Projekt, Lean- und Six Sigma Management

Unternehmenswertschöpfung und Steuergrößen im Management

Markus Schmid, M. A., B. Eng.

Matrikelnummer: 01654203

DISSERTATION

Eingereicht im Rahmen des PhD Program Management (Doktorstudium)

An der Leopold- Franzens- Universität Innsbruck

Hauptbetreuer: Univ. Prof. Dr. Mag. Mag. Martin Messner

Innsbruck, am 01.03.2020

Vorwort

Die vorliegende Dissertation geschrieben zur Erlangung der Doktorwürde im Bereich des Studiums PhD Program Management an der Leopold- Franzens- Universität Innsbruck, mit dem Titel: „Projekt-, Lean- und Six Sigma Management, befasst sich wissenschaftlich mit betriebswirtschaftlichen Fragen der Wertschöpfung in Unternehmen und mit Steuergrößen, die Relevanz im Bereich des Managements finden. Im Laufe der Arbeit, werden spezielle Elemente deskriptiv und qualitativ ontologisch erforscht und zu einem existenziellen Gesamtwerk manifestiert.

Danksagung

Diese Dissertation möchte ich meinem geliebten Vater widmen, der mich zu dieser Arbeit motivierte und mich geduldig bei meinen ersten Schritten des Erwachsenwerdens begleitete. Leider ist er viel zu früh verstorben.

An dieser Stelle ein herzliches Dankeschön an alle, die zur Anfertigung dieser Arbeit, unterstützende und hilfreiche Beiträge und Forschungsleistungen erbracht haben, sowie für die vielfältigen Anregungen aus den Kursen, für stetige konstruktive Hinweise und Kritik bei der Erzeugung der Arbeit und somit der Dissertationsschrift.

Der Dank gilt besonders dem Hauptbetreuer Univ. Prof. Dr. Mag. Mag. Martin Messner, ohne dessen Unterstützung, Interesse und Engagement an der Thematik und den verschiedenen Fachbereichen, optimale und qualitativ hochwertigste wissenschaftliche Resultate kaum aufrechterhalten und nachhaltig stabilisiert hätten werden können.

Ein besonderer Dank gilt meiner und den Familien für die finanzielle Unterstützung der Forschung, und allen Freunden, Teilnehmern und Teilnehmerinnen, für hilfreicher Beiträge und Ihren Einsatz. Danke für die Informationsbereitschaft und interessanten Antworten und Ideen auf Fragen.

Ebenfalls danke an die Schüler, Studenten und Kommilitonen die mit viel Geduld, Interesse und aufgeweckter Neugier für zahlreiche und interessante Diskussionen und Ideen, zur Arbeit beitrugen.

Abschließend ein herzliches Dankeschön an jene, die Studien zu verschiedensten Teilbereichen integrieren konnten sowie den Autoren und Referenzen der Literaturen für schon vorhandene Erklärungen, Erforschungen, Eindrücke und Inspirationen.

Abstrakt

Die vorliegende Arbeit mit dem Titel: „Projekt-, Lean- und Six Sigma Management, gerichtet an interessierte Wissenschaftler*innen, befasst sich elementar, fortgeschritten und spezialisiert mit wirtschaftlichen Fragestellung zu verschiedenen Instrumenten und Begriffsbereichen, welche nachfolgend im Inhaltsverzeichnis einsehbar sind. Besonderer Fokus liegt dabei auf betriebswirtschaftliche Fragen der Forschung, Entwicklung und Produktion in Unternehmen und dessen Wertschöpfung, unter anderen unterstützt durch manuellen und automatisierten objektiven Steuergrößen, Kennzahlen und prozeduraler Prozessfunktionen.

Einleitende wird in der Dissertation, der Stand der Forschung, die Relevanz und der Rahmen der Forschungsfragen umrissen und Schritt für Schritt wird über Datenerhebung und Auswertung von den Hauptthemengebieten, zu spezifischeren Inhalten und Erkenntnissen geführt und wesentliches betrachtet.

Bei speziellen Konfigurationen autonom generierter Inhaltselemente in Verbindung mit angewandten Forschungsmethoden qualitativer, quantitativer Natur und sonstiger geprüfter Klassifizierbarkeiten, sind bislang in solcher Form noch nicht existent in Erscheinung getreten. Vorstellbar als prozessuale Modellierung von Design, Optimierung und Kompensationsengineering, reduzieren sich Datensätze und deren Stammdatengehalte hin zu einzelnen Elemente und Themen, erneuernd zu edukativen und wissenswerten Informationen.
Über mehrere Seiten findet man zur Gewinnung von Wissen und Erkenntnis, seltene und hochwertige Begriffe, teils repräsentierend als komplette Systeme oder Management Instrumente.
Die Inhalte dieser Arbeit zeigen, dass es neben den vielen implizit untergeordneten Ergebnissen auch noch anders klassifizierbare Aspekte in den Managementbereichen gibt und daher berechtigten Anlass zur weiteren Erkenntnisschaffung und Wissensgenerierung tieferer Ebenen nahelegen. Aus diesem Grund wurde diese Arbeit mit dem AAA.I. indexiert, um die Typologisierung zukünftiger Forschungstiefen und deren Inhalte zu erfassen, zu kennzeichnen und verdient durch Vergabe des Qualitätssiegels AAA.I. dieser Dissertation auch angemessenen Tribut zu erweisen.

Abstract

The present work with the title: “Project, Lean and Six Sigma Management, aimed at interested scientists, deals elementary, advanced and specialized with economic questions on various instruments and concept areas, which can be viewed in the table of contents below. There is a particular focus on business issues relating to research, development and production in and between companies and their added value, supported, among other things, by manual and automated objective control parameters, key figures and procedural process functions.

The introductory part is outlined in the dissertation, the state of research, the relevance and the scope of the research questions, and step by step, data collection and evaluation of the main topic areas lead to more specific content and knowledge and consider essentials.

In the case of special configurations of autonomously generated content elements in connection with applied research methods of a qualitative, quantitative nature and other tested classifications, in such a form has so far not yet existed. Conceivable as a process-based modeling of design, optimization and compensation engineering, data records and their master data contents, are reduced to individual elements and topics, and renewably to educational and scientific information and knowledge.
Over several pages you will find rare and high-quality terms for gaining knowledge and insight to mentioned Top themes, sometimes representing complete systems or management instruments.
The contents of this work show that in addition to the many implicitly subordinate results, there are also other classifiable facets in the management areas and therefore suggest a legitimate reason for further knowledge creation and knowledge generation at deeper levels. For this reason, this work with the AAA.I. indexed in order to record, identify and typify the typology of future research depths and earned by awarding the AAA.I. to pay reasonable tribute to this dissertation.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit wird an Eides Statt erklärt, dass die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Zuhilfenahme der auszuweisenden Hilfsmittel angefertigt wurde. Sämtliche Stellen der Arbeit, die im Wortlaut oder dem Sinn nach anderen gedruckten oder im Internet verfügbaren Werken entnommen sind, kann auf Anfrage oder Nachfrage bei Interesse an den zusätzlichen Quellen der Arbeit, nach Berechtigungserhebung, Absichtsanalyse und Authentifizierung, mitgeteilt werden. Am Ende der Arbeit im Literaturverzeichnis, können relevante Quellenangaben gefunden werden.



Markus Schmid

Inhaltsverzeichnis

Vorwort I
Danksagung II
Abstrakt III
Abstract IV
Eidesstattliche Erklärung V
Inhaltsverzeichnis 1
Abbildungsverzeichnis 8
Einleitung 9
1. Betriebswirtschaftliches Hochschulsystem 9
1.1. Managern 9
1.2. Wirtschaft 14
1.3. Bachelorarbeit 15
1.4. Masterarbeit 17
1.5. Doktorarbeit 18
1.6. Habituation vs. Habilitation 25
1.7. Professor 26
1.8. Emeritierung 37
2. Stand der Wissenschaft 38
3. Relevanz 41
4. Forschungsfrage 42
5. Ziel 45
6. Vorgehen 49
7. Daten 50
Hauptteil 53
8. Geschäftsprozessmanagement 53
8.1. Geschäftsprozess 55
8.2. Geschäftsbereiche 56
8.3. Geschäfts- und Betriebsgeheimnis 57
8.4. Wertschöpfungskette 58
8.5. Geschäftsprozessmodellierung 61
8.6. Geschäftsregel- Managementsystem 64
8.7. Modelle 65
8.8. Enterprise-Ressource-Planning-Systemen 69
8.9. Philosophie 72
8.10. Respekt 81

8.11. Authentizität 82
8.12. Wertschätzung 86
8.13. Managementsystem 86
8.14. Leane Denkprinzipien 87
8.15. Business-Thinking 90
8.16. Wirklichkeit (Realität) 92
8.17. Denken 95
8.18. Mind-Clustering 98
8.19. Intelligenz 98
8.20. Entscheidungen 102
8.22. Industrial Engineering 112
8.23. Industriegütern 113
8.24. Regelungstechnik 114
8.25. Industrial Control System 119
8.26. Antriebstechnik 119
8.27. Digitalisierung 120
8.28. Kernfusionsreaktor 126
8.29. Inhalt 131
8.30. Zeit 132
8.31. Bedeutung 138
8.32. Wahrscheinlichkeit 138
8.33. Investitionsgut 141
8.34. Hauptelements 142
8.35. Building 146
8.36. Begriffe 146
8.37. Möglichkeiten 148
8.38. Elaborationsauslösung 151
8.39. Forschungsdesign 151
8.40. Sicherheitsmodell 153
8.41. Wichtigkeit 157
8.42. Gesetze der Robotik 158
9. Prozessmanagement (Projektmanagement) 159
9.1. Projektmanagementsystem 161
9.2. Projekt 163
9.3. Projektergebnis 164
9.4. Umsetzung 164

9.5. Scrum 165
9.6. Itil 171
9.7. Mentales Training 174
9.8. Stichprobe 177
9.9. Rating 177
9.10. Interne Kommunikation 180
9.11. Interview 181
9.12. Selbstaufschreibung 182
9.13. Systemeigenschaften 183
9.14. Eigenschaft 184
9.15. Sollwert 185
9.16. Schwingungen 185
9.17. Regelstrecke 186
9.18. Regler 187
9.19. Ganzheit 188
9.20. Großrechner 189
9.21. Komplexität 190
9.22. Betriebsstörung 192
9.23. Anforderungsmanagement (Informatik) 193
9.24. Fortschritte 197
10. Lean Management 202
10.1. Produktion 204
10.2. Produktionssystems 205
10.3. Japanische Managementkultur 207
10.4. Muda 211
10.5. Mura 212
10.6. Muri 212
10.7. 16 Verschwendungsarten 213
10.8. Taguchi-Methode 217
10.9. 5-7s 218
10.10. 1s++ 219
10.11. Gemba 221
10.12. Selbstdisziplin 221
10.13. Sicherheit 222
10.14. Lean Construction 225
10.15. Fertigkeiten 226

10.16. Null-Fehler-Strategie 227
10.17. Produktionsfaktor 229
10.18. Innovation 231
10.19. Hansei 235
10.20. Chaku-Chaku 235
10.21. Biomüll und Recycling 236
10.22. Lean Team Building 237
10.23. Kundenentkopplungspunkten 237
10.24. Nagara System 238
10.25. Gewinnerzielungsabsicht 238
10.26. Supplier Relationship Management 239
10.27. Mitarbeiterbewertung 239
10.28. Softwaretest 241
10.29. Arbeitsablauf 244
10.30. Markt 245
10.31. Arbeitsproduktivität 248
11. Six Sigma 251
11.1. Managementset 252
11.2. Rollen innerhalb einer Six Sigma Organisation 254
11.3. Qualitätsmanagements 254
11.4. Qualitätsziele 256
11.5. Qualitätsphase 256
11.6. Nachhaltigkeit 257
11.7. Wissen 259
11.8. DMAIC 266
11.9. Definition 267
11.10. Messung 268
11.11. Analyse 270
11.12. Optimierung 271
11.13. Datenerfassung 273
11.14. Korrelation 273
11.15. Operationale Definition 274
11.16. DMADV 275
11.17. Kano-Modell 275
11.18. Ereignisgesteuerte Prozesskette 277
11.19. Prioritätenmatrix 278

11.20. Datenerhebungsmethoden 279
11.21. Littles Gesetz 279
11.22. Visualisierung 280
11.23. Design for Six Sigma 281
11.24. Qualitätsregelkarte 281
11.25. Quality Function Deployment 283
11.26. Auslastungsanalyse 287
11.27. Korrelationskoeffizient 287
11.28. Vorzeichentest 288
11.29. Varianzanalyse 289
11.30. Ausreißer 290
11.31. Funktionalanalysis 291
11.32. Dokumentenanalyse 292
11.33. ABC-Analyse 292
11.34. Kundenanforderung 295
11.35. Fehler 295
11.36. Chemische Reaktion 299
11.37. Vertragsmanagement 300
11.38. Modellbasiertes Testen 301
11.39. Prozess 302
11.40. Automatisierung 303
11.41. Best practice 306
11.42. Kundenbefragung 307
11.43. Statistischer Test 307
11.44. Programmablaufplan 309
11.45. Brainstorming 309
11.46. Projektergebnis 311
11.47. Verifizierung und Validierung 311
11.48. Wertanalyse 313
11.49. Wertstromanalyse 315
11.50. Geschäftsprozessanalyse 315
11.51. Nutzwertanalyse 318
11.52. Risikoanalyse 319
11.53. Kosten-Nutzen-Analyse 319
11.54. Multivariate Verfahren 320
11.55. Ideenbewertung 321

11.56. Baumdiagramm 321
11.57. Standard Operating Procedure 321
11.58. Kreativitätstechniken 322
11.59. SWOT-Analyse 322
11.60. Projektstrukturplan 323
11.61. Montageanleitung 324
11.62. Ursache-Wirkungs-Diagramm 325
11.63. Differentialrechnung 325
11.64. Funktion (Mathematik) 326
11.65. Stimme des Kunden 326
11.66. One Piece Flow 326
11.67. EFQM-Diagramm 327
11.68. JIT 328
11.69. Messsystemanalyse 329
11.70. Conjoint-Analyse 329
11.71. Regressionsanalyse 330
11.72. Chi-Quadrat-Test 331
11.73. McNemar-Test 332
11.74. Anderson-Darling-Test 332
11.75. Cramér-von-Mises-Test 333
11.76. Lilliefors-Test 334
11.77. Shapiro-Wilk-Test 334
11.78. Quade-Test 335
11.79. Median-Test 336
11.80. F-Test 337
11.81. T-Test 337
11.82. Run-Test 337
11.83. Wald-Test 338
11.84. Gauß-Test 338
11.85. Wilcoxon-Mann-Whitney-Test 338
11.86. Morphologische Analyse (Kreativitätstechnik) 339
11.87. Red-Tag-Analyse 339
11.88. Lineare Regression 341
11.89. Toleranzanalyse 342
11.90. Ausreißertest nach Walsh 343
11.91. Maximum-Likelihood-Methode 343

11.92. Alphafehler-Kumulierung....344
11.93. Versorgungskettenmatrix....345
11.94. Multimoment-Studie....346
11.95. Bezugsfertigkeit....348
11.96. Expertensystem....348
12. Synthese....350
12.1. Forschungsfragen....350
12.2. Qualitative Daten....351
12.3. Personalwesen....351
12.4. Dissertation....353
12.5. Stärken....354
12.6. Quantitative....354
12.7. Forschung....354
12.8. Selbstregulation (Psychologie)....354
12.9. Auswertungsreaktoren....355
12.10. Freiheitsgrade....356
12.11. Umstände....357
12.12. Energieschübe....358
12.13. Ausfallzeiten....359
12.14. Berechnung....360
12.15. Ausfallzeiten....361
Conclusio....361
Quellenangabe....362

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wertschöpfungskettenmodell....58
Abbildung 2: Kernprozess Qualitätsmanagement....61
Abbildung 3:Produktionsunternehmensprozesse- abstrakte Darstellung....62
Abbildung 4:Molekulares Simulationsmodell....65
Abbildung 5:Designthinkingmodell-abstrakt....90
Abbildung 6:Einfaches Regelkreismodell....114
Abbildung 7: Risikowahrscheinlichkeiten vom 15.03.2019- Eigene Darstellung....140
Abbildung 8: Atomares Schema....142
Abbildung 9:Sicherheitsmodell Modellierung....153
Abbildung 10: Sicherheit-Kreismodell....153
Abbildung 11:Prozessmodellierung Sicherheit....153
Abbildung 12:Schwingfälle....186
Abbildung 13:Kurse als Regelgrößen_Automatisierungseigenschaft << 50%....187
Abbildung 14: TPS Haus auf 7s Fundament- Eigene Darstellung....213
Abbildung 15: 16 Verlustarten nach May....213
Abbildung 16: 5s+2s=7s....218
Abbildung 17:Auszug von Standardisierungen mit sehr hohem Potenzial....220
Abbildung 18:EPK Komplexitätsmodellierung....277
Abbildung 19:QFD-Akao-Korrelationsmatrix....283
Abbildung 20:QFD King Matrix....283
Abbildung 21:QFD King Vorgehensvorschlagsmodell....284
Abbildung 22: Elements of a Boxplot....290
Abbildung 23:Value Stream Management....315
Abbildung 24:Gobi Abbildung Multivariate Verfahren....320
Abbildung 25: PSP Darstellung Beispiel....323
Abbildung 26: Ischikawa Diagramm....325
Abbildung 27:EFQM Modell....327
Abbildung 28: Multimomentablaufplan REFA....346
Abbildung 29: U3-Modell....351
Abbildung 30: Freiheitsgrade....356
Abbildung 31:PWN Darstellung....358

Einleitung

1. Betriebswirtschaftliches Hochschulsystem

Als Absolvent der Fachhochschule Regensburg (OTHR) im Bereich der Produktions- und Automatisierungstechnik, begann die Forschung projektbezogener, kostengünstiger und effizienter Betriebs- und Unternehmensführung schon vor einigen Jahren.

Erstmal wurde zur Abiturzeit eine detailliertere Begriffszuordnung zu den heute herauskristallisierten Hauptthemen durch die Lehre und Forschung mit anwendungsorientiertem Schwerpunkt auf wissenschaftlicher Grundlage gebraucht.

Zur Zeit des deutschen Wirtschaftswunder in den 1950er und 60er Jahren, welches mehr gut ausgebildete, technische versierte und spezialisierte Fachkräfte benötigte,[1] kam auch der Begriff Lean Management (deutsch: kostengünstige Unternehmensführung), erstmals in den Volksmunde. In den 90er Jahren aber erst wurde der Begriff richtig bekannt.

Ziel der Studenten und ihrer Lehrkräfte war es seither eine auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende technische Bildung zu vermitteln.[2]

Bis heute erfolgten zahlreiche Entwicklungsschritte. Einer folgte unmittelbar nach der deutschen Einheit 1990, die unter anderem zu einer Zusammenlegung von Fachschulen und polytechnischen Instituten zu Fachhochschulen oder auch zu einer Abwertung einzelner Hochschulen zu Fachhochschulen inklusive des Promotionsrechts führten.[3] Dies führte aber zu einer Aufwertung der Forschung an den ostdeutschen Fachhochschulen. Die neuen Hochschulgesetze der Länder, zwischen 1990 und 1993 veröffentlicht, gaben alle der anwendungsbezogenen Forschung und Entwicklung mehr Raum. In einigen Ländern wurde Forschung erstmals als Pflichtaufgabe für Fachhochschulen benannt.[4]

Seit den 1990er Jahren dürfen Fachhochschulen im deutschen Sprachraum ihren Namen mit einem oder französischen Namenszusatz, etwa University of Applied Sciences (Universität für angewandte Wissenschaften), ergänzen. Seit 2000 erfolgte in Deutschland und Österreich, im Rahmen des Bologna-Prozesses die Umstellung auf die internationalen Bachelor- und Master-Studiengänge. Die „Fachhochschulen“ wurden damit „Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW)“. Die zugleich deutlich auf anwendungsnahe Studiengänge und anwendungsbezogene Forschung fokussiert. Die Abschlüsse, die Fachhochschulen vergeben, entsprechen formell denjenigen von Universitäten und sind daher gleichlautend. Die Angabe der Hochschulart hinter dem akademischen Grad, zum Beispiel (FH) oder (univ), ist seit dem Bologna-Prozess nicht mehr verpflichtend.

Im Gegensatz zu den Universitäten besitzen Fachhochschulen bzw. Hochschulen für angewandte Wissenschaften kein Promotionsrecht. In einigen bundesdeutschen Ländern gibt es allerdings Promotionen an Fachhochschulen.[5] Hessen startete beispielsweise 2017 zwei Promotionszentren für angewandte Informatik und soziale Arbeit in denen ausschließlich (Fach-)Hochschulen vertreten sind.[6] [7] In Nordrhein-Westfalen sieht das Hochschulgesetz vom 11. Juli 2019 vor, das bestehende für angewandte Forschung in ein Promotionskolleg zu überführen und diesem nach positiver durch den Wissenschaftsrat das Promotionsrecht zu verleihen. [8]

1.1. Managern

Das Wort „Manager“ kommt im Deutschen im 19. Jahrhundert auf in der Bedeutung von „Regisseur, einer Bühne“ (vorher: Impresario), Anfang des 20. Jahrhunderts dann auch in der Bedeutung „Leiter einer wirtschaftlichen Einheit (Unternehmen, Abteilung)“. Das zugrunde liegende englische Verb „to manage“ ist abgeleitet vom italienischen maneggiare („handhaben, gebrauchen, lenken“), in dem das lateinische Wort „Hand“ steckt.[9] [10]

Die Begriffe Manager und Führungskraft werden häufig synonym verwendet, obwohl sie sich ihren Aufgaben und Kompetenzen unterscheiden. Wer mit Aufgaben des Managements betraut ist, heißt Manager, während Führungskräfte insbesondere über Führungskompetenzen verfügen müssen.[11] In angelsächsischen Staaten ist der Manager meist jedoch keine Führungskraft mit Personalverantwortung, sondern ein – allenfalls mit Fachaufsichtsbefugnis betrauter – Fachvorgesetzter. Auch in Deutschland wird inzwischen der Begriff des Managers für Personen ohne Personalverantwortung verwendet („Facility Manager" ist ein Hausmeister, „Sales Manager" ein Verkäufer, „Account Manager" ist Kundenbetreuer, „Risk Manager" ein Finanzanalyst). [12]

Zu den Führungsaufgaben des Managements und eines Managers gehören Organisation, Planung, Entscheidung, Delegation, Koordination, Informationsmanagement, Mitarbeiterbewertung und Kontrolle.[13] Diese Tätigkeiten werden in der Betriebswirtschaftslehre unter dem dispositiven Faktor zusammengefasst. Für Konrad Mellerowicz darf nur eine Person eine Führungsaufgabe übernehmen (unipersonale Führung), und „hat die letzte Verantwortung für das Gesamtunternehmen zu tragen". [14] Er meint damit jedoch, dass nur substanzielle unternehmerische Entscheidungen dem Unternehmer vorbehalten sind, überträgt im Wege der Delegation auch Führungsaufgaben und Führungsverantwortung auf die Organisationseinheiten [15] des mittleren und unteren Managements.

Nach der Hierarchiestufe unterscheidet man Spitzen-Manager (englisch Top-Manager: Vorstand, Unternehmensführung), mittlere Manager (englisch Middle-Manager: Abteilungsleiter, Betriebsleiter) und untere Manager (englisch Lower Manager: Gruppenleiter, Teamleiter, Meister, Vorarbeiter).[16] In der Fachliteratur erfährt der Manager-Begriff zuweilen einen engeren Begriffsinhalt, wenn er lediglich auf das Top-Management eingeschränkt wird. [17]

Nach Arbeitsgebieten gibt es im Rahmen wichtiger betrieblicher Funktionen vor allem Beschaffungsmanagement, Produktionsmanagement, Produktmanagement, Personalmanagement, Facilitymanagement, Finanzmanagement, Risikomanagement, Qualitätsmanagement oder Beschaffungsmanagement. Die in diesen Funktionsbereichen tätigen Führungskräfte heißen entsprechend Beschaffungsmanager usw. . Interpersonale Rollen sind die Rollen, die der Manager zum Bilden der Gruppenidentität ausführen muss. Er ist der Proponent der Gruppe, und die Gruppe wird durch seine Person wahrgenommen. Intern muss er Führungsfunktion erfüllen und außerdem den inneren Zusammenhalt (Kohäsion) der Gruppe sicherstellen.

Neuere organisationstheoretische Modelle gehen nicht mehr wie Fayol davon aus, dass Planung, Organisieren, Koordinieren und Kontrollieren die Funktionen des Managers sind. Mintzberg belegte bspw. durch empirische Studien, dass die Managementtätigkeit in einem nicht-monopolistischen Umfeld (also in Märkten) keine reflektierenden Planer etc. erschafft. Manager arbeiten unter Zeitdruck, sind eher aktions- als zielorientiert (Karl E. Weick), halten sich eher an sogenannte weiche Daten wie Gerüchte, Klatsch und Mutmaßungen[18] und müssen häufig feststellen, dass der Erfolg ihrer Maßnahmen von nicht zu kontrollierenden Faktoren, innerhalb und außerhalb der Organisation in der sie tätig sind, abhängt. [19]

Die soziologische Systemtheorie sieht in der Komplexität der Organisation den Grund dafür, dass die Entscheidungen individueller Manager sich nicht nahtlos in die Entscheidungen der Organisation übersetzen lassen. Als ein soziales System beobachtet die Organisation sich laufend selbst und entscheidet nach eigenen Regeln welche Absichten einzelner Manager im System als anschlussfähig behandelt und ob daraufhin Organisationsstrukturen geändert werden oder nicht.[20]

Dementsprechend besteht die Funktion des Managers in der „postklassischen Organisation" darin, dass er seinerseits die Organisation beobachtet und zwar daraufhin, ob sie in Bezug auf sich laufend ändernde Umwelten (hier: Märkte) noch die richtige Strategie verfolgt.

Organisationen beobachten Abweichungen, verstärken sie (das nennt man Innovation) oder versuchen sie zu korrigieren. Die Funktion des Managers ist es, die von ihm selbst gesetzten Differenzen (bspw. viel oder wenig Gewinn erzielen, Aufträge schnell oder langsam abwickeln, hohe oder gerade noch zulässige Sicherheitsvorkehrungen treffen usw.) laut Niklas Luhmann zu variieren und zu steuern. [21] Ob sich die laufend geschehenden Veränderungen auch steuern lassen (im Sinne von Differenzminimierung), hängt aber letztlich auch von der sozialen Beziehung zwischen Manager und Untergebenen ab.

Wenn Manager als Führungskräfte betrachtet werden, dann unterstellen Vertreter der Organisationspsychologie oder der Managementlehre meist besondere Kompetenzen, die den Manager Persönlichkeit auszeichnen. Führung erscheint dann als eine Fähigkeit, die ein Manager haben oder zumindest lernen kann und man empfiehlt ihm einen kontextsensitiven Führungsstil (z. B. partizipativ vs. autoritär).[22]

In sozialwissenschaftlicher Perspektive ist der Führungsstil das Resultat einer Führungsbeziehung zwischen dem Manager und seinen Mitarbeitern. Er entsteht auf Basis wechselseitiger Erwartungen und Verpflichtungen – und nicht weil er einseitig beansprucht wird. Daher ist es aus dieser Perspektive ein selbstverständlicher Gedanke, dass auch die Mitarbeiter ihre Vorgesetzten führen, dass man sowohl mit Führung „von oben“ (Top-Down) als auch „von unten“ (Bottom up) rechnen muss.[23]

Welche Art der Führungsbeziehung realisiert wird, hängt im Kern von der Frage ab, ob und wie dem Autorität von den Untergebenen zugewiesen wird, sowie von der Frage, ob und wie ein solch problematisches Wechselwirkungsverhältnis auf Dauer gestellt werden kann. Denn die Zuweisung von Autorität erfolgt weitgehend freiwillig – man kann sie nicht erzwingen – und kann jederzeit wieder entzogen werden. Die Gründe für eine solche Zuweisung sind vielfältig, sie kann aber für beide Seiten Vorteile haben. So befreien sich die Mitarbeiter etwa von einem Teil der Unsicherheit, der jeden Entscheidungsprozess kennzeichnet, indem sie sich auf die übergeordnete Person verlassen. Und sie gelangen zeitweilig, trotz Fortbestehen der Machtasymmetrie, in eine Position, in der sie dem Führer etwas entziehen können, an dessen Kontinuität er wahrscheinlich ein Interesse entwickeln wird: Der Nutzen besteht für ihn in einer Zunahme wertvoller Gestaltungsoptionen und in der Anerkennung seitens der Mitarbeiter.[24]

Die Prinzipal-Agent-Theorie zeigt einen Interessenkonflikt zwischen Management und Eigentümer auf. Im Sinne der Prinzipal-Agent-Theorie neigt daher der Manager im Gegensatz zum Eigentümer zu Handlungsweisen, die vor allem den kurzfristigen Erfolg als Ziel haben. Auch haben Untersuchungen gezeigt, dass managergeführte Unternehmen eher den Umsatz steigern als den Gewinn und der Anteil der freiwilligen betrieblichen Zusatzleistungen (Fringe Benefits) in diesen Unternehmen signifikant zu erhöhen. Ein anderer Interessenskonflikt entsteht bei luxuriösem Konsum am Arbeitsplatz (Privatjets, teurer Dienstwagen etc.), welcher die mögliche Dividende für die Eigentümer senken kann. Im schlimmsten Fall beuten die Manager die Eigentümer aus (wobei hier nicht der klassische, im marxistischen Sinne gedachte Ausbeutungsbegriff verwendet wird; daher wäre es genauer von Gewinnerzielungsabsicht und Vorteilsnahme zu sprechen.

Die häufig hohe Entlohnung von Managern wird öffentlich kontrovers diskutiert. Vor allem von linken arbeitnehmernahen Organisationen wird ihnen Raffgier, Kaltschnäuzigkeit, Korruptheit und Handeln gegen das Allgemeinwohl vorgeworfen (Massenentlassungen, Lohndumping, Auslagerung von Arbeitsplätzen in Billiglohnländer). Dementgegen wird von Unternehmen und ihnen nahestehenden Organisationen vertreten, dass nur mit einem Spitzengehalt auch Spitzenkräfte angeworben werden können. Theoretisch wird das von abhängig Beschäftigten bezogene Entgelt durch die Begehrtheit ihrer Arbeitsleistung bestimmt. Sehr erfolgreiche Manager werden manchmal von mehreren Firmen umworben; es kann zu Bieterwettbewerb kommen. Man erhofft sich von ihrem Tun und Lassen einen zusätzlichen Unternehmenserfolg, der ihr Gehalt mehr als aufwiegt. Kostensenkungen und

Effizienzsteigerungen in vielen Fällen tragen durchaus zum wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens bei. Allerdings gehen sie oft einher mit Massenentlassungen, Arbeitskostensenkung oder Auslagerungen von Unternehmensbereichen andere Länder. Solche Maßnahmen stehen im direkten Gegensatz zu den Mitarbeiterinteressen. Die Größe des Verantwortungsbereichs spielt eine entscheidende Rolle bei der Bestimmung der Managergehälter. Im weltweiten Schnitt verdienen Vorstände in Unternehmen mit mehr als 100.000 Mitarbeitern 1,35 Millionen Euro brutto im Jahr. Dieser Betrag setzt sich ungefähr zur Hälfte aus dem Grundgehalt von 660.000 Euro und einem Bonus von 690.000 Euro zusammen. Zusätzlich zum Bargehalt kommen sogenannte Long Term Incentives hinzu, meistens in Form von Aktienoptionen. Deren Wert beträgt im Schnitt in den USA 393.100 Euro und in Westeuropa 76.500 Euro pro Jahr.[25]

Geschäftsführer in Unternehmen mit 200 bis 300 Mitarbeitern verdienen in Deutschland durchschnittlich 215.000 Euro brutto pro Jahr inklusive Bonus.[27]

In Deutschland betrug das Verhältnis 1987 von Managergehältern und dem durchschnittlichen Gehalt der anderen Angestellten von Unternehmen 14:1, im Jahr 2006 44:1. Da die Gehälter auch gestiegen sind, die Unternehmen keine Gewinne gemacht haben, kann der Anstieg nicht auf Leistung zurückgeführt. Als möglicher Grund für den Anstieg von Managergehältern wird die Art gesehen, wie Managergehälter festgesetzt werden; nämlich durch Vergleiche mit anderen Managergehältern im sogenannten Benchmarking.

Im März 2009 entschied die deutsche Bundesregierung (schwarz-rote Koalition) über Regelungen zur Begrenzung von Managergehältern. Danach sollen Vorstandsgehälter künftig vom gesamten Aufsichtsrat nicht nur von einem Teil-Ausschuss festgelegt werden. Aktienoptionen dürfen künftig frühestens nach vier Jahren eingelöst werden.[29] [30]

Auf Grundlage dieses Gesetzes werden z. B. die Einkünfte des WDR-Intendanten Jürgen Rüttgers 2009 offengelegt. [31]

Die Oppositionsparteien im Bundestag (SPD, Grüne und Die Linke) haben die Managergehälter zu einem Wahlkampfthema in der Bundestagswahl 2013 gemacht. Im März 2013 positionierte sich Bundeskanzlerin Merkel und erklärte „Maßlosigkeit darf nicht sein“. Die schwarz-gelbe Koalition will die Vergütung von Führungskräften schnell neu regeln.[32]

In der Schweiz wurde 2013 die Eidgenössische Volksinitiative «gegen die Abzockerei» überdeutlich angenommen, was vermuten ließ, dass es in einer Demokratie für hohe Managerlöhne kein Verständnis. Jedoch wurde diese Vermutung durch die ebenso klare Ablehnung der 1:12 Initiative, welche eine Begrenzung der Managergehälter forderte, relativiert.[33]

In den Vereinigten Staaten lag das Verhältnis von Managergehältern und dem Lohn von Angestellten 1980 bei 35:1, 2008 bei 319:1. Demnach verdient in den USA ein Manager 319-mal so viel als ein durchschnittlicher Angestellter. Ein möglicher Grund für die Unterschiede wird in der verbreiteten Praxis des Benchmarking gesehen.[34]

Spitzenreiter unter den Höchstbezahltesten Managern war 2007 John Paulson mit 3.700 Millionen US-Dollar.[35]

Im Februar 2009 beschloss die (damals neue) US-amerikanische Regierung unter Barack Obama eine Obergrenze für Managergehälter einzuführen für Unternehmen, die „außerordentliche“ Staatshilfe In diesen Unternehmen dürfen Top-Managern künftig höchstens 500.000 US$ im Jahr verdienen.[36]

Im März 2010 gab die Telekom bekannt: Als erstes Dax-30-Unternehmen führt die Deutsche Telekom eine Frauenquote ein. Bis Ende 2015 sollen 30 Prozent der oberen und mittleren Führungspositionen im Unternehmen mit Frauen besetzt sein. Die Regelung gilt weltweit. Neben der Erweiterung ihres

Portfolios verspricht sich die Deutsche Telekom durch mehr Vielfalt im Management langfristig eine höhere Wertschöpfung für das Unternehmen.[37]

In der Schweiz, wo das Handelsregister kostenfrei öffentlich zugänglich ist und die Bevölkerung jeglicher Art von Quoten sehr reserviert gegenübersteht, kann man die Entwicklung auf der Eigentümer- und Geschäftsleitungsebene gut nachvollziehen. Der Anteil der weiblichen Firmengründer stieg von 15 % Jahr 2000 auf 27 % im Jahr 2010. In den Unternehmen bis 250 Mitarbeitern liegt der Frauenanteil mittlerweile bei 40 %, bei größeren Unternehmen ist er auf 13 % gestiegen. In der Schweizer Regierung, dem Bundesrat, ist der Anteil auf über 50 % gewachsen, auch in anderen politischen Gremien ist der Anteil gestiegen. Laut Handelsregister werden von Frauen geleitete Firmen seltener zahlungsunfähig werden.[38] [39] Diese Korrelation muss aber keine Kausalität sein; es kann auch eine Scheinkorrelation sein.

Im europäischen Vergleich ist der Frauenanteil in Führungspositionen in den skandinavischen Ländern am höchsten.[40] In Norwegen müssen mindestens 40 % der Mitglieder von Aufsichtsräten Frauen sein. Dieses Gesetz gilt seit dem 1. Januar 2004 für staatlich kontrollierte Firmen und seit dem 1. Januar 2006 auch für börsennotierte Aktiengesellschaften. Unternehmen, die das Gesetz nicht beachten, droht nach einer Übergangsfrist die Zwangsliquidation (siehe auch Umsetzung von Frauenquoten in Europa). [41]

Der McKinsey-Studie Women Matter zufolge weisen Unternehmen mit einem höheren Frauenanteil, erheblich höhere Unternehmensgewinne auf als der Branchendurchschnitt. Catalyst-Institut zeigte bezüglich der Eigenkapitalrendite großer börsennotierter Unternehmen einen ähnlichen Zusammenhang auf.[42]

2014 wurde in einer Studie über 125.000 schwedische Unternehmen untersucht, ob der wirtschaftliche Erfolg von Unternehmen mit dem Geschlecht der Vorstandsvorsitzenden und Geschäftsführer korreliert. Die Studie sollte die These untermauern, von Frauen geführte Unternehmen seien erfolgreicher, jedoch kam – auch nach Herausrechnung branchentypischer Unterschiede – die Studie zum gegenteiligen Ergebnis.[43]

Bei Ergebnissen zweier Vergleiche zwischen Managerinnen und ihren gleich gut qualifizierten Mitarbeiterinnen sowie zwischen (männlichen) Managern und ihren gleich gut qualifizierten Mitarbeitern zeichneten sich Führungskräfte unabhängig vom Geschlecht an erster Stelle durch eine höhere Führungsmotivation aus, weitere vorrangige Unterschiede waren aber je nach Geschlecht verschieden.

Weibliche Vorgesetzte unterschieden sich durch eine höhere Flexibilität und Teamorientierung von ihren Mitarbeiterinnen, wohingegen männliche Vorgesetzte sich durch Durchsetzungsstärke und Belastbarkeit ihren männlichen Mitarbeitern unterschieden.[44]

Als mögliche Erklärungen für den vergleichsweise geringeren Anteil von Frauen im Management werden beispielsweise ein unterschiedliches Konkurrenzverhalten von Männern und Frauen, eine in Unternehmen vorherrschende Präsenzkultur, eine geringe Vereinbarkeit von Familie und Beruf und eine Beteiligung von Männern und Frauen an Netzwerken genannt.[45] Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung stellte fest: „Die Dominanz von Männern in Führungsetagen hat dazu geführt, dass hier männliche Lebenswelten die Norm bilden. Dazu gehören lange Arbeitszeiten und eine hohe Verfügbarkeit.[46] Ein weiterer Grund könnte in der geringeren Absolventenzahl von Frauen in den als Führungsnachwuchs wahrgenommenen Studienfächern liegen. Außerdem werden höhere Unternehmen von Frauen wenn, dann u. U. erst später erreicht, verursacht durch den sog. Karriereknick aufgrund von Kindererziehungszeiten verbunden mit zeitweiser Berufsaufgabe oder Teilzeitarbeit. [47]

1.2. Wirtschaft

Wirtschaft oder Ökonomie ist die Gesamtheit aller Einrichtungen und Handlungen, die der planvollen Befriedigung der Bedürfnisse dienen. Zu den wirtschaftlichen Einrichtungen gehören Unternehmen, und öffentliche Haushalte, zu den Handlungen des Wirtschaftens: Herstellung, Absatz, Tausch, Konsum, Umlauf, Verteilung und Recycling oder Entsorgung von Gütern. Solche Zusammenhänge bestehen zum Beispiel auf welt-, volks-, stadt-, betriebs- und hauswirtschaftlicher Ebene.

Das Wort Wirtschaft wird von Wirt im Sinne von Gastgeber und bewirten abgeleitet. Das Fremdwort leitet sich von altgriech. οικονομία ab, das aus oikos (‚Haus', ‚Haushalt') und nemein (‚zuweisen'/‚einteilen') gebildet ist und die Tätigkeit des oikonomos, des Haushälters (zugleich weibliche Form) bezeichnet.[48] Im Gegensatz zum modernen Ausdruck Wirtschaft (gleiches gilt für engl. economy, frz. économie, ital. economia) bezeichnet das antike Wort oikonomia nie die Gesamtheit aller Strukturen und Prozesse der Produktion, Distribution und Konsum von Gütern und Dienstleistungen, sondern lediglich das planvolle Wirtschaften innerhalb eines institutionalisierten Personenverbands, meist des Haushalts. Dem entspricht, dass die Vorläufer der modernen Volkswirtschaftslehre nur bis in das 18. Jahrhundert zurückreichen. [49] Davor bezeichnete „Ökonomie" vornehmlich die Agrarwirtschaft, „Ökonom", denn unter Wirtschaften werden alle menschlichen Aktivitäten verstanden, die mit dem Ziel einer Bedürfnisbefriedigung (s.a. Maslovsche Bedürfnispyramide) planmäßig und effizient über knappe Ressourcen entscheiden. Die Notwendigkeit des Wirtschaften ergibt sich aus der Knappheit der Güter einerseits und der Unbegrenztheit der menschlichen Bedürfnisse andererseits. Grundlegender Untersuchungsgegenstand der Volkswirtschaftslehre ist das „was", das „wie" (Allokation) und für „wen" (Distribution) produziert wird.

Dient das Wirtschaften weitestgehend der Selbstversorgung mit Gütern, spricht man von Subsistenz- oder Bedarfswirtschaft. Ausgehend von dieser elementaren Strategie haben sich vielfältige Formen landwirtschaftlicher Betriebssysteme entwickelt, die als traditionelle Wirtschaftsformen oder Formen der Okkupationswirtschaft bezeichnet werden. [50]

Traditionellerweise wird zwischen der (nationalen) Volkswirtschaft und der Weltwirtschaft (der Gesamtheit der internationalen Wirtschaftsbeziehungen) unterschieden. Zunehmende Bedeutung gewinnen transnationale Wirtschaftsräume. Einer ihrer wichtigsten Vertreter ist der Europäische Binnenmarkt; daneben ist infolge der Globalisierung die ganze Welt ein Wirtschaftsraum. Weiterhin wird die Wirtschaft in Wirtschaftszweige (Synonym: Branche) eingeteilt. Dies sind Gruppen von Unternehmen, die ähnliche Produkte herstellen oder ähnliche Dienstleistungen erbringen. Die amtliche Statistik der Wirtschaftszweige basiert auf der Europäischen Norm: „Nomenclature générale des activités économiques (kurz NACE)".

Wirtschaftspolitik ist die Gesamtheit aller politischen, vor allem staatlichen Bestrebungen, Handlungen und Maßnahmen, die darauf abzielen, den Ablauf des Wirtschaftsgeschehens in einem Gebiet oder Bereichs zu ordnen, zu beeinflussen, zu gestalten oder unmittelbar festzulegen. Die Wissenschaft der Wirtschaftspolitik ist die Finanzwissenschaft.

Das Wirtschaftsrecht ist die Gesamtheit aller privatrechtlichen, strafrechtlichen und öffentlich-rechtlichen Rechtsnormen und Maßnahmen, mit denen der Staat auf die Rechtsbeziehungen im Wirtschaftsleben der Beteiligten untereinander und im Verhältnis zum Staat einwirkt und ist der Oberbegriff für das Recht des Wirtschaftsverkehrs sowie die rechtliche Grundlage der Wirtschaftspolitik.

Die Wirtschaftssoziologie befasst sich mit der soziologischen Analyse der Wirtschaft und der Wirtschaftswissenschaften. Themen sind spezifische Aspekte und Subfunktionen des Wirtschaftssystems z. B. die Netzwerkbildung, die Dynamik von Märkten abseits von auf

vollkommenen Märkten basierenden Modellen und die Folgen von begrenzter Rationalität beim Verbraucher.

1.3. Bachelorarbeit

Betriebswirtschaftliches Leben bezeichnet in den Naturwissenschaften heute größtenteils eine Organisationsform, die durch Prozesse charakterisiert ist. Was Leben bzw. ein Lebewesen ist, wird in der modernen Biologie (Synthetische Biologie) nämlich nicht über einzelne Eigenschaften, einen bestimmten Zustand oder eine spezifische Stofflichkeit definiert, sondern über eine Menge von Prozessen, die zusammengenommen für Leben bzw. Lebewesen charakteristisch und spezifisch sind.[51] Zu diesen Prozessen werden üblicherweise gezählt:

- Energie- und Stoffwechsel und damit Wechselwirkung der Lebewesen mit ihrer Umwelt.
- Organisiertheit und Selbstregulation (Homöostase).
- Reizbarkeit, das heißt Lebewesen sind fähig, auf chemische oder physikalische Änderungen in ihrer Umwelt zu reagieren.
- Fortpflanzung, das heißt Lebewesen sind zur Reproduktion fähig.
- Vererbung, das heißt Lebewesen können Informationen (Erbgut) an ihre Nachkommen übermitteln.
- Wachstum und damit die Fähigkeit zur Entwicklung.[52]

Die Biologie untersucht und beschreibt die Erscheinungsformen lebender Systeme, ihre Beziehungen zueinander und zu ihrer Umwelt sowie die Vorgänge, die sich in ihnen vollziehen. Dazu zählen Energie- und Stoffaustausch, Wachstum, Fortpflanzung, Reaktion auf Veränderungen der Umwelt sowie sich über Kommunikationsprozesse zu koordinieren. Einige dieser Merkmale findet man auch bei technischen, physikalischen und chemischen Systemen, andere Merkmale sind nur den biologischen zu eigen. Als minimale Eigenschaft aller lebenden Systeme gilt jedoch die Autopoiesis, die Fähigkeit, sich selbst zu erhalten und zu reproduzieren.

Bisher ist nur das auf Ribonukleinsäure und Desoxyribonukleinsäure (RNA und DNA) beruhende Leben bekannt, welches auf der Erde vor etwa 3,5 bis 3,9 Milliarden Jahren begann. Die bekannten Bakterien, Archaeen, Pilze, Pflanzen sowie Tiere mit dem Menschen, verwenden – von wenigen abgesehen – den gleichen, universell gültigen genetischen Code und erzeugen aus den gleichen Bausteinen, nämlich vier verschiedenen Nukleotiden und etwa 20 verschiedenen Aminosäuren, die für irdisches Leben typischen Nukleinsäuren und Proteine. Grundsätzlich ist seitens der Naturwissenschaft nicht auszuschließen, dass Leben im Universum auch auf anderen chemischen Stoffen beruhen kann den sogenannten Kohlenstoffchauvinismus). Der heutige Wissensstand in den Naturwissenschaften reicht nicht aus, klar und vollständig zu erklären, wie das Leben entstand.[53]

Wird für Lebewesen ein genetisches Programm, seine Funktionalität und seine Entwicklung als essenziell angenommen, dann ergibt sich für den Beginn des Lebens der Zeitpunkt, zu dem Moleküle als Träger des Programms und weitere Hilfsmoleküle zur Realisierung, Vervielfältigung und Anpassung dieses Programms erstmals so zusammentreten, dass ein mit charakteristischen Eigenschaften des Lebens, System entsteht.

Die derzeit populärste (autotrophe) Theorie zur Entstehung des Lebens postuliert die Entwicklung eines primitiven Stoffwechsels auf Eisen-Schwefel-Oberflächen unter reduzierenden Bedingungen, wie sie im Umfeld vulkanischer Ausdünstungen anzutreffen sind.[54] . Dieses extreme Biotop zeigt, dass Leben unabhängig von Sonnenlicht als Energiequelle gedeihen kann, was bislang eine grundlegende Voraussetzung für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Leben vor dem Photosynthese Prozess Annahme war.

Die ontogenetische Perspektive richtet sich auf die Entwicklung eines Individuums, nicht auf die erstmalige Entstehung von Lebewesen. Sie stellt die Frage, wie sich ein Organismus entwickelt (z. B. aus einer befruchteten Eizelle). Man spricht hier fälschlich auch vom „Beginn des Lebens“, obwohl es sich um eine Kontinuität des Lebens im Laufe von Generationen und um das Entstehen eines Individuums handelt, nicht um die erstmalige Entstehung eines lebenden Systems. Aus der Ontogenese ergibt sich eine Möglichkeit zur Definition von Beginn und Ende eines individuellen Lebens. Das Leben endet, wenn die charakteristischen Eigenschaften von Lebewesen verschwinden, also der Tod eintritt. Der Beginn wird verschieden definiert, oft wird bei Lebewesen mit sexueller Fortpflanzung die Vereinigung zweier als Beginn des Lebens eines Individuums angesehen.

Wissenschaftler fanden mit Hilfe der Sonde Cassini-Huygens Hinweise, dass auf dem Saturnmond Titan primitive Lebensform existieren könnte. Messungen ergaben, dass weniger Wasserstoff und Ethin auf dem Planeten vorhanden war, als die Modelle voraussagen. Dies wäre mit dem Wachstum und dem Verbrauch durch eine Lebensform auf Methanbasis erklärbar.[55]

Mögliche Lebewesen mit wissenschaftlich-technischer Organisation im Sinne außerirdischer Zivilisationen auf extrasolaren Planeten sind Gegenstand von Spekulationen und Hochrechnungen innerhalb der Astrobiologie und der Exosoziologie. Über die Wahrscheinlichkeit der Existenz und möglichen Häufigkeit solcher Zivilisationen wird vor allem mit Hilfe der Drake-Gleichung diskutiert, die auch als Green-Bank-Formel bekannt ist.

Thales postulierte vor 2500 Jahren, dass das Leben aus dem Wasser entstanden und eng mit der Frage dem Arché (ἀρχή, „Urgrund“) allen Seins und allen Geschehens verknüpft sei. Das Wasser als wandlungsfähiger und weit verbreiteter Stoff erfülle den Anspruch, allem zugrunde zu liegen und jegliche Gestalt annehmen zu können.

Heraklit (um 520–460 v. Chr.) sah im Urfeuer den Beginn auch des Lebens. „Diese Weltordnung, für alle Wesen, hat kein Gott und kein Mensch geschaffen, sondern sie war immer da und ist und wird ewig lebendiges Feuer, nach Maßen erglimmend und nach Maßen erlöschend.“ Aus allem Feuer soll alles hervorgegangen sein.

Die griechische Philosophie (z. B. Platon und Aristoteles) unterscheidet begrifflich zwei Aspekte von Leben, die in der mittelalterlichen Philosophie beide unter den Begriff vita gefasst werden; ζωή (zoḗ, siehe Zoe) und βίος (bíos, auch im Sinne der Lebensdauer). Zωή meint Beseeltheit, die Tieren und Menschen als psycho-physische Natur gemeinsam ist, βίος hingegen die Lebensweise des durch eine Vernunftseele ausgezeichneten Menschen.[56] Für Platon ist die Selbstbewegung ein Kennzeichen des Lebendigen, Aristoteles spricht Leben auch dem ersten unbeweglichen Beweger zu. An diesen knüpfen die späteren Betrachtungen der Neuplatoniker an. Für Platon entfernt sich die Bewegung vom und geht auf einen Zustand der Vielfalt und Zerstreuung hin. [57]

Aristoteles erklärte in De anima das Belebte als das Beseelte. Er unterscheidet grob drei verschiedene Stufen von Leben, die er nach ihren Seelenvermögen hierarchisch anordnet. Auf der untersten Stufe stehe das allein durch Ernährung und Fortpflanzung bestimmte Leben der Pflanzen, darauf folge das zusätzlich durch Sinneswahrnehmung und Fortbewegung bestimmte Leben der Tiere, auf der obersten Stufe das hinaus durch Denken bestimmte Leben der Menschen.

Der Organizismus stellt eine Synthese beider Ansätze dar. Lebensvorgänge lassen sich zwar durch Prinzipien der Physik und Chemie erklären. Lebewesen würden aber auch Eigenschaften besitzen, die unbelebte Materie nicht aufweist. Dies wären emergente Eigenschaften,[58] die sich einerseits aus der Komplexität von Lebewesen, andererseits durch die besondere Rolle ihres genetischen Programms sollen.

Für Günther Witzany ist Leben maßgeblich durch Kommunikation zu definieren. Bei jeglicher Koordination von Zellen, Geweben, Organen und ganzen Organismen sind zeichenvermittelte Interaktionen. Selbst die Regulation der Gene durch RNAs und sesshafte Viren folgt diesem Prinzip. Gelingen diese Kommunikationsprozesse ist eine gedeihliche Entwicklung von Organismen wahrscheinlich, misslingen sie, ist oft Krankheit die Folge.[59]

Fast alle Religionen, insbesondere die Weltreligionen, definieren zumindest zwei Wirklichkeiten des Lebens. Die irdisch-biologische Form, wie sie in den Naturwissenschaften beschrieben werden kann, und das ewige Leben. Im Letzteren sehen sie einen Zustand oder Ort, der unvergänglich sei, eine von Naturwissenschaften nicht erklärbare, auch von Materie zu unterscheidende Seinsform, die im göttlichen Wirken oder einer Schöpfung ihren Grund habe. Das irdische Leben (zumindest das menschliche) findet demnach in beiden Seinsformen gleichzeitig statt, in der sterblich irdischen und in der göttlich ewigen. Der göttliche Seinszustand im und außerhalb des Menschen, insbesondere ausgedrückt durch die häufig genannte Gottesliebe, kann naturwissenschaftlich nicht erklärt und verstanden werden, er wird meist als heilig bezeichnet.

Idee und Herstellungsanweisungen für künstliches Leben sind Jahrtausende alt. Sie beruhen auf tradierten religionsübergreifenden Überzeugungen, dass zumindest einfache Lebensformen spontan entstehen. Ethisch-religiöse Einwände gab es nicht. Das 20. Jahrhundert war durch eine Vielzahl von Ankündigungen geprägt, künstliches Leben sei im Labor geschaffen worden oder man stünde kurz davor.[60] 2010 gaben Forscher um Craig Venter die Herstellung des künstlichen Bakteriums Mycoplasma mycoides JCVI-syn1.0 bekannt. Zuvor hatten sie erfolgreich das 1,08 Millionen Basenpaare umfassende Erbgut eines von Mycoplasma mycoides aus chemischem Rohmaterial synthetisiert und in ein zuvor von der DNA Bakterium von Mycoplasma capricolum übertragen. [61] [62] Damit haben sie aber nicht Leben künstlich erschaffen, sondern ein natürlich entstandenes Lebewesen darin verändert, dass seine genetische Information zu einem großen Teil künstlich ist.

Fiktionale, d. h. belletristische und filmische Darstellungen künstlicher Lebewesen mit einer künstlichen Intelligenz findet man unter anderem in Werken wie Ich, der Robot, Ghost in the Shell, 2001 oder I-Robot, 2010.

1.4. Masterarbeit

Eine Masterarbeit, auch Master-Thesis oder Masterthesis[63] (englisch master's thesis), ist international eine wissenschaftliche oder künstlerische Arbeit, die für den Abschluss eines Master-Studienganges verfasst wird. Die Masterarbeit dient dabei im Allgemeinen als Nachweis darüber, dass der Prüfling in der Lage ist, eine wissenschaftliche bzw. künstlerische Arbeit selbständig, aber unter Betreuung zu verfassen.

Der akademische Mastergrad wird in der Regel mit einer Hochschulprüfung verliehen. Die staatliche Abschlussbezeichnung Master wird in der Regel durch eine staatliche Abschlussprüfung verliehen. Diese Abschlussprüfung eines Masterstudiengangs besteht in Deutschland in der Regel aus einem studienbegleitenden Teil, der Examens- oder Abschlussarbeit und der mündlichen Abschlussprüfung (an manchen Hochschulen).

Zur Qualitätssicherung sieht die Kultusministerkonferenz für Masterstudiengänge obligatorisch eine Abschlussarbeit (Masterarbeit) vor, „mit der die Fähigkeit nachgewiesen wird, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem jeweiligen Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.[64] Mangels einer eindeutigen Regelung wird der Verfasser der Masterarbeit im Alltag weiterhin mit „Diplomand" bezeichnet, auch wenn sich der Begriff „Masterand" ebenso findet. [65]

Für die Masterarbeit ist ein Bearbeitungsumfang von 15 bis 30 ECTS-Punkten vorzusehen.[66] Meist werden ECTS-Punkte (etwa sechs Monate Bearbeitungszeit) vergeben, wenn keine mündliche Abschlussprüfung vorgesehen ist, ansonsten ergeben Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung zusammen 30 ECTS-Punkte. [66]

Je nach Hochschule ist eine Masterarbeit zu entsprechenden Fristen oder zu Beginn der Bearbeitung beim zuständigen Prüfungsamt anzumelden. Ist die Masterarbeit die letzte Prüfungsleistung, dann bedeutet der Tag der Abgabe bei ausreichender Benotung der Masterarbeit auch gleichzeitig das Ende der persönlichen Erklärung.

Eine schriftliche Erklärung, dass diese Arbeit alleine und ohne fremde Hilfe angefertigt wurde wird zusätzlich darin bestätigt, sämtliche verwendeten Quellen angegeben zu haben. Diese Erklärung wird separat unterschrieben. Oft steht sie auch nicht am Ende der Arbeit, sondern wird bereits nach dem Deckblatt gemacht.

Der vor allem in naturwissenschaftlichen Fächern bisher angebotene Diplomstudiengang wurde in vielen europäischen Ländern, wie auch in Deutschland und Österreich im Zuge des Bologna-Prozesses durch die gestuften Bachelor- und Masterstudiengänge abgelöst. Der Umfang einer Masterarbeit ist mit dem einer universitären Diplomarbeit oder Magisterarbeit vergleichbar.

1.5. Doktorarbeit

Der Doktor (weiblich auch Doktorin; lateinisch doctor; zu lateinisch docere ‚lehren', doctus ‚gelehrt') ist der höchste akademische Grad. Die Abkürzung ist Dr., im Plural Dres. (lateinisch doctores). Der akademische Doktorgrad (das Doktorat) wird durch die Promotion an einer Hochschule mit erlangt und entspricht der höchsten Stufe (Niveau 8) des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR), des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) und des internationalen ISCED-2011 der UNESCO. Durch die Promotion wird dem Kandidaten die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten bescheinigt. Eine abgeschlossene Promotion ist in der Regel Voraussetzung für eine Habilitation.

Eine Zulassung zum Promotionsverfahren setzt heute im Regelfall einen Master-, Magister-, Diplom- oder Lizenziatsabschluss einer Hochschule voraus. In den Fächern Rechtswissenschaft, Tiermedizin, Zahnmedizin, Pharmazie und Medizin wie auch in einigen Lehramtsstudiengängen wird das Studium mit Staatsexamen abgeschlossen. Dies gilt gleichermaßen als Zulassungsvoraussetzung für eine Promotion. [67]

Für die Promotion muss eine schriftliche Arbeit (Dissertation oder Doktorarbeit) angefertigt werden, die neue wissenschaftliche Erkenntnisse enthält. Die Abfassung dieser Arbeit dauert je nach Fach zumeist zwei bis fünf Jahre; in dieser Zeit wird der Doktorand von einem zumeist habilitierten Wissenschaftler (Doktorvater), im Allgemeinen einem Professor, betreut. Die Berechtigung zur Betreuung ist von Fakultät zu Fakultät unterschiedlich geregelt. Der notwendige Aufwand und das erforderliche Niveau sind von Fach zu Fach, teils sogar von Betreuer zu Betreuer extrem unterschiedlich, da (nicht nur in Deutschland) einheitliche Vorgaben fehlen.

Die mündliche Promotionsleistung wird von ausgewählten Fakultätsvertretern abgenommen und besteht einer Disputation, in der die vom Promovenden eingereichten Thesen diskutiert werden, einer Verteidigung, in der die Dissertation verteidigt wird, einem Rigorosum, bei dem weitere Fächer oder Themenbereiche geprüft werden, oder aus mehreren aus den drei Prüfungsmöglichkeiten kombinierten Verfahren.

Das Prozedere regeln die Promotionsordnungen der einzelnen Fakultäten bzw. Fachbereiche. Nachdem Prüfungsleistungen erbracht sind, erhält der Doktorand in der Regel seine vorläufige Promotionsurkunde. Für Dissertationen gilt in Deutschland im Allgemeinen eine Publikationspflicht. Die Arbeit muss innerhalb einer bestimmten Zeit öffentlich zugänglich gemacht werden, wobei viele inzwischen (neben der Veröffentlichung als normales Buch, als spezielle Hochschulschrift bzw. als Mikrofiche) auch eine Online-Publikation anerkennen. Erst mit der Veröffentlichung der Dissertation ist das Verfahren endgültig abgeschlossen. Danach erhält der Doktorand die Promotionsurkunde und damit Recht, den akademischen Grad zu führen.[68]

Eine Sonderrolle nehmen Promotionen in der Medizin ein. Zum einen kann die Arbeit an der Dissertation schon vor Studienende begonnen werden, zum anderen sind die Promotionen hinsichtlich Anspruch und oft eher mit Diplomarbeiten in naturwissenschaftlichen Fächern vergleichbar.[69] Aus diesem Grund wird der deutsche Dr. med. (doctor medicinae) heute im angelsächsischen Raum nicht dem Ph.D. gleichwertig erachtet, sondern wie ein Berufsdoktorat mit einer Masterthesis gleichgestellt. Der deutsche Wissenschaftsrat vertritt seit 2009 eine ähnliche Position. [70]

Besonderheiten existieren auch bei der Anerkennung des in den USA vergebenen Grades M.D. (Doctor of Medicine) bzw. seines tschechischen und slowakischen Äquivalents MUDr (medicinae universae doctor). Der Europäische Forschungsrat (ERC) erkennt den M. D. nicht als gleichwertig mit einem Doktorgrad an, sondern verlangt eine individuelle Überprüfung, ob es sich um ein Forschungsdoktorat handelt oder der Bewerber eine klinische Weiterbildung abgeschlossen hat.[71]

Im Jahr 2010 wurden insgesamt 25.500 Doktorgrade an deutschen Universitäten und gleichgestellten Hochschulen verliehen.[72] In Deutschland wurde insgesamt ca. 1,3 % der Bevölkerung der akademische Grad Doktor verliehen, in den USA etwa 1,5 %. [73]

Da der Anteil der Akademiker an der deutschen Bevölkerung in den vergangenen Jahrzehnten stark gewachsen ist, ist unter den jüngeren Deutschen auch die Zahl der Promovierten gewachsen, allerdings nicht proportional. Im Jahre 2004 wurden so 2,7 % eines durchschnittlichen Altersjahrganges in Baden-Württemberg der akademische Grad Doktor verliehen, in Hamburg 3,4 % und Berlin 3,1 %, in Deutschland insgesamt 2,1 %. Im OECD-Staatenmittel konnten dagegen nur 1,3 % eines Jahrgangs eine Promotion erfolgreich abschließen. Die ersten Plätze im OECD-Vergleich belegten. Schweden mit 3,1 %, Schweiz 2,7 %, Portugal 2,5 % gefolgt von Deutschland.[74]

Stark unterschiedlich ist in den einzelnen Studienfächern die Anzahl der Absolventen, die eine Promotion anschließen lassen. In den Ingenieur- und Rechtswissenschaften liegt die Promotionsrate bei etwa 10 %. Im Gegensatz dazu liegt sie beispielsweise in der Biologie bei rund 53 %, in der Medizin bei ca. 70 % und in der Chemie bei etwa 72 %.[75]

Im Jahr 2009 erfolgten 30,8 % der Promotionen in Deutschland in Medizin, 29,7 % in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern, 14,2 % in Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, 10,5 % Sprach- und Kulturwissenschaften, 9,4 % in den Ingenieurwissenschaften, 1,9 % in Agrar- und Forstwirtschaft, 1,0 % in Kunstwissenschaft und 0,4 % in Sportwissenschaft. Damit entfallen drei Viertel der Promotionen auf Medizin sowie Natur-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften; dagegen wird nur jeder zehnte Doktorgrad in den Geisteswissenschaften erworben.[76]

Akademische Lehrer der Medizin im Ostgotenreich wurden erstmals im 6. Jahrhundert mit Doctor bezeichnet.[77] Die erste nachweisbare Verleihung eines Doktorgrades fand 1219 in Bologna nach der Promotionsordnung durch Papst Honorius III. statt; das erste Doktordiplom einer Universität im Heiligen Römischen Reich wurde am 12. Juni 1359 an der Karls-Universität in Prag verliehen. [78]

In der mittelalterlichen Universität war der Doktorgrad der höchste vergebene akademische Grad. Er wurde zunächst nur von den theologischen, medizinischen und juristischen Fakultäten vergeben, die die einzigen vollgültigen Fakultäten waren (die übrigen Fächer wurden in der so genannten „Artistenfakultät“ gelehrt und schlossen in der Regel mit dem Baccalaureus- oder Magister-Grad ab), bis in der frühen Neuzeit als vierter klassischer Doktorgrad der von den philosophischen Fakultäten verliehene Dr. phil. hinzukam. Die Abkürzung lautete anfangs üblicherweise nur „D.“, woraus sich an einigen theologischen Fakultäten bis heute der Brauch herleitet, den theologischen Ehrendoktor mit dem Führen dieser Abkürzung zu bezeichnen.

Zusätzlich zu den Personen, die über ein universitäres Studium zur Promotion kamen (rite promoti oder doctores legitimae promoti), machten vor allem seit Ende des 15. Jahrhunderts Hofpfalzgrafen von ihrem kaiserlichen Privileg Gebrauch, auch anderen Personen – in der Regel gegen Bezahlung – den Titel eines Magisters und Doktors zu verleihen.[79] Weil sich das Siegel der Urkunden oft in einer Kapsel (bulla) befand, hießen diese Personen dann „Bullenmagister“ bzw. „Bullendoktoren“ (doctores bullati). [80]

Die erste promovierte Frau Deutschlands war Dorothea Erxleben aus Quedlinburg. Im Januar 1754 reichte sie ihre Dissertation mit dem Titel Academische Abhandlung von der gar zu geschwinden und aber deswegen öfters unsicheren Heilung der Krankheiten ein, und am 6. Mai desselben Jahres trat sie in Halle (Saale) zum Promotionsexamen an, das sie mit großem Erfolg ablegte.

In Deutschland kann das Doktorat von einer Universität, Technischen Universität, Technischen Gesamthochschule, Musikhochschule, Kunsthochschule, Sporthochschule, Medizinischen bzw. Veterinärwissenschaftlichen Hochschule, Kirchlichen oder Pädagogischen Hochschule mit Promotionsrecht verliehen werden. Fachhochschulen besitzen in der Regel kein Promotionsrecht mit der Ausnahme der Fachhochschule in Hessen, das es den Fachhochschulen ermöglicht, das Promotionsrecht zu beantragen.[81] In Schleswig-Holstein können Fachhochschulen ihren Studierenden in Zusammenarbeit mit Universitäten in Form eines Promotionskolleg Möglichkeiten zur Promotion geben. [82] Einige Fachhochschulprofessoren sind an einer Universität tätig und haben somit das Recht, Promotionen in Kooperationen mit diesen als Erst- oder Zweitgutachter zu betreuen. Auch können Professoren der Fachhochschulen in verschiedenen Bundesländern als Betreuer oder Prüfer in einem Promotionsverfahren einer promotionsberechtigten Hochschule bestellt werden. [83] Mitunter gibt es auch eine Kooperation mit ausländischen Universitäten, die einen Ph.D. verleihen. [84]

Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs und des Bundesverwaltungsgerichtes[85] ist der Doktortitel kein Bestandteil des bürgerlich-rechtlichen Namens wie etwa ehemalige der Adelstitel oder die Adelsbezeichnungen, sondern nur ein Namenszusatz Dies wird auch vom verwaltungsrechtlichen Schrifttum so gesehen. [86]

Da der „Doktor“ also kein Namensbestandteil, sondern nur ein Namenszusatz ist, kann auch aus § 12 BGB (Namensrecht) nicht abgeleitet werden, dass die Nennung des „vollen Namens“ auch die Nennung des „Doktors“ umfassen. Die Rechtsprechung hat jedoch verdeutlicht, dass der Arbeitgeber den akademischen Grad des grundsätzlich so zu respektieren hat, wie er sich aus der Promotionsurkunde ergibt. [86] Fragen der Höflichkeit sind von all dem nicht berührt.

Der Doktorgrad kann als einziger akademischer Grad in den Pass und Personalausweis eingetragen werden[87] Die Eintragung ist freiwillig (§ 9 Abs. 3 des Personalausweisgesetzes). Gemäß einer im Oktober 2013 veröffentlichten Entscheidung des Bundesgerichtshofs ist der Doktorgrad nicht mehr im Personenstandsverzeichnis einzutragen. [88]

War die Verleihung des Doktorgrades rechtswidrig, weil die Voraussetzungen nicht vorgelegen haben (bei der Doktorarbeit Täuschung über die Eigenständigkeit der erbrachten wissenschaftlichen Leistung durch Fälschung, Plagiat, Bestechung des Doktorvaters etc.), erfolgt die Aberkennung nach normalen

verwaltungsrechtlichen Grundsätzen durch Rücknahme der Verleihung. Dabei kommt es nicht darauf an, dem Träger für die eingereichte Dissertation, dass ohne die beanstandeten Stellen der Doktorgrad nicht verliehen worden wäre.[89] Für die Täuschung genügt der bedingte Vorsatz. [90]

Unter wesentlich engeren Voraussetzungen kann aber auch der rechtmäßig verliehene Doktorgrad Promotionsordnungen vieler Fakultäten entzogen werden, wenn der Träger des Grades schwer straffällig geworden ist (dies wird aber höchst selten umgesetzt) oder sich aus sonstigen Gründen im Nachhinein als der Führung des Doktorgrades „unwürdig“ erwiesen hat. Im Regelfall ist ein qualifizierter Mehrheitsbeschluss des zuständigen Promotionsausschusses erforderlich. Normalerweise geschieht dies bei eklatantem „wissenschaftlichen Fehlverhalten“.[91] Denkbar ist aber auch eine Aberkennung wegen Missbrauchs z. B. durch Veröffentlichungen zum „Auschwitzmythos“ unter Nennung des Doktorgrades, da dadurch ein Wissenschaftsanspruch geltend gemacht wird. [92]

Das Schleswig-Holsteinische Oberlandesgericht urteilte 2011 (Az 6 U 6/10), der Beklagte (ein Steuerberater) dürfe im geschäftlichen Verkehr zu Wettbewerbszwecken neben seiner Berufsbezeichnung „Steuerberater“ nicht den slowakischen Grad „dr filozofie“ in der abgekürzten Form „Dr.“ ohne fachlichen Zusatz führen, anders als in den Bundesländern Bayern und Berlin. Geklagt hatte die örtliche Steuerberaterkammer.[93] [94]

Der Doktor ist auch in Österreich kein Namensbestandteil, sondern ein akademischer Grad, wie zum Beispiel der Magister. Er muss weder privat noch im Schriftverkehr mit Behörden geführt werden. Wird aber auf Wunsch in amtlichen Dokumenten (wie zum Beispiel Personalausweisen oder Pässen) eingetragen, sofern er an einer anerkannten Universität in der EU, dem EWR oder der Schweiz erworben wurde.

In Österreich wird bei mehreren in verwandten Fächern erworbenen Doktorgraden DDr. (2), DDDr. (3) DDDDr. (4) etc. anstelle des in Deutschland üblichen Dr. mult. verwendet. Die Zahl der Buchstaben »D« entspricht hierbei der Zahl der erworbenen Doktorgrade.[103] Werden Doktorgrade in unterschiedlichen Fächern erworben, so wird auch hier üblicherweise Dr. Dr. geschrieben.

Im australischen universitären Bildungssystemen ist das Ziel der Dissertation „einen signifikanten und einzigartigen Beitrag zur aktuellen Forschung zu leisten“. Dieser Beitrag wird in Form einer Dissertationsschrift demonstriert. Der Doktorand ist unabhängig von Betreuern, kann aber wählen, wie häufig er sie frequentiert.

Ein Doktorat in Australien ist eine rein wissenschaftliche Forschungsarbeit und dauert durchschnittlich drei bis acht Jahre. Sie gliedert sich in zwei Phasen, wobei die erste Phase die „Ausarbeitung“ eines Forschungsvorhabens ist und die zweite Phase die „Durchführung“ eines Programms, die als Doktorarbeit dokumentiert wird. Die Niederschrift beinhaltet die Darlegung des wissenschaftlichen Problems, der Methodik und der wissenschaftlichen Erkenntnis. Die gesamte akademische Arbeit erfolgt sehr selbstständig durch den Promovierenden. Die Betreuer des Dissertationsvorhabens beschränken sich ausschließlich auf eine lenkende Funktion. Die Betreuer sind auch nicht, wie in Deutschland, gleichzeitig die Gutachter. Das heißt, der Doktorand beschließt eigenständig, wann er seine/ihre Dissertation für fertig erklärt und dann einreicht. Es werden dann Gutachter angesprochen, die dann immer von anderen Universitäten/Instituten sein müssen und in den meisten Fällen aus dem Ausland sind.

Der Fortgang der Arbeit und die qualitative wissenschaftliche Auseinandersetzung werden zielgerichtet geplant. Nach je einem Drittel der Zeit wird der Stand der Arbeit durch ein Komitee in Form der confirmation sowie des progress report geprüft. Die fertige Dissertationsschrift wird durch zwei bis drei anonyme Gutachter bewertet. Die positive Beurteilung bedeutet den erfolgreichen Abschluss der Arbeit.

Dissertationen werden hauptsächlich über Stipendien finanziert, die von der Universität, dem Staat oder durch Forschungseinrichtungen gestellt werden. Die Stipendien dürfen untereinander kombiniert werden Aufstockungen durch Projektgelder sind möglich. Eine ausschließliche Finanzierung über Projektgelder ist jedoch nicht üblich, da die Unabhängigkeit und Selbstständigkeit der Studierenden bewahrt werden soll. Über die Stipendien hinaus steht allen Studierenden ein jährliches Budget zur Verfügung, das beispielsweise für den Besuch von nationalen Kongressen verwendet werden soll. Die Universitäten zudem den Aufbau von Kontakten, eines wissenschaftlichen Netzwerks, um Perspektiven für die Zukunft schaffen.

In Griechenland wird die Doktorarbeit als Didaktoriko diploma (Διδακτορικό δίπλωμα, Δ.Δ.) bezeichnet, der dem lateinischen entlehnte Begriff Doktōr (δόκτωρ, Δρ.) wird nur für den normalen Doktor nicht jedoch für Mediziner. Auch promovierte Mediziner werden stets als Giatros ([jaˈtrɔs] γιατρός, Arzt) bezeichnet, vereinzelt auch Naturwissenschaftler.

Die Führung der akademischen Grade in Italien ist in einem Dekret des Ministers für Unterricht, Universitäten und Forschung aus dem Jahr 2004 geregelt. Demnach steht Absolventen eines Bachelor-Studiengangs (laurea, Stufe 6 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) bzw. Level 6 des ISCED) der Grad eines dottore, Absolventen eines Master-Studiengangs (laurea magistrale o specialistica, Stufe 7 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) bzw. Level 7 des ISCED) der Grad eines dottore magistrale und Absolventen eines Doktoratsstudiums (dottorato di ricerca, Stufe 8 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) bzw. Level 8 des ISCED) der Grad eines dottore di ricerca zu.[104] Damit wurde der Umstellung der Hochschulstudien im Rahmen des Bologna-Prozesses Rechnung getragen. [105]

der zumeist vier- bis fünfjährigen universitären Studiengänge vor der Umstellung (laurea) dürfen den Titel eines dottore magistrale führen. Nur der Grad eines dottorato di ricerca (Doktor der Forschung) entspricht dabei einem Doktor-Abschluss nach dem Verständnis im deutschsprachigen und europäischen Raum entsprechend der Stufe 8 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) bzw. "Level 8" des ISCED.

Die Abkürzungen der beiden tieferen akademischen Grade werden im Ministerialdekret nicht geregelt. Der akademische Grad dottore und seine weibliche Form dottoressa werden üblicherweise mit dott./dott.ssa oder dr./dr.ssa abgekürzt, wobei beide Abkürzungen gleichwertig zu verwenden sind.[106] Aufgrund der fehlenden Regelung steht es Akademikern rein rechtlich frei, dottore/dottoressa auch mit (Dott./Dott.ssa bzw. Dr./Dr.ssa) abzukürzen [107] allerdings sprechen sich italienische Universitäten und das Ministerium für Unterricht, Universitäten und Forschung aufgrund der Verwechslungsgefahr [108] von dottore (ISCED-Level 6) bzw. dottore magistrale (ISCED-Level 7) mit Doktor (ISCED-Level 8) [109] klar für die kleingeschriebene Abkürzung dott./dott.ssa aus. [110] Für die Abkürzung des akademischen Grades eines dottore magistrale bzw. einer dottoressa magistrale wird der Zusatz mag. oder mag.le (für magistrale) beigefügt (im Ergebnis bspw. dott.mag.).

Deutschsprachige Absolventen eines Bachelor- oder Masterstudiengangs aus Südtirol führen häufig Übersetzungen des italienischen dottore als Namenszusatz (zum Beispiel Dr., Dr.-Ing., Doktor), die somit nicht den gleichlautenden akademischen Graden im restlichen deutschen Sprachraum entsprechen und in dieser Form auch nicht von Hochschulen in Italien verliehen werden. Dottore-Grade können auch aus der Anerkennung der Gleichwertigkeit österreichischer Studienabschlüsse mit italienischen laureahervorgehen. Diese Anerkennungsverfahren werden zumeist von der Freien Universität Bozen die ausdrücklich empfiehlt, auch nach erfolgter Studientitelanerkennung den österreichischen Grad (und nur innerhalb Italiens alternativ den Titel dott.) zu führen, und klarstellt, dass Dr. den Absolventen von Promotionsverfahren vorbehalten ist.[111] Trotzdem ist die Übersetzung von dottore in Doktor eine in Südtirol seit Jahrzehnten weit verbreitete und auch in behördlichen Texten anzutreffende Gewohnheit, unter dem Begriff „Brennerdoktor“ bekannt ist.

In Luxemburg wird in der Regel ein drei bis vierjähriges Doktoratsstudium absolviert, welches vom "Dissertation Supervisory Committee" (CET) begleitet und regelmäßig evaluiert wird. Bei erfolgreichen Abschluss führt das Studium zum "Docteur en [Fachbezeichnung auf Französisch]". Die Benotung findet einer fünfstufigen Skala statt (ausreichend – befriedigend – gut – sehr gut – ausgezeichnet). Die Promotionsurkunde ist dreisprachig. Französisch, Deutsch und Englisch.

Im Niederländischen gibt es den Titel doctorandus (drs.), der irreführen kann. Es handelt sich um den gängigen Studienabschluss in den Geisteswissenschaften oder Naturwissenschaften, der einst so genannt wurde, da man eine anschließende Promotion zum Doktor erwartete (vgl. deutsch Doktorand). Inzwischen aber haben die Niederlande sich komplett auf das Bachelor/Master-System umgestellt. Das doctoraal examen ist auch der Studienabschluss für die Juristen (meester in de rechten, mr.) und die universitär ausgebildeten Ingenieure (ingenieur, ir.).

In Nordeuropa ist der Doktorgrad der höchste akademische Grad. Die unter anderem in Deutschland, Österreich und der Schweiz übliche Habilitation existiert nicht in Dänemark. Während in Deutschland der Doktorgrad eine Voraussetzung für die Erlangung der Habilitation darstellt, die in ihrer einheitlichen Form erst seit 1934 in Deutschland existiert (Runderlass vom 13. Dezember 1934),[112] gibt es die Möglichkeit einer zweiten wissenschaftlichen Arbeit (Habilitation, opus magnum) [113] in Dänemark nicht. Der dänische Doktorgrad entspricht daher dem deutschen Doktorgrad – nicht wie oft irrtümlicher Weise angenommen, der deutschen Habilitation – wobei die einzelnen Voraussetzungen in Dänemark, wie auch den einzelnen deutschen Bundesländern, divergieren. Der dänische ph.d. ist dagegen ein "kleiner Doktorgrad", der nach 1988 den dänischen Titel des Licentiat erstattete. [114].[115] [116]

In Polen ist ein drei- bis fünfjähriges Doktoratsstudium üblich, aber nicht zwingend. Rigorosum und öffentliche Verteidigung sind Pflicht. Den Promovierten wird der Doktorgrad doktor, abgekürzt: dr (vor dem Namen zu führen), zuerkannt. Der Doktorgrad enthält eine Angabe des absolvierten Fachgebietes, beispielsweise doktor nauk ekonomicznych (dt.: Doktor der Wirtschaftswissenschaften).

Wissenschaftliche Forschungsdoktorgrade, die nach einem mindestens dreijährigen Promotionsstudium, Doktorandenstudium genannt, erlangt werden. Dieses Studium umfasst u. a. regelmäßige Examina und wird mit dem Ablegen eines staatlichen Doktorexamens und der Verteidigung einer Dissertation in Form einer Disputation abgeschlossen. Nach dem Promotionsstudium erlangt man den tschechischen Ph.D. bzw. den slowakischen PhD., in Theologie den Th.D. (nur in Tschechien) und im Bereich der Künste den ArtD. (nur in der Slowakei). Früher wurden diese Doktorgrade auch in den Abkürzungen Dr. bzw. CSc. (tschechisch: kandidát věd, lateinisch: candidatus scientiarum, dt.: Kandidat der Wissenschaften) vergeben. Mit dem Abschluss wird zusätzlich die Lehrbefähigung bescheinigt.[117] [118]

Die Bedeutung eines Ph.D.-Abschlusses und dessen Vergleichbarkeit mit europäischen Abschlüssen hängt unter anderem davon ab, an welcher Hochschule er erworben wurde. Es kommt deshalb zwischen nordamerikanischen und europäischen Hochschulen immer wieder zu Problemen bei der Anrechnung und Anerkennung von Abschlüssen, insbesondere bei der Zulassung zu postgradualen Anschlussstudien.

Berufsdoktorate von professional schools, zum Beispiel in Recht (JD), Medizin (MD) und Theologie (DD), die unmittelbar im Anschluss an einen drei- oder vierjährigen Bachelor erreicht werden können, werden wiederum in Deutschland nicht als gleichwertig mit dem europäischen Doktor/Bologna-PhD anerkannt, dürfen hier deshalb auch nicht als „Dr.“ geführt werden.

Im Zusammenwirken des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst, der Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen in Deutschland, sowie dem Äquivalenzzentrum des österreichischen Bundesministeriums für Wissenschaft und Kultur und dem Äquivalenzzentrum des Luxemburgs ist

die Datenbank Anabin entwickelt worden („Anerkennung und Bewertung ausländischer Bildungsnachweise“). Zu diesem Zweck wird in dieser Datenbank für eine Vielzahl ausländischer Staaten eine umfangreiche Dokumentation über ihr Bildungswesen, die verschiedenen Abschlüsse und die akademischen Grade sowie deren Wertigkeit von der Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB) beim Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik (KMK) aufgebaut. Die Datenbank Anabin umfasst auch eine Informationssammlung von wichtigen über die korrekte Führung ausländischer Doktorgrade in Deutschland und entsprechende Beschlüsse der KMK.[120] Insbesondere die am 21. September 2001 von der Kultusministerkonferenz beschlossenen begünstigenden Regelungen gemäß Ziffer 4 der „Grundsätze für die Regelung der Führung ausländischer Hochschulgrade im Sinne einer gesetzlichen Allgemeingenehmigung durch einheitliche gesetzliche Bestimmungen vom 14. April 2000 sowie, darauf aufbauend, die begünstigenden Regelungen der KMK Mai 2008 vereinfachen die Verwendung bestimmter ausländischer Doktorgrade in Deutschland. [121] [122]

Ausländische Hochschulgrade, die nicht in einem Land der Europäischen Union (EU) oder des Wirtschaftsraumes (EWR) erworben wurden, dürfen gegebenenfalls nur unter Hinzufügung der Institution geführt werden.[123] Beispiel: Dr. (Univ. Ankara) Max Mustermann. Die Regelungen sich jedoch je nach Bundesland unterschiedlich.

Der Doktorgrad bringt seinem Träger gesellschaftliches Ansehen und eventuell eine Einkommenssteigerung abhängig von Beruf und Land. Daher besteht für manche Menschen die Versuchung, den Grad auch ohne entsprechende Qualifikation sowie Investition von Zeit und Aufwand zu erlangen. Attraktiv ist vor allem der Grad ohne den Zusatz „h. c.“ und ohne die Auflage, ihn mit Herkunftsangabe führen zu müssen. Auf legalem Wege ist dies in Österreich bzw. Deutschland nicht ohne reguläre Promotion nebst Dissertation möglich.

Der Soziologe und Elitenforscher Michael Hartmann nannte das „Sozialprestige eines Doktortitels“ nach wie vor relativ hoch. Der Doktorgrad sei zwar nicht mehr unbedingt zwingend, um zu einer Elite zu gehören, doch er runde das „vermeintlich makellose Gesamtbild ab“ und helfe durchaus bei der persönlichen Karriere. Insbesondere „in Berufen, in denen man auch repräsentieren muss, bringt es durchaus etwas, sich promovieren zu lassen“. Debora Weber-Wulff forderte, den Doktorgrad nicht mehr Personalausweis einzutragen, da er nur im wissenschaftlichen Zusammenhang von Bedeutung ist und im wirtschaftlichen oder privaten Umfeld keine Rolle spielen sollte.[124]

Es gibt sogenannte „Promotionsberater“, die dem Hilfesuchenden anbieten, Kontakte zu einem Professor zu knüpfen und die Promotion unterstützend zu begleiten. Da letztlich aber der Doktorand selbst sein Thema finden und bearbeiten muss, bleibt nur sehr wenig übrig, das legal von einer „Promotionsberatung“ übernommen werden könnte.

In einer legalen Grauzone bewegen sich Unternehmen, die Ehrendoktorwürden ausländischer (zumeist osteuropäischer) Universitäten oder Institute vermitteln, die den Interessenten gegen eine „Spende“ verliehen werden. Dies ist zwar nicht zwingend illegal, allerdings dürfen diese Grade nicht in den Ausweis eingetragen und auch nicht ohne „h. c.“ und Herkunftsangabe geführt werden, was die Attraktivität des Angebotes stark verringert.

Eine eindeutig illegale „Promotionsberatung“ besteht beispielsweise darin, die Arbeit von einem Ghostwriter schreiben zu lassen und den Doktoranden in einem Schnellkurs für die mündliche Prüfung fit zu machen. Auch die Bestechung eines Professors kann unter diese Art der „Promotionsberatung“ fallen. Die Beteiligten machen sich hier strafbar.

Versucht der Kunde aufgrund einer so erlangten Urkunde, den Doktorgrad in den Personalausweis zu lassen, wird er meist scheitern, zumal ohnehin nur solche Grade eintragbar sind, die ohne jeden Zusatz geführt werden dürfen. Allerdings kann es vorkommen, dass der Beamte z. B. eine gefälschte Urkunde

einer EU-Universität nicht ausreichend überprüft. Dann besteht jedoch dauerhaft die Gefahr der Entdeckung, und der Kunde kann vom Titelhändler erpresst werden, da er sich permanent des von akademischen Graden schuldig macht. Sich mit einem falschen Doktorgrad für eine Stelle zu bewerben ist darüber hinaus Betrug.

Ein weiteres Problem sind Plagiate. Der Präsident des Deutschen Hochschulverbandes Bernhard Kempen warnte, dass neben dem Karrieredruck die technischen Möglichkeiten wie Internet und Suchmaschinen zu Plagiaten verleiten. Diese seien „beste Voraussetzungen, eine Arbeit per Copy und Paste zu erstellen". Er geht davon aus, dass „die Zahl der Plagiate zunimmt."[125] Minister und Staatspräsidenten traten in der Vergangenheit zurück, nachdem ihnen der Doktorgrad wegen Plagiatsvorwürfen im Kontext ihrer aberkannt wurde. Bekannte Beispiele sind der deutsche Verteidigungsminister Karl-Theodor zu Guttenberg (2011), der ungarische Präsident Pál Schmitt (2012) und die deutsche Bildungsministerin Annette Schavan (2013).

Der Doktorgrad wird in der Regel von einer Universitäts-Fakultät verliehen und trägt dann auch deren Titel. Bei manchen Fächern, wie beispielsweise der Physik, ist die Fakultätszuordnung in einzelnen Universitäten verschieden geregelt. Hier kann z. B. eine philosophische oder eine naturwissenschaftliche Fakultät den Grad verleihen; entsprechend variiert dann auch die Bezeichnung für ein und dasselbe Fach, je nach Universität.

Ein Teil der unten aufgeführten Doktorgrade wird nicht mehr verliehen, manche wurden in der DDR verliehen. Die Vielfalt der unterschiedlichen Doktorgrade existiert nur in Deutschland bzw. im deutschsprachigen Raum. Die mit Abstand üblichsten deutschen Doktorgrade sind der Dr. med., der Dr. dent., der Dr. med. vet., der Dr. rer. nat., der Dr. phil., der Dr. iur., der Dr. oec., der Dr. rer.

pol., der Dr.-Ing. und der Dr. theol. So wird z. B. einem Mathematiker nach der Promotion normalerweise der Dr. rer. nat. oder der Dr. phil. verliehen, nicht der unübliche Dr. math. .

1.6. Habituation vs. Habilitation

Habituation (von lateinisch habituari: etwas an sich haben bzw. habitus: Aussehen, Haltung; Adjektiv habituell: zur Gewohnheit geworden), auch Habituierung oder Gewöhnung genannt, bezeichnet die abnehmende Antwortbereitschaft eines Individuums „auf wiederholt dargebotene Reize, die sich als bedeutungslos erwiesen haben" und kann „als eine der einfachsten Formen des Lernens aufgefasst werden."[126] Die Reaktion auf einen solchen Reiz kann schließlich völlig unterbleiben. Hält man nach Eintritt dieser auch beim Menschen in der Regel nicht-bewusst „erlernten Verhaltensunterdrückung" den Reiz hinreichend lange fern, nimmt die Reaktionsstärke des Individuums wieder zu.

„Die Extinktion unterscheidet sich von der Habituation dadurch, dass sie im Zusammenhang mit vorher erlernten Reaktionen auftritt, während bei der Habituation typischerweise angeborene Reaktionen ablaufen, die nicht durch einen Konditionierungsprozess entstanden sind."[128] Die zentralnervös bedingten Veränderungen der Reaktionsbereitschaft durch Habituation sind ferner zu unterscheiden von der verursachten Anpassungsfähigkeit wie zum Beispiel der Anpassung der Hörempfindlichkeit an ein Dauersignal oder der Anpassung der Pupille an Helligkeitsunterschiede sowie von der Ermüdung.

Redundant zu Habituation mag sich zwar der Begriff Habilitation verhalten, jedoch ist bedeutungsmäßig zwischen den beiden Begriffen ein völliger Unterschied, durch genauere Betrachtung zu erkennen.

Die Habilitation ist die höchstrangige Hochschulprüfung in Deutschland, Österreich, Frankreich, Liechtenstein, der Schweiz und einigen osteuropäischen Ländern, mit der im Rahmen eines akademischen Prüfungsverfahrens die Lehrbefähigung (lateinisch facultas docendi) in einem

wissenschaftlichen Fach festgestellt wird. Die Anerkennung der Lehrbefähigung bildet die Voraussetzung für die Erteilung der Lehrberechtigung, die auch Lehrerlaubnis, Lehrbefugnis oder venia legendi (aus dem Lateinischen für „Erlaubnis vorzulesen“ [= Vorlesungen zu halten, d. h. zu lehren]) genannt wird. Im Unterschied zur Lehrbefähigung ist sie oftmals an die Einhaltung regelmäßiger Lehrverpflichtungen gebunden (Titellehre). Mit der Habilitation soll geprüft werden, ob der Wissenschaftler sein Fach in voller Breite in Forschung und Lehre vertreten kann.

An manchen Universitäten wird nach erfolgreichem Abschluss des Habilitationsverfahrens lediglich die akademische Bezeichnung Privatdozent (PD oder Priv.-Doz.) verliehen, die dann einziges äußeres Erkennungsmerkmal der erworbenen Qualifikation ist. Zahlreiche Fakultäten verleihen jedoch zusätzlich den akademischen Grad eines habilitierten Doktors (Doctor habilitatus, kurz: Dr. habil.), welcher auch nach Beendigung der Lehrtätigkeit erhalten bleibt.

In Deutschland ist seit der Novelle des Hochschulrahmengesetzes 2002 die Habilitation im Unterschied zu früher nicht mehr die einzige Qualifikation für den Beruf des Hochschullehrers an wissenschaftlichen Hochschulen. Die Einstellungsvoraussetzungen für Professoren sind vielmehr an wissenschaftlichen Hochschulen „zusätzliche wissenschaftliche Leistungen“, die in verschiedenen institutionellen Rahmen – einer Habilitation, einer Juniorprofessur, Wissenschaftlichen Mitarbeiterstellen u. Ä. – erbracht werden können; für künstlerische und Fachhochschulen gelten entsprechende Anforderungen (vgl. die jeweiligen Hochschulgesetze der Länder).

In die Diskussion um die Habilitation hat sich 2018 der Philosophische Fakultätentag als hochschulpolitische Vertretung der geistes-, kultur- und sozialwissenschaftlichen Fächer an deutschen Universitäten eingeschaltet und in einer Resolution Qualitätsstandards für gute Habilitationen formuliert. [128] [1]

2014 wurden in Deutschland nach Angaben des Statistischen Bundesamtes 1627 Habilitationen durchgeführt, dies bedeutete zwar eine Steigerung um 4 Prozent gegenüber 2013, aber gegenüber 2002 einen Rückgang um 29 Prozent. [128] [2]

1.7. Professor

In Deutschland und der Schweiz kann die Bezeichnung Professor unter bestimmten Umständen auch als Ehrentitel an Personen verliehen werden, die keine Professur bekleiden – beispielsweise an Künstler. Im Bundesland Baden-Württemberg kann die Bezeichnung Professor oder Professorin ohne Zusätze als nichtakademischer Ehrentitel an verdiente Bürger verliehen werden (siehe Professor (Ehrentitel in Baden-Württemberg)). In Österreich ist Professor auch ein Berufs- oder Ehrentitel und ein Amtstitel für ernannte Lehrer an höheren Schulen.

Die Hauptaufgabe von Professoren an Hochschulen ist idealtypisch die eigenverantwortliche von wissenschaftlicher Forschung und Lehre (im Sinne des humboldtschen Bildungsideals). Professur und Lehrstuhl sind nicht unbedingt miteinander verbunden – jeder Lehrstuhlinhaber ist Professor, aber nicht umgekehrt.

Wie im Deutschen Reich bis 1918 und darüber hinaus in Baden und in Bayern wird in einigen Ländern Europas (z. B. in Österreich, Frankreich, Italien, Polen, der Slowakei, Slowenien, Spanien und Tschechien) auch ein ernannter Lehrer an einer höheren Schule (österr. meist fälschlich noch „Mittelschule“) als Professor bezeichnet. Deswegen wird in Österreich in Abgrenzung dazu die Universitätsprofessor (Univ.-Prof.) oder Professor an einer Fachhochschule (FH-Prof.), früher auch Hochschulprofessor, verwendet. In Österreich kann der Bundespräsident Personen ohne Studientitel, die sich auf dem Gebiet von Kunst oder Wissenschaft verdient gemacht haben, den Titel Professor verleihen.

Auch in Deutschland verleihen einzelne Bundesländer mitunter diesen Ehrentitel. Österreich und Deutschland kennen noch weitere, die Transparenz erschwerende Titelformen, wie jene des außerordentlichen Universitätsprofessors (siehe unten), des Juniorprofessors und außerplanmäßigen Professors. Zudem tragen seit der Umbenennung der österreichischen Kunsthochschulen in Kunstuniversitäten durch das Universitätsgesetz 2002 auch die vormaligen Kunsthochschulprofessoren die Bezeichnung „Universitätsprofessor". Titularprofessor ist in Österreich ein verliehener Titel ohne Anspruch auf eine Anstellung, in der Schweiz ist damit ebenso kein Anspruch auf einen Lehrstuhl verbunden.

2016 gab es an den 433 Hochschulen in Deutschland 46.835 Professoren (35.880 männliche entspricht 77% und 10.955 weibliche entspricht 23 %), davon 24.256 an Universitäten, 19.306 an Fachhochschulen, 2.308 an Kunsthochschulen, 448 an Verwaltungsfachhochschulen, 360 an Pädagogischen Hochschulen und 157 an Theologischen Hochschulen. Daneben gab es 2016 3.399 Dozenten und Assistenten, 182.129 wissenschaftliche und künstlerische Mitarbeiter, 10.035 Lehrkräfte für besondere Aufgaben, 1.825 Gastprofessoren und Emeriti, 99.097 Lehrbeauftragte und 43.432 wissenschaftliche Hilfskräfte.[137] Allerdings sind weniger als 10 % aller Wissenschaftler Professoren und nur 7,8 % haben eine feste Stelle mit vollem Stundendeputat (Stand 2015). [138]

Dabei handelt es sich um eine Amtsbezeichnung verschiedener Hochschulen wie Universitäten, Fachhochschulen, Kunst- und Musikhochschulen oder Akademien. Professoren werden seit spätestens (die Einführung der Besoldungsordnung W erfolgte in den Bundesländern zu unterschiedlichen Zeiten) in die Besoldungsgruppen W 2 und W 3 eingestuft. Die Besoldungsgruppe lässt dabei keinen Rückschluss auf den Hochschultyp zu. Die Besoldungsgruppe W 1 wird für Juniorprofessuren vergeben. Vor der Einführung der Besoldungsordnung W wurden Professoren in die Besoldungsgruppen C 3 und C 4 und sehr selten die Besoldungsgruppe C 2, an Fachhochschulen in die Besoldungsgruppen C 2 und C 3, an den anderen Hochschulen in C 2, C 3 und C 4 eingestuft. Professoren, die bei ihrer Berufung (in der Regel vor ca. 2005) in die C-Besoldung berufen wurden, verbleiben in der Regel in ihr, können auf Antrag aber in die W-Besoldung wechseln. Bei einem Wechsel der Stelle werden sie allerdings ausschließlich in die W-Besoldung eingestuft; hiervon kann nur bei einem Wechsel innerhalb eines Bundeslandes abgewichen werden. Meist sind Professuren unbefristet und in Deutschland mit dem Beamtenstatus verbunden, aber gibt auch sowohl befristete Professuren als auch Professuren im Angestelltenverhältnis, Letztere zum Beispiel an privaten Hochschulen oder bei fehlenden Voraussetzungen für die Beamtung an staatlichen Hochschulen. Bei Erstberufungen, d. h., wenn der Kandidat zuvor noch keine Professur bekleidet hat, ist daneben eine mehrjährige Probezeit üblich, bevor die Stelle auch formal „entfristet" wird. Die Amtsbezeichnung Professor allein ist daher kein sicheres Indiz für eine Daueranstellung. Die Besoldung unterscheidet sich zwischen den Bundesländern und dem Bund. Die gleiche Besoldungsgruppe führt also nach Dienstherr nicht zwingend zu gleichen Bezügen.

Universitätsprofessor (Univ.-Prof.) ist eine Amtsbezeichnung für beamtete Hochschullehrer an Universitäten in mehreren Ländern. Sie werden heute in die Besoldungsgruppen W 2 oder W 3 einigen Ländern wird diese Bezeichnung nicht mehr für neu eingestellte Professoren verwendet. In Baden-Württemberg kann diese Bezeichnung beispielsweise nur noch auf Antrag von Professoren geführt werden, die sie bereits vor dem Jahr 2000 trugen.[139] Vor 2004/2005 (die Einführung der W erfolgte in den Ländern zu unterschiedlichen Zeiten) eingestellte Professoren wurden in die Besoldungsgruppen C 3 und C 4, in einigen Ausnahmefällen auch C 2 eingestuft. Ein Professor der Besoldungsgruppe W 3 beziehungsweise C 4 (im älteren Sprachgebrauch und in Bayern auch heute noch Gesetz als Ordinarius bezeichnet) ist meistens Lehrstuhlinhaber; er verfügt dann im Haushaltsplan über eine oder mehrere Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter und einen größeren Etat.

In Ländern, in denen es diesen Unterschied gibt, gehören Professoren ohne Lehrstuhl meist zur Besoldungsgruppe W 2 beziehungsweise C 3 (im älteren Sprachgebrauch bzw. in Bayern auch heute noch Gesetz als Extraordinarien oder außerordentliche (a.o.) Professoren bezeichnet), verfügen über

deutlich weniger oder gar keine Mitarbeiterstellen und haben auch sonst geringere reguläre Haushaltsmittel. Diese a.o. Professuren stellen aber dennoch reguläre, im Etat dauerhaft vorgesehene Stellen dar. Sie dürfen daher nicht mit außerplanmäßigen Professuren (s. u.) verwechselt werden. In einigen deutschen Ländern (etwa Baden-Württemberg) werden seit 2005 auch die meisten Professoren ohne Lehrstuhl nach W 3 („ohne Leitungsfunktion“) entgolten.

Vor der Novellierung des Hochschulrahmengesetzes 1976 nannte man einen Lehrstuhlinhaber Ordinarius ordentlichen Professor. Hiermit war das Recht verbunden, nach dem Eintritt ins Rentenalter als Emeritus mit bestimmten Privilegien und einem eigenen Etat zu wirken. Professoren, die vor 1976 auf solche Stellen erstberufen wurden, dürfen daher noch Emeriti werden; später berufene sind ohne Professoren im Ruhestand. In Baden-Württemberg dürfen Professoren an Universitäten, die noch vor Aufhebung des Universitätsgesetzes 2005 in die Besoldungsgruppe C 4 eingruppiert wurden, weiterhin Titel Ordinarius führen.[140] Besondere Rechte sind damit aber nicht verbunden.

Der Titel „außerplanmäßiger Professor“ (apl. Prof., apl. Professor) entstand 1933–1935. Vorher wurden diese Hochschullehrer „nicht beamtete außerordentliche Professoren“, kurz „n. b. ao. Professoren“ oder „nbao. Professoren“[141] genannt. Die Bezeichnung kann von Hochschulen mit Promotions- und Habilitationsrecht an Personen verliehen werden, die promoviert sind, zumeist aufgrund der erworbenen Lehrbefähigung (Habilitation) die Lehrbefugnis (venia legendi) besitzen und zudem in Forschung und Lehre nach Ansicht ihrer Fakultät hervorragende Leistungen erbracht haben. Allgemeine Voraussetzung ist, dass sie sich durch mehrjährige erfolgreiche Lehrtätigkeit qualifiziert haben müssen, wobei die Dauer dieser Lehrtätigkeit nach Ländern unterschiedlich ist (zwei- bis sechsjährige Lehre). Das Ausmaß der Pflichtlehre schwankt zwischen einer und zwei Semesterwochenstunden (Baden-Württemberg und Verpflichtung zur unentgeltlichen „Titellehre“ endet mit dem 62. (in Bayern) oder 65. Lebensjahr (etwa in Bremen). Ein Entzug des Titels „apl. Prof.“ erfolgt, wenn man über eine vorbestimmte Zeit (zwei Jahre in Sachsen-Anhalt, zwei aufeinanderfolgende Semester in Berlin und Hessen) die Titellehre nicht angeboten hat; diese ist üblicherweise an der Heimatuniversität zu erbringen, nach einer erfolgreichen Umhabilitation an eine andere Universität kann sie auch dort erbracht werden. [142]

Die Verleihung der Bezeichnung wird durch die Hochschulgesetze der Länder und teilweise weitergehend durch die Satzungen der einzelnen Hochschulen geregelt. Die Bezeichnung ist keine Amts- oder Dienstbezeichnung und nicht notwendigerweise mit einem Beschäftigungs- oder Dienstverhältnis an einer Hochschule verknüpft. Zu apl. Professoren sollen in einigen Bundesländern Personen an einer Hochschule dann nicht bestellt werden, wenn sie dort zugleich hauptberuflich tätig sind; in anderen hingegen werden gerade fest angestellte oder verbeamtete habilitierte Angehörige des Mittelbaus oft zu apl. Professoren ernannt. Sie haben nicht in jedem Bundesland die Befugnis, die akademische Bezeichnung „Professor“ weiteren Zusatz zu führen, sind trotzdem für Außenstehende und Studenten oft nicht von ordentlichen Professoren zu unterscheiden. In einigen Bundesländern ist die Fortführung der Bezeichnung nach der Verabschiedung und Beendigung der Tätigkeit an eine Erlaubnis durch die zuständige Landesbehörde gebunden.

Privatdozenten kann nach einer mehrjährigen (in Baden-Württemberg mindestens zweijährigen, in Bayern sechsjährigen, in Berlin vierjährigen, in Nordrhein-Westfalen fünfjährigen) Tätigkeit in Forschung und Lehre die Berechtigung zur Führung des Titels „apl. Prof.“ von der Universität mit Zustimmung der für Hochschulen zuständigen Ministerien oder Senatsverwaltungen erteilt werden. An einigen Fakultäten die Verleihung der Bezeichnung auch nicht mehr an einen bestimmten Zeitraum, sondern vielmehr die Erfüllung bestimmter wissenschaftlicher Kriterien (insbesondere die Zahl hochwertiger wissenschaftlicher Publikationen nach Erlangung der Habilitation) geknüpft.

Es handelt sich um eine Bezeichnung, die besonders häufig an humanmedizinisch tätige Privatdozenten verliehen wird. Mit der Verleihung dieses Titels können Oberärzte leichter zum leitenden Oberarzt und zum stellvertretenden Direktor in den Unikliniken aufsteigen. Oft sind dies

leitende Ärzte (dirigierende Ärzte, leitende Oberärzte oder Chefärzte) in außeruniversitären Krankenhäusern oder niedergelassene Ärzte, die als nebenberufliche, nur korporative Hochschullehrer an Universitäten oder in akademischen Lehrkrankenhäusern Lehrveranstaltungen (sogenannte Titellehre) in geringem Umfang anbieten müssen. können aber in angemessenem Umfang auch zu sonstigen Aufgaben von Hochschullehrern herangezogen Stiftungsprofessoren werden auf einen Lehrstuhl berufen, der nicht oder nicht ausschließlich aus dem Grundhaushalt einer Hochschule finanziert wird, sondern ganz oder teilweise von einem Drittmittelgeber getragen wird. Solche Professuren können von Stiftungen, Institutionen (z. B. Kirchen oder Gewerkschaften) oder Unternehmen gestiftet werden.

Um eine spezielle Form einer Drittmittelprofessur würde es sich bei der vorgeschlagenen Bundesprofessur[143] handeln, die nicht von den Ländern oder nichtstaatlichen Organen, sondern vom Bund finanziert und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) an bestimmte Personen statt an Hochschulen vergeben werden soll.

Juniorprofessor (Jun.-Prof.) ist eine Dienstbezeichnung für Nachwuchswissenschaftler, die sich zur Berufung auf eine unbefristete Professur qualifizieren. Grundsätzliches Vorbild der neuen Qualifikationsstelle ist der amerikanische assistant professor mit einem hohen Maß an Selbstständigkeit bei der Akquisition von Forschungsmitteln und einer großen Unabhängigkeit in der Lehre. Allerdings gilt in Deutschland eine gesetzliche Befristungsregelung, wobei vielfach noch der sogenannte tenure track fehlt, der (nach erfolgreicher Evaluation) grundsätzlich eine Weiterbeschäftigung des Wissenschaftlers möglich machen soll. Juniorprofessuren wurden im Jahre 2002 durch eine Änderung in der Gesetzgebung eingeführt und anschließend in allen Landeshochschulgesetzen umgesetzt. Sie beinhalten eine auf sechs Jahre befristete Anstellung in einem Beamten- oder Angestelltenverhältnis. Es ist bundesweit nicht einheitlich geregelt, welchen Titel ein Juniorprofessor führen soll und ob ihm das Promotionsrecht zuerkannt wird.

Seniorprofessuren (englisch (distinguished) senior professorships) werden zunehmend auch in vergeben und je nach Bundesland etwas unterschiedlich konzipiert. Es kann entweder primär die Ehrung Förderung der Forschung im Vordergrund stehen oder aber die Abhaltung von Lehrveranstaltungen und Klausuren in einer Zwischenphase bis zur Neuberufung des Nachfolgers oder auch von Veranstaltungen (Rest-)Kandidatenbetreuung in einem Fachgebiet, für das keine unmittelbare Nachfolgeprofessur mehr vorgesehen ist. Der Eintritt in eine Seniorprofessur kann, je nach Bundesland oder Universität unterschiedlich, unter Umständen schon vor Erreichen der regulären Pensionsgrenze erfolgen, am häufigsten allerdings zum Zeitpunkt des Erreichens der regulären Pensionsgrenze; er kann aber unter Umständen auch danach noch erfolgen.

Generell soll aber nicht Nachwuchswissenschaftlern der Zugang auf Professuren versperrt oder verzögert werden. Daher bekommt der Seniorprofessor auch kein reguläres Gehalt, sondern das hierfür nebenberufliche Einkommen orientiert sich bei voller Verpflichtung (z. B. für eine Seniorprofessur mit 8-stündiger Lehrverpflichtung) ungefähr nach der Differenz zwischen Pensionshöhe und vorhergehendem regulärem Einkommen und ist bei geringerer Verpflichtung entsprechend niedriger (Modell an der Universität Frankfurt am Main). Wie weit im Falle dieser primär mit Lehre beauftragten Seniorprofessuren weiterhin Forschung möglich ist, ist (falls Raum- und Gerätebedarf besteht) mit der jeweiligen Einrichtung auszumachen. Seniorprofessuren können an bisherige Professuren der eigenen Universität ausgesprochen werden (was der häufigste Fall ist) oder aber an solche von außerhalb. Typischerweise werden sie, wiederum abhängig von Bundesland und Universität bzw. speziellem Förderprogramm, für fünf Jahre an ein und dieselbe Person ausgesprochen.

Die ersten Seniorprofessuren Deutschlands wurden wohl an Universitäten Bayerns vergeben, so z. B. 2006 an der Ludwig-Maximilians-Universität München.[144] [145] Bei diesem in Bayern realisierten Modell ist eine Ernennung schon in den letzten Jahren vor Eintritt des gesetzlichen Altersruhestandes möglich, womit sich die Seniorprofessoren ausschließlich der Forschung widmen können. Mögliche vorzeitig

berufene jüngere Nachfolger übernehmen dann sämtliche mit dem Amt verbundenen Aufgaben (Lehre, universitäre Selbstverwaltung u. a.).

Das deutsche Bundesland Niedersachsen hat 2008 die Niedersachsen-Professur 65+ gemeinsam mit der Volkswagen-Stiftung eingerichtet, um exzellente Forscher nach Erreichung des Pensionierungsalters weiterbeschäftigen zu können.[146] Die Lehrverpflichtung beträgt hier nur bis zu 2 Stunden pro Semesterwoche. Die Professur ist befristet auf bis zu drei Jahre, eine Verlängerung auf bis zu fünf Jahre ist möglich. Die Förderung beträgt insgesamt bis zu 0,4 Mio. Euro, pro Jahr bis zu 80.000 Euro. [147] Durch die Einbeziehung der Volkswagen-Stiftung sind auch Merkmale einer Stiftungsprofessur erfüllt.

Honorarprofessoren (Hon.-Prof.) sind nebenberufliche Hochschullehrer, die aufgrund mehrjähriger selbstständiger Lehrtätigkeit als Lehrbeauftragte oder durch besondere wissenschaftliche oder künstlerische Leistungen außerhalb der Hochschule bestellt worden und dadurch mit der betreffenden Hochschule in besonderer Weise verbunden sind. Honorarprofessoren in Deutschland dürfen ohne Zusatz den Titel „Professor“ (Prof.) führen. In der Schweiz ist die Bezeichnung Titularprofessor üblich.

Die Leistungen auf dem jeweiligen Fachgebiet müssen den Anforderungen entsprechen, die an hauptberufliche Hochschullehrer gestellt werden. Sie halten Lehrveranstaltungen in geringerem Pflichtumfang ab, sind in der Hauptsache weiter in ihrem Beruf außerhalb der Hochschule tätig.

Grundsätzlich erhalten sie kein Gehalt. Im Falle der Verabschiedung darf die akademische Bezeichnung „Professor“ bei Vorliegen einer Genehmigung bzw. entsprechenden rechtlichen Rahmenbedingungen der einzelnen Länder weiterhin geführt werden. Ziel der Honorarprofessur ist es, Personen aus der beruflichen Praxis auch für die Lehre zu gewinnen. Honorarprofessuren gewinnen zunehmend an Attraktivität bei Führungskräften in Wirtschaft und Politik. Auch in der Medizin sind diese Titel verbreitet.

Der Titel „Professor“ konnte seit dem 19. Jahrhundert in den meisten deutschen Staaten zur Würdigung besonderer Leistungen an Wissenschaftler und Künstler im öffentlichen Dienst, freie Wissenschaftler und freie Künstler ehrenhalber verliehen werden. Dafür war es nicht nötig, dass der Geehrte jemals als Hochschullehrer tätig gewesen war. Ein Beispiel dafür ist Adolph Menzel. Im Jahre 1937 zog Adolf Hitler als Staatsoberhaupt das Recht der Ernennung an sich, wodurch nationalsozialistische Kulturschaffende Veit Harlan zu dem Titel kamen.[148] Nach 1945 fiel das Recht den Ministerpräsidenten, Ersten oder Regierenden Bürgermeistern der einzelnen Bundesländer zu und auch in der DDR wurde der Ehrentitel zum Beispiel an den populären Berliner Tierparkdirektor Heinrich Dathe vergeben. Heute existiert es noch in Baden-Württemberg, das Erfinder, Industriemanager und Politiker wie Artur Fischer, Jürgen Schrempp Wolfgang Schuster ehrte, in Berlin, wo Billy Wilder den Titel erhielt, und in Hamburg, Schleswig-Holstein, Hessen und dem Saarland.

Gastprofessoren (engl. visiting professor) sind im Regelfall Professoren, die an einer anderen als ihrer Heimathochschule tätig sind. Dies geschieht zumeist in einem wissenschaftlichen Austausch über Gastsemester oder innerhalb von Forschungsprojekten. Gastprofessoren können aber auch sein, die befristet an einer Hochschule eine Professur übernehmen, insbesondere im Rahmen einer Lehrstuhlvertretung. Es gibt auch ständige Gastprofessoren, die für längere Zeit einen Lehrauftrag an einer anderen Hochschule wahrnehmen.

Vertretungsprofessoren sind Wissenschaftler oder Künstler, die in einer Übergangszeit mittels einer zeitlich befristeten Einstellung, unabhängig von den üblichen Bewerbungsverfahren, eine semesterweise Verwaltung einer Professur übernehmen. Während der Vertretungsdauer darf – je nach

Bundesland – der Professorentitel geführt werden. Einen grundlegenden Anspruch auf eine Daueranstellung gibt es nicht.

Dienstrechtliche Aufgaben, die mit der Professur verbunden sind, gehören zu den mit der Vertretungsprofessur stehenden Verpflichtungen. Die Vertretungsprofessur wird vergeben, wenn eine Professur etwa wegen Pensionierung oder Weggang des Inhabers zeitlich befristet unbesetzt ist. Sie wird im Angestelltenverhältnis an einen promovierten, in der Regel bereits habilitierten Wissenschaftler vergeben. Dieser kann dabei entweder Erfahrung sammeln, die ihm in der späteren Bewerbungsphase auf andere Professuren nützlich ist (Vertretung sine spe), oder aber er vertritt mit der Aussicht, diese Professur danach als regulärer Professor übertragen zu bekommen (Vertretung cum spe).

Verwaltungsprofessuren sind eine Form der Vertretungsprofessur, bei der der Wissenschaftler beauftragt ist, die Lehre vorübergehend zu sichern. Der Professurinhaber muss kein Professor sein, er ist lediglich mit der Verwaltung der Professur beauftragt. Hierzu gehört auch die Übernahme aller sonstigen die mit der Professur verbunden sind. Zur Lehre kommen hier noch Forschung, Prüfungsabnahme und akademische Selbstverwaltung hinzu.[149]

Professor h. c. (lat. honoris causa „ehrenhalber“) war ursprünglich eine akademische Auszeichnung für einen Gelehrten von internationalem Rang, der durch seine wissenschaftlichen Arbeiten die Forschungserkenntnisse seines Fachgebietes erheblich vorangebracht hatte. Historisch wurden Ehrenprofessoren bis Ende des 19. Jahrhunderts auch mit dem Titel Professor honorarius ernannt.

Der Titel wird heutzutage – selten – auch für besondere wissenschaftliche, künstlerische oder politische Verdienste (vor allem in Österreich, siehe den Artikel „Berufstitel“) verliehen, unabhängig von einer üblichen akademischen Karriere. Ein Professor h. c. hat keine Lehrverpflichtung. Eine weitere gebräuchliche Schreibform des Professor h. c. im deutschen Sprachraum ist auch „Professor E. h. (Ehrenhalber)“.

Gemeinsam berufene Professoren haben neben ihrem Amt an der Hochschule auch eine Leitungsfunktion einer externen Einrichtung inne. Ihr Lehrdeputat ist dabei meist deutlich herabgesetzt. Das Gehalt wird in der Regel von der externen Einrichtung getragen, das spätere Ruhegehalt aber oft vom Land. In Berlin ist auch die Bezeichnung Sektoral-Professur (S-Professur) üblich.

Die Voraussetzung zur Berufung als Professorin oder Professor an einer wissenschaftlichen Hochschule in Deutschland, d. h., die „Einstellungsvoraussetzungen für Professorinnen und Professoren“ (im Wortlaut der Hochschulgesetze der Bundesländer) sind gegenwärtig in Ergänzung zu einem abgeschlossenen Hochschulstudium, pädagogischer Eignung und besonderer Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit, die in der Regel durch eine Promotion nachgewiesen wird, „zusätzliche wissenschaftliche Leistungen“, die mittels einer Habilitation, im Rahmen einer Juniorprofessur oder gleichwertiger wissenschaftlicher Tätigkeiten nachgewiesen werden. Für künstlerische und Fachhochschulen gilt Entsprechendes (vgl. die aktuellen Hochschulgesetze der Länder).

Eine Voraussetzung zur Berufung als Professor an einer Universität oder Pädagogischen Hochschule war 2003 beziehungsweise 2005 in der Regel die Habilitation oder eine gleichwertige herausragende wissenschaftliche Leistung, die durch eine Promotion und eine berufliche Tätigkeit oder Forschung erbracht wurde. Seit 2005 war grundsätzlich die Juniorprofessur anstelle der Habilitation Voraussetzung. Die Möglichkeit, wissenschaftliche Leistungen durch die Berufserfahrung zu erbringen, bestand aber weiter. Seit 2007 sind beide Möglichkeiten gleichwertige Zugänge zu Professuren an Universitäten und ihnen statusmäßig gleichgestellten Hochschulen. Dies differiert jedoch je nach Fach und der einzelnen berufenden Fakultät teils erheblich. In den

Ingenieurwissenschaften kann ähnlich wie an Fachhochschulen praktische Erfahrung in der Industrie einen höheren Stellenwert haben als die Habilitation.

Für die Berufung an Fachhochschulen werden dagegen in der Regel die Promotion und eine mindestens fünfjährige Berufspraxis (davon drei Jahre außerhalb einer Hochschule) sowie besondere Leistungen bei der Anwendung oder Entwicklung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden erwartet. Meist sind Erfahrungen in der Lehre vorausgesetzt. Private (Fach-) Hochschulen setzen ebenfalls berufspraktische Erfahrung in der Wirtschaft für die Aufnahme einer Lehrtätigkeit voraus. Hier können auch Nichtpromovierte einen Professorentitel führen.

An Kunsthochschulen kann berufen werden, wer eine besonders herausragende künstlerische Begabung besitzt und darüber hinaus ein bedeutendes künstlerisches Lebenswerk vorweisen kann. An Hochschulen sind neben der Promotion zusätzlich die Befähigung zum entsprechenden Lehramt durch das erfolgreich abgeschlossene Referendariat nachzuweisen.

In Deutschland gilt – trotz einiger Lockerungen in manchen Bundesländern – grundsätzlich das Hausberufungsverbot. Wer sich auf eine W 2- oder W 3-Professur bewirbt, darf nicht an der Hochschule, der er sich bewirbt, mit einer festen Stelle angestellt sein. Damit sollen Bevorzugungen und Nepotismus (Vetternwirtschaft) erschwert werden. Privatdozenten, die an einer Hochschule lediglich ihre (nicht bezahlte) Titellehre anbieten, fallen dagegen nicht unter das Hausberufungsverbot. Umstritten ist, ob das Hausberufungsverbot möglicherweise in Widerspruch zum Grundgesetz steht.

Die meisten Professuren werden durch ein kompliziertes und langwieriges Berufungsverfahren besetzt, in den Hochschulgesetzen der Länder geregelt ist und sich nicht selten über mehrere Jahre erstreckt (daher Vertretungsprofessuren), bei dem eine Kommission zunächst eine Vorauswahl unter den trifft, dann einige (meist 3–7) Kandidaten Probevorträge halten lässt, darunter wiederum eine Auswahl trifft und parallel Gutachten von außerhalb der Hochschule einholt und schließlich eine meist drei Personen umfassende gereihte Vorschlagsliste erstellt. In der Regel ergeht dann an den Erstplatzierten der „Ruf“ auf die Stelle. Die endgültige Entscheidung liegt je nach Bundesland beim zuständigen Minister oder Hochschulpräsidenten. Durch Absagen der Listenplatzierten kann sich das Verfahren jedoch bis hin zu einer Neuausschreibung verzögern. In manchen Bundesländern kann ein Veto des zuständigen Ministers der Landesregierung ebenfalls eine deutliche Verzögerung bewirken.

Außerhalb der Gender Studies gibt es nur wenige Untersuchungen, die historischer Natur sind (z. B. Schmeiser, 1994; Brezinka, 2000). Fest steht, dass die akademische Laufbahn mit dem Ziel, auf eine Professur berufen zu werden, für den wissenschaftlichen Nachwuchs im deutschsprachigen Raum – wie Weber schon 1917 in seinem Vortrag Wissenschaft als Beruf betont hat – in hohem Maße ein Wagnis. Schmeiser spricht treffend von einer „Risikopassage“, die nicht planbar ist. Welche Rolle bei einer Berufung einzelne Komponenten – wie fachliche Kompetenz, Publikationen/Zitation, Glück/Tagesform, Zusammensetzung der Berufungskommission und Kompetenz/Ambition der Mitglieder, Einbindung des in bestehende Netzwerke des wissenschaftlichen Umfelds, Präsenz auf einschlägigen Tagungen – spielen, ist empirisch nicht erforscht und bleibt so Gegenstand der Spekulation.

Bei Erreichen der Altersgrenze für die Berufstätigkeit werden Professoren heute in der Regel pensioniert und nicht mehr emeritiert, was im Gegensatz zur Pensionierung lediglich die Freistellung von Lehrverpflichtungen bedeutete. Die Besoldung eines emeritierten Professors wurde nur wenig gekürzt.

Diese Professoren wurden bei einer ordnungsgemäßen „Emeritierung“ als emeritierte Professoren oder Emeriti (Singular: Emeritus oder als weibliche Form Emerita) bezeichnet und blieben ihrer Hochschule oft eng verbunden (etwa durch weitere Forschungs- und Lehraktivitäten). Die Emeritierung ist heute faktisch nicht mehr möglich, da sie in den meisten Bundesländern gesetzlich

nur erlaubt ist, wenn eine Erstberufung vor 1975 stattgefunden hat. Amtsinhaber, auf die diese Voraussetzung zutrifft, gibt es aber nur noch vereinzelt. Seniorprofessuren sind hierfür ein neuer Ansatz, die Kompetenz hervorragender Wissenschaftler den Hochschulen zu erhalten. Sie arbeiten meist in Form eines mit ihrer Hochschule ausgehandelten Lehrauftrags in Institut oder Fakultät weiter.

Die Besoldung von beamteten Professoren und Assistenten an staatlichen Hochschulen in Deutschland erfolgt nach der Bundesbesoldungsordnung W oder der C-Besoldung.[150] Bei Neueinstellungen oder nach Bleibeverhandlungen kommt je nach Bundesland spätestens seit 2005 nur noch die zur Geltung, die drei Gruppen umfasst: W 1 (Juniorprofessur), W 2 und W 3 (Besoldungsarten für alle anderen Arten von Professoren und Angehörigen der Hochschulleitung). Die Beamten der Besoldungsstufe W 2 und W 3 werden auf Lebenszeit eingestellt, wenn sie bereits Professor waren. Bei Erstanstellungen ist nach den entsprechenden Landesgesetzen die Anstellung zunächst zu befristen, je nach Bundesland bis zu acht Jahren. Die Befristung entfällt in der Regel, wenn es sich um einen Bewerber aus dem Ausland handelt oder ein inländischer Bewerber auf eine befristete Stelle nicht gewonnen werden kann oder ein Juniorprofessor der eigenen Hochschule berufen werden soll. Nach der Befristung wird das Beamtenverhältnis auf Zeit in eines auf Lebenszeit umgewandelt, wenn sich der Professor bewährt hat, ansonsten wird er entlassen. Für Angehörige der Hochschulleitung (Rektor bzw. Präsident, ihre Stellvertreter und Kanzler) gelten eventuell Sonderregelungen. Ihre Stellen sind landesrechtlich meist befristet (unterschiedliche Zeitspanne). Die Stellen von Juniorprofessoren sind hingegen immer befristet. Die Befristung gilt zunächst für drei Jahre, bei positiver Beurteilung wird die Stelle für weitere drei Jahre zur Verfügung gestellt und auch die Besoldung erhöht sich geringfügig. Die Besoldung ist in allen drei Besoldungsgruppen nicht aufsteigend, sondern bleibt für die gesamte Dauer des Amtsverhältnisses gleich. Es gibt aber Zulagen bei guter Leistung.

In der ausgelaufenen C-Besoldung, in denen vor 2005 berufene Hochschulangehörige freiwillig verbleiben können, wird die Eingruppierung nach C 1 (wissenschaftliche Assistenten), C 2 (Oberassistenten, Hochschuldozenten und 40 Prozent der Professoren an Fachhochschulen), C 3 (60 % der Fachhochschulprofessoren und außerordentliche Professoren an wissenschaftlichen Hochschulen) und C 4 (ordentliche Professoren an wissenschaftlichen Hochschulen) unterschieden. C 2-, C 3- und C 4-Professoren sind auf Lebenszeit eingestellt (Befristung bei Ersteinstellung wie oben). Sie mussten sich im Rahmen eines Berufungsverfahrens gegen Mitbewerber durchsetzen. Das Verfahren wird vom Fachbereich organisiert, dem der künftige Professor angehört. Am Ende des Verfahrens steht eine Rangliste, von der das zuständige Kultusministerium üblicherweise den ersten Vorschlag beruft. C 2- und C 3-Professoren an Fachhochschulen unterscheiden sich in ihren Rechten und Pflichten nicht. Auch an Universitäten und ihnen statusmäßig gleichgestellten Wissenschaftlichen Hochschulen haben sie grundsätzlich dieselben Rechte und Pflichten. Doch verfügt ein C 3-Professor oftmals über weniger Mitarbeiterstellen.

Um Mitarbeitern in Fachbereichen, in denen die Juniorprofessur nicht eingeführt ist, die Möglichkeit zur Habilitation bei ähnlichen Gehaltskonditionen zu geben, wurde in 13 Bundesländern die Möglichkeit geschaffen, Akademische Räte in ein Beamtenverhältnis auf Zeit zu berufen. Dies ersetzt die früher übliche Einstellung als Wissenschaftlicher Assistent (C 1).

Der Vorläufer der bundeseinheitlichen C-Besoldung ist die länderspezifische H-Besoldung. Im Unterschied zur C- beziehungsweise H-Besoldung gibt es bei der vergleichsweise deutlich niedrigeren W-Besoldung einen unveränderlichen festen Grundbetrag, zu dem leistungsorientierte, oft nicht ruhegehaltfähige Zulagen geleistet werden können, angesichts knapper Kassen der öffentlichen Hand aber oft nur in geringem Umfang. Die älteren Besoldungsgruppen C und H enthalten dagegen eine Altersprogression: die Besoldung steigt mit zunehmendem Dienstalter. Zulagen sind hier nur in der Besoldungsgruppe C 4 bei weiteren Berufungen und geeigneten Verhandlungen möglich. Sie können ein Mehrfaches der C 4betragen, insbesondere, um hochdotierte Mitarbeiter der Wirtschaft oder des Auslands an Hochschulen holen.

Mit der Novellierung des sächsischen Berufsakademiegesetzes im Jahr 2017 werden angestellte an der Berufsakademie Sachsen je nach Aufgabenfeld nach TV-L Besoldungsgruppen 14 und 15 eingestellt bezahlt. Bisher werden sie als hauptberufliche Dozenten (TV-L 14/15) oder nebenberufliche Dozenten Lehraufträgen bezahlt) berufen und können nach frühestens drei Jahren besonderer Profilierung in Lehre und gegebenenfalls auch Forschung den Titel Professor oder Honorarprofessor verliehen bekommen.

Universitätsprofessor (ohne Zusatz; Abkürzung: Univ.-Prof.) ist die aktuelle Bezeichnung (Funktionsbezeichnung, kein Amts- oder Berufstitel) für in einem Berufungsverfahren bestellte Professoren in Österreich. Sie hat die Bezeichnungen ordentlicher Universitätsprofessor und außerordentlicher Universitätsprofessor (nicht zu verwechseln mit der heutigen gleichlautenden Bezeichnung) abgelöst und entspricht den deutschen W 2- und W 3-Professuren. Universitätsprofessoren, die nach 2001 (zunächst) befristet berufen wurden, und alle Universitätsprofessoren, die ab 2004 berufen wurden, sind privatrechtliche Angestellte der jeweiligen Universität (keine Bundesbeamten mehr).

Die alte Bezeichnung ordentlicher Universitätsprofessor oder Ordinarius (Abkürzung: O. Univ.-Prof. oder o. Univ.-Prof.) entsprach der C 4-Professur in Deutschland. Seit Ende der 1990er Jahre wird der Titel nicht mehr vergeben; er darf jedoch von den zuvor Berufenen weiterhin geführt werden. Ordentliche Professoren (Amtstitel) sind Bundesbeamte.

Außerordentlicher Universitätsprofessor (Abkürzung: Ao. Univ.-Prof. oder ao. Univ.-Prof.) bezeichnet heute an einer österreichischen Universität tätige Wissenschaftler mit Beamtenstatus (in diesem Fall ist die Bezeichnung ein Amtstitel) oder an der Universität angestellte ehemalige Vertragsbedienstete des Bundes, die nach § 55a Vertragsbedienstetengesetz 1948 berechtigt sind, diese Bezeichnung zu führen (in diesem Fall ist die Bezeichnung kein Amtstitel, sondern eine Funktionsbezeichnung), wie Universitätsdozentin/ Universitätsdozent und Vertragsdozentin/Vertragsdozent.

Der Titel wird seit Ende der 1990er Jahre an bestimmte beamtete Hochschullehrer sowie bestimmte (ehemalige) Vertragsbedienstete des Bundes infolge der Habilitation automatisch verliehen. Es handelt sich somit um eine Beförderung (Ernennung) qua erbrachter Habilitation und nicht um eine Berufung. Seit dem Universitätsgesetz 2002 schließen Universitäten, die vom Staat die Arbeitgeberfunktion haben, mit ihren Mitarbeitern nur noch Arbeitsverträge im privatrechtlichen Angestelltenverhältnis ab. Damit wird der Amtstitel bzw. die Funktionsbezeichnung „Ao. Univ.-Prof." in Österreich nur mehr an bestimmte Personen verliehen, deren Dienst- oder Arbeitsverhältnis spätestens 2001 begonnen hat.

Der Bundespräsident hat seit einer auf Bestreben von Thomas Klestil 2002 zustande gekommenen das Recht, an Universitätslehrer (meist an außerordentliche Universitätsprofessoren) die Bezeichnung Universitätsprofessor als Berufstitel zu verleihen (BGBl. II Nr. 261/2002), wovon eher selten Gebrauch gemacht wird. Eine Häufung ergibt sich allerdings daraus, dass die Bezeichnung auch von all jenen, die vor Inkrafttreten zu tit.ao.-Professoren ernannt worden waren und das 50. Lebensjahr vollendet haben, geführt werden darf. Beispiele für Träger dieses Berufstitels sind der Jurist Andreas Khol, ehemaliger Nationalratspräsident (ÖVP) und zuvor ao. Univ.-Prof. an der Universität Wien, oder der habilitierte Sozialgeschichtler Hubert Christian Ehalt, Wissenschaftsreferent der Stadt Wien. Die Regelung ist einigermaßen unglücklich, da – im Unterschied zu anderen präsidentiell verliehenen Berufstiteln – kein ersichtlicher Unterschied zwischen dem Amtstitel bzw. der Funktionsbezeichnung „Univ.-Prof." (nach Berufung) und dem identisch lautenden Berufstitel besteht.

Assistenzprofessoren (Abkürzung: Ass.-Prof.) sind bestimmte, in der Regel noch nicht habilitierte, Universitätslehrer. Seit Inkrafttreten des „Kollektivvertrags für die ArbeitnehmerInnen der Universitäten" zwischen der Gewerkschaft Öffentlicher Dienst und dem Dachverband der

Universitäten 1. Oktober 2009 (novelliert 2011)[151] werden damit Personen auf einer Post-Doc-Position bezeichnet, die mit der Universität eine Qualifizierungsvereinbarung (mit normalerweise vier Jahren Laufzeit) abgeschlossen haben (Laufbahnstelle oder tenure track). Bei Nichterreichen der Qualifikation (meist einer Habilitation sowie weiterer Leistungen) endet der Vertrag. Bei Erfüllen der Bedingungen wird der Assistenzprofessor zum assoziierten Professor und wird in ein unbefristetes Dienstverhältnis ohne Beamtenstatus übernommen. Als Assistenzprofessor ist man je nach Fach und Hochschule berechtigt, Prüfungen abzunehmen sowie Diplom- und Masterarbeiten zu betreuen.

Es gibt in Österreich noch eine zweite Kategorie mit derselben Bezeichnung, der Titel Ass.-Prof. nach dem Kollektivvertrag (wie oben) wird daher teils zur Abgrenzung entweder mit (KV) oder mit (tenure track) ergänzt. Wissenschaftliche Mitarbeiter mit dem Amtstitel Assistenzprofessor (bis 2001; mit dauerhaftem Dienstverhältnis und Beamtenstatus) sind eigentlich promovierte Universitätsassistenten (nach § 174 ff. des Beamtendienstrechtsgesetzes, BDG 1979), deren provisorisches Dienstverhältnis § 178 BDG in ein definitives umgewandelt wurde, auch wenn sie das für diese Laufbahn eigentlich vorgesehene Qualifikationsziel nach der Promotion (Habilitation) nicht erreichten. Es besteht eine vage Ähnlichkeit zum Akademischen Rat in Deutschland; allerdings impliziert die Stellung als Assistenzprofessor nur eine Mindestlehrverpflichtung von zwei Semesterwochenstunden. Weil Titel und Status nur an Beamte vergeben werden konnten, stand diese Form der „Professur“ für nach 2001 neu eingestellte Hochschullehrer nicht mehr offen. Im UG 2002 wurde für eine ähnliche Verwendungsgruppe, primär mit Systemerhaltungsaufgaben, die Bezeichnung Staff Scientist vorgesehen.

Der assoziierte Professor (Abkürzung: assoz. Prof.) bezeichnet Assistenzprofessoren, die eine Qualifizierungsvereinbarung erfüllt haben und die daher von der Universität in ein unbefristetes Dienstverhältnis ohne Beamtenstatus übernommen wurden. Die erfolgreiche Habilitation ist in der Regel bereits Inhalt der Qualifizierungsvereinbarung, jedenfalls erwirbt der assoziierte Professor aber mit der Übernahme in das neue Dienstverhältnis auch die formelle Lehrbefugnis und damit die Befugnis, Diplom- und Masterarbeiten sowie Dissertationen zu betreuen.

Organisationsrechtlich gehören assoziierte Professoren – je nachdem, ob ihre Qualifizierungsvereinbarung vor oder nach dem 1. Oktober 2016 abgeschlossen wurde – entweder der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter im Forschungs- und Lehrbetrieb (dem Mittelbau) oder der Gruppe der an. Sie sind Letzteren aber jedenfalls in ihren kollektivvertraglichen Rechten und Pflichten weitgehend gleichgestellt.

Der Berufstitel „Professor“ wird dabei besonders für Verdienste im künstlerischen und kulturellen Bereich (z. B. bildende Kunst, Unterhaltung, Erwachsenen- und Weiterbildung) vergeben, kann aber auch zur Ehrung von Personen verwendet werden, die bedeutende wissenschaftliche Leistungen außerhalb des universitären Lebens erzielt haben. Im Fall von Ärzten wird vor einer allfälligen Verleihung dieses Berufstitels in der Regel eine Begutachtung durch die Medizinische Universität Wien eingeholt.

Ohne formelle Verleihung führen Lehrkräfte an höheren Schulen in Österreich die Bezeichnung Professor. Die Regel geht auf eine 1866 publizierte Entschließung von Kaiser Franz Joseph I. zurück.[152] Bis 2006 war die Bezeichnung „Professor“ formell den pragmatisierten Lehrern an allgemein- und berufsbildenden höheren Schulen der Entlohnungsgruppen LPH (vormals LPA) und L1 vorbehalten,[152] tatsächlich wurde im schulischen Alltag aber sämtliches Lehrpersonal so angesprochen. Manche L1- und LPA/LPH-Professoren auch Universitäten zugewiesen worden. Seit 2006 steht „Professor“ als Verwendungsbezeichnung auch nichtbeamteten Lehrern („Vertragslehrern“) der Entlohnungsgruppen L1 und LPA (seit 2008 l ph) zu. [153]

„Im neuen Lehrerdienstrecht, das nur noch Vertragslehrer vorsieht, ist der Professor als einheitliche Verwendungsbezeichnung für alle neu eintretenden Pädagogen vorgesehen.“ Die Jungen Grünen einer

Petition an den Nationalrat die Abschaffung von Titeln an den Schulen: „Die Titelgeilheit hierzulande beruht auf verkrusteten Traditionen, die auf Gehorsam und Disziplin abzielen." Es brauche jedoch „demokratische und solidarische Verhältnisse" und das Begegnen auf Augenhöhe, so die damalige Bundessprecherin Flora Petrik.[154]

Weder der Berufstitel „Professor" noch der „Professor" an einer höheren Schule hat einen Bezug zur Tätigkeit an einer Universität oder sonstigen Hochschule. Dies ist der Grund, warum an den österreichischen Universitäten – im Unterschied zu Deutschland oder der Schweiz – in aller Regel der Langtitel „Univ.-Prof." (statt nur „Prof.") geführt wird.

Zu unterscheiden ist, ob es sich um eine „Professorenstelle" (mit Recht auf den Titel) handelt, die der Inhaber innehat – oder es sich um den „Professorentitel" handelt, der ehrenhalber in Anerkennung der Leistungen verliehen wird (was für die letzten beiden Kategorien zutrifft). Einige Universitäten regeln die Führung des Titels in einer Verordnung,[155] u. a. die gemeinsame Titelführung Prof. Dr., das Weiterführen nach Ausscheiden aus der Stellung (ggf. anders bei Ausscheiden als Altergründen oder Stellenwechsel). Bei der Vergabe bzw. Berufung sowie den Rechten und Pflichten gibt es kantonale Unterschiede, eine Übersicht und Klassifizierung findet sich beim Bundesamt für Statistik. [156] Es werden aktuell auch nicht alle Arten an allen Universitäten vergeben, dennoch kann es diese noch aus früheren Berufungsverfahren geben.

Gastprofessuren für Lehre und/oder Forschung sind ein bis zwei Jahre befristet – Letzteres für Forschung. Ziel ist die zeitweilige Gewinnung herausragender Wissenschaftler (oder herausragende Personen des öffentlichen Lebens) von außerhalb für die jeweilige Universität. Einige Gastprofessuren sind gestiftet und werden regelmäßig besetzt – benannt nach dem ursprünglichen Inhaber, dessen Tradition fortgesetzt werden soll oder dem Stifter. In der Regel ist die Person an einer anderen Universität Inhaber einer Professur.[157]

An Fachhochschulen ist die Bezeichnung Professor zumeist ein Ehrentitel für Hochschullehrer mit hervorragendem Leistungsausweis. Die Amtsbezeichnung ist Dozent. Dozenten können hauptamtlich 50 %) oder nebenamtlich (Pensum < 50 %) beschäftigt sein. Die Verleihung an den Fachhochschulen auf kantonaler Gesetzgebung; es gibt keine schweizweit einheitliche Regelung. Voraussetzungen für eine Verleihung sind zumeist ein Pensum von mindestens 50 %, der Nachweis einer hochschuldidaktischen Befähigung, mehrjährige Berufserfahrung sowie entsprechendes Engagement in Lehre und/oder Ausnahmen werden restriktiv gehandhabt.[158] [159]

Die Berufungsverfahren sind mit denen in den anderen deutschsprachigen Ländern vergleichbar.

an Universitäten und Eidgenössischen Hochschulen werden von den entsprechenden Gremien gewählt. Mindestens ordentliche und außerordentliche Professoren werden durch die jeweiligen Regierungen der Universitätskantone ernannt. Sie sind in der Regel hauptamtlich angestellt. Ihre Amtsdauer kann zunächst befristet sein, praktisch werden sie aber wie ordentliche Professoren in der Regel auf Lebenszeit gewählt. Zwischen ordentlichen und außerordentlichen Professoren bestehen Unterschiede hinsichtlich ihrer Verpflichtungen, jedoch kaum noch bezüglich ihrer rechtlichen Stellung.

Außerhalb der Vereinigten Staaten und Kanadas wird der Titel „Professor" seltener gebraucht und ist den ranghöchsten Akademikern eines Departments vorbehalten. Professoren sind wie die Reader dort in der Forschung und nur mehr selten in der Lehre tätig. Anstelle von Professoren lehren daher an Universitäten in diesen Ländern überwiegend sogenannte „Lecturer". Die meisten Lecturer sind fest angestellt (das heißt nach einigen Jahren auch auf Lebenszeit) und sowohl in der Forschung als auch der Lehre tätig. Die britischen Titel „Lecturer" und „Senior Lecturer" entsprechen dabei ungefähr den US-amerikanischen „Assistant"- und „Associate"-Professoren. Der in Großbritannien verwendete Begriff „Reader" entspricht im Hinblick auf Leistungen in Lehre und Forschung einer vollen Professur. Ein „Chair" wird einem „Reader" in der Regel nach etwa zwei Jahren verliehen, zumeist

auf der Grundlage von Verwaltungs- und Managementfunktionen. In den USA werden Professoren der höchsten Rangstufe Professors“ oder „Distinguished Professors“ genannt.

1.8. Emeritierung

Von Emeritierung spricht man bei Bischöfen und Domkapitularen innerhalb der katholischen Kirche, 2013 auch bei Papst Benedikt XVI.[176] Ein emeritierter Bischof (Altbischof) ist, sofern er als Diözesanbischof amtiert hat, von den diözesanen Leitungsaufgaben entbunden, behält jedoch alle Rechte, die ihm aufgrund seiner Bischofsweihe, welche als Weihesakrament Character indelebilis ist, zukommen. Letzteres gilt gleichermaßen für Weihbischöfe. So kann ein emeritierter Bischof beispielsweise weiterhin die Firmung und das Weihesakrament spenden. Römisch-Katholische Bischöfe sind nach dem Erreichen Lebensjahres dazu verpflichtet, den Papst um einen Rücktritt zu bitten. Der Papst ist als Bischof von Rom von dieser Regelung ausgenommen, das Kirchenrecht sieht jedoch vor, dass der Papst sich selbst emeritieren kann.

Die Tätigkeit der Hochschullehrer wurde ursprünglich als Beruf auf Lebenszeit verstanden. Ihre Verabschiedung ist jedoch, seit sich Laufbahnen in der öffentlichen Verwaltung herausbildeten, in der Art der übrigen Beamten geregelt. Zum ersten Mal wurden die Professoren in Preußen 1825 aus der allgemeinen Regelung ausgenommen.

Die Emeritierung ist nicht gleichbedeutend mit der Pensionierung. Professoren, die in Deutschland vor einem (je nach Bundesland unterschiedlichen) Stichtag berufen worden sind, genießen ein besonderes Emeritierungsrecht: Sie erhalten ein höheres Ruhegehalt, das ungefähr der Besoldung vor Eintritt der Emeritierung entspricht. Statt sich emeritieren zu lassen, können sich Professoren auch pensionieren lassen. Ein pensionierter Professor hat im Gegensatz zu emeritierten Professoren keine Dienstpflichten mehr; er kann also beispielsweise sofort die Betreuung von Doktoranden einstellen. Der Emeritierte behält hingegen seine wissenschaftsbezogenen akademischen Rechte. Er kann zum Beispiel weiterhin diesbezügliche Dienstreisen unternehmen, Vorlesungen halten, Studierende beraten und akademische Prüfungen abnehmen.

Ein emeritierter Hochschulprofessor (Emeritus, Abkürzung: em.) bzw. eine emeritierte Hochschulprofessorin (Emerita)[177] befindet sich in einem Teil-Ruhestand und hat sich nach der Emeritierung das Recht erworben, sich von bestimmten Alltagspflichten einer Professur zurückzuziehen. Diese betreffen Aufgaben im Rahmen der universitären Selbstverwaltung, er gibt gegebenenfalls seinen Sitz oder sein Stimmrecht im Senat oder Fakultätsrat zurück. Er muss keine Lehrveranstaltungen mehr halten, kann dies jedoch noch weiter tun. Nach Absprache kann er noch ein Dienstzimmer und die Infrastruktur benutzen, um Forschungsarbeiten weiter zu betreiben oder neue aufzunehmen. Außerdem ein Emeritus noch studentische Graduierungsarbeiten, Promotionen oder Habilitationen betreuen und Mitglied akademischer (nicht aber staatlicher) Prüfungskommissionen, Berufungskommissionen und Kommissionen sein. Er kann zudem, wie ein pensionierter Professor, Gutachten erstellen, etwa für Gerichte oder Staatsanwaltschaften.

Die Emeritierung regelt zwar grundsätzlich das Landesrecht, allerdings wurde sie bundesrechtlich durch das Hochschulrahmengesetz in der zweiten Hälfte der 1970er Jahre für nach einem bestimmten Stichtag berufene Professoren abgeschafft, indem den Ländern ein entsprechender Gesetzgebungsauftrag erteilt wurde.[178] Das Emeritierungsrecht genießen Professoren, die vor einem bestimmten Stichtag ernannt Gemäß §§ 76 Abs. 1, 72 Abs. 1 des Hochschulrahmengesetzes in der Fassung vom 26. Januar 1976 ist der landesgesetzlich bestimmte Zeitpunkt maßgeblich, wobei für das Inkrafttreten des neuen Dienstrechts in den Bundesländern eine Übergangszeit von drei Jahren ab Inkrafttreten der §§ 72, 76 HRG galt. In Nordrhein-Westfalen (das übrigens den Gesetzgebungsauftrag des Hochschulrahmengesetzes nicht umsetzte) ist beispielsweise die Berufung vor dem 1. Januar 1980 maßgeblich [179], in Niedersachsen die Ernennung vor dem 1. Oktober 1978. [180] Amtsinhaber, auf die diese Voraussetzung zutrifft, gibt es aber nur noch sehr wenige.

Da die Gruppe der Hochschullehrer, die für die Emeritierung im eben dargestellten traditionellen Sinn künftig überhaupt noch in Frage kommen, naturgemäß immer kleiner wird, werden die Wörter emeritieren, Emeritus beziehungsweise Emerita inzwischen auch zunehmend für Professoren und Professorinnen im Ruhestand (pensionierte Hochschullehrer) verwendet. Dies basiert auf der Überlegung, dass pensionierte Hochschullehrer (analog zur Handhabung bei hohen Geistlichen) nach den meisten deutschen Hochschulgesetzen weiterhin das Recht behalten, an ihrer Hochschule zu lehren (venia legendi) und Prüfungen abzunehmen. Darin unterscheiden sie sich von pensionierten Angehörigen der meisten Lehrberufe, wie z. B. den Gymnasiallehrern, aber auch von pensionierten Richtern, Verwaltungsbeamten, Soldaten usw., die nach der Pensionierung keinerlei mit ihrem Beruf verbundene Tätigkeit mehr durchführen dürfen. Die Rechte zu forschen, zu lehren und akademische Prüfungen abzunehmen, sind die im Hochschulleben eine zentrale Rolle spielen und sich mit dem Recht zur Vornahme bestimmter kultischer Handlungen vergleichen lassen, das den emeritierten Angehörigen der höheren Geistlichkeit zukommt. Trotzdem ist der jetzt entstandene Sprachgebrauch, nach dem von pensionierten gesagt wird, sie seien emeritiert, juristisch nicht korrekt, da so die Grenzen zwischen den Emeriti im traditionellen Sinne und den pensionierten Professoren – meist aus Statusgründen – verwischt werden. Auch die Handhabung der Titelführung bietet hierfür keine belastbare Grundlage, da alle Professoren nach den einschlägigen Hochschulgesetzen ihre Amtsbezeichnung bzw. ihren akademischen Grad regelmäßig Zusätze wie a. D. (außer Dienst) oder i. R. (im Ruhestand) weiterführen dürfen.

Die Emeritierung ist eine auf Dauer wirksame Entbindung eines beamteten Universitäts-/Hochschulprofessors von der Erfüllung der Dienstpflichten, insbesondere der Lehrverpflichtung.[181] Sie tritt an die Stelle der Versetzung des Beamten in den Ruhestand. Früher war gesetzlich vorgesehen, dass emeritierte Professoren höhere Bezüge erhielten als in den Ruhestand versetzte.

Personen, die vor dem 1. März 1998 zum Ordentlichen Universitätsprofessor berufen wurden, werden mit jenem 1. Oktober emeritiert, der auf ihren 68. Geburtstag folgt. Auf ihren Antrag hin werden sie bereits mit jenem 1. Oktober emeritiert, der auf ihren 66. oder 67. Geburtstag folgt. Wollen diese Professoren bereits früher aus dem aktiven Dienststand ausscheiden, haben sie nicht die Möglichkeit der Emeritierung, sondern nur die Möglichkeit, in den Ruhestand versetzt zu werden.

In der Schweiz ist die Sachlage von Universität zu Universität verschieden. Solange es am Lehrstuhl kein Platzproblem gibt, kann ein emeritierter Professor weiterhin ein Dienstzimmer nutzen. Wird jedoch der Platz zu knapp, kann einem emeritierten Professor nahegelegt werden, das Dienstzimmer einer neuen Lehrkraft abzutreten.

2. Stand der Wissenschaft

Um nach diesem langen Ausflug über das betriebswirtschaftliche System im Fokus auf den wissenschaftlichen Stand dieser Arbeit tiefer einzugehen, dient eine hierarchische ideal Konzeptionierung des Stands der Wissenschaft am effektivsten.

Denn der ideale Stand der Wissenschaft wird durch jede neue wissenschaftliche Erkenntnis direkt weiterentwickelt. Der allgemeine Stand der Wissenschaft ist von einzelnen Menschen nur in Grundzügen beschreibbar, für ihre eng begrenzte Einzelwissenschaft können gut informierte Wissenschaftler den darstellen. Der Stand der Wissenschaft ergibt sich somit ständig neu aus einer Gesamtheit von Forschung, Publikationen und wissenschaftlicher Fachdiskussion (Vorträge auf Fachkongressen, interne graue Literatur).

Dass es einen Stand der Wissenschaft zu einer Frage gibt und welcher dies ist, wird oft von den Wissenschaftlern des betreffenden Gebiets in Konsensverfahren festgestellt und berichtet. Dieser wissenschaftliche Konsens und dessen Kommunikation spielen eine bedeutende Rolle in der Öffentlichkeit und als Grundlage für politische und rechtliche Entscheidungen.

Die gültigen Beweismethoden sind in Philosophie und Erkenntnistheorie und Wissenschaftstheorie beschrieben. Sie heben Wissenschaft von pseudowissenschaftlichen Behauptungen, politischen und anderen Ideologien und von Meinungen ab. Der deduktive Beweis wird als strenger Beweis bezeichnet.[182]

Der Induktive Beweis ist indirekt, er muss durch die Zahl der überprüften Einzelfälle, also empirische Induktion erhärtet werden. [183] Erkenntniserweiternd ist die Abduktion. Ein bekanntes Mittel zur Überprüfung wissenschaftlicher Hypothesen sind wiederholbare und verallgemeinerbare Experimente. [184] schonungslose Kritik [185] an bisheriger Erkenntnis ist im Gegensatz zu Pseudowissenschaft und anderen ideologischen Systemen wissenschaftsimmanent (siehe Metaphysik, Ontologie und Ethik). Der Stand der Wissenschaft repräsentiert daher das gegenwärtige Wissen in überprüfbarer Beziehung zur Wirklichkeit.

Daraus ergibt sich die besondere Bedeutung für Bildung, insbesondere aber für globale politische Entscheidungen und zukunftswichtige Technologien, auch für die öffentliche Diskussion und Wissensvermittlung, soweit sie Folgen für das Leben vieler Menschen haben. Beispiele: Medizin, Recht, Klimapolitik, Umwelttechnik, technische und soziale Risiken, Lebensmittelproduktion, Umgang mit Energiequellen, Friedensforschung, Meinungsbildung.

Der wissenschaftliche Konsens ist die weitgehende Übereinstimmung im Fachkreis, was Stand der Wissenschaft ist, die auf einer soliden Basis hochwertiger Belege diskutierte und wohlüberlegt formulierte Antwort auf eine Fragestellung, die so akzeptierte Gültigkeit einer Hypothese oder Theorie.[186] Die Tatsache, dass es einen wissenschaftlichen Konsens gibt, ist aber keine Gewähr für den Wahrheitsgehalt des Standes der Wissenschaft. [187] Ein dokumentierter Konsens ist jedoch wichtig für politische oder rechtliche Entscheidungen sowie für die Öffentlichkeit [188] und für Fachleute, die den Stand der Wissenschaft in die Praxis umsetzen bzw. anwenden müssen, zum Beispiel in der Medizin. [189]

In der Regel ist es, um von einem wissenschaftlichen Konsens zu sprechen, nicht notwendig, dass sämtliche Wissenschaftler des Gebiets ihm zustimmen oder wenigstens nicht widersprechen. Je nach Sinn und Zweck, für den der Konsens ermittelt wird, kann eine Mehrheitsmeinung genügen;[190] ein Konsens aber auch nahezu einhellig sein. Man spricht auch von einem Grad des Konsenses. [191]

Kosolosky und Van Bouwel unterscheiden den akademischen Konsens, den Wissenschaftler zunächst untereinander erzielen, und den zu Fachfremdem nach außen in die Öffentlichkeit kommunizierten Schnittstellenkonsens. Schließlich sprechen sie bei Einigkeit über Verfahren der Konsensbildung von einem Meta-Konsens.[192] Es gibt verschiedene Verfahren zur Konsensbildung und -feststellung im Innern nach außen, dazu zählen fachbegutachtete Übersichtsarbeiten und darauf aufbauend zum Beispiel die der National Institutes of Health in den USA.[192] Wissenschaftsakademien formulieren und veröffentlichen Konsenserklärungen. Weitere Indikatoren sind Expertenbefragungen [193] und die von Facharbeiten zum Beispiel mittels bibliometrischer Verfahren wie der Häufigkeit von Zitaten.

Außenseiter- und Minderheitenmeinungen werden nicht als Grund angesehen, nicht von einem wissenschaftlichen Konsens zu sprechen. Eine skeptische Grundhaltung und Dissens spielen für den Fortschritt der Wissenschaft eine entscheidende Rolle. Das Kritisieren, Prüfen, Verbessern und Verwerfen von Hypothesen und das Formulieren alternativer Erklärungen sind Motor der wissenschaftlichen Erkenntnis. Beatty und Moore weisen darauf hin, dass das Vorhandensein einer aktiven, abweichenden Minderheit den Konsens sogar stärken kann, weil es ein Zeichen dafür sei, dass der Stand der Wissenschaft weiter unter die Lupe genommen wird.[194] Das Vernachlässigen und Verdrängen von kritisierenden Einzelstimmen kann dazu führen, dass der wissenschaftliche Fortschritt erstarrt und an fehlerhaften Theorien festhält. [195] [196]

Dissens kann aber auch schädlich sein, sowohl nach außen, indem etwa wichtige politische verzögert werden, als auch im Innern der Wissenschaft, indem Wissenschaftler von nicht weiterführenden

Einwänden und Forderungen in ihrer Forschung stark behindert werden, auf Druck bestimmte Themen vermeiden oder ihre Ergebnisse nur abgeschwächt vertreten. Biddle und Leuschner nennen den „konstruierten Zweifel“ durch die Tabakindustrie oder die organisierte Klima "-skepsis" als Beispiele.[197]

Sowohl für Dissens als auch Konsens kann es neben überzeugenden wissenschaftlichen Belegen auch persönliche Motive geben.[198] [199] Dazu kann, neben materiellen Anreizen, der Wunsch gehören, Wertvorstellungen oder denen des eigenen sozialen Umfeldes entsprechende Erkenntnisse zu finden oder ihnen widersprechende zu vermeiden (vgl. Herdenverhalten, Kognitive Dissonanz), der Wunsch nach Anerkennung oder der, ein non-konformistischer moderner Galileo zu sein. Die Untersuchung solcher sozialen Zusammenhänge ist Gegenstand der Wissenschaftssoziologie. Als Indizien dafür, dass ein Konsens tatsächlich derzeit gültiges Wissen beinhaltet, nennt Miller: ersichtliche Übereinstimmung der Belege, soziale Vielfalt der Forscher und „soziale Kalibrierung“, d. h. Übereinstimmung der Wissenschaftler in wesentlichen Fachbegriffen und Hintergrundannahmen. [200]

Das deutsche Recht unterscheidet in verschiedenen Gesetzen die unbestimmten Rechtsbegriffe des von Wissenschaft und Technik (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG), den Stand der Technik (§ 5 Abs. 1 Nr. 2 BImschG) und die anerkannten Regeln der Technik (§ 3 Abs. 1 des Gesetzes über technische Arbeitsmittel)[201] als sicherheitstechnische Anforderungen, denen die jeweiligen Anlagen oder Gegenstände genügen sollen, behördlich genehmigt zu werden.

In der Kalkar-Entscheidung legt das Bundesverfassungsgericht die unterschiedlichen Rechtsbegriffe aus[202] und überlässt dem Gesetzgeber einen bestimmten Gestaltungsspielraum bei der Verwendung. Es ist Gesetzgeber überlassen, die technischen Sicherheitsanforderungen an die einzelnen Anlagen durch Verwendung des einen oder anderen Begriffs in den unterschiedlichen Genehmigungsvorschriften festzulegen. Der Schutz vor möglichen Schäden wird dabei mit dem technisch Machbaren, den Anlagenbetreiber und dem wirtschaftlich Zumutbaren abgewogen.

Die strengste Technikklausel ist der Stand von Wissenschaft und Technik. Das Anforderungsprofil stellt auf die neuesten technischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse ab. Lassen sie sich technisch noch nicht verwirklichen, darf die Genehmigung nicht erteilt werden; die erforderliche Vorsorge wird mithin nicht durch das technisch gegenwärtig Machbare begrenzt.[203]

Der Stand der Technik steht dazwischen. Er verzichtet auf die schon erreichte allgemeine Anerkennung, die für die anerkannten Regeln der Technik gefordert ist, und bezeichnet einen fortgeschrittenen Entwicklungsstand, der zur Erreichung bestimmter praktischer Schutzzwecke als gesichert angesehen werden darf. Der Stand der Technik gibt wieder, was technisch notwendig, geeignet, angemessen und vermeidbar ist.[204] Der Stand der Technik ist beispielhaft legaldefiniert in § 3 Abs. 6 BImschG. [205]

Auch bei Einhaltung des Stands von Wissenschaft und Technik ist ein von der Anlage ausgehendes Restrisiko nicht ausgeschlossen, da diese Technikklausel den theoretischen Erkenntnisstand einer Wissenschaft einschließlich von Streitfragen zugrunde legt, ohne auf gesicherte praktische Erfahrungen zurückgreifen zu können.

Der Stand der Technik nimmt hingegen ein Grenzrisiko in Kauf. Dieses Grenzrisiko wird durch das „wirtschaftlich Vertretbare“ bestimmt, weil das Praktikable häufig marktwirtschaftlichen Überlegungen unterworfen ist. In der Risikoabwägung müssen das technisch Machbare und das wirtschaftlich gegeneinander abgewogen werden. Das wirtschaftlich vertretbare Grenzrisiko liegt meist weit höher als das technische.

Der Stand von Wissenschaft und Technik dient dem bestmöglichen Grundrechtsschutz, etwa vor den der Kernenergie. So darf die Anlagengenehmigung nach § 7 Abs. 2 Nr. 3 Atomgesetz nur erteilt werden, „wenn […] die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist".

3. Relevanz

Relevanz (lat./ital.: re-levare „[den Waagebalken, eine Sache] wieder bzw. erneut in die Höhe heben") ist eine Bezeichnung für die Bedeutsamkeit und damit sekundär auch eine situationsbezogene die jemand etwas in einem bestimmten Zusammenhang beimisst. Das Wort ist der Bildungssprache zugeordnet[206] und bezieht sich auf Einschätzungen und Vergleiche innerhalb eines Sach- oder

Fachgebietes. Das Antonym Irrelevanz (Adjektiv: irrelevant) ist entsprechend eine Bezeichnung für Bedeutungslosigkeit im gegebenen Zusammenhang, umgangssprachlich vereinfacht auch für allgemeine Sinnlosigkeit oder Unwichtigkeit. Das Fremdwort für eine allgemeine, qualitativ messbare Wichtigkeit ist Importanz.

Das Wort „Relevanz" ist im Deutschen seit dem 19. Jahrhundert belegt, seine heutige Bedeutung entwickelte sich im 20. Jahrhundert unter dem Einfluss des englischen relevant.[207] Das Adjektiv relevant ist seit dem 17. Jahrhundert nachweisbar und soll aus der lateinischen Fügung relevantes articuli („berechtigte, beweiskräftige Argumente [im Rechtsstreit]") entstanden sein.[207] Die ursprüngliche Bedeutung war „schlüssig, richtig".[207] Im 20. Jahrhundert entwickelte sich, unter dem Einfluss des englischen relevant, die heutige Wortverwendung im Sinne von „bedeutungsvoll, wesentlich, [ge]wichtig".[207] Der Etymologie-Duden attestiert für die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts den Status eines „Modewortes".[207]

Als Terminus findet sich Relevanz heute in der deutschsprachigen Kommunikationswissenschaft. Die Aufmerksamkeit für eine Nachricht wird von der Neuigkeit, der formalen Auffälligkeit (Präsentation) und von der Relevanz der Inhalte für den Rezipienten beeinflusst.[208] Rezipienten orientieren sich überwiegend an der Relevanz, die sie den Nachrichten zumessen.[208] Bei der Einschätzung der Relevanz Alltagswissen über die behandelten Themen sowie die Einschätzung des jeweiligen Mediums, des Kommunikationsmittels, und seiner Arbeitsweise verwendet.[208]

„[Die Öffentlichkeit] besitzt damit von Anfang an zwei politische Komponenten insofern, als die Behandlung von Themen [dort] nach Kriterien gesamtgesellschaftlicher Relevanz erfolgt und durch die artikulierte Meinungsbildung die laufende Beobachtung von Graden der Zustimmung und Ablehnung zu jeweiligen Thematiken.

Nach der Generalthese der Reziprozität der Perspektiven von Alfred Schütz findet beim Menschen eine Idealisierung der Übereinstimmung der Relevanzsysteme statt, das heißt beim Versuch der Verständigung mit anderen Menschen können individuelle Unterschiede der Relevanzsysteme unbeachtet bleiben. Bei Idealisierung treten also die Gemeinsamkeiten in den Relevanzsystemen hervor, sodass bei gegenseitiger Anwendung zwar keine vollständige, jedoch eine für die Kommunikation ausreichende Übereinstimmung von Relevanzsysteme entsteht.

In einigen quantitativen Wissenschaften, etwa in der physikalischen Theorie der Kritischen Phänomene, in der Sozio- und der Ökonophysik wird der Begriff „Relevant" mathematisch-streng benutzt, indem statt realen Systems stark vereinfachte Modelle mit denselben relevanten Wechselwirkungen exakt gelöst werden, was nur für die vereinfachten Modelle möglich ist.

Es werden also Äquivalenzklassen verschiedener Modelle mit gleichem relevanten Verhalten gebildet und statt des realen Systems jeweils das einfachste Modell seiner Klasse exakt gelöst, was genau die

relevanten Eigenschaften des realen Modells ergibt. Dabei wird in Kauf genommen, dass andere Eigenschaften, eben die „irrelevanten“, falsch herauskommen.

4. Forschungsfrage

Als Forschungsfrage wird im Zusammenhang des wissenschaftlichen Arbeitens die Ausformulierung des eines Forschungsprojekts oder -vorhabens bezeichnet. Der Begriff findet in der Wissenschaftsforschung bzw. der Methodologie vor allem in den Human- und Geisteswissenschaften Verbreitung. Die stellt das Forschungsziel ins Verhältnis zum gegenwärtigen Stand der Wissenschaft, zur gewählten Methodik und zum aktuellen Paradigma. Je nachdem, was als bekannt, ermittelbar oder (im gegebenen Rahmen) unerforschlich gilt, kann die Forschungsfrage von einem Vorhaben ganz oder nur teilweise beantwortet werden. Unter Umständen muss sie sogar als unbeantwortbar zurückgewiesen werden, als Scheinproblem heraus oder kann durch das Vorhaben lediglich präzisiert werden.

Durch die Beantwortung einer Forschungsfrage soll neues Wissen hervorgebracht werden. Sie muss daher konkret, beantwortbar und erschöpfend formuliert sein und den Stand der Wissenschaften, die sie berücksichtigen.[210] Im Laufe des Forschungsprozesses kann sich die Forschungsfrage verändern – durch genauere Eingrenzung, Unterteilung etc. wenn es die Erstellung des Forschungsdesigns oder die Materialanalyse erforderlich machen. [211] Die oberste und generalisierteste Forschungsfrage der Dissertation lautet wie folgt:

„Inwiefern kann die Vielzahl an Elementen, Begriffen und Werten und Instrumenten des Projekt-Lean- und Six Sigma Management (PLSM), nutzbar, abrufbar und brauchbar gemacht werden.“

Die Bedeutung der Forschungsfrage als Teil des wissenschaftlichen Arbeitens variiert je nach Fachgebiet oder wissenschaftlicher Disziplin. In manchen Gebieten der Wissenschaft reichen Untersuchungsfragen in anderen nicht. In weiteren Gebieten spricht man eher von Fragestellung und in wieder anderen ist eine Unterscheidung in verschiedene Arten oder Aspekte eventuell gar nicht Gegenstand der Reflexion über das fachliche Tun.

Manche Disziplinen sind besser für die Projektform geeignet als andere. Ist die Komplexität einer Disziplin sehr hoch, was es ist, macht dies das Projektieren nicht unbedingt einfacher, auch wenn sich Forschungsprobleme in denjenigen Bereichen leichter ausmachen lassen, in denen es Theorien, Begriffe in konsolidierter Form gibt.[212]

Im Rahmen der jeweiligen Disziplin und ihrer Möglichkeiten kann es für eine Forschungsfrage auch relevant sein zu klären, zu welchem Wissenschaftsverständnis man tendiert und wie sich die grobe Richtung der Motivation hinter der Forschungsfrage beschreiben lässt. In Bezug auf das Wissenschaftsverständnis kann man danach unterscheiden, ob es sich eher um den Versuch handeln soll, eine vermeintlich neutrale, objektive Position zu beziehen oder ob mit der Forschungsfrage wertend gearbeitet werden soll, so dass eine subjektive Position wissenschaftlich fundiert wird.

Bei Motivationen hinter einer Forschungsfrage gibt es in den Geistes- und Sozialwissenschaften ein Spektrum zwischen einer Ist-Analyse (Beschreibung von Phänomenen) und einer normativen Soll-Analyse (der Kritik mit der Forderung nach Veränderung). Bei der Erarbeitung einer Forschungsfrage ist es empfehlenswert zu versuchen, diese beiden Aspekte strikt voneinander zu trennen.[213]

Eine gute Forschungsfrage bezieht sich einerseits auf "die Welt" und andererseits auf "das Fach". Sie bestimmt, mit welchem Material aus der "Welt" gearbeitet werden soll und welches analytische eines "Fachs" gewählt wird.[214]

Der Bezug zur „Welt“ bzw. zur „Umwelt“ ist konkretisiert durch die quantitative Vielfalt unterschiedliche Elemente, die sowohl einzigartige Eigenschaften besitzen, aber auch korrelierend molekular in einem gemeinsamen Gefüge, hin zu einem komplexen Gesamtsystem. Also die Produktion oder der Prozess an sich.

„Inwiefern kann die Vielzahl an Elementen, Begriffen und Werten und Instrumenten des Projekt-Lean- und Six Sigma Management (PLSM), nutzbar, abrufbar und brauchbar gemacht werden.“

Das analytische eines Faches der Forschungsfrage ist das PLSM, mit dem Ziel der Gewinnbringungsabsicht, Nutzbarkeit und vor allem auch der Abrufbarkeit, spezifischer Assets der Themengebiete. Also die Automatisierung.

Des Weiteren sind konstitutiv für eine Forschungsfrage theoretische Konzeptionen, die den Blick auf die Realität strukturieren. Nur mit konzeptuellen Vorstrukturen können Daten für eine bestimmte Fragestellung als relevant oder nicht relevant erachtet werden. Werden die Ergebnisse zu sehr auf die Reproduzierung der theoriebasierten Vorannahmen hin gelenkt, ist die Balance zwischen Theorie und Empirie jedoch nicht mehr ausgewogen, es muss die Möglichkeit bestehen, dass die Empirie eine Hypothese widerlegt. [215] Eine Forschungsfrage kann also nicht unabhängig von den Konzepten des Gebiets bzw. der Gebiete entwickelt werden, in deren Rahmen die Lösung eines Problems erarbeitet werden soll.

Das Entwickeln einer Forschungsfrage in den cultural studies, die sich als Fach historisch und geografisch sehr vielfältig ausgeprägt haben, nimmt oftmals durch Beobachtungen in einem lokalen seinen Anfang. Es werden spezielle Phänomene zur Analyse ausgewählt und in Bezug auf diese wird situiertes Wissen erzeugt, dessen Perspektiviertheit laufend mit reflektiert wird. Der persönliche Bezug zu einem Untersuchungsobjekt wird als ein wichtiger Faktor bei der Erarbeitung einer Forschungsfrage angesehen. Dementsprechend wird in den cultural studies allgemein die Selbstreflexion der forschenden Person als eine wesentliche Ressource im Forschungsprozess erachtet, die auch im Prozess des Findens einer passenden Fragestellung eine wichtige Rolle spielt.[216] Dabei ist die kritische Auseinandersetzung mit Behinderung und Diskriminierung durch Elemente der konventionellen Kultur, mit „Marginalisierung damit korrespondierenden Selbst-Bildern ... ein wesentlicher Topos der Cultural Studies und bestimmt ihr eigentliches, ihr politisches Credo“. [217] Cultural Studies sind also nicht nur durch ihre Forschungsfragen definiert; sie versehen sich auch als Element einer Emanzipationsbewegung.

Zu einer Forschungsfrage gehört auch im Bereich der Kommunikationswissenschaft immer ein „warum die Frage relevant“ ist.

Das Warum der Forschungsfrage ist einfacher und relativ leicht selbsterklärender Natur.

„Inwiefern kann die Vielzahl an Elementen, Begriffen und Werten und Instrumenten des Projekt-Lean- und Six Sigma Management (PLSM), nutzbar, abrufbar und brauchbar gemacht werden.“

Die Aktivitäten und Prozesse in betriebswirtschaftlichen Systemen, im Leben eines Menschen, den familiären Gefügen und in fast allen erdenkbaren Bereichen, können beschrieben werden. Durch Verallgemeinerung der Begriffe hin zu komplexeren Systemen, können Themengebiete klassifiziert werden, die PLSM abgekürzt sind. Aus diesen Wissensbereichen können Fähigkeitswerte und viele andere Kennzahlen erhoben werden, mit denen die Leistung von Aktivitäten und Prozessen in einem Unternehmen ermittelt werden.

Durch die Generierung sogenannter KPIs (Key Performance Indikatoren) werden Aktivitäten steuer- und beherrschbar. Um ein Unternehmen erfolgreich managen zu können, benötigt man solche Messwerte und Steuergrößen stetig mit wachsender Komplexität mehr und mehr.

Bekannte Problematiken sind Informationsüberflutung bzw. einfach ausgedrückt, die begrenzten Fähigkeiten eines Menschen beispielsweise im Vergleich zur Automatisierung und Produktion.

In der Kommunikationswissenschaft wird dabei zwischen größeren und kleineren Forschungsfragen unterschieden. Bei den kleineren Fragen handelt es sich um Fragen, die entstehen, wenn eigene Beobachtungen nicht mit denjenigen Ergebnissen übereinstimmen, die in der bisherigen Forschungsliteratur berichtet werden. Manchmal werfen auch Widersprüche zwischen in der vorhandenen Forschungsliteratur relevante Fragen auf, mit denen in einem kleineren Rahmen gearbeitet werden kann. Hinter den größeren Fragen stehen meist die als zentral klassifizierten Probleme der Kommunikationswissenschaft, nämlich wie Medienangebote auf individuelle Wahrnehmungen, und Verhaltensmuster wirken und wie sozialer Wandel und Medienentwicklung zusammenhängen. Was in sogenannten kleineren Forschungsfragen bearbeitet werden kann, ist oft Bestandteil eines Forschungsprojektes, in dem an größeren Fragen gearbeitet wird.

Positionen der Forschungsliteratur widersprechen einander. Man könnte versuchen herauszufinden, ob Unterschiedlichkeit eine Folge davon ist, dass verschiedene Methoden angewendet worden sind. Eine bestimmte Norm im Bereich der öffentlichen Kommunikation scheint der Realität zu widersprechen.

Wird zum Beispiel erforscht, wie Medienkritik als Forschungsergebnis dazu führen kann, dass bestehende Normen in neuem Licht erscheinen.

Ein Modell für das Entwickeln einer größeren Forschungsfrage in der Kommunikationswissenschaft könnte sein, in drei Schritten zu verfahren. In einem ersten Schritt werden mit Alltagsbeobachtungen und vagen Vermutungen sogenannte Materialobjekte definiert. Materialobjekte sind Beispiele, anhand derer sich ein Forschungsobjekt untersuchen lässt. Von diesen hat man in der Regel einige parat, wenn es um die Wahl eines Themas für eine Abschlussarbeit geht. In einem zweiten Schritt wird aus diesem Materialobjekt ein sogenanntes Formalobjekt, das heißt, dass im vorhandenen Material nach einem größeren gesucht wird, der über das konkret fassbare Materialobjekt hinausweist, indem es auf ein dahinterliegendes Problem aufmerksam macht. Dieser zweite Schritt ist der schwierigste, und zwar unter anderem deshalb, weil nicht jedes neue Phänomen eine Studie rechtfertigt. Es muss also die Besonderheit des gewählten Gegenstands herausgearbeitet werden, um in Schritt drei die Forschungsfrage formulieren zu können.

Eine passende Forschungsfrage soll es erstens ermöglichen, den konkreten Gegenstand, und das näher zu erkunden, was die Frage soll, zweitens anhand des Erkenntnisinteresses in einem allgemeineren Forschungszusammenhang dieses Materialobjekt in seiner Relevanz für ein Forschungsprojekt, also als ein geeignetes Formalobjekt, erkennbar werden lassen. Die Forschungsfrage dient dazu, ein Problem zu umreißen; das Problem und die Frage gehören also zusammen.[218]

In der Literaturwissenschaft spricht man meist von "Fragestellung", wenn die Forschungsfrage gemeint ist. Eine Fragestellung wird dann als fruchtbar erachtet, wenn sie neue Perspektiven auf einen Gegenstand hervorzubringen verspricht. Auf der Basis der gewählten Fragestellung soll eine eigene Position erarbeitet werden, die auf dem aktuellen Forschungsstand aufbaut. Im Idealfall eignet sich die Fragestellung für einen wissenschaftlichen Beitrag, der über den bisherigen Forschungsstand hinausgeht.[219]

Mit Hilfe einer Untersuchungsfrage werden zumeist lediglich Informationen über (soziale) Sachverhalte beschafft, z. B. bei Meinungsumfragen. Die beschafften Informationen sind bereits das Ziel der Untersuchung. Im Gegensatz dazu hat eine Forschungsfrage das Ziel, einen Beitrag zur

Theoriebildung zu leisten. Demnach sind nur jene Fragen Forschungsfragen, "die eine Wissenslücke im Theoriegebäude benennen und die Schließung dieser Wissenslücke anleiten".[220]

1. Eine soziologische Forschungsfrage soll sich auf eine bestehende Theorie beziehen und deren Begrifflichkeit nutzen. Eine Forschungsfrage geht also von konzentrierten Ergebnissen anderer Untersuchungen aus. Aspekte dieser Ergebnisse, die noch nicht beantwortet worden sind, können dann Startpunkt einer neuen Forschungsfrage bilden. Durch den Bezug auf existierendes Wissen dieser Art zeigt eine Forschungsfrage auch an, um welchen Geltungsbereich es bei der Antwort geht oder gehen könnte.

2. Mit der Beantwortung einer Forschungsfrage kann existierendem Wissen dieser Art etwas hinzufügt werden.

3. In einer Forschungsfrage wird nach einem Zusammenhang gefragt, der sich dann in Form ausformulieren lässt. Theorie in diesem Sinne ist "Wissen über den Zusammenhang zwischen Bedingungen, Verlauf und Wirkungen von Prozessen in Natur oder Gesellschaft".[221]

4. Eine Forschungsfrage zeichnet sich dadurch aus, dass mit ihr nach einem allgemeinen Zusammenhang gefragt wird. In dem Fall, dass es um Prozesse geht, bezieht sich die Forschungsfrage also nicht nur auf den Verlauf eines einzelnen Prozesses in seiner Konkretheit, sondern es werden anhand von ausgewählten Phänomenen über einen Typ von Prozessen erarbeitet.

Sie lautet daher um Sie nach Überprüfung dieser vier Kriterien ein letztes Mal in diesem Absatz zu nennen und mit der Konkretisierung der Hauptziele und Nebenziele fortzufahren:

„Inwiefern kann die Vielzahl an Elementen, Begriffen und Werten und Instrumenten des Projekt-Lean- und Six Sigma Management (PLSM), nutzbar, abrufbar und brauchbar gemacht werden.“

5. Ziel

Der Mensch sieht sich in seinem Leben stets mit Zielen konfrontiert, seien sie selbst gesetzt oder von anderen vorgegeben.[222] Dabei kommen Ziele in sämtlichen Lebensbereichen vor, so etwa in der Bildung, Politik, im Sport oder in der Wirtschaft. In der Bildung gibt es Bildungsziele oder Lernziele, im Sport Leistungsziele, die Politik setzt sich beispielsweise wirtschaftspolitische Ziele (wie das Magische Viereck) oder Ziele für nachhaltige Entwicklung. Das Ziel ist im Sport auch eine Vorrichtung, bei der der Wettkampf endet, etwa beim Zieleinlauf, bei dessen Erreichen die Zeitmessung angehalten wird. Es steht symbolisch für die Zielerreichung, denn die Wettbewerber besitzen identische Vorrausetzungen und benutzen die für die Zielerreichung individuell einsetzbaren Mittel und versuchen, vor der Konkurrenz das Ziel zu erreichen. Persönliches Ziel jedes Sportlers ist hierbei, als erster im Zieleinlauf den Sieg zu erringen. In der Psychologie ist das Ziel das erstrebenswerte, vorgestellte Resultat einer Tätigkeit. [223]

Das Ziel wird als Anlass für eine Handlung verstanden und deshalb als Zweck- oder Finalursache (lateinisch causa finalis) bezeichnet. Zweck wird in diesem Zusammenhang als Endziel oder Finalursache verstanden. Final bedeutet in diesem Sinne zielgerichtet, zielführend oder zielorientiert. Mit dem Begriff Reiseziel ist meist ein räumliches Ziel gemeint, also ein Zielort. Zieldimensionen sind Zielinhalt, Zielausmaß und der Zielhorizont.[224]

Mit dem Zielinhalt wird eine sachliche Festlegung des angestrebten Zustands erreicht (Sachziel), das Zielausmaß ist die Ausprägung des Ziels (Formalziel) wie etwa ein Maximalziel (Weltmeister werden, Gewinnmaximierung anstreben) ein Minimalziel (Erreichen des Viertelfinales, Minimierung der Herstellungskosten). Der zeitliche Bezug gibt an, in welchem Zeitraum ein Ziel erreicht werden soll. [225] Dabei gibt es kurzfristige Ziele (Zielerreichung <1 Jahr: Erledigung einer Arbeitsaufgabe), mittelfristige Ziele (>1 Jahr bis <3 Jahre: Investitionsplanungen) und langfristige Ziele (>3 Jahre: strategische Planung). Beispielsweise erfüllt die Zielformulierung im Unternehmen „Wir wollen

unseren Gewinn (Zielinhalt) innerhalb eines Geschäftsjahres (Zeitbezug) um 10 % (Ausmaß) steigern“ diese Zieldimensionen. Zielformulierungen dürfen nicht zu abstrakt formuliert sein und müssen operabel sein, damit sich entsprechende Handlungen daran ausrichten.

Je nachdem, welches Wirtschaftssubjekt sich Ziele setzt oder vorgegeben bekommt, unterscheidet man persönliche Ziele (Privatpersonen, Privathaushalte), Unternehmensziele (die Gewinnerzielungsabsicht von Unternehmen oder sonstigen Personenvereinigungen) oder Staatsziele (der Staat und seine Untergliederungen). Die Ziele der einzelnen Wirtschaftssubjekte können gegensätzlich sein, denn beispielsweise strebt der Arbeitnehmer ein möglichst hohes Arbeitsentgelt an, der Arbeitgeber möglichst niedrige Personalkosten; der Privathaushalt zielt auf Nutzenmaximierung ab, die Unternehmen setzen auf Gewinnmaximierung. Wer hier seine Ziele durchsetzen kann, hängt meist von dessen Verhandlungsmacht und kompetenten bestehen auf Markt und somit von der Marktmacht ab. Da Ziele die Zukunft betreffen, sind sie Gegenstand und Inhalt der Planung und Budgetierung, letztere haben die gesteckten Ziele zu berücksichtigen und müssen Handlungsschritte zur Zielerreichung beinhalten. Die zu treffenden Entscheidungen müssen „zielorientiert“ („zielkonform“) sein.

Der Gesetzeszweck (lateinisch ratio legis) stellt Ziel und Zweck einer Rechtsnorm dar, welche der Gesetzgeber in Form eines gesetzlichen Tatbestands (lateinisch lex) definiert. Alle Normadressaten müssen sich – wollen sie sich nicht rechtswidrig verhalten – mit ihren gesetzeskonformen Rechtshandlungen an diesen Normen ausrichten.

Zu unterscheiden ist zudem danach, ob sich ein Wirtschaftssubjekt Ziele selbst setzt (Eigenziele im Privathaushalt) oder durch Gremien vorgegeben bekommt (Zielvorgaben im Unternehmen). Persönliche sind meist Eigenziele, bei denen die Zielerfüllung von intrinsischer Motivation geprägt ist, während Zielvorgaben der extrinsischen Motivation unterliegen.

Üblich ist, dass ein Wirtschaftssubjekt mehrere Ziele gleichzeitig verfolgt. Da sich diese Ziele teilweise gegenseitig widersprechen können, muss die Verträglichkeit mehrerer Ziele geprüft werden.

Unternehmensziele sind beispielsweise neben Gewinnmaximierung auch Rentabilität und Liquidität.

Gleichberechtigte Ziele treten dabei in eine Zielbeziehung. Der Betriebswirt Edmund Heinen befasste sich 1966 mit den Zielsystemen in Unternehmen, worunter er mindestens zwei Unternehmensziele verstand, dessen Zielbeziehungen zueinander stehen.[226] Beinhaltet das Zielsystem eines Wirtschaftssubjektes mehrere gleichrangige Ziele, so ist es für die Entscheidungsfindung wesentlich, ob die Ziele zueinander im Verhältnis totaler oder partieller Komplementarität oder Konkurrenz stehen. Hauptziele können in mathematischen Entscheidungsmodellen als „begrenzte Ziele“ in Form von Nebenbedingungen angesetzt werden. [227]

In den Wirtschaftswissenschaften spielen bei derartigen Zielsystemen diese Nebenbedingungen eine wichtige Rolle. Um Zielkonflikte zwischen mindestens zwei miteinander konkurrierenden Zielen zu vermeiden, sind diese Ziele in eine gegenseitige Rangordnung (Zielhierarchie) zu bringen, die aus einem Hauptziel und untergeordneten Nebenzielen (Nebenbedingungen) besteht. Dadurch müssen konkurrierende Ziele nicht gleichrangig erfüllt werden, sondern zunächst ist das als Hauptziel identifizierte Ziel zu erfüllen. Die Nebenbedingungen schränken die Erfüllung des Hauptziels möglicherweise ein. In der Betriebswirtschaftslehre gelten die übrigen Ziele als Nebenbedingungen, die nicht mit Priorität zu erfüllen, aber zu beachten sind. Sie begrenzen die Erfüllung des Hauptziels; der Unternehmer plant nur den Maximalgewinn, der sich unter Beachtung der Nebenbedingungen ergibt.[228]

Ziel aller Entscheidungen ist Heinz Kußmaul zufolge die langfristige Gewinnmaximierung unter Nebenbedingungen. Zielharmonie liegt vor, wenn mehrere Ziele gleichzeitig und im selben Umfang

erfüllt werden können. Einige Ziele sind voneinander abhängig, so dass mit der Erfüllung eines Ziels andere Ziele weitgehend mit erfüllt werden. [230]

Die gesellschaftlichen und sozialen Verhältnisse verlaufen stets unter vielfältigen Zielvorstellungen.[231] So zielt der Verbraucher beim Wareneinkauf darauf ab, höchste Produktqualität und größtmöglichen Nutzen gegen einen möglichst geringen Kaufpreis zu erreichen, während der Verkäufer das Gegenteil anstrebt. Diese unterschiedlichen Interessenlagen ergeben sich aus den gegensätzlichen Individualzielen der Vertragspartner; auch hier entscheidet die Verhandlungsmacht darüber, wer sein Ziel erfüllen kann.

Ausgangspunkt ist die Zielfindung, die sich mit der Ermittlung sinnvoller Ziele befasst, die unter Berücksichtigung des Umweltzustands (externe Einflüsse auf die Zielerreichung wie Wettbewerber) auch realisierbar sind. Der komplexe Prozess der Zielfindung erfordert die Erarbeitung langfristig angestrebter Ziele, Prüfung der Realisierungsmöglichkeiten sowie die Bestätigung oder Veränderung der Ziele.[232] Die oberste Hierarchie-Ebene eines Unternehmens (Vorstand) übernimmt die strategische Zielfindung, die mittlere Ebene die taktische und die untere Ebene die operative Zielfindung. Dabei sind Umweltanalysen erforderlich wie der IST-Zustand des zielsuchenden Wirtschaftssubjekts (Finanzanalyse, Marktanalyse usw.), grobe Zielvorstellungen sind dabei hilfreich. Es sind Datenparameter zu berücksichtigen, die die Zielerfüllung beeinflussen (die Gewinnmaximierung wird durch Erhöhung der Ertragsteuern beeinträchtigt). Stehen die Ziele fest, erfolgt eine Zielformulierung, die die Zieldimensionen zu berücksichtigen hat.

Während Privatpersonen ihre selbst formulierten Ziele freiwillig zu erreichen versuchen, sind Unternehmen dazu gezwungen, ihre im Vorstand formulierten Ziele durch Zielvereinbarungen und Führungsziele an die Beschäftigten etwa mittels Führen durch Ziele (englisch Management by Objectives) als transaktionale Führung weiterzugeben. Die Zielsetzung kann im Rahmen der Zielsetzungstheorie als Motivation verstanden werden, sich für die Erreichung der Ziele aktiv einzusetzen. Wesentliche Erfolgsfaktoren sind Verhalten, Intelligenz, Wissen, Kultur und Motivation, das gilt für persönliche Ziele, Unternehmensziele oder gesellschaftliche Ziele.[233] Wird ein Ziel erreicht, spricht man vom Erfolg. [234]

Unternehmensziele sind Maßstäbe, an denen unternehmerisches Handeln gemessen werden kann. In Unternehmen können Ziele (Ergebnisziele) durch Handlungen (Maßnahmen) und geeignete Verfahren verfolgt werden. Handlungen als Mittel der Zielerreichung können wiederum als Ziele (Maßnahmen- oder Handlungsziele) formuliert werden, die durch andere Handlungen (Mittel) verfolgt werden können. Wenn Ziele durch Mittel-Zweck-Beziehungen miteinander verbunden werden, entsteht ein Zielsystem oder eine Voraussetzung für die Bildung einer Zielhierarchie ist, dass das Hauptziel und das untergeordnete Ziel gleichgerichtet (komplementär) sind. Jedoch sind auch andere Zielbeziehungen möglich. Es kann sein, dass Ziele sich gegenseitig ausschließen oder behindern. In diesem Fall spricht man von konfliktären bzw. konkurrierenden Zielen oder von einem Zielkonflikt. Außerdem können Ziele zueinander neutral bzw. indifferent sein.[235]

In der kognitiven Motivationspsychologie wird der Begriff „Ziel“ für zwei verschiedene Sachverhalte verwendet. Erstens kann „Ziel“ einen positiven Endzustand bezeichnen, den ein Organismus durch sein Verhalten anstrebt. Zweitens kann „Ziel“ die subjektive Repräsentation eines solchen Zustands (eigentlich: eine Absicht) bezeichnen. Merkmale eines Ziels sind Zielinhalt, Zeitrahmen und Erfüllungsgrad. Ein Ziel ist etwas, was man möglicherweise schafft. Doch man muss viele Hindernisse bewältigen.

Die Organisationspsychologie hat festgestellt, dass Menschen in Organisationen nicht nur auf äußere Reize reagieren. Sie erfüllen nicht nur das, was man von ihnen fordert, sondern sie handeln auch, um eigene, von ihnen selbst gesetzte Ziele zu erreichen.[236] Die Zielpsychologie befasst sich mit den Auswirkungen, welche Merkmale von (subjektiv repräsentierten) Zielen auf die Leistung und auf das subjektive Wohlbefinden haben.

Ein zu enger Zielfokus macht blind für bedeutende Fragen, die mit dem eigentlichen Ziel nicht in Verbindung zu stehen scheinen. Dabei werden wichtige Ziele, die nicht durch das Zielsetzungssystem spezifiziert werden, ignoriert, Kurzzeitziele werden fokussiert und Langzeitziele außer Acht gelassen. Werden zu viele Ziele gestellt, konzentrieren sich Angestellte auf kurzfristige, leicht zu erreichende und leicht messbare Ziele. Qualität wird zugunsten von Quantität geopfert, da diese leichter messbar und herzustellen ist. Ein unangebrachter Zeitrahmen zur Zielerreichung (z. B. Quartalsabrechnungen) führt dazu, dass sich Angestellte auf kurzzeitige, schnell zu erreichende Ziele konzentrieren und dabei das Gesamtziel, beispielsweise die Gesamtgewinnmaximierung, vernachlässigen. Die Kurzzeitziele werden als Leistungsobergrenze statt Ausgangspunkt wahrgenommen.

Werden zu hohe Ziele gesteckt, wirkt sich dies negativ auf die Motivation aus. Die Ziele werden aus Versagensangst gar nicht erst in Angriff genommen. Tritt tatsächlich Versagen ein, beeinflusst dieses die künftige Leistung negativ, da der Selbstwert durch Versagen gesenkt wird, welcher unmittelbar mit Verhalten, Leistung, Commitment und Engagement verknüpft ist.

Besonders die Verfolgung finanziell motivierter Ziele beeinflusst zwischenmenschliches Verhalten. Verhandlungsführer wählen risikoreichere Verhandlungsstrategien, um ihre Ziele durchzusetzen und schließen ineffizientere Kompromisse, die gerade die Zielsetzung abdecken, nicht aber, obwohl dies möglich gewesen wäre, über sie hinausgehen. Des Weiteren werden zwei Arten unethischer Methoden motiviert; unethisches Verhalten, wie beispielsweise die Durchführung unnötiger Reparaturen, um Verkaufszahlen zu erreichen, oder aber verdrehte Leistungsangabe, wie beispielsweise die Angabe von fünf, statt der tatsächlich geleisteten zwei Arbeitsstunden. Katalysatoren dafür sind lasche Aufsichtsführung, finanzieller Anreiz und schwaches ethisches Commitment. Dabei besteht das Problem darin, dass unethische Methoden nicht nur durch Zielsetzung motiviert werden, sondern diese auch indirekt induzieren, durch systematische, subtile Veränderung der Unternehmenskultur. Die Angestellten werden zu Konkurrenten, Teamwork wird verhindert, Extra-Role-Behaviour wird eingestellt.

Lernen und Kreativität werden durch Ziele mit finanziellem Anreiz untergraben. Da konservative belohnt werden, entfällt die Notwendigkeit für Innovation, das Ausprobieren von Alternativen und die Anwendung neuer Methoden, die eventuell nicht belohnt werden. Intrinsische Motivation wird durch extrinsische verdrängt (Verdrängungs- oder Korrumpierungseffekt).

Die Frage, ob nur der Mensch sich selbst Ziele setze oder ob auch die Natur Ziele verfolge (siehe Teleologie), war und ist Gegenstand philosophischer Überlegungen. Die überwiegende Mehrzahl der Philosophien hält Ziele nur im menschlichen Bewusstsein für existent (und möglicherweise bei einigen sehr hoch entwickelten Tieren); anderer Auffassung sind einige Religionen und zum Beispiel historizistische Philosophien, denen zufolge die Geschichte auf ein Ziel hinausläuft.

Im Rahmen fatalistischer Auffassungen haben Ziele keine reale Aussicht auf Verwirklichung, da dem Menschen nicht die notwendigen freien Entscheidungsmöglichkeiten gegeben sind. Der Fatalismus geht mit einer Verabsolutierung der gegebenen Umstände einher. Dagegen kann im Subjektivismus und eine Verabsolutierung der persönlichen Ziele ohne Beachtung der Mittel und der realen Gegebenheiten stattfinden. Der Glaube an unrealistische Ziele kann auch in Realitätsflucht (Eskapismus) enden.

Persönliche Ziele geben dem Alltag Struktur und Bedeutung. Nach Brunstein sind sie „Anliegen, Projekte und Bestrebungen, die eine Person in ihrem Alltag verfolgt und in Zukunft realisieren möchte“.[237] In der Forschung gibt es verschiedene Ansätze, die sich mit dem Konstrukt „persönliche Ziele“ befasst haben. Dieses sind die Konstrukte current concerns (Eric Klinger), personal projects (Brian R. Little), life tasks (Nancy Cantor) und personal strivings (Robert A. Emmons).

Emmons dagegen siedelt sein Konzept der persönlichen Bestrebungen auf einer übergeordneten Ebene gegenüber konkreten Anliegen an. Ziele werden hier als überdauernde Persönlichkeitsmerkmale was in seinem hierarchischen Modell zum Ausdruck kommt; die Motive einer Person beeinflussen ihre persönlichen Bestrebungen, diese bestimmen wiederum die konkreten Anliegen und Projekte und schließlich in ganz konkreten (zielgerichteten) Handlungen. Der Unterschied zwischen Motiven und Bestrebungen kommt hier zum Ausdruck. Während die Motive einer Person kognitiv keine große Rolle spielen, sind die persönlichen Bestrebungen kognitiv deutlich repräsentiert und individualisieren somit das Motivationssystem einer Person.

Kann der zukünftige Zustand zwar gewünscht, vorgestellt oder vorhergesagt, aber nicht durch eigenes Handeln erreicht oder der ablaufende Prozess nicht „beeinflusst" werden, spricht man im Allgemeinen nicht von einem Ziel. Auch wird oft gefordert, dass der Mensch den zu erreichenden Zustand „bewusst" ausgewählt hat, um von einem Ziel sprechen zu können. Schließlich stellt man dem Ziel oft die zur Zielerreichung nötigen „Mittel" gegenüber.

6. Vorgehen

Das Vorgehen, ist eine Anweisung Struktur, die es ermöglicht, durch einhalten gesetzter Ziele, Orientierung zu schaffen und diese zu erreichen. Die Mittel zur Umfassung einer Beantwortung der Nebenfragen „was", „wer", „wann", „wo", „warum" können als navigierende Filter betrachtet werden, die genauere Auskunft über die drei Hauptthematiken Projekt-, Lean- und Six Sigma Management geben.
Eine zeitliche Abgrenzung ist im Rahmen der Dissertation in Form der maximal zu generierenden Inhalte und wissenschaftlichen Erkenntnisse, die später zu unterstützenden Elementen Verwendung finden würden, gemacht. Technische Verarbeitung von Texten, Elementen, Beschreibungen und Bedeutungen sind aufgrund der Vielzahl und Weite im Rahmen des sozialwissenschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Gesamtsystem, eine vieler Voraussetzungen um mittels verschiedener Modelle, wie dem „Input-Prozess-Output" Modell, Prinzipien wie dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess oder dem Auswählen, Optimieren und Kompensieren (SOC-Modell) der Komplexität Einhalt zu gebieten und diese zu meistern. Aber auch direkte inhaltliche Anwendung tragen Ihren Sinn ad hoc zur Erhöhung der Qualität, Reduzierung der Kosten und Aufwände und zum effektiven und effizienten Zeitmanagement bei. Inwiefern sich die vielen einzelnen Bestandteile eines System bzw. einer Thematik erfassen lassen können, ist unter Anderem funktionell von den verfügbaren Datensätzen und ihrer Auffindbarkeit, abhängig. Inwiefern eine Wertschöpfung daraus gemacht werden kann, wiederum vom Anwendungsbereich, Bedarf, Funktionen und Prozessen.

Nach nüchterner Eingrenzung der Problematiken, die mit der Befragung großer Forschungsfragen und kleinerer Nebenfragen einhergehen, werden Optimierungsmethoden und prinzipielle Ansätze zur maximalen Ertragsausbeute eingesetzt, die sich in einer Art und Weise multiplikativer manueller und automatisierter Vorgänge auszeichnet und nur durch richtiger Verwendung zur Beantwortung der Fragen und dem gewünschten Erfolg führen können.

In der Informationstechnik nennt man die ersten Schritte um ein oder mehrere Systeme oder Themen erfassen zu können, Datenerhebung. Dabei werden einzelnen Zeichen ihrer Bedeutung mithilfe der Syntax zu Aussagen angeordnet, welche unstrukturierte Daten ergeben. Diese Daten wird im Anschluss eine Bedeutung zugeordnet, welche man Semantik nennt. Daraus entstehen anschließend Informationen, aus denen verknüpft mit Erfahrung, Wissen und eine pragmatische Vernetzung und somit die Erreichung des Ziels, Wissen zu schaffen, entsteht und erreicht wird.

Das Ziel der Datenerhebung besteht im Sammeln von Informationen, die zur Beantwortung der Forschungsfrage dienen.
Dabei sind im Weiteren die Unterschiede zwischen einem Element, einem Begriff, einem Wert und einem Instrument zu beachten.

1. Ein Element ist ein bestimmter Wesenszug. Die lateinische Übersetzung lautet Grundstoff und ist ein Objekt einer Gesamtheit der Menge (1:n-Relation)
2. Ein Begriff ist ein Wort, mit dem der Bedeutungsinhalt einer Bezeichnung oder Vorstellung angesprochen wird
3. Werte sind erstrebenswerte oder moralisch gut betrachtete Eigenschaften bzw. Qualitäten, die Objekten (Ideen, Idealen, Sachverhalten, Handlungsmustern oder Charaktereigenschaften beigemessen werden
4. Instrumente in geschäftsorientierter Umgebung, sind Werkzeuge oder Messgeräte zur Bestimmung einzelner Größen oder zur Erzeugung bestimmter Ergebnisse

So können beispielsweise dem SWOT-Analyse Instrument, ähnliche Eigenschaften eines Musikinstrument beispielsweise Klavier folgerichtig zugeordnet werden. Die Menge aller einzelnen Elemente und Bestandteiler des Business Prozess Managements im Zusammenspiel, als Musikstück oder Kompositionen (projektorientiert) gesehen werden.

Dabei gilt stets:
Je schöner eine Melodie bzw. eine Komposition ist und sich anhört, desto besser war die Anwendung und Analyse der Instrumente und vorhergehender Werterzeugung.

7. Daten

Unter Daten versteht man im Allgemeinen Angaben, (Zahlen-)Werte oder formulierbare Befunde, die durch Messung, Beobachtung u. a. gewonnen wurden.[238] In der Umgangssprache versteht man darunter Gegebenheiten, Tatsachen und Ereignisse. [239] Daneben existieren in verschiedenen Fachbereichen, wie z. B. der Informatik oder der Wirtschaftstheorie, unterschiedliche – wenn auch meist ähnliche – Definitionen. Eine einheitliche Definition gibt es jedoch nicht. [240] [241]

Daten oder zuvor Data sind eigentlich Pluralbildungen von Datum,[242] das als Lehnwort aus dem Lateinischen zurückgeht auf Datum ‚gegeben' (PPP zu lat. dare ‚geben') bzw. substantiviert ‚das Gegebene'. [243]

Da sich in der deutschen Sprache die Bedeutung von „Datum" im allgemeinen Sprachgebrauch eingeengt auf Kalenderdatum hat, wird für die Pluralbildung im Sinne von Zeitpunkten oft nicht die Wortform „Daten" benutzt, sondern stattdessen von „Datumsangaben" oder „Terminen" gesprochen. Umgekehrt werden Einzahl von „Daten" im weiteren Sinn als eine gegebene Messung, Information oder Zeichen(kette) dann Wörter wie „Wert", „Angabe" oder „Datenelement" verwendet. Es handelt sich also um ein Pluraletantum, ein Wort das ausschließlich im Plural gebraucht wird.

Das deutsche Recht verwendet an verschiedenen Stellen den Datenbegriff, weist aber keine Definition auf. Verwendet wird der Begriff etwa im Datenschutz (Art. 4 Nr. 1 DSGVO) oder im Strafrecht unter „Ausspähen von Daten" (§ 202a StGB); „Daten" in diesem Sinn sind „nur solche, die elektronisch, magnetisch oder sonst nicht unmittelbar wahrnehmbar gespeichert sind oder übermittelt werden." Diese strafrechtliche Bestimmung von Daten stellt auf die technische Sicht von Daten als maschinenlesbar codierte Zeichen ab, die an ein Speicher- oder Übertragungsmedium gebunden sind. Eine semantische Dimension von Daten als Träger von Informationen misst den codierten Zeichen Bedeutung bei. Diese Unterscheidung hat auch eine rechtliche Bedeutung. Die Frage nach dem rechtlichen Schutz für den Informationsgehalt von Daten führt in den Anwendungsbereich des geistigen Eigentums (Urheberrecht, gewerblicher Rechtsschutz) oder des Datenschutzes. Unbefugte Veränderungen der Codierung auf einem Datenträger sind dagegen als in das Sacheigentum am Datenträger anzusehen und damit sachenrechtlich und ggf. auch strafrechtlich relevant.

Eigentum an Daten: Ein dem Sacheigentum (§§ 903 ff. BGB) entsprechendes Eigentum an Daten kennt das geltende Recht in Deutschland nicht. Da die Eigentumsvorschriften auf eine ausschließliche Zuordnung einer nicht beliebig vermehrbaren und eindeutig identifizierbaren Sache ausgerichtet sind,

passen sie nicht zum Charakter von Daten als beliebig, fast ohne Kosten vermehrbares, nicht-rivales Gut. Wohl aber erkennt das geltende Recht ein Eigentum an Datenträgern an. Noch nicht abschließend geklärt ist bisher, in wieweit sich das Eigentum am Datenträger oder an einem Daten produzierenden Gerät auf die gespeicherten bzw. produzierten Daten erstreckt.

Das österreichische Kernstrafrecht kennt den Datenbegriff seit der Einführung des § 126a StGB (Datenbeschädigung). Im Laufe der Zeit wurden weitere Tatbestände hinzugefügt, sodass heute auch der betrügerische Datenverarbeitungsmissbrauch (§ 148a StGB), Datenfälschung (§ 225a StGB), die Störung der Funktionsfähigkeit eines Computersystems (§ 126b StGB) und diverse Vorfelddelikte (ua § 118a, § 119a § 126c StGB) bestraft werden können.[245]

Gemäß Terminologie der geltenden Norm des internationalen Technologiestandards ISO/IEC 2382-1 für Informationstechnik (seit 1993) sind Daten eine wieder interpretierbare Darstellung von Information in formalisierter Art, geeignet zur Kommunikation, Interpretation oder Verarbeitung.

In der Informatik und Datenverarbeitung versteht man Daten gemeinhin als (maschinen-) lesbare und -bearbeitbare, in der Regel digitale Repräsentation von Information. Ihr Inhalt wird dazu meist zunächst in Zeichen bzw. Zeichenketten kodiert, deren Aufbau strengen Regeln folgt, der sogenannten Syntax. Um aus Daten wieder die Informationen zu abstrahieren, müssen sie in einem Bedeutungskontext gestellt werden.[246] So kann eine Ziffernfolge wie „123456“ zum Beispiel in Abhängigkeit vom Kontext für eine Telefonnummer, eine Kontonummer oder die Anzahl von Kfz-Neuzulassungen in einem bestimmten Land stehen. Die betrachtete Zeichenfolge „123456“ (Dezimal System) oder auch „11110001001000000“ (Binärsystem) als solche, kann nur als Aneinanderreihung von Ziffern erkannt werden; ihre konkrete Bedeutung wird erst im jeweils passenden Kontext (siehe Semantik) klar.

Die Form der Darstellung von Daten nennt man Kodierung, die Menge der dabei möglichen Zeichen Codealphabet (z. B. UTF-8). Daten können unterschiedlich kodiert sein, d. h. in unterschiedlichen Codes notieren, aber dennoch die gleiche Information repräsentieren.[247] [248] In der heutigen Digitaltechnik hat sich die Kodierung in binärer Form fast ausschließlich durchgesetzt. Ein Bit ist dabei die kleinste Informationseinheit. Grundsätzlich ist neben Binärcode auch die Verwendung von Alphabeten mit mehr als zwei Symbolen (0 & 1) möglich.

Daten die nicht unter einem Managementsystem bzw. einer Datenbank(DBMS) verwaltet werden, werden auch serielle oder sequentielle Daten genannt und in einer Standard-Dateiform des Betriebssystems gespeichert und verarbeitet. In der Regel ist dabei ein Direktzugriff nicht möglich; die Daten müssen dann der Reihe nach geschrieben bzw. gelesen werden.

Als Datenoperationen beim Speichern von Daten sind nach dem Prinzip „CRUD“ das erstmalige Erfassen von Daten (create), das Lesen (read), das Verändern (update) und das Löschen (delete) zu unterscheiden.

Gegenstand solcher Operationen ist zumeist eine bestimmte Gruppe von Daten (wie eine Kundenadresse, Bestellung , Rechnungen etc.), die z. B. nach den Regeln der Datenmodellierung gebildet wurde, auszuwählen. Diese datentechnischen Operationen werden durch Computerprogramme ausgelöst, d. h. über entsprechende, gestalterische Maßnahmen und Befehle (als Teil eines implementierten Algorithmus') vorgegeben. Die Operationen sind einerseits selbst Input- bzw. Output-Befehle in Bezug auf den Datenbestand; sie stehen zum Teil aber auch im Zusammenhang Eingabe und Ausgabe seitens der Benutzer des Computerprogramms.

Zweck der Speicherung von Daten ist in der Regel ihre spätere Nutzung. Dabei lässt sich die einfache Wiedergabe (z. B. in Form von Anzeigen oder Listen) unterscheiden von dem Auswerten, bei dem die in unterschiedliche logische, mathematische oder darstellende Verfahren einfließen (z. B. zur

Summenbildung, Durchschnittsberechnung, Differenzbildung, zum Datenabgleich, als grafische Diagramme uvm.)

Eine besondere Form der Daten-Verarbeitung sind der Datenimport (Dateiimport) und Datenexport.

Ein Dateiexport ist als gängige Methode zum Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen bekannt. Man kennt diesen Begriff beispielsweise vom Exportieren von Kalenderdaten oder vom Arbeiten mit Datenbanken. Hierbei ist Umständen auch eine Datenkonvertierung erforderlich, wenn Ausgangs- und Zielsystem unterschiedliche Datenformate oder Dateiformate verwenden. (bspw. .cvs-Format Konvertierung in ein .ics-Datenformat)

Im Datenmanagement werden allgemeine Rahmenbedingungen für das Arbeiten mit den Daten festgelegt und im laufenden Betrieb angewendet, zum Beispiel: Wer gilt als Eigentümer der Daten? Wo und wie entstehen Daten oder werden sie genutzt? Wer darf auf sie zugreifen (Datensicherheit); Welche Regeln und Maßnahmen für den Datenschutz und die Datensicherung gibt es; welche unternehmensweite Modelle und Namenskonventionen; Einsatzkonzepte für Datenwerkzeuge usw. .

Vornehmlich bei Softwareentwicklung im Rahmen von Projekten spielen Daten und das Datendesign, neben der Funktionalität der Programme, eine zentrale Rolle. Unter Einsatz individuell hierfür verfügbarer Verfahren und Werkzeuge werden dabei Details der Datenarchitektur festgelegt, z. B.: Welche Daten die Software benötigt? Wie stehen sie untereinander im Zusammenhang? Gibt es sie bereits? Werden sie in Datenbanken oder in Dateien verwaltet/gespeichert? Pflicht- oder optional mögliches Feld? Welche Datentypen und Datenstrukturen sind zu bilden? Welche Ausprägungen/Inhalte kann ein Attribut annehmen?

In der Programmierung entsteht der Programmcode, über dessen Befehle Daten verarbeitet werden. Mit sogenannten Deklarationen werden Datenstrukturen mit ihren einzelnen Datenfeldern so angeordnet, dass sie die Daten aufnehmen können, und dass bei der Übersetzung Befehle erzeugt werden, wie es den Feldeigenschaften (Position, Länge, Datenformat usw.) entspricht.

Daten sind vornehmlich Quelle und Ziel der Verarbeitung in Computerprogrammen. Dazu sind Quelltext, hin zu Verarbeitungszweck entsprechende Deklarationen und Befehle erforderlich. Diese können, abhängig von der Programmiersprache, erhebliche syntaktische und auch sprachlich-begriffliche (semantische) Unterschiede aufweisen.

Seit der Jahrtausendwende soll der Anteil der digitalen Daten den der analogen Aufzeichnungsbestände überschritten haben.[249] Auf der Erde gibt es (Stand 2011) [250] 1,8 Zettabytes (1021 Bytes = 1,8 Billionen Gigabytes) an digitalen Informationen. Das Gesamtvolumen wuchs in den letzten fünf Jahren um den Faktor fünf und wächst zurzeit täglich um 10^18 Bytes. Wollte man die gesamte Datenmenge auf DVD brennen, so benötigte man einen Stapel DVDs, der von der Erde zum Mond und wieder zurück reichen würde.

Auch in den nächsten Jahren wird sich der weltweite Datenverkehr voraussichtlich vervielfachen,[251] ebenso wie der Anteil an „dunkler Information“, [252] was bedeutet, dass immer mehr Information zwischen Maschinen ausgetauscht wird. Für 2020 wird „die Menge an Daten, die erstellt, vervielfältigt und konsumiert werden, bei etwa 40 Zettabytes liegen – und damit 50-mal so hoch sein wie noch vor drei Jahren“. [253]

In Betriebs- und Volkswirtschaftslehre versteht man unter Daten gegebene und meist durch den Entscheidungsträger nicht beeinflussbare ökonomische Größen. Beide Wissenschaften nehmen die etymologische Herkunft des Wortes (lateinisch datum, ‚das Gegebene‘) sehr ernst. Die Umwelteinflüsse diese Entscheidungen teilt man in endogene Faktoren wie die innerbetriebliche Akzeptanz von Unternehmensentscheidungen oder die Störanfälligkeit bei der Durchführung der

Leistungsprozesse und exogene Faktoren ein. Hierzu gehören naturbedingte (Angaben zum Klima und Wetter) und gesellschaftsbedingte Daten (wie Gesetze, Tarifverträge, Aktionsparameter der Konkurrenten, Lieferanten und Abnehmer oder Institutionen), die nicht als Reaktion auf eigene Aktionsparameter zu verstehen sind.[254] Unterbleibt jeglicher Beeinflussungsversuch durch den Entscheidungsträger, handelt es sich wie bei den naturbedingten Gegebenheiten auch bei den gesellschaftsbedingten um Datenparameter. Sie sind insbesondere die durch die äußere Umgebung eines Unternehmens (Markt, Staat, Zentralbank, Aufsichtsbehörden, Ausland) festgelegten Rahmenbedingungen, welche zumindest kurzfristig weder noch indirekt durch eigene Entscheidungen beeinflussbar sind. Der Entscheidungsrahmen sieht mithin die Entscheidungsumwelt als ein unveränderliches Datum an.

Als wesentliche Entscheidungsgrundlage dienen Unternehmensdaten, die ein Unternehmen bei seiner Tätigkeit innerhalb eines Geschäftsjahres sammelt. Lediglich ein geringer Teil aus dem Rechnungswesen gelangt im Rahmen der Publizitätspflicht aus bilanzrechtlichen Gründen durch Veröffentlichung im Jahresabschluss oder in Quartalsberichten an die interessierte Öffentlichkeit. [243]

Hauptteil

8. Geschäftsprozessmanagement

In der Planungsphase eines Projekts oder Unternehmens geht es darum, die Geschäftsprozesse als Typen zu identifizieren. Dabei können entweder existierende Prozesse herausgefunden beziehungsweise dokumentiert oder die Prozesse neu gestaltet werden. Die Geschäftsprozessmodellierung basiert im Allgemeinen auf standardisierten Modellierungssprachen wie zum Beispiel Ereignisgesteuerten Prozessketten, UML-Aktivitätsdiagrammen, Folgeplan oder Business Process Model and Notation (BPMN).

Die so identifizierten Prozesse können dann analysiert und als Grundlage für weitere Planungen werden. Es ist auch möglich, ihnen verantwortliche Rollen oder Personen zuzuordnen: Prozesseigner oder Prozessverantwortliche.

Für die gesamte Koordination über alle Geschäftsprozesse hinweg existiert manchmal auch die Rolle des Prozesskoordinators. In der Sachbearbeitung kann häufig nur ein geringerer Teil in strukturierten Prozessen vorgedacht werden.[255] [256] Der überwiegende Teil ist unstrukturiert oder nur in Teilen strukturierbar, das heißt nicht oder nur wenig vorhersehbar. [257] Man spricht auch von Case Management (Fallmanagement). Manager sind für einen Fall verantwortlich und entscheiden aufgrund ihrer Erfahrung, was die nächsten Schritte sind und wen sie an der Bearbeitung des Falls beteiligen. Typische Arbeitsplätze sind die von Mitarbeitern der Arbeitsagenturen, von Richtern, von Bankern im Bereich von Spezialkrediten, beim Customer Support. Krankenhausprozesse sind ebenfalls nicht gänzlich vorherbestimmbar. Hinzu kommen das Management und alle Arbeitsplätze, an denen sehr kreativ gearbeitet wird. Daraus ergeben sich Herausforderungen in der Messbarkeit dieser Prozesse und damit ihrer Optimierbarkeit. [258]

Die Planung fließt in die Prozessdurchführung ein. Die klassischen Mittel zum Organisieren der Ablauforganisation können zum Einsatz kommen. Man kann Prozessmodelle auch in eine Process- beziehungsweise in eine Workflow-Engine übertragen und darin ausführen lassen. In der Regel sind dazu weitere technische Informationen durch IT-Spezialisten anzureichern, wie etwa der technische Aufruf einer Anwendung lautet, welche Parameter übergeben werden sollen oder was im Fehlerfall passieren soll. In der Regel besitzen die Engines Restriktionen, so dass das Modell angepasst werden muss. Zudem ist die organisatorische Sicht häufig weniger differenziert oder überdifferenziert. Im letzten Fall werden aus mehreren Aktivitäten nur eine, da der Rest der Aufgaben in der aufgerufenen Anwendung, Aufgabe selbst wird.

Zu den methodischen Anwendungen der systematischen Prozessplanung gehört auch das Aufklären der tatsächlichen Abläufe von wiederholt durchlaufenen Prozessen. Das so genannte Process-Mining (nach der Aalst) ist eine systematische Erweiterung des Data-Minings auf final oder besser noch temporal geordnete Daten. Bedeutsam ist neben der Dauer einzelner Prozessabschnitte zwischen Ereignissen vor allen die Ressourcenbindung der beteiligten Personen und der benutzten Infrastrukturen.

Gespeichert werden die Prozessdaten laufender und abgelaufener Prozesse in einer Prozessdatenbank (Process Warehouse). Das ist ein spezialisiertes Data-Warehouse, in dem die Geschäftsprozessdaten vorkonfiguriert archiviert und wiederholt systematisch ausgebeutet werden können. Der Zugriff sollte einfacher sein als mit einer unspezifischen Datenbank.

Speziell in der Arzneimittel- und Halbleiterindustrie wird großer Wert auf Nachvollziehbarkeit gelegt. Gesetzliche Vorschriften verlangen, dass man zum Beispiel feststellen kann, wer wann was in genau diese Packung Medikament gemischt hat. Auch in anderen Branchen wird auf Nachvollziehbarkeit zunehmend Wert gelegt, indem Verantwortliche eine höhere Haftung übernehmen müssen (Organisationsverschulden). Unterstützende Methoden sind z. B. Lean Management, Six Sigma und Total-Quality-Management.

Mitarbeiter bekommen die Verantwortung für einzelne Prozesse übertragen (Prozessverantwortung) und können (teil)autonom (=selbstständig) über die Prozesskennzahlen geführt werden. Der Mitarbeiter erkennt seine Wichtigkeit und den Sinn seiner Arbeit innerhalb der Prozesskette, bekommt einen größeren Handlungsspielraum und sieht direkt die Erfolge seines Einsatzes auf seinen Verantwortungsbereich. Die Erfolgserlebnisse sowie die zusätzliche Verantwortung motivieren die Mitarbeiter.

Die prozessorientierte Unternehmensführung benötigt aber auch die Information der Mitarbeiter, die über die Richtung der Unternehmensentwicklung informiert werden sollten. Deshalb wird eine der Visionen, der strategischen Leitlinien und operativen Handlungsziele an alle Mitarbeiter durch geeignete Kommunikationsmittel und Weiterbildung zunehmend begründet. Damit ist zwar noch kein prozessorientiertes Konzept erstellt worden, aber die Vision bildet immerhin die gedankliche Grundlage, denn man erkennt den abstrakten Betriebsprozess als Grundlage für die Strukturierung der Aufbauorganisation. Lange Zeit beschäftigte man sich ausschließlich mit der Gestaltung der Aufbauorganisation. Dies führte zu einer Entfremdung vom Kunden sowie zu mangelnder Flexibilität und Schlagkraft am Markt und damit verbundenen Wettbewerbsnachteilen. Deshalb kam es zu einer Fokussierung auf die Qualität im Unternehmen und somit gewann auch die Prozessorientierung an Bedeutung. Erste Arbeiten zu diesem Thema wurden jedoch erst in den 1980er-Jahren unter anderem Michael Gaitanides und August-Wilhelm Scheer veröffentlicht.

In den letzten Jahren konnte in empirischen Studien eine positive Korrelation zwischen Unternehmensergebnis und gezielter BPM-Anwendung nachgewiesen werden.[259] Noch besser ist für Unternehmen, die BPM gezielt mit einer anderen Management-Methode wie Six Sigma zu kombinierten. [260] Besonders gelebte Prozessorientierung kann die Umsatzrendite einer Organisation steigern. [261]

Die Begriffe Prozessmanagement, Geschäftsprozessmanagement oder Business Process Management werden von den Marktteilnehmern genutzt, aber häufig unterschiedlich verstanden. Das liegt daran, dass es lange keine Organisation gab, deren Definition im Sinne einer Standardisierung als allgemeingültig akzeptiert wurden. Auf der einen Seite gibt es Institutionen wie etwa in Deutschland die Gesellschaft für Organisation, deren Augenmerk auf Methoden und Managementdisziplinen liegt. Auf der anderen Seite gibt es eine Reihe von Organisationen, die sich um die Standardisierungen von Workflow-Engines kümmern wie die Workflow Management Coalition (WfMC), die Object

Management Group (OMG) oder Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS).

Mit der Association of Business Process Management Professionals (ABPMP), und der ihr angegliederten European Association of Business Process Management (EABPM) scheint zum ersten Mal für BPM anerkannt zu werden. Das Chapter Deutschland wird vertreten durch die Gesellschaft für Organisation,[262] Österreich durch die Österreichische Vereinigung für Organisation und Management und die Schweiz durch die Schweizerische Gesellschaft für Organisation und Management (SGO). In den beteiligten Organisationen arbeiten viele Mitglieder mit Reputation seit 2006 an einem Ausbildungskanon für eine Zertifizierung zum BPM Professional. Im Dezember 2009 wurde die erste international Prozessmanagement-Zertifizierungs-Prüfung in der Schweiz durchgeführt. 24 Absolventen wurden dafür mit dem sogenannte Certified Business Process Professional (CBPP) ausgezeichnet. Ende 2012 waren es bereits 110 Zertifizierte. Grundlage der Zertifizierung ist der Inhalt des Leitfadens „Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge", kurz „BPM CBOK™". [263] [264] Mit Stand Ende Dezember 2012 CBPP in Deutschland. [265]

In Österreich und der Schweiz wirkt die Gesellschaft für Prozessmanagement (GP) als Kompetenznetzwerk in Sachen Prozessmanagement. Laut eigener Homepage bietet die GP in Kooperation mit dem Wirtschaftsförderungsinstitut (WIFI) der Wirtschaftskammer Österreich (WKO) seit 2007 Prüfungen zur Zertifizierung zum Process Manager (PcM) und Senior Process Manager (SPcM) an.[266] Das WIFI ist als Zertifikatsaussteller für diese Zertifizierung laut Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich [267] nach EN ISO/IEC 17024 akkreditiert und wurde 2010 in die Liste der akkreditierten Zertifizierungsstellen nach EN-ISO/IEC-17024-Standard für die Zertifizierung von Personen aufgenommen. [268] Seit 2007 wurden laut Gesellschaft für Prozessmanagement mit Stand Jänner 2012 mehr als 700 Personen zum PcM oder zertifiziert. [269]

8.1. Geschäftsprozess

Ein Geschäftsprozess (Abkürzung: GP) ist eine Menge logisch verknüpfter Einzeltätigkeiten (Aufgaben, Arbeitsabläufe), die ausgeführt werden, um ein bestimmtes geschäftliches oder betriebliches Ziel zu erreichen. Er wird durch ein definiertes Ereignis ausgelöst und transformiert ‚Input' durch den Einsatz materieller und immaterieller Güter und unter Beachtung bestimmter Regeln und unternehmensinterner und -externer Faktoren zu einem ‚Output'. (IPO)[287]

Viele Definitionen von Geschäftsprozessen verlangen das Vorhandensein von genau einem Anfang und einem Ende, sowie genau definierte Inputs und Outputs des Prozesses und seiner Teilprozesse.[288] Input und Output (Eingaben / Ergebnisse) können jeweils Informationen, Gegenstände, Ereignisse und/oder Zustände sein. Das Prozesssystem strebt einen Wertschöpfungsprozess an, der bezüglich Durchlaufzeiten und Qualität permanent optimiert werden sollte. [289] Idealerweise stellt demnach der erzielte Output für das jeweilige Unternehmen einen höheren Wert als der ursprünglich eingesetzte Input dar.

Ebene als Typ-Begriff (Prozess-Modell): Auf dieser Ebene wird der Geschäftsprozess definiert, modelliert, dokumentiert etc.. Zuständig hierfür ist das Prozessmanagement im Zusammenhang mit der Geschäftsprozessmodellierung. [290] „Ein Prozess bildet den Fluss und die Transformation von Materialien, Informationen, Operationen und Entscheidungen als Instanz-Begriff (Prozess-Instanz) ab.

Dieses ‚Geschehen' wird mindestens über die Dimensionen Zeit (z. B. Datum, Uhrzeit, von-bis) und Beteiligte (z. B. Kunde, Mitarbeiter, Gerät …) individuell bestimmt. Jegliches Geschehen, auch wenn es nicht modelliert ist, ist in zweitgenanntem Sinn ein „Prozess".

Lange beschäftigte sich die Betriebswirtschaftslehre ausschließlich mit der Gestaltung der Aufbauorganisation. Dies führte zu einer Entfremdung vom Kunden sowie zu mangelnder Flexibilität

und Schlagkraft am Markt und damit verbundenen Wettbewerbsnachteilen. Deshalb kam es zu einer auf die Qualität fokussierten Prozessoptimierung in Unternehmen, so dass die Prozessorientierung an Bedeutung gewann. Erste Arbeiten zu diesem Thema wurden 1932 von Fritz Nordsieck, 1960 von Erich Kosiol und in den 1980er Jahren von Gaitanides und August-Wilhelm Scheer veröffentlicht. Grundlage für die hier entworfenen Modelle hat Smith bereits 1776 mit dem Buch Der Wohlstand der Nationen (englischer Originaltitel: „An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations“) gelegt.

Durch die Geschäftsprozessmodellierung werden Informationen wie Auslöser, Ausführende, Input, Ergebnis(se) ('Output') ermittelt und der Prozessfluss dokumentiert – besonders wenn das Ausführen der Geschäftsprozesse durch automatisiertes Workflow-Management unterstützt werden soll.

Betriebswirtschaftliche Prozesse gibt es in allen Unternehmensteilen, sei es im Verkauf, bei der Produktion oder im Controlling. Beispiele sind die Auftragsabwicklung, der Studienbeihilfevergabeprozess einer Stipendienstelle oder die Ausbildung von Studenten in einer Universität.

Administrative und logistische Vorgänge in einem Unternehmen (z. B. Personaleinstellung, Buchhaltung, Wareneingangskontrolle) lassen sich relativ einfach als Geschäftsprozess beschreiben. Ebenso trifft dies – auf Grund ihrer hohen Häufigkeit – meist für Kernprozesse (wie z. B. die Auftragserteilung) zu. Betrachtet man den als Beispiel genannten Prozess Auftragserteilung genauer, so zeichnen sich ab einer bestimmten Detaillierungsebene Bereiche ab, in denen eine exakte Beschreibung der Aktivitäten nicht möglich ist. Dies ist auch und insbesondere bei kreativen Wertschöpfungsprozessen der Fall, wie sie in der Produktentwicklung vorherrschen. Eine Geschäftsprozessmodellierung mit klaren Vorgaben bzgl. der Aktivitäten und ihrer Reihenfolge ist in diesen Fällen oft nicht möglich. Die Beteiligten werden die erforderlichen Aktivitäten vielmehr auf Grund ihrer eigenen Erfahrung und Problemlösungskompetenz selbstorganisierend festlegen und durchführen – ggf. als Projekt.

Daraus ergibt sich, ob sich ein Geschäftsprozess gut modellieren lässt oder nur unvollständig. Dies hängt u. a. vom „Vernetzungsgrad“ (Maß für die Anzahl vernetzter Aktivitäten bzw. Akteure) und der „Veränderlichkeit der Vernetzung“ (zeitliche Stabilität der Prozessbeschreibung) ab.[291]

Geschäftsprozesse weisen dann einen hohen Vernetzungsgrad und eine hohe Veränderlichkeit der Vernetzung auf, wenn sie zyklisch, iterativ, hochdynamisch, selbstorganisierend, emergent und evolutionär sind (zum Beispiel die Fallbearbeitung durch einen Anwalt). Sie entziehen sich damit den Möglichkeiten der normalen Geschäftsprozessmodellierung und einer Umsetzung mittels Workflow-Management.

8.2. Geschäftsbereiche

Vor allem in Bezug auf die Bundes- und Landesministerien wird der Begriff verwendet. Der Geschäftsbereich umfasst das Ministerium sowie nachgeordneten Einrichtungen. Er ist der Verantwortungsbereich des Ministers. Wird von „nachgeordnetem Geschäftsbereich“ gesprochen, ist das Ministerium nicht umfasst. Festlegungen des Geschäftsbereichs erfolgen für den Bund in der Geschäftsordnung der Bundesregierung (GO BReg) und dem aufgrund § 9 dieser ergangenen Organisationserlass des Bundeskanzlers.

Der Geschäftsbereich verweist auf die Funktion der Behörden, die unter der Verantwortung des zuständigen Ministers die Verwaltung des Fachbereichs vollziehen. Die Gemeinsame Geschäftsordnung Bundesministerien (GGO) legt fest, dass die Bundesministerien diejenigen Aufgaben wahrnehmen, „die zurErfüllung oder Unterstützung von Regierungsfunktionen dienen.

Dazu zählen insbesondere [...] die Wahrnehmung von Steuerungs- und Aufsichtsfunktionen gegenüber dem nachgeordneten Abs. 1 GGO).

Behörden sind meist streng nach Sachgebieten organisiert. So ist beispielsweise die aufgabenbezogene Gliederung der Finanzämter nicht bundeseinheitlich geregelt, doch können Typen von Arbeitsgebieten (Stellen) unterschieden werden, die aber nicht in jedem Finanzamt eingerichtet sind. In Finanzämtern bilden das Arbeitsgebiet und das mehrere Arbeitsgebiete umfassende Sachgebiet die konstituierenden Organisationseinheiten,[293] wobei die Arbeitsgebiete von Sachbearbeitern verwaltet und die Sachgebiete von Sachgebietsleitern geführt werden. [294] Das Arbeitsgebiet ist die kleinste Organisationseinheit, der bestimmte, abgegrenzte Aufgaben zugewiesen sind. Die Sachgebiete für die Veranlagungssteuern heißen Teilbezirke. So ist sichergestellt, dass bei den Mitarbeitern die vorhandenen Fachkenntnisse in spezifischen Teilbereichen angewandt werden können. [292]

8.3. Geschäfts- und Betriebsgeheimnis

Als Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse werden alle auf ein Unternehmen bezogene Tatsachen, Vorgänge verstanden, die nicht offenkundig, sondern nur einem begrenzten Personenkreis zugänglich sind und an deren Nichtverbreitung der Rechtsträger ein berechtigtes Interesse hat. Betriebsgeheimnisse umfassen im Wesentlichen und technisches Wissen im weitesten Sinne; Geschäftsgeheimnisse betreffen vornehmlich kaufmännisches Wissen. Zu derartigen Geheimnissen werden etwa Umsätze, Ertragslagen, Geschäftsbücher, Kundenlisten, Bezugsquellen, Konditionen, Marktstrategien, Unterlagen zur Kreditwürdigkeit, Kalkulationsunterlagen, Patentanmeldungen und sonstige Entwicklungs- und Forschungsprojekte gezählt, durch welche die wirtschaftlichen Verhältnisse eines Betriebs maßgeblich bestimmt werden können.

Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse sind im Zusammenhang mit dem Betrieb eines Unternehmens Umstände oder Vorgänge, die nur einem begrenzten Personenkreis bekannt, für Außenstehende aber wissenswert sind, die nach dem bekundeten Willen des Betriebs- oder Geschäftsinhabers geheim zu halten sind und deren Kenntnis durch Außenstehende dem Geheimnisschutzträger zu einem Nachteil gereichen. Allgemein bekannte Umstände und Vorgänge sind auch dann keine Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse, wenn der Inhaber sie als solche bezeichnet.

Betriebsgeheimnisse unterliegen dem strafrechtlichen Schutz nach § 203, § 204 Strafgesetzbuch und des Gesetzes zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen GeschGehG),[296] Welche die Richtlinien zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen umsetzten. [297] [298] [299] Außerdem wurden bis zum Inkrafttreten des GeschGehG im April 2019, Geschäftsgeheimnisse durch die §§ 17 ff. UWG geschützt (siehe auch Geheimnishehlerei).

Zahlreiche Rechtsnormen schreiben den Schutz von Betriebsgeheimnissen durch den Staat fest. Das Bundesverfassungsgericht hat entschieden, dass primär das Grundrecht Berufsfreiheit Art. 12 GG als Prüfungsmaßstab zu gelten hat, wenn es um Offenlegung von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen geht. Soll vor Gericht das Verhalten eines Wettbewerbers beurteilt werden und nehmen andere Wettbewerber am Verfahren teil, so entsteht regelmäßig ein Konflikt zwischen dem Schutz der Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse und den Regeln umfassender Einsicht in die Gerichtsakten für alle Verfahrensbeteiligten.

In vielen Branchen werden zum Schutz von Betriebsgeheimnissen häufig Geheimhaltungsvereinbarungen unterzeichnet, wenn auf Grund einer unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit Einzelheiten gemacht werden müssen. Zur Umgehung wird im technischen Bereich oftmals Reverse Engineering also der Versuch, von Produkteigenschaften auf die Entwicklung und Technologien zu schließen. Reverse Engineering auch bekannt unter Nachkonstruktion bzw. Rekonstruktion bezeichnet den Vorgang aus einem bestehenden System oder meist industriell gefertigten Produkt durch Untersuchung der Strukturen, Zustände und Verhaltensweisen, die Konstruktionselemente zu extrahieren. Aus den einzelnen Teilobjekten hin zu einem fertigen Objekt,

wird dadurch wieder ein Plan oder Produkt erstellt. Bei Reverse Engineering wird angestrebt, das vorliegende Objekt weitgehend exakt abzubilden, zu verbessern bis hin zu optimieren, auf deren Basis durch „Kopie“ eine Weiterentwicklung möglich ist. Nach dem Black-Box Prinzip beschränkt man sich bei sehr komplexen Systemen in der Kybernetik und Systemtheorie auf die Messung der Input-Output-Beziehungen nach dem EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung Ausgabe; Input, Process, Output; IPO).

8.4. Wertschöpfungskette



Abbildung 1: Wertschöpfungskettenmodell

Die Wertkette bzw. Wertschöpfungskette (englisch Value Chain) stellt die Stufen der Produktion als eine geordnete Reihung von Tätigkeiten dar. Diese Tätigkeiten schaffen Werte, verbrauchen Ressourcen und sind in Prozessen miteinander verbunden. Das Konzept wurde erstmals 1985 von Michael E. Porter in seinem Competitive Advantage veröffentlicht.

Mit „Wertkette“ wird häufig nur die Darstellung (z. B. als Wertschöpfungskettendiagramm) bezeichnet. Im erweiterten und eigentlichen Sinn bilden aber die tatsächlich bzw. potenziell stattfindenden Prozesse die Wertkette, die z. B auch Leistungskette genannt wird. Nach D. Harting bezeichnet „Wertkette“ „die Stufen des Transformationsprozesses, die ein Produkt oder eine Dienstleistung durchläuft, vom Ausgangsmaterial bis zur endlichen Verwendung“.[300]

Die Grafik zeigt das Grundmodell der Wertkette nach Porter. Primäraktivitäten sind die Tätigkeiten, die einen direkten wertschöpfenden Beitrag zur Erstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung liefern. Im Grundmodell sind das Eingangslogistik, Produktion, Ausgangslogistik, Marketing & Vertrieb und Kundenservice. Einkauf, Entwicklung und Forschung werden der Produktion zu geordnet, und der Faktura bzw. Rechnungsabwicklungsprozess dem Vertrieb. (Allgemeines betriebswirtschaftliches Gesamtsystem). Diese Prozesse sind „Makro“-Prozesse und können vielfach detaillierter modelliert und beschrieben werden. Unterstützungsaktivitäten sind Tätigkeiten, die für die Ausübung der primären Aktivitäten die notwendige Voraussetzung sind. Sie liefern somit einen indirekten Beitrag zur Erstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung. Im Grundmodell sind das Unternehmensinfrastruktur, Personalwirtschaft, Technologieentwicklung und Beschaffung.

Wettbewerbsirrelevante Faktoren können hingegen zusammengefasst werden. Die Einordnung der erforderten Kreativität und Urteilsvermögen. Dabei ist die spezifische Situation des Unternehmens und der Branche zu berücksichtigen. Ein Handelsunternehmen wird der Eingangs- und Ausgangslogistik, ein Güterproduzent den Operationen besondere Beachtung schenken.

Direkte Aktivitäten sind unmittelbar an der Wertbildung für den Kunden beteiligt (z. B. Montage, maschinelle Bearbeitung, Außendienst, Werbung, Produktgestaltung, Forschung). Indirekte Aktivitäten hingegen, gewährleisten die kontinuierliche Ausführung von direkten Aktivitäten (z. B. Instandhaltung, Terminplanung, Betrieb der Anlagen, Verkaufs- und Forschungsverwaltung). Qualitätssicherung stellt Qualität der direkten und indirekten Aktivitäten sicher (z. B. Überwachung, Güteprüfung).

Die traditionelle Kostenrechnung fasst die indirekten und qualitätssichernden Aktivitäten meist als Gemeinkosten zusammen. Dadurch gehen jedoch wettbewerbsrelevante Informationen verloren.

Die der Aktivitätstypen in direkte, indirekte und qualitätssichernde Tätigkeiten liefert hingegen wertvolle Informationen für die Diagnose von Wettbewerbsvorteilen. Die indirekten und die qualitätssichernden Aktivitäten machen in vielen Branchen einen großen und rasch wachsenden Kostenanteil aus. Dank ihrer Wechselbeziehung zu den direkten Aktivitäten spielen sie zudem eine entscheidende Rolle bei der Differenzierung und/oder Kostenführung (so senkt z. B. ein höherer Wartungsaufwand die Kosten für Maschinen).

Das Konzept von Porter folgt einem Stationsmodell, bei dem die Modellelemente primär die Orte der Produktion sind. Analog dazu wurden später Modelle entwickelt, die einem Flussmodell folgen, bei dem Material- oder Wertflüsse die primären Modellelemente sind. Beide Modellansätze können sich ergänzen, aber nicht vollständig ersetzen.

Höhere Effektivität (die richtigen Dinge tun) und Effizienz (die Dinge richtig tun) von Prozessen scheinen eher erreichbar, wenn die Wertkette ideell einer „Sog-Strategie“ folgt, bei der jegliche Anforderung vom (finalen oder zwischengeschalteten) Leistungsempfänger ausgeht. Dieses im Management angewendete Prinzip wird „gezogene Wertkette“ genannt (im Gegensatz zur „geschobenen“ Wertkette)[302] wird dies „Pull-Prinzip“ genannt.

Eine vertiefte Analyse erfordert in der Regel die Erstellung mehrerer Wertketten (z. B. für jede Produktgruppe oder strategische Geschäftseinheit). Auf diese Weise lassen sich Unterschiede zwischen geografischen Bereichen, zwischen Produkt- oder Abnehmersegmenten sowie die Verflechtung zwischen Geschäftseinheiten sichtbar machen.

Die Definition der Wertkette kann sich als sehr aufwändig erweisen. Esser[303] schlägt daher ein vereinfachtes Verfahren vor, das je nach Bedarf bei einzelnen Wertaktivitäten vertieft werden kann. Die Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens dient als Orientierungsrahmen für die Zuordnung der Aktivitäten in der Wertkette. Damit knüpft man an das Erfahrungswissen der Führungskräfte und an die betrieblichen Informations- und Rechnungssysteme an.

Die Definition der Wertkette muss dem Grundsatz „Vollständigkeit vor Detailliertheit“ folgen. Im Hinblick auf eine effiziente Arbeitsweise empfiehlt es sich, die eigene Wertkette sowie jene der wichtigsten Konkurrenten schon vor der eigentlichen Strategiesitzung provisorisch zu unterteilen.

Aus der Kostenstruktur und aus dem Differenzierungspotenzial aller Wertaktivitäten lassen sich bestehende und potenzielle Wettbewerbsvorteile eines Unternehmens ermitteln. Die Wahl des Wettbewerbsvorteils (Kostenvorsprung oder Differenzierung) bestimmt den Schwerpunkt der Wertkettenanalyse. Richtet man sich auf einen Kostenvorsprung aus, so stehen die Wertaktivitäten, die das Kostenverhalten bestimmen, im Vordergrund. Ist das Ziel die Differenzierung, dann nutzt man die Wertkette, um herauszufinden, wie man sich von der Konkurrenz abheben könnte. Die Kosten sind auch bei Differenzierungsstrategien von entscheidender Bedeutung. Eine gegenüber der Konkurrenz bessere Leistung zu erbringen lohnt sich nur dann, wenn der damit erzielbare Preisaufschlag über den Differenzierungskosten liegt.

Die Kostenanalyse anhand der Wertkette ermöglicht eine strategische und ganzheitliche Analyse des Kostenverhaltens eines Unternehmens. Sie kann Wege zu einem dauerhaften Kostenvorsprung aufzeigen.

Dennoch ersetzt sie nicht die (detaillierte) Kostenrechnung und die Kennzahlenanalyse. Eine strategische Kostenanalyse ist vor allem für Unternehmen notwendig, die in ihrer Branche geringe oder gar keine Differenzierungsmöglichkeiten besitzen und somit nur auf Kosten- und Preisbasis Wettbewerbsvorteile erzielen können (dies ist zum Beispiel bei vielen einfachen Gebrauchsartikeln der Fall).

In einem ersten Schritt ordnet man die Kosten (Betriebs- und Anlagenkosten) den einzelnen Wertaktivitäten zu. Aktivitäten, die einen erheblichen oder stark ansteigenden Anteil der Kosten beanspruchen, verdienen dabei besondere Aufmerksamkeit. Allerdings ist bei dieser Kostenanalyse keine rechnerische Präzision erforderlich. Es genügen in Kategorien gekaufte Inputs, Personalkosten und Anlagekosten aufzuteilen. Diese Aufteilung allein kann schon wertvolle Hinweise auf Möglichkeiten zur Kostensenkung liefern (etwa wenn man feststellt, dass die gekauften Inputs einen erheblich größeren Kostenanteil ausmachen, als man angenommen hat).

Im zweiten Schritt erfasst man die Kosten der Wertaktivitäten der wichtigsten Konkurrenten. Dies ist zwar schwierig, zur Einschätzung der eigenen Situation aber sehr wichtig. Man ist dabei meist auf Schätzungen angewiesen. Allein das Wissen, ob ein Konkurrent eine Wertaktivität kostengünstiger oder kostenintensiver durchführt, ist sehr nützlich.

In einem dritten Schritt analysiert man die Differenzen der eigenen Wertkette und der des Konkurrenten.

Dabei ist die Frage nach den Gründen für eine unterschiedliche Kostenstruktur von besonderem Interesse. Um sie zu beantworten, muss man die strukturellen und prozessualen Kostenantriebskräfte ermitteln. So kann man die Möglichkeiten zur Verbesserung der relativen Kostenposition aufzeigen. Ein Unternehmen kann seine relative Kostenposition verbessern, indem es die Position gegenüber den Kostenantriebskräften und/oder die Zusammensetzung der Wertkette zu seinen Gunsten verändert. Die folgenden Kostenantriebskräfte erklären, wo und wieso die Kosten verschiedener Wettbewerber unterschiedlich sind.[304]

Diese Kostenantriebskräfte können sich gegenseitig verstärken (z. B. hängt ein guter Standort oft von der Zeitwahl ab) oder neutralisieren (z. B. werden Größenvorteile durch eine schlechtere Auslastung neutralisiert). Meist ist es außerordentlich schwierig oder gar unmöglich, die Kostenwirksamkeit der Antriebskräfte genau zu quantifizieren. In vielen Fällen genügt es jedoch, die Zusammenhänge intuitiv zu erfassen. Die Kostenanalyse erweist sich allerdings in der Praxis oft als sehr schwierig, da die herkömmlichen Kostenrechnungssysteme lediglich Kostenkategorien (Löhne, Reisekosten, usw.) erfassen. Daher hat sich das Kostenmanagement immer mehr auf die indirekten Kosten verlagert. Mit dem Ansatz der Prozesskostenrechnung (Activity-based-costing) wird versucht, diese Entwicklung umzukehren und die Kosten wieder einzelnen Aktivitäten zuzuordnen.[305] Activity-based zielt darauf ab, die Gemeinkosten transparent zu machen und alle nicht der Strategie dienenden Gemeinkosten zu vermeiden. Ein umfassendes Verständnis der Aktivitätskosten erfordert dabei eine Ausweitung der Betrachtung auf die gesamte Wertkette der Branche (Lieferanten, interne Aktivitäten, strategische Partnerschaften). Dies erlaubt anschließend auch einen Vergleich der eigenen internen Kosten mit jenen der wichtigsten Konkurrenten. Ausgangspunkt eines Activity-based-costing ist die Aktivitätenanalyse. [306]

Der Ansatz des Activity-based-costing beschränkt sich auf die Analyse der Gemeinkosten. Er stellt somit kein eigenständiges Kostenrechnungssystem dar, sondern muss sinnvollerweise in die traditionelle Kostenarten- und Kostenstellenrechnung integriert werden. Activity-based-costing dient sowohl der Produktkalkulation als auch der Bewertung von Prozessen und deren Leistungen. Besonders dienlich ist dieser Ansatz jedoch für die Analyse der gesamten Wertschöpfungskette nach strategischen Gesichtspunkten. Ausgehend von derselben Aktivitätsdatenbank können die Daten gezielt auf Aktivitäten“ umgelegt werden. Auf diese Weise gelangen wir zu wichtigen Entscheidungsgrundlagen für Überarbeitung oder Anpassung der Strategie.

Die Wertkette als methodisches Ideal und als anspruchsvolles Instrument erlaubt es, die Unternehmensaktivitäten umfassend und konsistent zu analysieren. Sie verbindet die Unternehmensanalyse mit der Strategieentwicklung, indem die relativen Stärken und Schwächen in der Wertkette die Grundlage für die Ermittlung von Kernkompetenzen bilden und danach die

Formulierung von Wettbewerbsstrategien ermöglichen. Die praktische Handhabung der Wertkette ist aber mit einigen Problemen behaftet.[307]

In der Praxis findet „strategische Planung“ meist in Form von moderierten Arbeitssitzungen mit den verantwortlichen Führungskräften statt. Eine umfassende Wertkettenanalyse ist in diesem Rahmen oft zu aufwändig, oder sie stößt auf mangelnde Akzeptanz und Motivation. Mit einer entsprechenden Vorbereitung vor solcher Sitzungen kann dieser Schwierigkeit entgegnet werden.

Bei einer Quantifizierung der Wertkette stimmt die übliche Kontengliederung (z. B. Gemeinkosten, Fixkosten, Lohneinzelkosten) selten mit den Wertaktivitäten überein. Die abteilungsorientierte Kostenrechnung muss daher in einem aufwändigen Verfahren in eine aktivitäts- oder prozessorientierte Kostenrechnung verwandelt werden. Die Zuordnung der Kosten zu den Wertaktivitäten (besonders wenn untereinander stark verknüpft sind und sich über mehrere strategische Geschäftseinheiten erstrecken) ist sehr schwierig und bleibt über weite Strecken Ermessenssache.

Falls sich der Aufwand für eine quantitative Wertkettenanalyse nicht lohnt, empfiehlt es sich, auf die traditionelle Kostenstrukturanalyse[308] und auf das bestehende Kostenrechnungssystem zurückzugreifen.

Flexibel und situationsgerecht eingesetzt, ist die Wertkette ein überaus wertvolles Diagnose- und Analyseinstrument, das auch gute Dienste zur systematischen Unterstützung der übrigen leistet.

8.5. Geschäftsprozessmodellierung

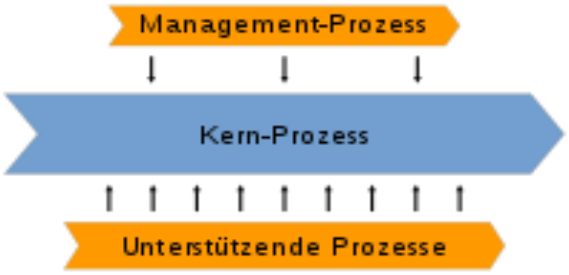


Abbildung 2: Kernprozess Qualitätsmanagement

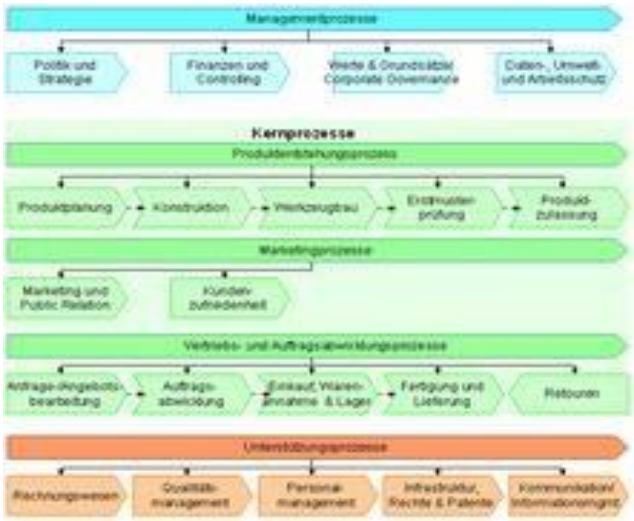


Abbildung 3: Produktionsunternehmensprozesse- abstrakte Darstellung

Bei der Geschäftsprozessmodellierung (engl: Business Process Modeling) werden Geschäftsprozesse oder Ausschnitte daraus abstrahiert, meist grafisch dargestellt und somit modelliert. Der Schwerpunkt liegt auf dem Darstellen des Ablaufs, aber auch Daten und Organisation (bzw. Organisationseinheiten) können modelliert werden. Geschäftsprozessmodellierung ist ein zentraler Aspekt der ganzheitlichen Unternehmensabbildung und wird in der Regel als ein Teil des Geschäftsprozessmanagements verstanden.

Ziel der Modellierung ist es, komplexe Sachverhalte der Realität auf eine einheitliche Sicht zu reduzieren. Dabei spielen auch regulatorische Vorgaben zur Dokumentation von Prozessen eine Rolle, aus dem Qualitätsmanagement. Die Geschäftsprozessmodellierung orientiert sich an der etablierten Vorgehensweise der Modellierung. Zunächst ist der Zweck der Modellierung zu ermitteln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Geschäftsprozessmodelle inzwischen häufig eine multifunktionale Verwendung erfahren (siehe oben). Weiter sind die Modelladressaten zu bestimmen, da die Eigenschaften des zu erstellenden Modells ihren Anforderungen gerecht werden müssen. Es schließt sich die Bestimmung des modellierenden Geschäftsprozesses an.

Entsprechend der Zielsetzung der Modellierung werden die Merkmale des Geschäftsprozesses spezifiziert, die im Modell abgebildet werden sollen. Dies sind in der Regel nicht nur die den Prozess konstituierenden Funktionen, einschließlich der zwischen ihnen vorhandenen Beziehungen, sondern noch eine Anzahl weiterer Merkmale, wie z. B. Organisationseinheiten, Input, Output, Ressourcen, Informationen, Medien, Transaktionen, Ereignisse, Zustände, Bedingungen, Operationen und Methoden.

Anfang der 1990er Jahre hatten Michael Hammer und James Champy den Ansatz des Business formuliert, wonach Geschäftsprozesse sehr einfach strukturiert werden können, um eine Verbesserung messbarer Leistungsgrößen wie Kosten, Qualität, Service und Zeit zu erreichen. Der Ansatz wurde teils darin kritisiert, dass er von einer „grünen Wiese“ ausginge und daher für gewachsene Unternehmen nicht direkt umsetzbar sei.

Der Umfang eines Geschäftsprozesses sollte so gewählt werden, dass er eine überschaubare Zahl an Teilprozessen beinhaltet, gleichzeitig soll aber auch die Gesamtzahl der Geschäftsprozesse im Rahmen bleiben. Fünf bis acht Geschäftsprozesse pro betriebliche Einheit decken meist die Leistungsspanne eines Unternehmens ab.

Jeder Geschäftsprozess sollte für sich selbstständig sein – allerdings sind die Prozesse untereinander vernetzt. Spezifizierung des Geschäftsprozesses. Welches Ergebnis soll bei Beendigung vorliegen? Welche Aktivitäten sind dazu notwendig? Welche Objekte sollen bearbeitet werden (Aufträge, Rohstoffe, Produkte, …)? Ist Anfangs- und Endpunkt festgelegt folgt die Festlegung operationaler Ziele.

Elementarprozesse beschreiben dann mit Hilfe von Funktionen (Aktivitäten, Aufgaben und Aktionen) einen (zeitlich-logischen) Ablauf. Die Reihenfolge der Funktionen innerhalb der Elementarprozesse wird durch deren logische Verknüpfung miteinander festgelegt, sofern sie nicht schon durch Input-Output-Beziehungen oder Meilensteine vorgegeben ist.

Komplette, in sich abgeschlossene Abläufe werden zusammengefasst und einem Verantwortlichen oder Team übergeben.[309] Der Prozesseigner ist für den Erfolg verantwortlich, schafft die Rahmenbedingungen und koordiniert seine Vorgehensweise mit der der anderen Prozesseigner. Des Weiteren kümmert er sich um den Informationsaustausch zwischen den Geschäftsprozessen. Diese Abstimmung ist notwendig, um die gesamte Zielorientierung zu erreichen.

Üblicherweise werden alle Ebenen der Zerlegung eines Geschäftsprozesses in Teilprozesse dokumentiert. Die bei der Modellierung einer Ebene der Zerlegung verwendeten grafischen Elemente verweisen dann gewöhnlich auf die Teilprozesse der nächsten Ebene, bis die Ebene der Elementarprozesse erreicht ist. Hierfür werden häufig Wertschöpfungskettendiagramme verwendet.

Die auf Ebene der Elementarprozesse verwendeten grafischen Elemente beschreiben dann den (zeitlich-logischen) Ablauf mit Hilfe von Funktionen. Es ist üblich, zur Verdeutlichung des Ablaufes weitere grafische Elemente zu verwenden, um Schnittstellen, Zustände (Ereignisse), Verzweigungen (Regeln), Meilensteine usw. darzustellen. Je nach verwendetem Modellierungswerkzeug kommen hierfür unterschiedliche grafische Darstellungsformen (Modelle) zur Anwendung.

Durch die Etablierung eines geeigneten Kennzahlensystems wird das Bereichscontrolling mit den zu steuernden Prozessen verbunden. Die Einzelschritte werden, falls sinnvoll, so abgebildet, dass im späteren Verlauf ein Regelkreis entsteht. So wird die Überwachung und eine frühzeitige Korrektur von Prozessabweichungen ermöglicht. Hierzu dienen zum Beispiel Qualitätskenngrößen, aber auch Zufriedenheitsfaktoren der Stakeholder oder einfache Terminvorgaben. Hierzu kann beispielsweise die Prozesskostenrechnung auf der monetären Seite verwendet werden oder eine Abweichungsanalyse die Verfahrenskennzahlen erfassen.

In der Praxis sind Kombinationen informaler, semiformaler und formaler Modelle verbreitet: informale textuelle Beschreibungen zur Erläuterung, semiformale graphische Darstellung zur Visualisierung und formalsprachliche Darstellung zur Unterstützung von Simulation und Übertragung in ausführbaren Code.

Computerbasierte Werkzeuge bieten heute eine weitgehende Unterstützung vor allem bei der

Geschäftsprozessmodellierung. Bei der Erstellung von Sollmodellen finden besonders im Umfeld des Customizing Referenzprozessmodelle Verwendung, die prototypische, generische Prozessstrukturen und durch Modifikation an die konkrete Situation angepasst werden.

Es gibt Werkzeuge zur Visualisierung, Modellierung, Simulation und CASE-Tools. Integrierte Lösungen, die die genannten Funktionen um die Aspekte Workflow und EAI erweitern, firmieren häufig unter der Bezeichnung Business-Process-Management-Systeme. Um die grafische Notation implementierungsnäher gestalten zu können, werden die entsprechenden Spezifikationen in das System importiert oder auch dort definiert, wenn keine Importmöglichkeiten bestehen. Die fertigen

Prozessdefinitionen können teils direkt von einer integrierten Business Process Engine verarbeitet werden oder lassen sich in einer Form exportieren, die dann von einer Integrationsplattform bzw. der dort integrierten Process Engine ausgeführt werden kann. [309]

8.6. Geschäftsregel- Managementsystem

Mit einem BRMS bringen Fachanwender ihre Kompetenz und Verantwortung in ihrem Unternehmen mit erhöhten Reaktionsfähigkeit ins Spiel, indem sie mittels Business Rules ihre fachliche Logik für die Abwicklung einer Aufgabe im Unternehmen schneller und genauer definieren können und dabei in Unabhängigkeit von der Informatikabteilung (IT) ihres Unternehmens agieren können. Die verwendete kann dabei zumeist mehrsprachig umgangssprachlich, technisch oder gesetzeskonform definiert werden.

IT-Manager werden mit einem BRMS mit ausgereiften Entwicklungstools für automatisierte Schaffung einheitlicher IT-organisatorischer Abläufe ausgerüstet. Im Zusammenspiel mit Prozessmanagementsystemen (Geschäftsprozessmanagement) werden Prozesse einfacher gestaltet, und geändert. In einer Serviceorientierten Architektur (SOA) können Business-Rules als Service bereitgestellt werden oder selbst Services aufrufen. Steuerungsinformationen und Organisationswissen kann innerhalb eines BRMS nutzbar gemacht werden.

Die Zentralisierung der Logik in einem Business Rule Repository vereinfacht die unternehmensweite Verwaltung von fachlichen Anwendungen und macht geschäftliche Vorgänge transparent und einfacher auditierbar. Die direkte, zentralisierte Verwaltung von Regeln macht Analysen von Geschäftsvorfällen einfacher verständlich.

Die Object Management Group (OMG) und das World Wide Web Consortium (W3C) bemühen sich, die Formulierung und den Austausch von (Geschäfts-)Regeln zu schaffen. Der erste Standard in diesem Bereich ist die OMG-Spezifikation Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR).[310] Das arbeitete an einem für 2007 geplanten Rule Interchange Format (RIF), [311] während das EU-Forschungsprojekt REWERSE I1 Rule Modeling and Markup [312] ein Regelaustauschformat R2ML hat und es zusammen mit Demo-Übersetzungsprogrammen auf seiner Website anbot.

Die Dynamik der Märkte erfordert immer kürzere Zyklen bei der Beschaffung, Produktion, Vermarktung Abrechnung von Produkten und Dienstleistungen. Nach wie vor bestehen aber hohe Anforderungen an Servicequalität und die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen. Dies erfordert schnelle Änderungen im Computerprogramm, dem Service, der fachlichen Anwendung oder dem Geschäftsprozess.

2020 wurde das Digitale Universitäts- Markenrecht ins Leben gerufen. Ähnlich dem W3C, bemüht das Unternehmen sich den Anpassungen der modernen Zeit im Bereich der Digitalisierung von Studiengängen an Akademien und Hochschulen, dem für digitale Universitätsbranchen zu monopolistisch ausgeprägten Anforderungen des Akkreditierungsrat und Wirtschaftsrats Deutschlands, gerecht zu werden. Dies betrifft hauptsächlich die betriebswirtschaftlichen Prozesse, Anerkennung und Durchführung von Studiengängen, Vergabe von akademischen Titeln, sowie das Promovieren an rein digitalen Universitäten.

In allen diesen Programmen, Anwendungen, Services oder Geschäftsprozessen stecken Business-Rules – Unternehmenshandbuch, in Gesetzestexten, Durchführungsbestimmungen, Feinspezifikationen der an die IT, Arbeitsanweisungen, Steuertabellen, Tarifen, Vertriebsrichtlinien und natürlich auch in den Köpfen der Mitarbeiter.

Zentral verwaltete Geschäftsregeln (Konzept des digitalen Universitätsmarkenrechts) sind hilfreich, wenn es einem Unternehmen um Flexibilität geht. Ein wesentliches Paradigma beim Business Rule

Management ist die Externalisierung und zentrale Verwaltung von Geschäftsregeln aus Anwendungen und Geschäftsprozessen. Dadurch kann man Regeln flexibel simulieren, prüfen und zur Laufzeit bereitstellen.

Ein BRMS stellt dazu eine Simulationsumgebung bereit, um datenbezogene oder/und logikbezogene Simulationen durchzuspielen. Regeln sind dabei im Rahmen eines Qualitätssicherungsprozesses änderbar, da man sie zentral (in einem Business-Rule-Repository) verwalten kann; sie sollten dabei jedoch bis hin zur Revisionssicherheit auditierbar sein. Diese Vorgehensweise ermöglicht Konsistenz bei sich stetig verändernden Anforderungen während des Betriebs.

Business Rule Management ist geeignet, den Einfluss der Fachnutzer auf die geschäftliche Anwendung, Services oder den Geschäftsprozess zu gewährleisten bzw. zu erhöhen. Durch den Einsatz eines solchen Systems kann der Nutzer aus dem Fachbereich in (s)einer vertrauten Fachsprache flexibel und – auf auch tagesaktuell – seine geschäftlichen Regeln erstellen, ändern, verwalten, logisch prüfen und qualitätssichern und zur Ausführung bringen, ohne dass zusätzliche IT-Aufwände (Programmierung) für Softwareanpassungen erforderlich sind. Die IT-Abteilung muss ein solches Verfahren allerdings ebenso in den Betrieb überführen wie jedes andere Software-Projekt auch. Jedoch kann der Fachbereich dafür im laufenden Betrieb Geschäftsvorfälle ändern.

8.7. Modelle

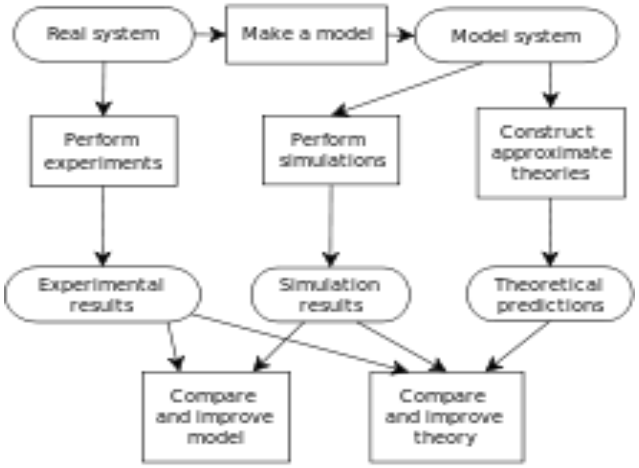


Abbildung 4: Molekulares Simulationsmodell

Ein Modell ist stets ein Modell von etwas – nämlich Abbildung oder Repräsentation eines natürlichen oder eines künstlichen Originals, wobei dieses Original selbst auch wiederum ein Modell sein kann. Ein Modell erfasst im Allgemeinen nicht alle Attribute des Originals, sondern nur diejenigen, die dem Modellschaffer bzw. Modellnutzer relevant erscheinen. Modelle sind ihren Originalen nicht eindeutig zugeordnet. Sie erfüllen ihre Ersetzungsfunktion a) für bestimmte Subjekte (für wen?) b) innerhalb bestimmter Zeitintervalle (wann?)c) unter Einschränkung auf bestimmte gedankliche oder tatsächliche Operationen.

Zudem werden gelegentlich weitere Merkmale diskutiert, wie Extension und Distortion[313] sowie Validität. [314] Der amerikanische Wissenschaftsphilosoph Michael Weisberg unterscheidet auf der obersten Ebene zwischen gegenständlichen (concrete) und mathematischen Modellen und stellt daneben die Computersimulationen (computational models) als eigene Klasse von Modellen auf. [315]

Das Wort Modell entstand im Italien der Renaissance als ital. modello, hervorgegangen aus lat. modulus, einem Maßstab in der Architektur, und wurde bis ins 18. Jahrhundert in der bildenden Kunst

als Fachbegriff verwendet. Um 1800 verdrängte Modell im Deutschen das ältere, direkt vom lat. modulus (Maß(stab)) entlehnte Wort Model (Muster, Form, z. B. Kuchenform), das noch im Verb ummodeln und Fachsprachen und Dialekten fortlebt.

Die Modellbildung abstrahiert mit dem Erstellen eines Modells von der Realität, weil diese meist zu komplex ist, um sie vollständig abzubilden. Diese Vollständigkeit wird aber auch gar nicht beabsichtigt, vielmehr sollen lediglich die wesentlichen Einflussfaktoren identifiziert und dargestellt werden, die für den realen Prozess und im Modellkontext bedeutsam sind.

Zudem gibt es Mischformen, bei denen Teile des Systems bekannt sind, andere wiederum nicht. Nicht alle Wechselwirkungen und Interaktionen zwischen Teilkomponenten lassen sich nachvollziehen – hier spricht man vom ‚Greybox-Modell'. Diese Mischform ist die häufigste, weil es aufgrund von Kosten-Nutzen-Überlegungen meist ausreichend ist, das System auf diese Weise abzubilden.

Ein Ziel eines Modellierers ist generell die Reduzierung der Komplexität des Modells gegenüber der Realität. Ein häufiger Trugschluss ist daher, ein Modell mit der Realität gleichzusetzen. Tatsächlich kann lediglich der Modellkontext bestimmt und optimiert werden.[316] Damit wird die Zweckbindung des Modells bestimmt. Weiter kann das Modell hinsichtlich der Komplexität variiert werden. [317] Im Grundsatz bleibt das Modell in allen Merkmalen außer der Verständlichkeit immer hinter der Realität zurück.

Jede Wissenschaftsdisziplin hat ihre eigenen Modellsystematiken. Diese ändern sich mit der laufenden Entwicklung in der jeweiligen Kategorie und folgen neuen Schwerpunkten auch mit Verzweigungen einer Systematik. Die Mathematisierung einzelner Wissenschaftszweige, wie der Betriebswirtschaftslehre (Prognoseverfahren), der Volkswirtschaftslehre (Simulationsverfahren) oder der Biologie (Gentechnik) eröffneten völlig neue Modellwelten.

In der Modelltheorie der mathematischen Logik geht es nicht um eine Abbildung der Wirklichkeit in Mathematik. Hier versteht man unter einem Modell eines Axiomensystems eine mit gewissen Strukturen versehene Menge, auf die die Axiome des Systems zutreffen. Die Existenz eines Modells beweist, dass sich die Axiome nicht widersprechen; existieren sowohl Modelle mit einer gewissen Eigenschaft als auch solche, die diese Eigenschaft nicht haben, so ist damit die logische Unabhängigkeit der Eigenschaft von den Axiomen bewiesen.

Entsprechend ist das Modell einer Menge wohlgeformter Formeln die Interpretation durch Zuordnung semantischen Werten zu den in den Formeln enthaltenen einfachen Ausdrücken, so dass alle Formeln den Wahrheitswert <wahr> erhalten,[318] also eine Belegung, die die betreffende Menge verifiziert. Abstrakter kann man formulieren, dass wenn „Σ eine Menge von L-Sätzen [ist]; eine L-Struktur, die jeden Satz in Σ wahr macht, […] ein Modell von Σ [heißt]." [319]

„Unter einem Modell (genauer, einem logischen oder mathematischen Modell) für die axiomatischen Grundzeichen eines gegebenen AS (Axiomensystems) in Bezug auf einen gegebenen Individuenbereich D versteht man eine Bewertung für diese Zeichen derart, dass sowohl der Bereich D wie auch die Bewertung ohne Gebrauch deskriptiver Konstanten angegeben wird."[320]

In der Methodologie und Wissenschaftstheorie wird zwischen Modellen unterschieden, die zur Erklärung bekannten Sachverhalten oder Objekten dienen und solchen, die auf einer hypothetischen Annahme (Hypothese) beruhen und bei denen der Entdeckungszusammenhang beim Test von Theorien im Mittelpunkt steht. Erklärende Modelle sind häufig Skalenmodelle, die einen maßstäblichen Bezug zur Wirklichkeit haben (Spielzeugauto). Demgegenüber stehen Analogiemodelle, die die Strukturähnlichkeit der abgebildeten Wirklichkeit erzeugen (sollen) wie zum Beispiel das Planetenmodell der Atome. Für Theorien werden oftmals abstrakte oder fiktive Modelle

gebildet. Eine weitere Unterscheidung ist, ob Modelle beschreibend sind (deskriptiv) oder ob durch die Modelle ein Sachverhalt festgelegt wird (präskriptiv).

Dem Modell kommt im wissenschaftlichen Erkenntnisprozess eine große Bedeutung zu. Unter Bedingungen und Zwecksetzungen besitzen Modelle bei der Untersuchung realer Gegenstände und unterschiedlichen Wirklichkeitsbereichen und beim Aufbau wissenschaftlicher Theorien eine wichtige Erkenntnisfunktion. So dienen sie u. a. dazu, komplexe Sachverhalte zu vereinfachen (idealisieren) bzw. unserer Anschauung zugänglich zu machen.

Fiktive Modelle sind Mittel zur tieferen und umfassenderen Erkenntnis der Wirklichkeit. Im Prozess der Abstraktion mit Methoden der Idealisierung bzw. der Konstruktion entstanden, helfen sie, reale Eigenschaften, Beziehungen und Zusammenhänge aufzudecken, bestimmte reale Eigenschaften erfassbar praktisch beherrschbar werden zu lassen. Sie werden zumeist gebildet, um auf real existierende Objekte die Mittel der theoretischen, besonders der mathematischen Analyse anwenden zu können.

Die erkenntnistheoretische und logische Möglichkeit und Rechtfertigung der Zulässigkeit von Modellen ist nur eine Seite. Wesentlich ist letztlich die Rechtfertigung der Zulässigkeit der Fiktion durch die tätige Praxis, das heißt der praktische Nachweis, dass die mit Hilfe des Modells aufgebaute Theorie auf reale Objekte effektiv angewendet werden kann.

In den Sozialwissenschaften wird der Begriff des Modells nicht erst seit Niklas Luhmann vielfältig verwendet. Zum Beispiel wird ein Theoriegebäude zur Analyse und Planung von Unterricht als ein „didaktisches Modell“ bezeichnet. Dieser Sprachgebrauch beruht auf der modellhaften Analogie, dass in der Entwicklung einer Handlungsanleitung die methodischen Schritte Formulierung, Erprobung, aufeinander folgen.

Für den Anthropologen Edward T. Hall[321] umfasst eine Kultur eine Reihe von situationsspezifischen Modellen des Verhaltens und des Denkens ihrer Mitglieder. Diese Modelle können wiederum von Prozessmodellierern und Anthropologen hochgradig abstrakt beschrieben werden (z. B. in Form eines Betriebsmodells).

Aber auch solche Modelle des Denkens können durchaus reale Wirkungen implizieren (Theoreality).

Max Weber sprach vom Idealtypus in der sozialwissenschaftlichen Forschung und meinte damit nichts Anderes als ein abstraktes, idealisiertes Modell der Realität. Ein Idealtypus kann sowohl gesellschaftliche Strukturen (Demokratie oder mittelalterliche Stadt) als auch zeitliche Verläufe (Revolutionen oder Konjunkturmodelle) beschreiben.

Der Modellbegriff spielt weiterhin in der Lerntheorie eine zentrale Rolle; auch die Pädagogische Psychologie thematisiert diese Lernform (siehe Lernen, Beobachtungslernen, Modelllernen, Imitationslernen, Lernen am Vorbild). Die Theorie vom Modelllernen oder vom Lernen am Modell wie Verhalten zustande kommt, nämlich durch die Nachahmung des Verhaltens, das eine Person (das realisiert hat. Dabei spielt es z. B. eine Rolle, welches Verhältnis der Nachahmende zum Modell (Eltern, Lehrer, Erzieher usw.) hat oder wie erfolgreich ein Modell sein Verhalten (in sozialen Situationen) gestalten kann bzw. welches gesellschaftliche Ansehen ein Modell zeigt. Man kann davon ausgehen, dass insbesondere komplexe Verhaltensketten im sozialen Umfeld durch Nachahmungslernen zustande kommen.

Die Frage nach dem Modell ist in der Pädagogik vor allem die Frage nach dem Selbstverständnis des Erziehenden. (In der Alltagssprache verwendet man eher das Wort Vorbild.) Der agierende Erzieher muss sich die Frage gefallen lassen, ob er exakt das in seinem Verhalten realisiert, was er theoretisch und praktisch in Erziehungssituationen als angemessen bis optimal zu fordern bereit ist, um als Modell

(Vorbild) fungieren zu können. Ist er nicht dazu bereit oder nicht in der Lage, mangelt es ihm nach allgemeinem Verständnis an Glaubwürdigkeit. Ein Erziehender, der vom Kind/Jugendlichen z. B. Vertrauen fordert, selbst aber kleinlich auf die Einhaltung von Vorschriften aus ist, die er womöglich selbst formuliert hat, produziert einen Widerspruch zwischen seinen Forderungen und dem konkreten.[323]

Erziehende, die viele Widersprüche dieser Art aufweisen, können in ihrer Tätigkeit nicht erfolgreich sein, da sie unweigerlich Konflikte mit den Kindern und Jugendlichen hervorrufen, die sie überdies schwer erklären oder rechtfertigen können. Glaubwürdiges Modell zu sein, erfordert viel Selbstkritik und Reflexion seiner Tätigkeit.

Das glaubhafte Modell bildet also der Erzieher, der seine Werte, Erziehungsvorstellungen und Lehren nicht nur verbal vertritt, sondern für alle sichtbar lebt – vorerst einmal unabhängig davon, welche pädagogische Ideologie er vertritt. Da man nicht voraussetzen kann, dass ein Erziehender gänzlich ohne Fehl und Tadel wirken kann, müsste man in diesem Sinne einen Erzieher fordern, der seine internen Widersprüche auf ein akzeptables Maß reduziert, um ein glaubhaftes Modell werden zu können. Ein professionell handelnder Erzieher kann nur der sein, der seine Widersprüche zu reflektieren bereit und dazu imstande ist. (Six Sigma KPI: cp, cpk)

In der Informatik dienen Modelle zum einen zur Abbildung eines Realitätsausschnitts, um eine Aufgabe mit Hilfe der Informationsverarbeitung zu lösen. Derartige Modelle heißen Domänenmodelle. Hierunter fallen z. B. Modelle für zu erstellende Software sowohl für deren Architektur (Architekturmodell) als auch deren Code (in Form von beispielsweise Programmablaufplandiagrammen) und Datenmodelle für die Beschreibung der Strukturen von zu verarbeitenden Daten aus betrieblicher/fachlogischer Sicht oder aus technischer Datenhaltungssicht. Zum anderen können Modelle als Vorlage bei der Konzeption eines informatorischen Systems dienen, man spricht dann von Modellsystemen. Hierunter fallen insbesondere Referenzmodelle, die allgemein als Entwurfsmuster eingesetzt werden können. Referenzmodelle werden beispielsweise für die Konzeption konkreter Computerarchitekturen, Netzwerkprotokolle, Anwendungssysteme, Datenhaltungssysteme und Portale herangezogen.

Neben diesen Modellen, die sich in Hard- und Software sowie in Datenbeständen konkretisieren, gibt es auch Planungs-, Steuerungs- und Organisationsmodelle. Typische zu modellierende Objekte sind hierbei Ablaufstruktur eines Geschäftsprozesses, abgebildet in einem Geschäftsprozessmodell, und die Aufbaustruktur einer betrieblichen Organisation, abgebildet in einem Organigramm.

In der Wirtschaftsinformatik dienen Modelle vorwiegend der Beschreibung realer und soziotechnischer Systeme. Bei der Modellierung von Mensch-Maschine-Systemen – Domäne der Wirtschaftsinformatik – muss die technische wie auch die menschliche Komponente berücksichtigt werden. Für den Menschen stehen unterschiedliche Modelle zur Verfügung, die verschiedene Aspekte menschlichen Verhaltens und menschlicher Fähigkeiten nachbilden und die entsprechend dem Untersuchungsziel ausgewählt werden. Fahrermodelle oder Pilotenmodelle modellieren den Menschen in ganz bestimmten Arbeitssituation, Regler-Mensch-Modelle in seiner allgemeinen Fähigkeit, eine Größe zu regeln. Die Anpassungsfähigkeit des Menschen an kognitiv unterschiedlich anspruchsvolle Aufgaben wird Drei-Ebenen-Modell nach Rasmussen nachgebildet. Ein Gegenstand der Forschung ist unter anderem, kognitive Architekturen wie ACT-R/PM oder SOAR in der anwendungsorientierten Modellierung und (MoSi) von Mensch-Maschine-Schnittstellen einzusetzen.

In der Physik spielen Modelle ähnlich wie in der Chemie zur Veranschaulichung und zum Verständnis von Atomen und Elementarteilchen eine große Rolle. Physikalische Theorien und Modelle sind eng verknüpft bestimmen das Denken in Modellen zur Erkenntnisgewinnung und zum Verständnis von Relationen und Strukturen. Beispiele für Theorien sind die Atomtheorie, die kinetische Gastheorie, die Wellentheorie des Lichts und die Relativitätstheorie. Zur Modellbildung gehört auch die

Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten. Im didaktischen Bereich werden Modelle häufig im Sinne von zwischen dem zu untersuchenden Objektbereich und schon erforschten Bereichen benutzt. Zusätzlich Demonstrationsmodelle als vereinfachte Abbilder (z. B. das Planetenmodell) benutzt. Simulationen dienen neben der Veranschaulichung physikalischer Zusammenhänge der Überprüfung von Hypothesen.

Experimente haben nicht nur im Physikunterricht oft Modellcharakter, indem sie die komplexe Realität vereinfachen und sich bei der induktiven Herleitung von Gesetzmäßigkeiten auf das Wesentliche beschränken. Funktionsmodelle haben beispielsweise eine Bedeutung zur Verdeutlichung der Funktion von einfachen Maschinen.

Obwohl die neoklassische Theorie mit ihren Modellbetrachtungen offenkundig auf das wirtschaftliche Handeln von Menschen gerichtet ist, wird die soziale Verursachung des menschlichen Handelns, wie sie etwa die empirische Sozialwissenschaft auf unterschiedliche Weise in Rechnung stellt, größtenteils ausgeschaltet. Einige Theoretiker leugnen gar die Absicht, kausale Erklärungen zu liefern und begnügen sich anstelle von Aussagen, die Informationsgehalt besitzen, weil sie an empirischen Daten scheitern können, mit Aussagen, die nichts weiter als einen Realitätsbezug aufweisen (d. h. reale Dinge erwähnen). Verbunden wird diese Vorgehensweise mit der Tendenz, die Aussagen so zu gestalten, dass sie schon aufgrund ihrer logischen Struktur wahr sind. Erreicht wird dies durch tautologische Formulierungen oder die Anwendung von konventionalistischen Strategien (Immunisierungsstrategie), wozu zum Beispiel die Verwendung einer expliziten oder impliziten ceteris-paribus-Klausel rechnet. Dieser von ihren Anhängern in ihren praktischen Konsequenzen für die Anwendbarkeit der analytischen Ergebnisse nicht immer überblickte methodische Stil des Denkens in Modellen, die von jedweder empirischen Überprüfbarkeit bewusst oder unbewusst abgeschottet werden, läuft auf eine neuartige Form des Platonismus hinaus.[324]

Platon war davon überzeugt, dass die Wirklichkeit durch rein logisches Denken erkannt werde; statt die Sterne zu beobachten, sollten wir deren Bewegungsgesetze durch das Denken ergründen. [325]

In der deutschen Nationalökonomie dominierte damals der Schulenstreit zwischen Begriffsrealismus (Essentialismus) und Modellplatonismus. Diese Frontstellung hält Hans Albert für aus methodologischen Hinsicht verfehlt; er setzt sich stattdessen ein für Wirtschaftswissenschaft, verstanden als eine empirische Sozialwissenschaft. In diesem Sinne spricht er auch von Marktsoziologie oder einer „Soziologie der kommerziellen Beziehungen“.[326]

8.8. Enterprise-Ressource-Planning-Systemen

Schon in den ersten Kurstagen des Masterstudiums in Kufstein (Österreich), wird den Studenten Geschäftsprozessmanagement und ERP-Systeme vorgestellt. ERP-Systeme sind in der Regel Programme wobei Enterprise- Ressource- Planning (ERP) die unternehmerische Aufgabe, Ressourcen wie Kapital, Personal, Betriebsmittel, Material und Informations- und Kommunikationstechnik im Sinne des Unternehmenszwecks rechtzeitig und bedarfsgerecht zu planen, steuern und verwalten, bezeichnet. Gewährleistet sollen ein effizienter betrieblicher Wertschöpfungsprozess und eine stetig optimierte Steuerung der unternehmerischen und betrieblichen Abläufe.

Eine Kernfunktion von ERP ist in produzierenden Unternehmen die Materialbedarfsplanung (siehe auch Material Requirement Planning, und Manufacturing Resources Planning), die sicherstellen muss, dass alle für die Herstellung der Erzeugnisse und Komponenten erforderlichen Materialien an der richtigen Stelle, zur richtigen Zeit und in der richtigen Menge zur Verfügung stehen. Insgesamt sollen dadurch die bisherigen Zielkonflikte ausgeräumt und als Leistungsmerkmale erreicht werden. [327]

Ein ERP-System ist eine komplexe Anwendung oder eine Vielzahl miteinander kommunizierender Anwendungssoftware- bzw. IT-Systeme, die zur Unterstützung der Ressourcenplanung des gesamten

Unternehmens eingesetzt werden. Komplexe ERP-Systeme werden häufig in Teil-Systeme aufgeteilt, die je nach Unternehmensbedarf miteinander kombiniert werden können.

Es lässt sich der Trend beobachten, dass immer mehr Anbieter auf webbasierte Produkte setzen. Hierbei wird beispielsweise die System-Oberfläche in einem Browserfenster dargestellt. Dies bietet unter anderen die Möglichkeit, auch unternehmensexterne Zugriffe auf das eigene System zu realisieren, ohne eine grafische Benutzeroberfläche installieren zu müssen. Somit können etwa Lieferanten oder Kunden direkt in die Geschäftsprozesse einbezogen werden, um z. B. Bestellungen aufzugeben oder Lieferungen zu terminieren. Diese Möglichkeiten bedeuten einen wesentlichen Zeit- und damit Kostenvorteil.

Grundsätzlich bestimmt der Bedarf die zur Verfügung stehenden ERP-Anbieter. Ein Großunternehmen kann über eine ERP-Lösung auch seine Konzernstrukturen abbilden, gegebenenfalls direkt anbinden (Mandantenfähigkeit) und benötigt eine Vielzahl von komplexen, betriebswirtschaftlichen Funktionen. Trotz der Anwendung von Standardsoftware verursachen Beratung und Anpassung größere Einführungskosten. Im Gegensatz dazu ist beim Einsatz einer solchen Lösung, beispielsweise SAP ERP oder Oracle E-Business Suite, bei einem kleinen oder mittelständischen Unternehmen (KMU) im Einführungsprojekt ein kompaktes Vorgehensmodell zu wählen und die Anpassung auf die wesentlichen Anforderungen einzuschränken. Neben komplexen, stark integrierten und für viele Branchen anpassbaren, universellen ERP-Systemen stehen einem KMU auch branchenspezifische ERP-Systeme mit reduzierter Komplexität und Funktionalität zur Verfügung.

ERP-Systeme sollten weitgehend alle Geschäftsprozesse abbilden. Eine durchgehende Integration und Abkehr von Insellösungen führen zu einem ganzheitlichen ERP-System, in dem Ressourcen verwaltet werden können. ERP-Systeme verbessern zudem den Kommunikationsfluss und im Sinne von E-Collaboration die Zusammenarbeit im Unternehmen effizienter.

Die Größe des Unternehmens bestimmt oft die Anforderungen an die oben aufgeführten Kostensätze, sowie das zur Verfügung stehende Investitionsvolumen für Hardware, Lizenzen und Implementierung. So genannte KMU benötigen zum Beispiel oft keine integrierten Controlling- und Rechnungswesen-Module. Zusätzlich stellen unterschiedliche Wirtschaftszweige teils sehr stark abweichende Anforderungen an ein ERP-System. Somit bieten die meisten großen Anbieter Branchenlösungen an, deren Teilpakete speziell bestimmte Branchen zugeschnitten sind. Alternativ stehen die Lösungen der über 100 kleineren ERP/PPS-Anbieter im deutschsprachigen Raum zur Verfügung, die oft nicht voll integrativ, dafür aber in der Regel preislich deutlich niedriger anzusiedeln sind. Hinzu kommen derzeit auch immer mehr freie ERP-Systeme, die sich mit gewissen Einschränkungen insbesondere für kleinere Unternehmen und Neueinsteiger eignen. Bezog sich der Begriff ERP zu Beginn vor allem auf PPS, wird dieser mittlerweile auch synonym für Warenwirtschaftssysteme oder Projektmanagement Software verwendet, die neben eigentlichen Funktionen auch Finanzbuchhaltung oder CRM beinhalten.

Als wichtiges Kriterium im Bereich der Produktion und des Vertriebs hat sich in den letzten Jahren die Frage nach der Beherrschung der Produktvarianten herausgestellt, für die besondere ERP-Bausteine mit spezifischen Methoden und Verfahren in den verschiedenen Funktionsbereichen des ERP-System sein müssen. Die Produkte werden immer weniger für einen anonymen Markt auf Lager produziert, immer mehr nach tatsächlichen Kundenbestellungen gefertigt. In der Automobilbranche kann sich ein Kunde sein Fahrzeug selber konfigurieren. Die Variantenvielfalt erfordert in der Automobilindustrie besondere Verfahren zur Erstellung des Produktionsprogramms[328] und besondere Methoden im (s. a. Konfigurator) und in der Stücklistendarstellung, die wiederum Auswirkungen auf die Bedarfsermittlung und die Lieferabrufe bei den Lieferanten haben.

Die bedarfsgerechte Auswahl einer ERP-Software hängt in hohem Maße von den individuellen Bedürfnissen des Unternehmens ab. Der Bekanntheitsgrad und die Marktpräsenz einer Software können dabei nur nebenrangigen Hinweis auf die individuelle Eignung liefern.

Zunächst sollte eine individuelle Bedarfsermittlung erfolgen. Als Unterstützung dazu dienen einerseits Referenzprozesse (best practice), welche mit den eigenen Geschäftsabläufen verglichen werden. Andererseits können die funktionalen Anforderungen, welche sich aufgrund der modellierten Prozesse ergeben, mittels Standardfunktionskatalogen ergänzt werden. Dieses erste Teilprojekt wird häufig in Eigenregie der Unternehmen durchgeführt, manchmal jedoch unterstützt von Management- bzw. Unternehmensberatungen.

Bereits hier werden wichtige Entscheidungen für die weitere Vorgehensweise getroffen. Zur Bedarfsermittlung bieten einige Unternehmensberatungen Methoden an, aus welchen Lastenhefte zur Softwareauswahl entstehen. Hierzu werden die Geschäftsprozesse des jeweiligen Unternehmens, welche Software einführen möchte, aufgenommen und daraus abgeleitet, was die in Frage kommende Software können muss. Dieses Anforderungsprofil wird in ein Lastenheft überführt und als solches für die ERP-Anbieter veröffentlicht. Nach einer Sichtung des Marktes und Anfragen an Anbieter, die in der Regel die Angabe von lastenheftbezogenen Erfüllungsgraden der jeweiligen Software verlangen, werden geeignete Shortlists von nur noch wenigen (5–6) Anbietern aufgenommen. Neben den Anforderungen aus dem Lastenheft können weitere Kriterien in die Bewertung der Anbieter einfließen, wie z. B. die Leistungsfähigkeit oder wirtschaftliche Potenz des Anbieters/Systemhauses. Die so ausgewählten Verkäufer werden eingeladen, ihr Produkt zu präsentieren. Die Präsentation sollte dabei einerseits einen Überblick über die Software bieten, andererseits aber auch auf die Anforderungen des Unternehmens eingehen und möglichst eine konkrete Aufgabenstellung beinhalten. Schließlich werden die Anbieter nach zuvor festgelegten Auswahlkriterien beurteilt und ausgewählt.

Die eigentliche Softwareeinführung unterliegt in der Regel ebenfalls der Projekthoheit des Anwenderunternehmens, wird jedoch in der Praxis oft vom Anbieterunternehmen oder einem Dienstleistungspartner des Anbieters geleitet, da hier oftmals entsprechend hohe Praxiserfahrung vorliegt. In einem ersten Schritt werden alle Geschäftsprozesse des Unternehmens analysiert. Dann wird entschieden, ob der Prozess wie gehabt beibehalten oder verändert werden soll. Erst wenn alle Geschäftsprozesse samt ihrer Schnittstellen innerhalb des Unternehmens oder zu Lieferanten und Kunden modelliert sind, werden diese Geschäftsprozesse in der ERP-Software abgebildet. Anschließend werden benötigten Daten (Stammdaten) im System erfasst oder ggf. von einem bereits vorhandenen System, abgelöst, übernommen. Nach mehreren Simulationen der Geschäftsprozesse sowie einer Testphase startet dann der Echtbetrieb der ERP-Lösung, analog zum klassischen "Wasserfallmodell", wie es zum Beispiel in der Software-Entwicklung Verwendung findet.

Es gibt aber auch einen Ansatz zur Einführung von ERP-Systemen, der nicht auf diesen zwei Phasen-Modell beruht, sondern sich Methoden der agilen Software-Entwicklung bedient. Bei diesem Ansatz wird das iterative Vorgehensmodell Scrum zusammen mit Extreme Programming benutzt, um einzelne Teile des ERP-Systems schrittweise einzuführen. Nach jedem Entwicklungsschritt werden die Ergebnisse dann validiert und verbessert.[329]

Die Vorteile eines freien Systems liegen einerseits in der Möglichkeit, das Programm selbst seinen Bedürfnissen anzupassen oder Fehler zu beheben. Da freie Software heutzutage zumeist auch gratis verfügbar ist, kommt es darüber hinaus auch oftmals zu Senkungen des Investitionsvolumens. Die entstehenden Freiräume innerhalb des Budgets können intensiver für die meist erforderlichen Stellen genutzt werden. Zudem steht ein lizenzkostenfreies System der Länge des gewählten Einführungszeitplans neutral gegenüber, da im Zeitverlauf keine Kosten anfallen. Auch in der Folge der Investition ist die beliebige und prinzipiell kostenlose Skalierbarkeit des Systems von Vorteil (abgesehen von indirekten Kosten wie Bereitstellung der Infrastruktur, die aber bei allen derartigen Installationen zu berücksichtigen sind). Je nach Lizenz können Erweiterungen, Anpassungen und

Lösungen für Aufgabenstellungen aus dem Unternehmensumfeld wieder ins System zurückfließen. So können im Laufe der Zeit alle Nutzer einer freien ERP-Software davon profitieren.

Freie ERP-Systeme sind technisch gesehen durchaus konkurrenzfähig, von Bedeutung bei der Auswahl sind jedoch Fragen der Haftung sowie die Themen Weiterentwicklung, Wartung und Service. Durch die Verfügbarkeit des Quellcodes bieten freie ERP-Systeme ansonsten prinzipiell eine größtmögliche Unabhängigkeit vom Hersteller und damit eine zumindest theoretisch größere Zukunftssicherheit, die ausschließlich von den dauerhaften Nutzenvorstellungen der Anbieter und Anwender abhängig ist. Theoretisch deshalb, weil in der Praxis nur ein kleiner Teil der Anwender in der Lage ist, an der Software Änderungen selbst vorzunehmen oder andere hierfür zu bezahlen.

ERP-Kunden haben verschiedene Möglichkeiten, mit möglichen vorhandenen Lücken in Standard-ERPs und Vor- und Nachteile abzuwägen. Technische Lösungen umfassen das Umschreiben eines Teils der gelieferten Software, das Schreiben eines selbst entwickelten Moduls für das angeschaffte ERP-System oder die Anbindung an ein externes System. Diese drei Optionen stellen unterschiedliche Grade der Systemanpassung dar – wobei die erste die invasivste und kostenintensivste ist.[330] Alternativ gibt es nicht-technische Optionen wie das Ändern von Geschäftsprozessen oder Richtlinien, um den bereitgestellten ERP-Funktionsumfang besser abzustimmen.

Im Kontext der Strategischen Planung eines Unternehmens muss eine Bewertung stattfinden, ob die Einführung einer ERP-Lösung einen Wettbewerbsvorteil für das Unternehmen generiert. Heutzutage gilt Großunternehmen, dass ein ERP keinen Wettbewerbsvorteil mehr darstellt, da inzwischen die meisten Industrieunternehmen ein solches einsetzen. Dadurch ist die Verwendung eines ERP-Systems eher als Hygienefaktor zu werten, d. h. mit dem System ist man nicht besser als die Konkurrenz, aber ohne ist man schlechter.

Wichtig ist, dass ERP-Software nur dann zu einem strategischen Wettbewerbsvorteil wird, wenn die Unternehmensprozesse auf die Software abgestimmt sind und sich andererseits schon vorhandene Unternehmensprozesse in die Software integrieren lassen. Nicht die Software an sich bringt den Mehrwert sondern der verantwortungsvolle und umsichtige Umgang damit.

8.9. Philosophie

Der Begriff „Philosophie“, zusammengesetzt aus griechisch φίλος (phílos) „Freund“ und σοφία (sophía) „Weisheit“, bedeutet wörtlich „Liebe zur Weisheit“ bzw. einfach „zum Wissen“ – denn sophía bezeichnete ursprünglich jede Fertigkeit oder Sachkunde, auch handwerkliche und technische.

PhD steht für Doctor of Philosophy und ist in englischsprachigen Ländern der wissenschaftliche Doktorgrad in fast allen Fächern und zugleich der höchste Abschluss des Postgraduiertenstudiums (Master/ Diplom). In diesen Ländern ist der Ph.D.-Abschluss in aller Regel mit der Berechtigung verbunden, an einer Universität selbstständig und alleinverantwortlich zu lehren.

In diesem Abschnitt wird die westliche (auch: abendländische) Philosophie, die im 6. Jahrhundert v. Chr. im antiken Griechenland entstand, behandelt und von allgemeiner Empirie auf die spezielle Managementphilosophien peu à peu übergeleitet.

Nicht behandelt werden hier die mit der abendländischen Philosophie in einem mannigfaltigen Zusammenhang stehenden Traditionen der jüdischen und der Philosophie sowie die ursprünglich von ihr unabhängigen Traditionen der afrikanischen und der östlichen Philosophie.

In der antiken Philosophie entfaltete sich das systematische und wissenschaftlich orientierte Denken. Im Lauf der Jahrhunderte differenzierten sich die unterschiedlichen Methoden und Disziplinen der

Welterschließung und der Wissenschaften direkt oder mittelbar aus der Philosophie, zum Teil auch in Abgrenzung zu irrationalen oder religiösen Weltbildern oder Mythen.

Kerngebiete der Philosophie sind die Logik (als die Wissenschaft des folgerichtigen Denkens), die Ethik (als die Wissenschaft des rechten Handelns) und die Metaphysik (als die Wissenschaft der ersten Gründe des Seins und der Wirklichkeit). Weitere Grunddisziplinen sind die Erkenntnistheorie und Wissenschaftstheorie, die sich mit den Möglichkeiten des Erkenntnisgewinns im Allgemeinen bzw. speziell mit den Erkenntnisweisen der unterschiedlichen der Einzelwissenschaften beschäftigen.

Der griechische Philosoph Platon (428/27 – 348/47 v. u. Z.) hegte deshalb Zweifel an dem Bild, das der Mensch von sich selbst und von der Welt entwickelte. In seinem berühmten Höhlengleichnis[331] entwickelte er unter anderem die begrenzte Wahrnehmungs- und Erkenntnisfähigkeit des gewöhnlichen Menschen. Er sitzt mit seinesgleichen nebeneinander aufgereiht in einer Höhle, alle in einer Weise gefesselt, dass sie nur starr geradeaus die Höhlenwand vor sich betrachten können. Licht gibt ein Feuer, das weit im Rücken der Menschen im entfernten Teil der Höhle brennt. Zwischen den Menschen und dem Feuer befindet sich – ebenfalls in ihrem Rücken – eine Mauer, hinter der verschiedene Gegenstände getragen und bewegt werden, die die Mauer überragen und den auf ihre Höhlenwand fixierten Menschen als mobile Schatten erscheinen. Stimmen und Geräusche von dem Treiben hinter der Mauer würden den fixierten demzufolge ebenfalls als Hervorbringungen der Schatten vor ihren Augen gelten müssen. Mit diesem Szenario kontrastiert Platon die uns geläufige „wirkliche“ Welt im Sonnenlicht außerhalb der Höhle und macht durch diesen Kunstgriff begreiflich, warum Philosophen die Wahrheit, d. h. die Nähe zur Wirklichkeit menschlicher Wahrnehmung in Frage stellen. Das Höhlengleichnis verdeutlicht den Sinn und die Notwendigkeit des philosophischen Bildungswegs, der als Befreiungsprozess dargestellt wird. Das Ziel ist der Aufstieg aus der sinnlich wahrnehmbaren Welt der vergänglichen Dinge, die mit einer unterirdischen Höhle verglichen wird, in die rein geistige Welt des unwandelbaren Seins. Den Aufstieg vollzieht zwar jeder für sich, aber da man dabei Hilfe benötigt, ist es zugleich auch ein gemeinschaftliches Bemühen.

Die Philosophie behandelt zumeist Sachverhalte, die im Alltag zunächst einmal völlig selbstverständlich erscheinen. „Du sollst nicht töten“, „Demokratie ist die beste aller Staatsformen“, „Wahrheit ist, was nachprüfbar stimmt“, „Die Welt ist, was sich im Universum vorfindet“ oder „Die Gedanken sind frei“. Für manche Philosophen ist erst der Augenblick, in dem solche Überzeugungen, in dem das bisher fraglos Hingenommene fragwürdig wird, der Geburtsmoment der Philosophie. Menschen, denen nichts erscheint, werden demnach nie Philosophie betreiben. Auch das kindliche Staunen wird oft als Beginn philosophischen Denkens angeführt.

„Philosophie“ lässt sich nicht allgemeingültig definieren, weil jeder, der philosophiert, eine eigene Sicht der Dinge entwickelt. Daher gibt es annähernd so viele mögliche Antworten auf die oben gestellte Frage wie Philosophen. Carl Friedrich von Weizsäcker hat einmal formuliert: „Philosophie ist die Wissenschaft, über die man nicht reden kann, ohne sie selbst zu betreiben.“[332] Daneben hat der Begriff auch viele weichere Konnotationen und kann dann Weltanschauung, Unternehmenskultur oder Lifestyle bedeuten.

Zu den philosophischen Arbeitsfeldern gehört zunächst die Untersuchung von Methoden, Prinzipien und der Gültigkeit jeglicher Erkenntnisgewinnung wie auch der Argumente und Theorien auf wissenschaftlicher Ebene. Philosophie kann in diesem Zusammenhang als Grundlagenwissenschaft verstanden werden. Denn philosophisches Nachdenken und In-Frage-Stellen hat die Einzelwissenschaften stets befruchtet und in ihrer Entwicklung gefördert. Die Philosophie stellt Fragen von einer Art, die in Spezialwissenschaften (bisher) nicht beantworten werden können, die durch Versuche, Berechnungen oder andere Forschungen mit den bisherigen Instrumenten nicht zu beantworten sind. Derartige Problemstellungen können aber die Erkenntnisgewinnung in eine neue Richtung lenken. So werden mitunter neuartige Forschungsfragen in den einzelnen Wissenschaften

auf den Weg gebracht. Philosophie leistet folglich über das ureigene Feld hinaus einen Beitrag zur Hypothesenbildung.

Viele Menschen betreiben Philosophie um ihrer selbst willen, um sich selbst und die Welt, in der sie leben, besser zu verstehen; um ihr Handeln, ihr Weltbild auf eine gut begründete Basis zu stellen. Wer ernsthaft philosophiert, stellt kritische Fragen an die ihn umgebende Welt sowie an sich selbst, lässt sich im Idealfall nicht so leicht täuschen oder von anderen seelisch-geistig manipulieren, übt sich in Wahrhaftigkeit und begeht nicht so leicht Fehlschlüsse. Ein kritisches Potenzial der Philosophie liegt im Hinterfragen der gesellschaftlichen Verhältnisse ebenso wie in einer Relativierung der Ansprüche von Wissenschaften und Religionen. Hierbei beschränkt sich die Philosophie nicht auf die kritische Analyse, sondern sie liefert auch konstruktive Beiträge, beispielsweise durch die rationale Rekonstruktion und Präzisierung vorhandener Wissenssysteme oder die Formulierung von Ethiken. Ein selbstbestimmtes und vernunftbasiertes Leben auf der Grundlage eigenen Nachdenkens (sapere aude) ist das Ziel vieler Philosophierender.

Das Streben nach Weltweisheit soll dem Verstand Orientierung und Sicherheit in allen lebenspraktischen Bezügen verschaffen und die Fähigkeit zu sinnvoller gedanklicher Einordnung alles Begegnenden begünstigen. Es soll gleichsam die Unerschütterlichkeit des eigenen Verstandes durch das Geschehen in der Welt bewirken, sodass der Intellekt jede Lebenssituation souverän zu verarbeiten vermag. Wem von seinen Mitmenschen Weisheit zuerkannt wird, der vermittelt durch seine Reaktionen und Äußerungen Eindruck, dass er über solche Souveränität verfügt.

Demgegenüber legt die Philosophie als Lebensweise den Akzent auf die Umsetzung der Ergebnisse philosophischer Reflexion in die eigene Lebenspraxis. Auf die richtige Weise zu leben und den Lebensalltag zu gestalten, setzt hiernach ein in vertiefter Form eingeübtes und daraus sich entwickelndes richtiges Denken voraus. Und umgekehrt ist es zur Beglaubigung des philosophischen nötig, dass es sich in der Lebensweise erkennbar spiegelt.

Sehr ausgeprägte Anwendungsformen einer philosophisch bestimmten Lebensweise hat es insbesondere in der Antike gegeben, vor allem in den Reihen der Stoiker, der Epikureer und der Kyniker. Für das Ideal der Übereinstimmung von Denken und Tun hat der Kyniker Diogenes von Sinope durch seine von radikaler Enthaltsamkeit gekennzeichnete Lebensweise Anhängern wie Gegnern dieser Art philosophischer ein oft zitiertes Beispiel gegeben. Die Einheit von Theorie und Praxis wird jedoch auch in der östlichen Philosophie betont.

Ein großer Gewinn des Philosophierens besteht in der Schulung des Denkens und des Argumentierens, sowohl in methodischer Hinsicht als auch beim sprachlichen Ausdruck werden im fachlichen Diskurs Anforderungen an die Philosophierenden gestellt. Das akademische Philosophieren unterscheidet sich alltäglichen Philosophieren nicht prinzipiell durch die Fragen, sondern eher durch den Rahmen – in der Regel die Universität – und durch bestimmte Formen der Aus- und Abgrenzung philosophischer Tätigkeit. Es gelten verschiedene Übereinkünfte über die Formen des Argumentierens und der wissenschaftlichen Publikation sowie die zugelassene Fachterminologie. Die Tätigkeiten des akademisch Philosophierenden umfassen dabei die unten genannten Methoden.

Philosophisch gebildete Menschen unterscheiden sich von den übrigen nicht unbedingt darin, dass ihnen mehr (nützliches) Wissen zur Verfügung stünde. Ihnen steht allerdings in der Regel ein besserer Überblick über die Argumente zur Verfügung, die in einer philosophischen Debatte hinsichtlich eines bestimmten Diskussionsgegenstands bereits vorgebracht wurden. So kann es etwa hilfreich sein, bei aktuell diskutierten Problem (z. B. Euthanasie) danach zu fragen, welche Antwortmöglichkeiten die Philosophie in den letzten 2500 Jahren dazu angeboten hat und wie die Auseinandersetzungen um diese Vorschläge bisher verlaufen sind. Neben dieser historischen Kenntnis sollte ein ausgebildeter

Philosoph eher in der Lage sein, die prinzipiell vertretbaren Positionen zu unterscheiden, deren Folgen vorauszusehen sowie Probleme und Widersprüche zu erkennen.

Die Methoden der Philosophie umfassen verschiedene geistige Bemühungen. „Geistige Bemühungen" die das Nachspüren von Denkrichtungen, Denktraditionen und Denkschulen meinen. Um das Denken geht es beim Philosophieren immer. Denken kann Nach-Denken sein, Analysieren oder Systematisieren. Intuitive Erkenntnisse, Glaubenswahrheiten und rationale Argumente werden auf der Grundlage des philosophierenden Menschen, mithilfe der Mittel des vernünftigen, rationalen und kritischen geprüft.

Zudem vermag die philosophische Geisteshaltung in einem methodischen Zweifel radikal alles in Frage zu stellen – sogar die Philosophie selbst. Dabei beginnt die Philosophie mit jedem Philosophierenden gleichsam wieder bei null. Es gehört zur Haltung eines Philosophierenden, auch scheinbar grundlegende oder alltägliche Gewissheiten in Frage stellen zu können. Menschen, denen sich die Lebenswirklichkeit nicht auch als Frage oder Problem aufdrängt, erscheint solch fundamentaler Zweifel nicht selten befremdlich. Über lange Zeiträume gesehen stellt die Philosophie in zentralen Bereichen immer wieder dieselben Grundfragen, deren Antwortmöglichkeiten sich prinzipiell ähneln (Philosophia perennis). Aufgrund der historischen und sozialen Veränderungen der Lebensumstände und Weltanschauungen sind jeweils neue Formulierungen für die Antworten auf die Grundfragen des Menschen notwendig. Anders als bei den einzelnen Wissenschaften häufen weder die Philosophie noch die einzelnen Philosophierenden Wissen an oder verfügen über definitive und allgemein anerkannte Ergebnisse („Skandal der Philosophie"). Sie sammeln historische Antworten, reflektieren diese und können dadurch zeitgebundene Blickwinkelverengungen, wie sie in manchen Spezialwissenschaften anzutreffen sind, vermeiden. Insofern kann der philosophische Diskurs als ein in sich nicht abschließbarer Prozess betrachtet werden – als ein kontroverses Gespräch über die Jahrhunderte hinweg.

Historisch arbeiten Philosophen dann, wenn sie versuchen, die Positionen und Thesen von Denkern wie z.B. von Platon, Thomas von Aquinoder Immanuel Kantzu zu rekonstruieren und zu interpretieren. Auch die Herausarbeitung bestimmter philosophischer Strömungen oder Auseinandersetzungen in der Geschichte hierzu, ebenso das Verfolgen der Geschichte von Begriffen gehen Philosophen systematisch vor, wenn sie versuchen, zu einem bestimmten Problemfeld Standpunkte auszuarbeiten und zu verteidigen.

Lautet die Frage etwa: „Hat der Mensch einen freien Willen?", so müssen für eine Antwort zunächst die Begriffe „Willen", „Freiheit" und „Mensch" – vielleicht sogar die Bedeutung von „haben" – einer genauen Bedeutungsanalyse unterzogen werden.

Die historischen und die systematischen Herangehensweisen bzw. Bereiche sind dabei prinzipiell durch jeweilige Ziele der philosophischen Untersuchungen voneinander abgrenzbar. Viele Philosophen arbeiten allerdings sowohl historisch wie systematisch. Beide Ansätze ergänzen einander insofern, als einerseits die Schriften herausragender philosophischer Autoren auch für aktuelle systematische Fragen hilfreiche Überlegungen enthalten und andererseits systematische Ausarbeitungen oft Positionen der Klassiker präzisieren helfen. Außerdem können in vielen Fällen heutige Fragen nur dann präzise gestellt und beantwortet werden, wenn der historische Hintergrund für ihr Aufkommen und die seitdem für die Behandlung des Problems entwickelten Begrifflichkeiten und Lösungsvorschläge bekannt sind und werden.

Der Begriff „Philosophie", zusammengesetzt aus griechisch φίλος (phílos) „Freund" und σοφία (sophía) „Weisheit", bedeutet wörtlich „Liebe zur Weisheit" bzw. einfach „zum Wissen" – denn sophía bezeichnete ursprünglich jede Fertigkeit oder Sachkunde, auch handwerkliche und technische. Das Verb taucht erstmals beim griechischen Historiker Herodot (484–425 v. Chr.) auf (I,30,2), wo es zur Beschreibung des Wissensdurstes des Athener Staatsmannes Solon (ca. 640–559 v. Chr.) dient. Dass

Heraklit schon den Begriff philósophos verwendete,[334] ist nicht anzunehmen. In der Antike pflegte man die Einführung des Begriffs Philosophie Pythagoras von Samos zuzuschreiben. Der Platoniker Herakleides Pontikos überlieferte eine Erzählung, wonach Pythagoras gesagt haben soll, nur ein Gott besitze wahre sophía, der Mensch könne nur nach ihr streben. Hier ist mit sophia bereits metaphysisches Wissen gemeint. Die Glaubwürdigkeit dieses – nur indirekt und fragmentarisch überlieferten – Berichts des Herakleides ist in der Forschung umstritten. Erst bei Platon tauchen die Begriffe Philosoph und philosophieren eindeutig in diesem von Herakleides gemeinten Sinne auf, insbesondere in Platons Dialog Phaidros, [335] wo festgestellt wird, dass das Streben nach Weisheit (das Philosophieren) und Besitz der Weisheit sich ausschließen und letzterer nur Gott zukomme.

Philosophie wurde im Laufe ihrer Geschichte als Streben nach dem Guten, Wahren und Schönen (Platon) nach Weisheit, Wahrheit und Erkenntnis (Hobbes, Locke, Berkeley) definiert. Sie forsche nach den obersten Prinzipien (Aristoteles) und ziele auf den Erwerb wahren Wissens (Platon). Sie ringe um die Erkenntnis aller Dinge, auch der unsichtbaren (Paracelsus), sei Wissenschaft aller Möglichkeit (Wolff) und vom Absoluten (Fichte, Schelling, Hegel). Sie ordne und verbinde alle Wissenschaft (Kant, Mach, Wundt), stelle die „Wissenschaft aller Wissenschaften“ dar (Fechner). Die Analyse, Bearbeitung und exakte Bestimmung von Begriffen stehe in ihrem Mittelpunkt (Sokrates, Kant, Herbart). Philosophie sei jedoch zugleich auch die Kunst, sterben zu lernen (Platon), sei normative Wertlehre (Windelband), das vernunftgemäße Streben nach Glückseligkeit (Epikur, Shaftesbury) bzw. das Streben nach Tugend und Tüchtigkeit (Aristoteles, Stoa).

Aus europäischer Sicht verbindet sich der Begriff Philosophie mit den Ursprüngen im antiken Griechenland. Die gleichfalls jahrtausendealten asiatischen Denktraditionen (östliche Philosophie) werden oftmals übersehen oder unterschätzt. Auch religiöse Weltanschauungen gehören zur Philosophie, insoweit ihre Vertreter nicht theologisch, sondern philosophisch argumentieren.

Das Selbstverständnis der Philosophie als Wissenschaft hat sich im Laufe ihrer Geschichte immer wieder gewandelt. Die ersten griechischen Philosophen bis etwa zur Zeit von Sokrates und Platon verstanden ihre Tätigkeit als vernunftgelenktes Erkenntnisstreben im Unterschied zum bloßen Übernehmen eines Weltbilds und religiöser Traditionen. Einerseits emanzipierte sich so das Denken vom Mythos, andererseits wurden die Mythen in der Regel nicht grundsätzlich verworfen. Die Philosophen bedienten sich ihrer gern und nutzten dichterische Ausdrucksmittel, um ihre Lehren zu verbreiten.

Während Sokrates und seine Schüler das Erkenntnisstreben als Selbstzweck betrachteten, boten die Sophisten ihren Unterricht gegen Entgelt an. Für manche Sophisten ging es dabei vor allem um die Kunst, in einer Debatte mit rhetorischen Mitteln und logischen Kunstgriffen einen Gegner zu besiegen. Ihr Ziel war es, notfalls auch mit Tricks (Sophismen), „die schwächere Seite zur stärkeren zu machen“ (vgl. Eristik).

Nachdem sich das Christentum in der Spätantike durchgesetzt hatte, war Philosophie für viele Jahrhunderte nur noch auf der Basis des damaligen religiösen Weltbilds möglich; sie durfte nicht mit den Grundannahmen der christlichen Theologie in Konflikt geraten.

An den im Mittelalter neu entstehenden Universitäten wurde die Philosophie zu einem grundlegenden („propädeutischen“) Lehrfach. Der Kern des Studiums war durch die sogenannten Artes liberales zu denen „Grammatik“, „Dialektik“, „Rhetorik“ sowie „Geometrie“, „Arithmetik“, „Astronomie“ und „Musik“ gehörten. Ein erster Abschluss in diesem studium generale an der so genannten Artistenfakultät war notwendig, um die „höheren“ Studien in Medizin, Recht und Theologie aufnehmen zu können. (Aus dieser Tradition stammen noch heute die Bezeichnungen der akademischen Grade des B.A., M.A., Ph.D. bzw. Dr. phil.).

In Westeuropa führte im 13. Jahrhundert die verstärkte Auseinandersetzung mit der Philosophie des Aristoteles zu höherer Eigenständigkeit der Philosophie, welche die Grenzen der artes-Disziplinen (sieben freien Künste) überschritt. Zahlreiche Philosophen und Theologen wie Albert der Große und Thomas von Aquin Anschluss an die Aristotelesrezeption des Ostens zu halten und die aristotelische Philosophie mit den Lehren der katholischen Kirche zu einer in sich geschlossenen Gesamtdeutung der Wirklichkeit zusammenzuführen. Eine solche Synthese legte etwa Thomas in der Summa theologica vor. Unabhängig kam es schon seit dem 12. Jahrhundert zu einer neuen Hochschätzung des Erfahrungswissens, die eine Voraussetzung für die Entstehung des neuzeitlichen naturwissenschaftlichen Denkens und der experimentellen Vorgehensweise bildete.

Seit der Renaissance überschritt die Philosophie zunehmend die Grenzen, die die Theologie ihr gesetzt hatte. Die Philosophen scheuten sich nicht mehr, Ansichten zu vertreten, die mit kirchlichen Lehren oder sogar mit dem Christentum unvereinbar waren. Seit den Zeiten des Renaissance-Humanismus und der Aufklärung setzte sich die Philosophie bis in die Gegenwart hinein kritisch mit der Religion auseinander, grenzte sich von ihr ab und betrachtete sich ihr oft als überlegen. Es gab aber auch stets zahlreiche Philosophen, die großen Wert darauf legten, dass ihre Positionen mit ihren religiösen Überzeugungen in vollem Einklang stehen.

Vor allem in bestimmten Phasen der Neuzeit wurde die Philosophie als eine allen Einzelwissenschaften übergeordnete Universalwissenschaft begriffen, die, um die Wirklichkeit als Ganzes zu erfassen und zu den letzten Ursachen und Prinzipien vorzudringen, ewiggültige, allgemeine Wahrheiten aufdeckt und zugänglich macht (Philosophia perennis). Das heißt, die Chance, dass Philosophie untergeht, ist von allen Fächern wohl am geringsten. Wenn man nur Philosophie betreibt, braucht man sich auf nichts weiter zu spezialisieren, denn Philosophie ist dasjenige Fach, das alle Grundlagen benutzen kann (Heißler).[336]

Noch bis ins 18. Jahrhundert hinein blieb die Philosophie eine der klassischen vier Fakultäten.

Weiterhin war eine grundlegende Ausbildung in Philosophie erforderlich, bevor sich die Studenten z. B. naturwissenschaftlichen Fragen und Forschungen zuwenden durften. An einigen traditionsbewussten Universitäten ist ein „Philosophicum“ im Grundstudium bis heute für alle Studenten Pflicht.

Im 19. Jahrhundert begann eine zunehmende Verselbstständigung zunächst der Naturwissenschaften und später auch der philologischen und der gesellschaftswissenschaftlichen Fächer. Die philosophischen Lehrstühle gerieten in der Folge in ihrer inhaltlichen Ausrichtung zunehmend unter den Spezialisierungsdruck der sich verselbständigenden Fachwissenschaften. In der Moderne verblieb der Philosophie zeitweise nur die Aufgabe der Reflexion der Fachwissenschaften und die Diskussion über Voraussetzungen.

Die moderne Fachwissenschaft Philosophie zieht ihre Rechtfertigung aus dem Anspruch, philosophische Methoden könnten auch für andere Wissens- und Praxisgebiete hilfreich sein. Darüber hinaus betrachten die Philosophen die Erörterung ethischer Themen und Grundsatzfragen als ihr ureigenes Gebiet. Die Universitäten sind in ihrem Selbstverständnis gegenwärtig durch die Vermittlung der traditionellen philosophischen Disziplinen Logik, Ethik, Erkenntnistheorie, Wissenschaftstheorie und Philosophiegeschichte im Rahmen der Lehrerausbildung geprägt. So findet der Diskurs der Philosophie an den Universitäten häufig abgetrennt nicht nur von der Religion, sondern auch von den Sozialwissenschaften, von Literatur und Kunst weitgehend als theoretische Philosophie mit einer starken Betonung von Wissenschaftstheorie, Sprachanalyse und Logik statt. Dennoch gibt es auch in der „Fachwissenschaft Philosophie“ immer wieder Impulse, an öffentlichen Debatten der Gegenwart und Stellung zu beziehen z. B. zu ethischen Fragen der Verwendung von Technik, zur Ökologie, zur Genetik, (seit der Antike auch) zu medizinischen Problemen[337] (Medizinphilosophie, Medizinethik) oder zu solchen der interkulturellen Philosophie.

Neben der universitären Philosophie gab es jedoch auch immer eigenständige Denker außerhalb der Institutionen. Seitdem die Aufklärer Voltaire, Rousseau und Diderot (als Impulsgeber der Enzyklopädie mit dem Ziel der Aufklärung durch Wissen) in Frankreich philosophes genannt wurden, verstand man darunter in der Tradition von Montaigne allgemein auch gelehrte Schriftsteller, die sich über populäre, also über Themen von allgemeinem öffentlichen Interesse äußerten – so auch Universalgelehrte wie Goethe und Schiller. Denkern des 18. und 19. Jahrhunderts wie Adam Smith, Abraham Lincoln, Jean Paul, Friedrich Nietzsche, Émile Zola, Lew Tolstoi, Karl Marx, Sigmund Freud oder Søren Kierkegaard war gemeinsam, sie allesamt nicht an eine Universität angebunden waren und keine akademische Schulphilosophie betrieben. Dennoch gingen von ihnen in der Öffentlichkeit viel beachtete philosophische Impulse aus und sie reflektierten die Philosophiegeschichte eigenständig – vergleichbar mit in der Gegenwart viel gelesenen Denkern wie Paul Watzlawick, Umberto Eco oder Peter Sloterdijk.

Die heutige Philosophie gliedert sich in systematische Sachdisziplinen und die Philosophiegeschichte.

Erstere lassen sich im Wesentlichen der theoretischen oder praktischen Richtung zuordnen. Berührungspunkte zwischen systematischem Philosophieren und Philosophiegeschichte finden sich etwa in der Systematologie. Systematische Philosophie im strengen Sinne erhebt den Anspruch, „die Totalität der in irgend einem Zeitpunkt erreichten Erkenntnisse als ein Ganzes darzustellen, dessen Teile durchgängig in logischen Verhältnissen verknüpft sind“.[338]

Die Unterscheidung zwischen praktischer und theoretischer Philosophie geht auf Aristoteles zurück. Für ihn richtete sich die theoretische Philosophie auf zweckfreie Erkenntnis notwendiger Gründe, die praktische Philosophie dagegen auf das optionale, zweckgebundene praktische und politische Handeln des Menschen. Ab dem 17. Jahrhundert wurde diese Unterscheidung wieder aufgegriffen und – vor allem in Schulphilosophie des Christian Wolff – terminologisch fixiert. Vor dem Hintergrund der Forderung nach Wissenschaftlichkeit verkehrte sich jedoch der Sinn dieser Unterscheidung. Theoretische und praktische Philosophie sollten beide gleichermaßen wissenschaftlich werden.

Nach einer vielfach aufgenommenen Unterscheidung Immanuel Kants handelt die praktische Philosophie dem, was sein soll, während die theoretische Philosophie sich mit dem beschäftigt, was ist. Einige interdisziplinäre Gebiete der Philosophie der Gegenwart widersetzen sich teilweise dieser Zweiteilung, siehe etwa die Kritik von Jürgen Habermas an Edmund Husserl und die Kontroverse der Werturteilsfreiheit.[339]

Klassischerweise werden der theoretischen Philosophie Logik, Metaphysik und Ontologie, Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, aber auch mathematische und Naturphilosophie zugerechnet. Vor allem die ersten drei beanspruchen Priorität als oberste philosophische Grundlagendisziplin. Zur praktischen Philosophie werden Ethik, Rechtsphilosophie, politische Philosophie, Handlungstheorie, Wirtschaftsphilosophie und Sozialphilosophie gezählt.

Die Logik beschäftigt sich nicht mit konkreten Inhalten, sondern mit den Gesetzmäßigkeiten der Folgerichtigkeit. Sie fragt, ob auf Grundlage welcher Regeln aus bestimmten Voraussetzungen („Prämissen“) bestimmte Schlussfolgerungen („Konklusionen“) gezogen oder nicht gezogen werden können (vgl. Fehlschlüsse). Insofern thematisiert sie die Grundlage aller auf Argumenten basierenden Arten von Wissenschaft.

In früheren Zeiten wurde der Ausdruck „Logik“ in weiterer Bedeutung verwendet als heute. Typisch ist das Beispiel der Logik der Stoa. Diese umfasste auch den Bereich, der heute Erkenntnistheorie genannt wird, sprachphilosophische Probleme sowie die Rhetorik. Ganz ähnlich gilt dies noch für viele Logikbücher bis ins frühe 20. Jahrhundert.

In der modernen Philosophie bezeichnet Logik als Wissenschaft des korrekten Folgerns nur noch die formale Logik. Diese überschneidet sich mit Gebieten aus Mathematik und Informatik. Die Logizisten meinen sogar, die gesamte Mathematik sei, abgesehen von Axiomfindung, nur logisches Ableiten bzw. Folgern. Inwieweit sich Logik auch auf andere Gebiete ausdehnt (z. B. Argumentationstheorie, Sprechakttheorie) ist hingegen umstritten.

Die Erkenntnistheorie fragt nach der Möglichkeit, Wissen zu erlangen und zu sichern. Umfang der Natur des Wissens, Arten des Wissens, Quellen des Wissens und Struktur des Wissens werden untersucht, ebenso die Problematik der Wahrheit oder Falschheit von Theorien. Die Wahrnehmung der Wirklichkeit stellt sie genauso auf den Prüfstand, wie den Einfluss von Sprache und Denken auf den Erkenntnisvorgang.

Außerdem versucht sie, die Grenzen der Erkenntnis abzustecken und zu definieren, was prinzipiell als „wissenschaftlich" bezeichnet werden kann. Diese Erkenntniskritik stellt seit Immanuel Kant für viele Philosophen den fundamentalen Kern der Erkenntnistheorie dar.

Die Wissenschaftstheorie ist eng verbunden mit der Erkenntnistheorie und analysiert bzw. postuliert die Voraussetzungen, Methoden und Ziele von Wissenschaft. Sie legt vor allem die Kriterien für die Begriffe „Wissenschaft" und „wissenschaftlich" fest und versucht sie damit von Para- und Pseudowissenschaften abzugrenzen. Dazu haben sich heute mehrere grundlegende, nicht durch die Einzelwissenschaften selbst rechtfertigende methodische Vorgaben, herausgebildet. Beispielsweise die Notwendigkeit der Wiederholbarkeit von Experimenten, das Ökonomieprinzip („Ockhams Rasiermesser") und das Prinzip der Falsifizierbarkeit als Voraussetzung für sinnvolle wissenschaftliche Aussagen sind so Bestandteile dieser Wissenschaftsmodelle.

Weiterhin beschäftigt sich die Wissenschaftstheorie mit dem Verhältnis zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen und den Konzepten von Wahrheit bzw. Wirklichkeit. Auch die mögliche Einteilung und des menschlichen Wissens in Gebiete und ihre Hierarchisierung, sowie die Untersuchungen der Prinzipien des wissenschaftlichen Fortschreitens (vgl. Paradigmenwechsel) gehören zu ihrem Aufgabenbereich.

Die Metaphysik bildet fast seit jeher den Kern der Philosophie. Sie versucht die gesamte Wirklichkeit, wie sie uns erscheint, in einen sinnvollen Zusammenhang – oft auch in ein universelles System – zu bringen. Sie untersucht die Fundamente und allgemeinen Strukturen der Welt. Des Weiteren stellt sie die „letzten Fragen" nach dem Sinn und Zweck allen Seins.

Traditionell wird die Metaphysik in einen generellen und einen speziellen Zweig geteilt. Die generelle Metaphysik ist die Ontologie, welche in der Tradition des Aristoteles die Frage nach den Grundstrukturen alles Seienden und dem Sein stellt. Ihr Gegenstandsbereich ist uneingeschränkt. Philosophiegeschichtlich ist die Metaphysik von vielen Fragen geprägt.

Diese Fragen können und wollen die Naturwissenschaften mit ihrem Instrumentarium aus prinzipiellen Gründen nicht mehr behandeln, da die Gegenstände der Metaphysik prinzipiell jeder (sinnlichen) menschlichen Erfahrungsmöglichkeit entzogen sind. Wird die Existenz empirisch nicht untersuchbarer Bereiche der Wirklichkeit bestritten oder für nicht relevant erklärt, so erübrigen sich die Fragen der Metaphysik. Die traditionelle Metaphysik wurde auf zwei verschiedene Weisen kritisiert. Während der Positivismus und Vertreter analytischer Philosophie in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts tendenziell auf eine Abschaffung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache drängten, versuchte beispielsweise Martin Heidegger, in einer Überwindung der Metaphysikgeschichte und in einer radikalen Wende der Fragestellung auf die Analyse des menschlichen Daseins einen Neuansatz für eine alternative Metaphysik zu schaffen (Fundamentalontologie, Existenzphilosophie). Mittlerweile finden traditionelle metaphysische, insbesondere ontologische Fragen und Probleme

wieder breitere Beachtung in der philosophischen Diskussion – auch in viel debattierten Disziplinen wie der Philosophie des Geistes.

Die Sprachphilosophie untersucht die Beziehung zwischen Sprache, Denken und Wirklichkeit.[340] Die Wirklichkeit von Sprache, z. B. mittels der genauen Zerlegung von Begriffen, ist in der Philosophie von jeher betrieben worden. Von Anfang an war damit die überragende Bedeutung der Sprache für kommunikative Prozesse, Wahrheitsfindung, Erkenntnismöglichkeiten und die Beschreibung und Wahrnehmung der Welt zentrales Thema der Philosophie.

So wurde beispielsweise bereits in der Antike die Frage erörtert, ob einem Ding eine bestimmte Bezeichnung „von Natur aus“ oder nur durch willkürliche Festlegung durch den Menschen zukomme. Sich hieran anschließende wichtige Thema der mittelalterlichen Philosophie – der Universalienstreit – kann teilweise als ein Problem dieses Bereichs begriffen werden.

Die moderne Sprachphilosophie, welche im 20. Jahrhundert die so genannte „Linguistische Wende“ (linguistic turn) auslöste, befasst sich u. a. mit der Abhängigkeit der Wirklichkeitserfassung von den individuellen sprachlichen Möglichkeiten (vgl. Sapir-Whorf-Hypothese), mit der Herstellung von Wahrheit, Erkenntnis und Wissen durch Kommunikation, dem verzerrenden Einfluss der Sprache auf die Realität (z. B. in der feministischen Linguistik) sowie mit der Frage, was „Bedeutung“ ist.

Zu den wichtigsten Sprachphilosophen zählen Gottlob Frege, Charles S. Peirce, George Edward Moore, Bertrand Russell, W.v.O. Quine, Saul Aaron Kripke und Ludwig Wittgenstein. Wichtige Beiträge haben auch die Schüler Ferdinand de Saussures (Strukturalismus), Martin Heidegger (Etymologie und Neologismen), Michel Foucault (Diskursanalyse) und Jacques Derrida (Poststrukturalismus) geliefert.

Praktische Philosophie bezeichnet gemäß der aristotelischen Tradition denjenigen Teilbereich der Philosophie, der sich aus den Disziplinen Ethik, Rechtsphilosophie, Staatsphilosophie, Politische Philosophie und den Grundlagen der Ökonomie (siehe auch Wirtschaftsphilosophie) zusammensetzt. Praktische Philosophie ist auf die philosophische Erforschung der menschlichen Praxis gerichtet.

Aristoteles hatte der theoretischen Philosophie, die sich auf zweckfreie Erkenntnis notwendiger Gründe richtet, die praktische Philosophie (Ethik, Ökonomie und Politik) gegenübergestellt, die sich auf das zweckgebundene praktische und politische Handeln des Menschen im Bereich dessen bezieht, was sich anders verhalten kann. Vor dem Hintergrund der Forderung nach Wissenschaftlichkeit relativierte sich jedoch der Sinn dieser Unterscheidung. Theoretische und praktische Philosophie sollten beide gleichermaßen wissenschaftlich werden. Mitte des 19. Jahrhunderts begannen sich die einzelnen Teildisziplinen der praktischen Philosophie zu spezialisieren und allmählich als Einzeldisziplinen herauszubilden.

Nach einer vielfach aufgenommenen Unterscheidung Immanuel Kants handelt die praktische Philosophie dem, was sein soll, während die theoretische Philosophie sich mit dem beschäftigt, was ist. Einige interdisziplinäre Gebiete der Philosophie der Gegenwart widersetzen sich teilweise dieser Zweiteilung, wie etwa die Kritik von Jürgen Habermas an Edmund Husserl und die Kontroverse der Werturteilsfreiheit.[341]

Die philosophische Ethik erstellt Kriterien für die Beurteilung von Handlungen und bewertet diese hinsichtlich ihrer Motive und Konsequenzen. Dabei unterscheidet sie sich von der Moral, die bestimmte Handlungen traditionell oder konventionell vorschreibt, obgleich das Ziel der normativen Ethik in der Begründung von allgemeingültigen Normen und Werten gesehen werden kann.

Dieses Ziel gilt vielen Philosophen als gescheitert, da es gemäß der deontischen Logik als auch aufgrund von Humes Gesetz unmöglich ist, Normen aus nichtnormativen Sätzen zu deduzieren, d. h.

bestimmte Normen oder Präferenzen müssen immer schon vorausgesetzt werden, damit weitere Normen abgeleitet können. Rationale Ethik bestünde daher nur in der Prüfung, ob bestimmte Normen mit übergeordneten logisch vereinbar sind oder nicht. Bei einer voraussetzungslosen Philosophie hingegen wären ethische Maßstäbe für grundsätzliche Zweckorientierungen logisch nicht zu gewinnen.

Andere Philosophen versuchen trotzdem, in verschiedenen, einander widersprechenden Konzepten, eine absolute Begründung von Normen zu finden. Am bekanntesten in Deutschland ist die transzendentalpragmatische, absolute Normenbegründung der Diskursethik nach Apel, der zufolge jeder Zweifler bereits Teilnehmer an einem Diskurs ist und daher ethische Diskursregeln anerkannt habe.

Praktische Philosophen versuchen auch oft, eine oberste Regel oder ein allgemeines Kriterium für moralisches Handeln zu finden. Dabei ist die Goldene Regel wenig populär, da sie gleiche Wünsche aller Beteiligten voraussetzt. Dem Utilitarismus zufolge ist das oberste Moralprinzip, das größte Glück der größten Zahl anzustreben.

Die Ethik gehört zu den wenigen Disziplinen der Philosophie, die bisher nur in geringem Maße von (anderen) Wissenschaften in Frage gestellt wurden. Dies ist nämlich logisch kaum möglich, da empirische Wissenschaften nur Fakten beschreiben und Mittel zur Erreichung von Zwecken entwickeln und aber nicht sagen können, welche Zwecke jemand überhaupt verfolgen soll.

Eine direkte Anwendung der Ethik findet sich in der Rechtsphilosophie, die zugleich eine der Grundlagendisziplinen der Rechtswissenschaften darstellt. Basierend auf der Beurteilung von Handlungen in „gut“ und „schlecht“ wird die Frage nach Recht und Gerechtigkeit und der Folge der Verletzung von moralischen und ethischen Normen gestellt. Natürlich fragt die Rechtsphilosophie auch nach der Entstehung, Einsetzung und Legitimation des Rechts, dem Verhältnis von „natürlichem Recht“ (vgl. Menschenrechte) und „gesetztem Recht“ („positives Recht“), nach der Reihenfolge der Wichtigkeit von Rechtsnormen und ihrer Außerkraftsetzung. Hier gibt es Überschneidungen mit der politischen Philosophie.

8.10. Respekt

Respekt (von lateinisch respectio ‚Rückschau, Einschätzung, Betrachtung‘, im Sinne von „Beurteilung“, über französisch respect ‚Hochachtung‘) bezeichnet eine Form der Wertschätzung, Aufmerksamkeit und Ehrerbietung gegenüber einem anderen Lebewesen (Respektsperson) oder einer Institution. Eine des Respektes ist die Ehrfurcht, etwa vor einer Gottheit.

Als Respekt oder Achtung wird die „anerkennende Berücksichtigung des Wertes“ von etwas, im einer anderen Person bezeichnet. Respekt in diesem Sinne kann jedoch auch Regeln (insbesondere moralischen Regeln) entgegengebracht werden, Institutionen, oder Abstraktionen (dem Fremden, Gruppen, Kulturen etc.). Dabei schwankt die Bedeutung von Respekt in der bloßen Berücksichtigung der angenommenen Eigeninteressen und der Eigenheiten des Respektierten bis hin zur Bewunderung.

„Wieder-Schau“ als wörtliche Übersetzung des lateinischen respectio bezieht sich auf die wiederholte Betrachtung und gründliche Beurteilung eines neuen Eindrucks, um die Begrenztheit und Oberflächlichkeit des ersten Blickes zu korrigieren. Erst nach kritischer Würdigung des ersten Eindrucks gelangt man zu einer anerkennenden Einschätzung und damit zu Respekt.[347]

Pietätismus ist der Respekt, der Verstorbenen gegenüber gewahrt wird und im übertragenen Sinne für Einrichtungen benutzt wird, die dem Erbringen dieses Respektes dienen. Pietät ist zumeist der Respekt den Toten gegenüber. Das Wort hatte in der Antike viele Bedeutungen, die alle unter „das

pflichtbewusste Benehmen gegenüber Mensch und Gott“ zusammengefasst werden können, also auch väterliche Liebe und Vaterlandsliebe.

In der Sprachwissenschaft wird Respekt je nach Einzelsprache als grammatische Kategorie und/oder pragmatische Kategorie behandelt, zum Beispiel bei deiktischen Personalpronomen oder in Vokativformen. In der Theologie heißt es: „Der Mensch muss die eigene Würde der Geschöpfe und ihrer Rhythmen respektieren; er darf nicht beliebig schalten und walten.“

In der englischen Sprache sind die Konnotationen des Wortes „Respekt“ heute weitaus milder als im Deutschen. Respect steht dort nicht in erster Linie für eine quasi soldatische Unterwerfung, sondern neutraler für die Achtung, die jeder Mensch jedem anderen menschlichen Wesen entgegenbringen soll.

Gegenbegriff zu respect ist Misshandlung (abuse). In diesem Sinne ist respect in den USA ein hoch angesehenes und universell anerkanntes Erziehungsziel.[348]

Die Erziehung des Kindes zu einem respektvollen Umgangston erfolgt unter anderem durch ein gutes Vorbild der Eltern, die einander, dem Kind und weiteren Personen stets ohne Herablassung oder Demütigung begegnen.

Die respektvolle Behandlung des Kindes besteht zum Beispiel darin, seine altersgemäß natürlichen Vorlieben – etwa für Süßigkeiten oder für bestimmte Fernsehsendungen – nicht lächerlich zu machen, was nicht bedeutet, dass Eltern das Naschen oder Fernsehen des Kindes unbegrenzt dulden müssen).[349]

8.11. Authentizität

Authentizität bezeichnet eine kritische Qualität von Wahrnehmungsinhalten (Gegenständen oder Ereignissen oder menschliches Handeln), die den Gegensatz von Schein und Sein als Möglichkeit zu Täuschung und Fälschung voraussetzt. Als authentisch gilt ein solcher Inhalt, wenn beide Aspekte der Wahrnehmung, unmittelbarer Schein und eigentliches Sein, in Übereinstimmung befunden werden. Die Scheidung des Authentischen vom vermeintlich Echten oder Gefälschten kann als spezifisch menschliche Form der Welt- und Selbsterkenntnis gelten. Zur Bewährung von Authentizität sind sehr weitreichende Kulturtechniken entwickelt worden, die die Kriterien von Authentizität für einen bestimmten Gegenstandsbereich normativ zu (re-)konstruieren versuchen.

„Seeing is believing and truth is relieving” bedeutet übersetzt mehr oder weniger, dass das was der Mensch sieht zu glauben neigt. Nicht alles aber was einem Menschen scheint wahr zu sein, ist auch die Wahrheit. Das Postulat sagt im Weiteren, das nichts als nur die reine Wahrheit, das einzig wirkliche ist, woran der Mensch festhalten kann und ihn von seiner Unsicherheit, Unkenntnis oder Unwissenheit entlastet bzw. befreit.

Authentizität von verschiedenen aufgefundenen Artefakten (z. B. Kunstwerken, Bauteilen, Münzen, Schriftstücken) bedeutet, dass der zu untersuchende Gegenstand tatsächlich von den Personen, Autoren oder Quellen stammt, von denen er zu stammen vorgibt, also weder Fälschung noch Fehlzuschreibung ist. Ein klassisches Beispiel aus dem Bereich der Altphilologie ist die sogenannte Homerische Frage. Mit den Mitteln der Sprachwissenschaft wird die Autorschaft Homers gegen die überlieferte Zuschreibung geprüft.

Zugleich wird im Rahmen der Altertumswissenschaft die historische Authentizität (die tatsächliche Existenz) Homers sowie der in diesen Schriften geschilderten Schauplätze und Ereignisse mit den Mitteln der Geschichtswissenschaft und Archäologie überprüft (Troja-Debatte).

Die Frage nach historischer Authentizität wurde am Beispiel biblischer Texte intensiv diskutiert. Gegenüber einem biblizistischen Verständnis, nach dem die Korrespondenzwahrheit der Bibel durch archäologische Artefakte bewiesen werden sollte,[350] hat die theologische Wissenschaft eine

differenzierte Zuordnung von fakultativen Anspruch und erzählerischer Fiktionalität ermöglicht. [351] Authentizität wird hierbei ausgeweitet auf die Frage nach Wahrheit und Wirklichkeit.

Die griechischen Kirchenväter übersetzten Authentizität mit dem lateinischen Begriff Auctoritas, der in der deutschen Sprache als Autorschaft oder Autorität erhalten ist. Zu den Grundlagen hermeneutischer Exegese (Textinterpretation) gehört die Frage nach der Absicht des Autors (mens auctoris) sowie der Begriff einer authentischen Interpretation, die von abwegigen oder ketzerischen, nicht-authentischen Auslegungen zu unterscheiden ist.

Die Rhetorik verhandelt die Authentizitätsfrage auf der Textebene und der Ebene der rednerischen Performanz (Aufführung). Es handelt sich dabei um eine Inszenierung, die ihre Inszeniertheit zu verbergen und so einen Echtheits- bzw. Wirklichkeitseffekt zu erzeugen sucht (vgl. das Prinzip der dissimulatio artis). Authentizität ist nicht als Eigenschaft, die einem Text oder einer Person einfach innewohnt, zu verstehen, sondern als Ergebnis eines Zuschreibungsprozesses, das auf die rednerische Intention zurückgeführt werden soll.

In Populärer Musik wird Authentizität vielfach mit „Street Credibility“ übersetzt. Die Bürgschaft für das Eigene wird hauptsächlich von der Fangemeinde („Peergroup“) übernommen, die darunter oft eine Kongruenz (Deckungsgleichheit) zu den eigenen Lebensverhältnissen versteht. Diese Kongruenz soll dechiffrierbar sein, was die Musik betrifft. Wenn man sich vom Musikalischen ins Populärmusikalische begibt, dann ist das bereits eine ökonomische Entscheidung, eine Ökonomie der Aufmerksamkeit, die die Bestätigung in reinen Verkaufszahlen nahelegen würde, wäre da nicht auch das Moment des Widerstands gegen die das bei der publikumswirksamen Bürgschaft oft zum Zuge kommt. Auch Streetcredibility hat also erst in zweiter Linie mit Verkaufszahlen zu tun. Wo die Verwertungsmaschinerie bewusst wird, wird populärer Musik Glaubwürdigkeit verliehen. Das kann auch bei anderen Anlässen der Fall sein, zum Beispiel beim gemeinsamen Engagement vieler Musiker gegen den Irakkrieg 2003. Musik muss sich aber nicht in Kriege oder Politik einmischen, um glaubwürdig zu sein. Das Image des an politischen und gesellschaftlichen Fragen Uninteressierten kann zu dessen authentischer Gestalt beitragen. Authentizität in der Populären Musik ist ein sensibler Maßstab, sie reagiert geradezu allergisch auf Versuche der künstlichen Anpassung – sie ist ein Wahrheits- und Ehrlichkeitsmaßstab zur Vermittlung von Aufrichtigkeit, der die Ebenen der musikalischen Gestaltung wie auch die Rahmenbedingungen sehr genau erfasst. Was verbürgt wird, ist nur die Angemessenheit des musikalischen Ausdrucks, oft kommen die Lebensbedingungen der Künstler und Superstars hinzu. Sie stehen oft vor dem Problem, Authentizität nur aus gesamtgesellschaftlichen Topoi generieren zu können, die für ihren eigenen Stile (im Sinne von Subkulturen) typische Authentizität würde ihnen jedoch entgehen.

Streetcredibility ist ein modernes Instrument. Beim frühen Blues zum Beispiel würde man eher von Authentizität sprechen, beim Hip-Hop ist eher die Rede von Streetcredibility. So ist Authentizität in der populären Musik ein individueller (subjektiver) Maßstab, Streetcredibility ein kollektiver (intersubjektiver). Die wirksamsten Elemente für die Rekonstruktion von Streetcredibility in Populärer Musik sind oft Liveelemente, wie sie zum Beispiel im Song „Denkmal“ (2004) der Band Wir sind Helden eingelassen sind. In einem der offiziellen Videoreleases des Songs wird der Refrain an einer Stelle vom Publikum mitgesungen („Sie haben uns ein Denkmal gebaut“). Hinzu kommt eine Videopräsentation, die sich stark der Dokumentation von Bühnen- und Tourerlebnis orientiert.[352] Ein anderes Videorelease desselben beschäftigt sich näher mit den – für Authentizität und Streetcredibility in der Populären Musik typischen – inhaltlichen Bezügen des Songtextes. [353] [354]

In der Rechtswissenschaft wird der vom Gesetzgeber selbst veröffentlichte Wortlaut einer Rechtsnorm authentisch genannt. Im Gegensatz dazu stehen andere Verlautbarungen oder Veröffentlichungen wie beispielsweise in Lehrbüchern oder Kommentaren, die entgegen der authentischen Version nicht im Wortlaut rechtsverbindlich sind.

In der authentischen Fassung der Gesetze (in Deutschland ausschließlich die Verlautbarung im Bundesgesetzblatt) haben die einzelnen Paragraphen oft keine Überschrift, während sie in vielen Textausgaben von Verlagen nicht-authentische (d. h. inoffizielle und daher rechtlich unverbindliche) Überschriften enthalten. Solche Ergänzungen werden üblicherweise durch eckige Klammern als nicht-authentisch ausgewiesen.

In der Informationssicherheit bezeichnet Authentizität die Eigenschaften der Echtheit, Überprüfbarkeit und Vertrauenswürdigkeit.[355] Die Überprüfung einer behaupteten Eigenschaft wird als Authentifikation bezeichnet. [356] Durch Authentifikation des Datenursprungs wird nachgewiesen, dass Daten einem angegebenen Sender zugeordnet werden können, was durch digitale Signaturen ermöglicht werden kann.

Anhand des Problems der byzantinischen Generäle kann man viele Fragestellungen zur Authentizität von Informationen untersuchen. Bei diesem Szenario belagern mehrere Generäle, die sich gegenseitig nicht vertrauen, Byzanz und lassen sich Mitteilungen zukommen. Gesucht sind Algorithmen zur sicheren Übertragung und Verifikation dieser Mitteilungen, da der Absender oder eine ganze Mitteilung von einem anderen gefälscht sein kann, Mitteilungen durch abgefangene Boten verloren gehen oder durch Mitteilungen ersetzt werden können.

In der Fremdsprachendidaktik werden Situationen und Aufgabenstellungen dann als „authentisch“ wenn die Schüler sie in der Schul- und Klassenzimmersituation als unmittelbar-real erfahren oder zumindest als lebensecht akzeptieren können, so dass sie das Erlernte auch in die außerschulische Lebenswelt übertragen können.[358]

Innerhalb der strategischen Markenführung wird Marken-Authentizität als „Wahrhaftigkeit des proklamierten Markennutzenversprechens“ definiert. Als wahrhaftig wird das Nutzenversprechen von den Nachfragern wahrgenommen, wenn sie den Eindruck haben, dass sich die Marke nach außen hin nicht anders darstellt, als sie ist.

Vor allem das digitale Markenrecht der Universitäten /digitale Universitätsmarkenrecht, bemüht sich um die Authentifizierung wahrhaftiger Markennutzenversprechen, neuartiger akademischer Grade, basierend auf digitalisierten Strukturen von Akademien und Hochschule im weltweiten Internet.

Rolf Lindner näherte sich diesem Thema mit der „Idee des Authentischen“. Er sieht in der Frage der Authentizität den Basisdiskurs der Kulturanthropologie. Bei aktuellen Diskursbeiträgen geht man davon aus, dass kulturelle Echtheitsfragen durch dramaturgische Aufbereitungen des Handelns zu erzielen seien (somit auch durch Inszenierungen), im Gegensatz dazu nahm man früher an, dass Authentizität nur dort stattfindet, wo nichts inszeniert ist.

Nach Manfred Hattendorf kann Authentizität auch von den unterschiedlichen Dimensionen abhängig sein. Etwas kann also in einem bestimmten Zusammenhang authentisch sein, in einem anderen auch wieder nicht. Somit hängt Authentizität von der Zusammenwirkung mehrerer Variablen ab. vergleicht die Rezeption von Authentizität mit dem Zustande kommen eines Vertrages. Zunächst bietet ordnende Instanz ein Kommunikat an. Der Rezipient steht dem mit seinem Wissen, Erfahrung und spezifischer Wahrnehmung zur Seite. Die Beziehung der beiden ist durch eine wechselseitige Beziehung geprägt. Nun liefert die ordnende Instanz Anreize, um das Interesse des Rezipienten zu wecken. Durch spezifische Authentizitätssignale kann eine Rezeption in Gang gesetzt werden, die im besten Falle einen Vertragsabschluss bewirkt. Mit diesem Wissen erschließt sich uns, dass etwas authentisch ist, wenn das Vertrauen des Zusehers gewonnen wird. Ist dies nicht der Fall, so wird es als unglaubwürdig empfunden.

Somit ist Authentizität auch immer vom Individuum abhängig. Mit diesem Verständnis steht Hattendorf im Zentrum kulturwissenschaftlicher Authentizitätsdiskurse und macht deutlich, dass es schwer ist, eine Scheidelinie zwischen inszeniert (falsch) und authentisch (echt) zu ziehen.[359]

Authentizität bezeichnet auch eine Persönlichkeitseigenschaft und einen persönlichen (ethischen) Wert (Wertvorstellung). Angewendet auf Personen bedeutet Authentizität, sich gemäß seinem wahren Selbst, seinen Werten, Gedanken, Emotionen, Überzeugungen und Bedürfnissen auszudrücken und zu handeln, und sich nicht durch äußere Einflüsse bestimmen zu lassen (Harter, 2002). Gruppenzwang und Manipulation beispielsweise unterwandern persönliche Authentizität.

Eine als authentisch bezeichnete Person wirkt besonders „echt", strahlt aus, dass sie zu sich selbst mit ihren Stärken und Schwächen steht und im Einklang mit sich selbst handelt. Sie vermittelt ein Bild von sich, das beim Betrachter als ehrlich, stimmig, urwüchsig, unverbogen, ungekünstelt wahrgenommen. Dabei muss es sich nicht um die realen Eigenschaften des Betrachteten handeln. Auch Zuschreibungen von Betrachtern können diese Eindrücke verursachen und als Teil einer gelungenen Inszenierung fungieren. Ist die Inszenierung übertrieben, kann sie klischeehaft wirken und zum Kitsch werden oder dann als künstlerisch gekonnt erscheinen.

Sowohl hinsichtlich einer begrifflichen Beschreibung (Aristoteles, Platon) als auch in Form einer exemplarischen Verkörperung (Sokrates) ist Authentizität schon in der antiken Philosophie bekannt. Eine Orientierung am Konzept der „Authentizität" wird dennoch von vielen Autoren als ideengeschichtliches Moment der Neuzeit und als Entwicklung seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert beschrieben. Im Bereich Ästhetik beispielsweise werde nun, so eine einflussreiche These Lionel Trillings, Kunst nicht mehr als korrekte Befolgung eines Regelkanons verstanden, sondern als Mittel zur Selbsterkundung.[360] In der Ethik (im sehr weiten Sinne) handle es sich bei Orientierungen an „Authentizität", so etwa Charles Taylor, um ein „Kind der Romantik". Hier werde eine Erweiterung und Modifikation früherer Versionen eines „Individualismus", etwa derjenigen von Descartes (Selbstdenken vor tradierten Lehren) oder Locke vor gesellschaftlicher Inpflichtnahme) vorgenommen, u. a. durch Beachtung der Sozialität des Individuums. [361]

Für Heidegger sind „Eigentlichkeit" und „Uneigentlichkeit" zwei grundsätzliche Alternativen, wie sich Subjekte zu je ihrem eigenen Sein verhalten können.[363]

Heideggers Begriff der „Eigentlichkeit" ist ein Konzept, dessen Tauglichkeit etwa für die Begründung einer normativen Ethik vielfach bezweifelt wird. Stattdessen, so wendeten viele Kritiker Heideggers ein, handle es sich um ein formales Konzept, das auch sehr problematische Konkretionen nicht verhindern könne, wie dies auch für Heideggers eigene problematische Positionierung zugetroffen habe.[364]

Jean-Paul Sartres Verständnis von Authentizität ist in der Sartre-Forschung durchaus umstritten. Mit Sartre kann die unaufrichtige Seinsweise „sogar für eine sehr große Zahl von Personen das Normale des Lebens sein."[365]. Die unaufrichtige Seinsweise entspringt der sogenannten komplizenhaften Reflexion. Im Zentrum der Untersuchungen zu seiner Vorstellung von Authentizität steht folgender Abschnitt: die Scham; der Hochmut. „Aber der Stolz – oder die Eitelkeit – ist ein labiles unaufrichtiges Gefühl".[365]

Sartre unterscheidet zwischen Unaufrichtigkeit (0) und Authentizität (1).

Die Unaufrichtigkeit ist also ein Sich-Selbst-Belügen, indem die menschliche Realität um ein zwar nicht zutreffendes, ihr jedoch scheinbar vorteilhaftes Sein weiß, das sie zugleich als zutreffend anzunehmen oder zu vermitteln versucht. Der Unaufrichtigkeit wird als Antithese die Ehrlichkeit entgegengestellt. Diese ist Sartre zufolge letztlich ein „Seinsideal".[366] [367]

8.12. Wertschätzung

Wertschätzung bezeichnet die positive Bewertung eines anderen Menschen. Sie gründet auf einer inneren allgemeinen Haltung anderen gegenüber. Wertschätzung betrifft einen Menschen als Ganzes, sein ist eher unabhängig von Taten oder Leistung, auch wenn solche die subjektive Einschätzung über eine Person und damit die Wertschätzung beeinflussen.

Die bedingungslose positive Wertschätzung ist ein Fachbegriff aus der Klientenzentrierten Psychotherapie von Reinhard Tausch, Carl Rogers und anderen davon beeinflussten Therapieformen.[373] [374] Sie gehört mit Empathie und Kongruenz bzw. Echtheit zu den drei Grundhaltungen eines Therapeuten gegenüber dem Klienten. Ziel der positiven Wertschätzung ist es, den Klienten in seinen positiven Eigenschaften und im Selbstwert zu bestärken, um daraus Zuversicht und Energie zu beziehen, die den therapeutischen Veränderungsprozess fördern (siehe auch Positive Psychologie). [375] [376]

Im weiteren Sinne eine ideale Grundhaltung eines Supermanagers gegenüber seiner Kunden.

8.13. Managementsystem

Managementsysteme stellen aufeinander und miteinander verbundene und abgestimmte Elemente, Funktionen, Prozesse, Pflichten uvm. als System dar, um systematisch die Ziele einer formalen Organisation zu erreichen. In der Regel stellen heutige Managementsysteme ein Minimalsystem als Standard zur kostengünstigen Unternehmensführung (Lean-Management) bereit. Einzelne Managementsysteme lassen sich einzeln, in Teilen oder in Verbindung mit anderen Managementsystemen in Unternehmen bzw. Organisationen implementieren. Die Einführung und der Managementsystemen obliegt zumeist der Unternehmensführung. Um die inhaltliche Wirksamkeit von Managementsystemen beurteilen zu können, bieten sich Audits an.

Bei dem Wort „Managementsystem“ handelt es sich um ein Kompositum aus „Management“ und „System“ und sollte im Deutschen eher als „Unternehmensführungssystem“ verstanden bzw. interpretiert werden.

Jedes Unternehmen hat ein „Managementsystem“. Zumindest ein implizites. Sonst würde es nicht funktionieren.

Immer wieder wird versucht, einzelne Methoden zu einem „System“ zu verbinden einfach die Steuer- und Kontroll-Mechanismen zu systematisieren. Viele Systeme erfüllen jedoch in der Praxis die an ein Managementsystem gestellten umfassenden Anforderungen nicht, daher wurden themenspezifische Managementsysteme entwickelt. Ein Managementsystem wie z. B. das Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 ist von einem Modell wie z. B. das EFQM-Modell geprägt das sich einmal um ein Modell und andererseits um ein System handelt.

Das Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9000 ff. ist in den Industriestaaten am stärksten verbreitet.

Viele Unternehmen machen die erfolgreiche Zertifizierung nach dem Regelwerk ISO 9001 zur Bedingung. Verträge mit ihren Lieferanten. Im Automobilbereich fordern viele Automobilhersteller eine Zertifizierung nach IATF 16949 von ihren Lieferanten. Diese enthält zusätzlich zu den Forderungen der ISO 9001 branchenspezifische Forderungen.

Die in der deutschen Automobilindustrie ursprünglich verbreitete Norm VDA 6.1 wurde durch die ISO/TS 16949, bzw. im Anschluss durch die IATF 16949.

Im Bereich der Aus- und Weiterbildung kommt die ISO 29990 zur Anwendung.

Alle wichtigen Aspekte des Managements sind heute in einem „Managementsystem“ und einer Norm abgebildet. Risikomanagement, Sicherheitsmanagement (z. B. Seveso-II-Richtlinie, INSAG-13, Richtlinie 2004/49/EG), Finanzmanagement (Basel II), Energiemanagement, Kundenmanagement, Personalmanagement, Lieferantenmanagement, Informationsmanagement, Wissensmanagement, Innovationsmanagement, Baumanagement etc. .

Das integrierte Managementsystem „IMS“ verbindet die ursprünglich von Managementsysteme getrennten Teilmanagementsysteme zu einem einheitlichen Managementsystem, das alle Aspekte und Aufgaben der einzelnen Managementsysteme ganzheitlich umfasst. Managementsysteme sind wirksame Instrumente, Unternehmen im Rahmen ihrer betrieblichen Organisation zurückgreifen können. Um der Vielfalt an Anforderungen gerecht zu werden, können mehrere Managementsysteme gleichzeitig erforderlich sein. Dadurch steigt allerdings die Gefahr, dass durch parallele Regelungen, unklare Verantwortlichkeiten, umfangreiche Dokumentationen, Doppelarbeiten, widersprüchliche Lösungsansätze hohe Aufwände verursacht werden. Die Ineffizienz und der höhere Kostenfaktor voneinander isolierter Teilmanagementsysteme gefährden den kontinuierlichen Verbesserungsprozess und letztendlich die Wirksamkeit des Gesamtsystems.

Zwischen den themenspezifischen Managementsystemen bestehen zahlreiche Überschneidungen. Diese zur Vernetzung der Teilsysteme und zum Aufbau eines integrierten Managementsystems genutzt werden.

Verknüpfung der Teilsysteme minimiert die Konflikte im Management, sorgt für eine abgestimmte Zielsetzung und liefert eindeutige, möglichst quantifizierbare Vorgaben. Besonders für kleine und mittlere Unternehmen sind schlanke Organisationsstrukturen ein wichtiger Erfolgsfaktor. Um integrierte Managementsysteme leichter aufbauen bzw. implementieren zu können, wurde von der Internationalen Organisation für Normung „ISO“ damit begonnen, eine einheitliche Struktur (Annex SL) für alle neuen und überarbeitete Managementsysteme wie z. B. die ISO 9001:2015 oder die ISO 14001:2015 zu übernehmen.

Bezogen auf den praktischen Nutzen lassen sich folgende Vorteile eines integrierten Managementsystems zusammenfassen:

- Nutzung von Synergieeffekten (z. B. einheitliche Verfahren und Instrumente),
- Reduzierung von Verwaltungsaufwand durch gemeinsame Dokumentation der Einzelsysteme,
- Identifizierung und Optimierung von Schnittstellen,
- Steigerung der Effizienz durch Vermeidung von Doppelarbeiten,
- Vereinfachung komplexer Prozess- und Organisationsstrukturen,
- Aufdeckung widersprüchlicher Anforderungen und möglicher Zielkonflikte,
- Einsparung von Kosten und Zeit,
- Erhöhung der Akzeptanz bei den Mitarbeitern. [371]

8.14. Leane Denkprinzipien

Anfang der 1990er-Jahre erschien ein Buch mit dem Titel „Die zweite Revolution in der Autoindustrie“. Die Autoren James P. Womack, Daniel T. Jones und Daniel Roos hatten als Wissenschaftler des Massachusetts Institute of Technology fünf Jahre lang im Rahmen des International Motor Vehicle (IMVP) die Unterschiede in den Entwicklungs- und Produktionsbedingungen der Automobilindustrie untersucht.

Dabei wurden die Prinzipien eines in Hinblick auf Effizienz und Qualität überlegenen Entwicklungs- und Produktionssystems herausgearbeitet und als Schlanke Produktion (Lean Production) bezeichnet. Weltweiter Benchmark für Schlanke Produktion war und ist das „Toyota-Produktionssystem“.

Im Kern ist Lean Production ein Ansatz, der weniger auf technische Ablaufautomation abhebt als vielmehr die Prinzipien einer schlanken Organisation betont.[377] Das Buch und die in ihm vermittelten

Produktionsprinzipien erzeugten weltweit eine starke Resonanz – insbesondere in der Automobilindustrie und bei ihren Zulieferern.

Aus dieser Begriffstransformation ging im Weiteren eine Bedeutungsverschiebung hervor. Stand ursprünglich die Produktion im Fokus des Interesses, war mit der folgenden Adaption durch Manager und Unternehmensberater eine Führungsphilosophie namens „Lean Management“ entstanden. In Folge wurde beliebig mit dem Attribut „Lean“ operiert, so dass die ursprünglichen Prinzipien häufig kaum noch erkennbar waren. Generell lässt sich heute sagen, dass Lean Management ein Führungs- und Organisationskonzept mit oben erläuterten Werten ist, das sich komplementär zur Lean Production verhält, in Erweiterung jedoch darauf abzielt, nicht nur in der Produktion, sondern in allen Bereichen jede Form von Verschwendung, Fehlern und unnötigen Kosten zu vermeiden, bei gleichzeitigem Streben nach bestmöglicher Qualität.

Entstanden sind die Methoden des Lean Managements seit Mitte des 20. Jahrhunderts bei dem Automobilhersteller Toyota, dem es auf diese Weise gelungen ist, stabile Prozessorganisationen zu gestalten, die Grundlage des erreichten Qualitätsniveaus seiner Produkte sind. Beschrieben wurden die Methoden zuerst in den Büchern von James P. Womack und Daniel T. Jones („The Machine That Changed the World“, „Lean Thinking“), am Beispiel von Toyota, aber auch anderer Unternehmen. Womack und Jones haben auch den Begriff „Lean Thinking“ geprägt, der in der deutschen Übersetzung („lean“ = „schlank“) häufig missverstanden wird.

Lean Management wird inzwischen weltweit in nahezu allen Branchen erfolgreich angewendet und sich nicht mehr nur auf fertigende Prozesse (Lean Production), sondern bezieht auch andere Geschäftsbereiche ein, wie etwa die Instandhaltung (Lean Maintenance) oder die Geschäftsprozesse (Lean Administration) zum Beispiel bei der Erstellung von Dienstleistungen oder als unterstützende Prozesse zum Beispiel bei der Auftragsabwicklung. Viele namhafte Unternehmen haben Lean Projekte und Produktionssysteme eingerichtet, die das Toyota Production System zum Vorbild haben. Auch in ist seit einigen Jahren wieder vermehrtes Interesse an Lean Management zu beobachten, das auch in der Forschung zum Thema wurde.[378]

Lean Management bedeutet „Werte ohne Verschwendung schaffen“. Ziel ist es, alle Aktivitäten, die für Wertschöpfung notwendig sind, optimal aufeinander abzustimmen und überflüssige Tätigkeiten (Verschwendung, japanisch „muda“) zu vermeiden. Dazu gilt es, das bestehende System aus zwei Perspektiven zu überprüfen und zu verbessern: aus der Sicht des Kunden, dessen Wünsche nach Verfügbarkeit, Individualität, Qualität und Preisgestaltung (Business on Demand) es möglichst optimal zu erfüllen gilt, und aus der Sicht des Unternehmens selbst, das profitabel funktionieren und seine Wettbewerbsfähigkeit verbessern muss.

Ergebnis sind Prozesse mit einer hohen Kundenorientierung, da die gezielte und flexible Erfüllung des Kundenwunsches Grundlage für wirtschaftliches Arbeiten und eine hohe Effizienz ist. Genaue Prozessdefinitionen und Schnittstellenbeschreibungen, klare Verantwortlichkeiten, frühes Reagieren auf Fehler und einfache Organisationsmethoden führen zu stabilen Prozessen, aus denen qualitativ Produkte entstehen.

Den Wert aus Sicht des Kunden zu definieren heißt, genau zu prüfen, was produziert werden soll, und die Produkte exakt auf die Bedürfnisse des Kunden abzustimmen. Dies ist ein wichtiger erster Schritt bei allen Lean Überlegungen. Der Kunde soll zur richtigen Zeit am für ihn richtigen Ort das auf seine Bedürfnisse zugeschnittene Produkt in der bestmöglichen Qualität zu adäquaten Preisen bekommen. (Just-In-Time und Just-In- Sequence)

Den Wertstrom identifizieren, bedeutet die detaillierte Betrachtung der Prozesse, die für die Erstellung der Leistungen vom Rohmaterial bis zum Kunden notwendig sind. Der sogenannte Wertstrom beschreibt Aktivitäten, die zur Herstellung des Produktes oder der Dienstleistung erforderlich sind.

Die Konzentration auf diese wertschöpfenden Prozesse vermeidet Verschwendung und unterstützt die Kundenwünsche und -bedürfnisse. Wenn man weiß, wie der Wertstrom durch das Unternehmen läuft und wer beteiligt ist, kann man das gesamte Produktionssystem auf diesen Wertstrom ausrichten, um ihn optimal zu unterstützen und alle Ressourcen effizient auszunutzen.

Eines der wichtigsten Gestaltungsprinzipien des Lean Managements ist der kontinuierliche und geglättete Ablauf der Produktion, das Fluss-Prinzip. In vielen Organisationen wird in den Abteilungsgrenzen optimiert, werden Linien und Zellen mit höchster Produktivität gefahren, doch führt diese funktionsorientierte Denkweise nicht unbedingt zum Optimum sondern eher die Nivellierung. Schaut man aus der Produktsicht auf den Produktionsprozess, stellt man die vielen Stopps in Form von Zwischenlagern und Pufferbeständen fest. Aus dem Blickwinkel des Lean Managements sind hier vielfach erhebliche Verbesserungspotenziale verborgen, die auch eine große Auswirkung auf die Effizienz des gesamten Wertstroms haben. Wenn es gelingt, Engpässe zu beseitigen, die Produktion zu harmonisieren und auf den Wertstrom auszurichten, möglichst kleine Lose kontinuierlich fließen zu lassen, dann ist eine wesentliche Voraussetzung dafür geschaffen, die Fertigung flexibel, auftragsbezogen und effizient zu steuern.

In vielen Unternehmen wird nach der Maßgabe der maximalen Maschinenauslastung produziert. Doch Unternehmen auf den Kunden ideal auszurichten ist schwierig und der Wertstrom nach dem Fluss-Prinzip zu organisieren, sodass erst dann produziert wird, wenn der Kunde bestellt oder die Bestände ein Minimum erreicht, noch schwieriger.

Diese Bestellpunkte bilden dann den Anstoß für die Produktion. Beim Pull-Prinzip (Kanban) zieht man (engl. to pull) vom Kunden aus gesehen die Produkte durch die Produktion, anstatt sie durch Planungsvorgaben in die Produktion zu drücken („push“). So ist auch ohne Terminjägerei, eine 100-prozentige Liefertreue erreichbar. Es entfällt zudem nicht nur die Lagerung von Teilprodukten und Fertigwaren und der damit verbundene Such- und Transportaufwand, sondern häufig kann die Produktion auch personell entlastet werden.

Die Lieferzeit würde sich durch Reduzierung der Produktionfertigstellungszeit auf annähernd Null der gesamten Prozesszeit entsprechen. Wohingegen bei einer Push-Fertigung die Produktionfertigstellungszeit zur Lieferzeit hinzuaddiert werden müsste.

Perfektion kann man nicht erreichen, sondern nur anstreben. Stillstand bedeutet Rückschritt. Durch die Möglichkeit zu wissen wann eine bestimmte Menge an spezifischen Produkten benötigt wird (prognostiziertes Bestellbestandsverfahren) kann die sich die Produktion auf die Nachfrage „vorbereiten“.

Da sich die Rahmenbedingungen laufend wandeln und auch schlechte Gewohnheiten schnell wieder einspielen, ist es wichtig, in einem Lean Production System für kontinuierliche Verbesserung zu sorgen.

Der sogenannte Kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) oder Punkt-Kaizen sind Methoden, mit denen die Mitarbeiter fortlaufend dazu aufgefordert werden, die Abläufe zu hinterfragen und Ideen einzubringen. Denn sie haben ihre Arbeitsplätze und die alltäglichen Prozesse in der Werkshalle am besten im Blick.

Lean geht über punktuelle Ansätze hinaus und betrachtet das Gesamtsystem, das idealerweise so gestaltet wird, dass die Wünsche des externen oder internen Kunden effizient und „ohne Verschwendung“ bedient werden können. Indem der Fokus auf den Wertstrom und dessen Optimierung gerichtet wird, als Resultat ein ganzheitlichen Produktionssystems. Um dieses Ziel zu erreichen, setzt Lean Management auf der Prozessebene an. Mit Hilfe von speziellen

Analysemethoden werden die komplexen Abläufe in einem Unternehmen transparent dargestellt, um so den Blick auf Potenziale und Unwirtschaftlichkeiten frei zu machen.

Kernmethode ist die Wertstromanalyse, mit der die involvierten Prozesse mit festgelegten Symbolen schematisch dargestellt werden. Das Bild des Ist-Zustandes, das dabei entsteht, macht die einzelnen Prozesse transparent und zeigt den Gesamtzusammenhang des Produktionsablaufes übersichtlich auf, wodurch Potenziale nicht selten für viele Beteiligte erstmals sichtbar werden. So werden die häufig versteckten Unwirtschaftlichkeiten erkennbar, zum Beispiel Bestände, Nacharbeiten aufgrund mangelnder Qualität, unnötige Wege aufgrund falscher Layoutplanung oder Verschwendung durch Aktivitäten, die keinen Gewinn zur Wertschöpfung leisten. (TIMWOOD, 16 Verschwendungsarten)

Um die identifizierten Verbesserungspotenziale zu nutzen, werden gezielt Maßnahmen entwickelt. Dafür stehen eine Reihe einfacher Methoden zur Verfügung, z. B. das Kanban-System, der Einzelstückfluss (one-piece-flow) und die Rüstzeitreduzierung. Zudem setzt das Lean Management-Konzept in hohem Maß auf Visualisierung, um den Mitarbeitern die Anwendung der Methoden zu erleichtern.

Der Trend der vergangenen Jahre hat gezeigt, dass das Lean-Konzept weder automobilbranchen- noch produktionsspezifisch ist. Viele Unternehmen auch anderer Branchen haben damit begonnen, den Optimierungsansatz weiterzuentwickeln, bspw. zum Lean Service Management hin. Auch von Lean Construction, Lean Selling, Lean Mining, Lean Administration, Lean Government, Lean Medicine, Laboratory oder Lean Hospital wird heute gesprochen. Es sei kein Platz mehr für eine stressfreie Vorentwicklung von Produktinnovationen, wie sie früher z. B. für den deutschen Maschinenbau typisch war.[379]

Lean Engineering oder Simultaneous Engineering als eine Art der Umsetzung des Lean Management in der Konstruktion funktioniere wegen der stark steigenden Planungskomplexität bei Weitem nicht immer zuverlässig, [380]was sich in Qualitätsproblemen vor allem der Investitionsgüterindustrie wiederspiegelt.

Bestimmte Praktiken des Lean Management seien kulturspezifisch und erschwerten die Übertragbarkeit des Konzepts. Die Erfolge der japanischen Autoindustrie z. B. seien eine Folge der Angepasstheit ihrer Mitarbeiter, sich wie „Schildkröten zu verhalten“ und nicht der zum Einsatz gelangenden Managementkonzepte. Die Angestelltenapparate japanischer Unternehmen seien alles andere als lean.

8.15. Business-Thinking



Abbildung 5: Designthinkingmodell-abstrakt

Design Thinking ist ein Ansatz, der zum Lösen von Problemen und zur Entwicklung neuer Ideen führen soll. Ziel ist dabei, Lösungen zu finden, die aus Anwendersicht (Nutzersicht) überzeugend sind. Im Gegensatz zu anderen Innovationsmethoden kann bzw. wird Design Thinking teilweise nicht als Methode oder Prozess, sondern als Ansatz beschrieben, der auf den drei gleichwertigen Grundprinzipien Team, Raum und Prozess besteht.[382]

Design Thinking basiert auf der Annahme, dass Probleme besser gelöst werden können, wenn Menschen unterschiedlicher Disziplinen in einem die Kreativität fördernden Umfeld zusammenarbeiten, gemeinsam eine Fragestellung entwickeln, die Bedürfnisse und Motivationen von Menschen berücksichtigen und Konzepte entwickeln, die mehrfach geprüft werden.[383] Das Verfahren orientiert sich an der Arbeit von Designern, die als eine Kombination aus Verstehen, Beobachtung, Ideenfindung, Verfeinerung, und Lernen verstanden wird. Nach einem anderen Verständnis bedeutet Design Thinking „any process applies the methods of industrial designers to problems beyond how a product should look" („jeder Prozess, der die Methoden von Industriedesignern auf Probleme anwendet, die über das Aussehen eines Produkts hinausgehen"). [384]

Gefördert werden Erforschung und Umsetzung dieses Konzepts durch Hasso Plattner. Prinzipien des Thinking werden seit 2005 am Hasso Plattner Institute of Design an der Stanford University in Palo Alto, der sogenannten „d.school", gelehrt. Im Oktober 2007 nahm die School of Design Thinking am Hasso-Plattner-Institut in Potsdam den Studienbetrieb auf.[385] In einem mit 16 Mio. US-Dollar ausgestatteten HPI-Stanford-Design-Thinking-Research-Programm [386] unter Leitung von Larry Leifer (Stanford University) und Christoph Meinel (Hasso-Plattner-Institut, Potsdam) werden Forschungsprojekte zum Design Thinking durchgeführt.

In München lehrt die Master School der Macromedia Hochschule für Medien und Kommunikation unter Leitung von Jürgen Faust Design Thinking in einem Masterstudiengang.[387] In Österreich wird Design Thinking (als Bestandteil des Kurses Integrative Thinking) an der FH Oberösterreich, an den Standorten Steyr im Rahmen des Studienganges Supply Chain Management (Logistikum) [388] sowie zukünftig auch in Hagenberg im Studiengang Kommunikation, Wissen, Medien angeboten, sowie an der FH Kufstein Tirol im Studiengang ERP-Systeme und Geschäftsprozessmanagement (Modul: Grundlagen der Informatik bei Herrn Asc. Prof. Mag. Steinbacher unter der Studiengangsleitung von Herrn Prof. Dr. DI. Adam.)

An der British School of Design in Moskau wird Design Thinking ebenfalls gelehrt. Im Rahmen des „Sugar"-Netzwerks können weltweit verschiedene Universitäten Design Thinking in Masterstudiengängen anbieten. Die Studenten haben zwei Sitzungen direkt an der Stanford University, der restliche Kurs findet an den Heimatuniversitäten statt. [389]

Teilnehmende Universitäten im deutschsprachigen Raum sind die Technische Universität München [390], das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), [391] die Universität St. Gallen [392] sowie das Hasso-Plattner-Institut (Universität Potsdam). Zudem bieten mehrere Universitäten weltweit Design Thinking für Führungskräfte an, so bspw. die Harvard University [393] und die Stanford University. [394]

Zahlreiche internationale Unternehmen und Organisationen jeglicher Größe nutzen Design Thinking als Projekt-, Innovations-, Portfolio- und/oder Entwicklungsmethode. Insbesondere die SAP SE nutzt Design Thinking dabei als Ansatz[395], wie die Entwicklungseinheiten mit den Kunden und deren Endnutzern zusammenarbeiten.

Weitere Unternehmen, die Design Thinking anwenden, sind u. a. Swisscom, die Deutsche Bank, Volkswagen, die Deutsche Bahn, Siemens, Airbnb, Pinterest, Francotyp-Postalia und das Customer Journey Mapping, bei dem Interaktionsverläufe mit dem Kunden und dessen dabei Präferenzen, Erlebnisse und Emotionen an den verschiedenen Touchpoints (Kundenschnittstellen und Vertriebskanäle wie Shop, Telefon, Email, Web, Appusw.) auf der Grundlage von Interviews oder anderen Feedbacks erforscht und dargestellt werden.

Bisher existiert keine einheitliche Definition von Design Thinking. In der Regel wird dieser Zustand der Tatsache zugeschrieben, dass Design Thinking ein multidisziplinärer Ansatz ist und eben nicht nur von einer Wissenschaft dominiert wird. Dennoch haben sich in den letzten Jahren unterschiedliche „Definitionen" des Design Thinking, insbesondere im unternehmerischen Kontext ausgeprägt.

„Industrial Design Thinking heißt die Methode, die […] für verzwickte Innovationsprobleme verwendet wird. Nicht nur die Lösung ist unbekannt, auch die Herausforderungen auf Seite des Kunden liegen im Dunkeln. Wie der Name schon andeutet: Der Kreativprozess nutzt stärker als andere Methoden visuelle haptische Eindrücke. Eine Stärke von Design-Thinking ist, dass es auch Bedürfnisse aufspürt, die dem Nutzer gar nicht bewusst sind und die er nicht artikulieren kann."

Die Hypothese, dass der kreative Prozess komplett designt werden kann und dass die Präsenz von Designern dabei eine ausschlaggebende Rolle spielt, wird auch kritisiert. Dev Patnaik stellt dem Design Thinking das Hybrid Thinking entgegen – es komme vielmehr darauf an, empathische Menschen mit Ausbildung, aber der Fähigkeit zu hybridem Denken an die richtigen Stellen der Organisation zu setzen. [397]

8.16. Wirklichkeit (Realität)

Als Realität wird im allgemeinen Sprachgebrauch die Gesamtheit des Realen bezeichnet. Der Begriff stammt von lateinisch „realitas": „Wirklichkeit" ab. Real wird zum einen etwas bezeichnet, das keine Illusion ist und nicht von den Wünschen oder Überzeugungen einer einzelnen Person abhängig ist. Zum anderen ist real vor allem etwas, das in Wahrheit so ist, wie es erscheint, bzw. dem bestimmte Eigenschaften „robust" – also nicht nur in einer Hinsicht und nicht nur vorübergehend – zukommen (→ Authentizität). Realität ist in diesem Sinne somit dasjenige, dem „Bestimmtheit" zugeschrieben werden kann. Ein intentionales Objekt (z. B. eine Überzeugung, eine Einschätzung, eine Beschreibung, ein Bild, ein Film oder Computerspiel) gilt dann als realistisch, wenn es die Eigenschaften der darzustellenden Wirklichkeit in vielerlei Hinsicht und ohne Verzerrungen wiedergibt (→ Realismus).

Ein genaues Verständnis davon, was unter der Realität zu verstehen ist, beruht zum einen auf getroffenen philosophischen Voraussetzungen; dies gilt auch für das Realitätsverständnis der einzelnen Wissenschaften. Für die Naturwissenschaften ist Realität das, was der wissenschaftlichen Betrachtung und Erforschung zugänglich ist. Dinge, die nicht messbar sind, sollen keine Basis für wissenschaftliche Theoriebildung sein. Dabei geht es vor allem um methodisch feststellbare Wechselwirkungen. Inhalte von Vorstellungen, Gefühlen, Wünschen, Wahrnehmungen und ähnlichem gelten zunächst einmal als nicht Realität zugehörig. Die Identifizierung von Realität und Wirklichkeit ist jedoch nicht unproblematisch. Von Positionen, die sich um eine Unterscheidung bemühen, ist mit dem Begriff „Wirklichkeit" eine Realität gemeint, die auf Dinge eingeschränkt ist, die in Wechselwirkung zu anderen bereits als real erkannten Dingen stehen. Als Realität wird darüber hinaus alles begriffen, was als Gegenstand des individuellen Bewusstseins aufgefasst werden kann, gerade eben auch Soziale angenommene spirituelle Gegenstände und sowohl fremde wie eigene Gefühle und Einstellungen, diese nicht auf bloße Willkür zurückgeführt werden können, sondern selbst als unter Regeln stehend vorgestellt werden. Dieser weite Realitätsbegriff, der auch von bestimmten Positionen der Sozialwissenschaften geteilt wird, wird für gewöhnlich jedoch auf verschiedene soziale Kontexte beschränkt, was bspw. in der Logik, vor einem Gericht, bei einem Streitgespräch unter Partnern oder in einer Kirche als real gilt, sind jeweils sehr verschiedene Entitäten, die nur bedingt zur gleichen Zeit für gleichermaßen real gehalten werden können. Generell werden Positionen, die positive Kriterien für die Realität von etwas aufstellen, als „realistisch" bezeichnet.

Objektivität, dieses Kriterium schließt auch soziale, ästhetische oder historische Gegebenheiten ein.

Hier stellt sich die Frage, ob unter solchen abstrakten Strukturen, die vom menschlichen Denken und Handeln abhängen, Unterschiede bestehen, ob in etwa die Gegenstände der „Idealwissenschaften" Mathematik bzw. Logik in höherem Maß der objektiven Wirklichkeit entsprechen als etwa Schönheit oder historisches Ereignis, ob es auch objektive Werte gibt, siehe Ethischer Realismus, und ob diese Realität mehr als nur vorläufige Gültigkeit beanspruchen kann, siehe Bewusstseinsunabhängigkeit, alle bewusstseinsabhängigen Phänomene wie Farbigkeit, Qualia, und die primären Qualitäten Raum, Zeit und Gestalt sollen von der Realität ausgeschlossen werden.

Die Abgrenzung des Begriffs der Realität ist ein Problem verschiedener Fachgebiete der Philosophie. So beschäftigt sich die Ontologie allgemein mit der Frage, ob es an sich bestehende Realität des Seins gibt, die Erkenntnistheorie mit der Frage, welche Art Realität zugänglich ist und ob sie von subjektiver Einbildung, Irrtum und subjektiver Vermutung abgrenzbar ist, die Wissenschaftstheorie untersucht, unter welchen Umständen eine Theoretische Entität real ist oder nicht, oder ob die Alltagsrealität ganz oder teilweise auf eine bestimmte Klasse von Dingen in Anordnungen, Grundkräften usw. reduziert werden. Auch in der Ethik wird gefragt, ob bestimmten Gegenständen in der Welt (oder etwa Personen oder reale Werte zukommen bzw. ob objektive ethische Verpflichtungen unabhängig von den Absichten der einzelnen Menschen oder sozialen Konventionen bestehen. In der Logik besteht eine Debatte um die Realität oder Irrealität semantischer Objekte, die nicht mit dem Referenzobjekt eines Zeichens identisch sind. Diese Realismusdebatten verbinden oft skeptische oder anti-realistische Positionen mit einem Relativismus, auch wenn Relativismus und Antirealismus nicht deckungsgleich sind.

Der erkenntnistheoretische Realismus ist insofern stärker, als angenommen wird, dass es prinzipiell eine existierende Wirklichkeit gibt, die in irgendeiner Weise auch erkannt werden kann. Über den Grad der Erkennbarkeit gibt es nun wiederum eine Vielzahl höchst unterschiedlicher Auffassungen. Die Gegenposition ist der Solipsismus, der davon ausgeht, dass Realität allein auf geistigen Leistungen beruht und die Existenz einer externen Wirklichkeit verneint.

Immanuel Kant bezeichnete die Außenwelt mit dem Begriff der „Dinge an sich“. Dieser Begriff war für ihn ein Grenzbegriff, weil er die Eigenschaften der Außenwelt für den Menschen als nicht erkennbar ansah. In das Bewusstsein gelangen nur von der Außenwelt affizierte Wahrnehmungen, die er Erscheinungen die Erkenntnisweise bei allen Menschen gleich ist, können die Wahrnehmungen intersubjektiv überprüft werden, so dass es auf der Ebene der Erscheinungen ein objektives Wissen gibt.

Die Realität umfasste für Kant aber auch den Bereich des reinen Verstandes und der reinen die sog. intelligible Welt, die a priori im Menschen liegt. Der Mensch verfügt unabhängig von den Dingen an sich über Anschauungen von Raum und Zeit sowie über Denkstrukturen, die sog. Kategorien, mit die Erscheinungen strukturiert und nach Regeln in Begriffe und Urteile (Aussagen) umwandelt. Auch wenn die Dinge an sich für den Menschen nicht unmittelbar erkennbar sind, müssen sie notwendig werden, weil sonst keine Anschauungen entstehen können. Auf der anderen Seite bedarf es der Begriffsbildung, um eine Realität im Bewusstsein entstehen zu lassen. Darüber hinaus gab es für Kant sog. regulative Ideen, nämlich Gott, die Freiheit und die Seele. Dieses sind absolute Begriffe, die ohne empirische Basis von der Vernunft gebildet werden, weil das Streben nach einer unbegrenzten der Erkenntnis in der Natur des Menschen liegt. Auch diesen reinen Bewusstseinsinhalten sprach Kant in seiner Postulaten – Lehre als gedanklichen Entitäten Realität zu.

Indem die Vertreter des Deutschen Idealismus die Annahme einer Außenwelt (der Dinge an sich) bestritten, kamen sie zu der Auffassung, dass die Wirklichkeit durch ein System des Geistes entsteht. Geist und Natur sind als Einheit zu verstehen, die auf ein absolutes Prinzip zurückzuführen ist wie z. B. das Ich, die Natur oder den Weltgeist. Diese in der Spekulation verhaftete Denkweise war nicht geeignet, positive Beiträge und Reflexionen zu den sich rasant entwickelnden Naturwissenschaften zu leisten. Für den Idealismus, ist die Realität nur von geistigen Leistungen abhängig. Zur gleichen Zeit wurden daher vor allem Positionen, die die Realität der Erfahrung Außenwelt und der darin enthaltenen Gegenstände vertraten, als Realismus bezeichnet. Auf der anderen Seite des Spektrums findet sich der Sensualismus etwa wie bei Ernst Mach, der an einen Solipsismus grenzt.

Eine neue Sicht erhielt die Diskussion in der linguistischen Wende, mit der allein der Sprache Priorität für Fragen der Erkenntnis eingeräumt wurde. In Konsequenz sind die meisten Vertreter der analytischen Philosophie Antirealisten wie herausragend Michael Dummett und Donald Davidson zu

nennen sind. In viel diskutierten neopragmatischen Ansatz kommt Richard Rorty zu der Auffassung, dass die Realismus – Debatte letztlich nutzlos ist und statt dieser Frage vielmehr konkrete wissenschaftliche Themen bearbeitet werden sollten.

Gleichsam als Gegenentwicklung zum Idealismus gewann im Positivismus ein stark realistisches Weltbild die Oberhand. Klassischer Vertreter des kritischen Realismus ist Nicolai Hartmann. Die Lösung des kritischen Rationalismus Karl Poppers ist ähnlich. Da Popper aber die Möglichkeit des erkenntnistheoretischen Nachweises einer Außenwelt für nicht gewährleistet hielt, nahm er stattdessen an, dass es pragmatisch sinnvoll ist, die Position des kritischen Realismus für sinnvoll zu halten. In Verbindung mit dem von ihm ausgearbeiteten Fallibilismus spricht man bei Popper daher auch von einem hypothetischen Realismus.

Jean Baudrillard (Agonie des Realen) als Denker des Poststrukturalismus sieht Ende des 20. Jahrhunderts die aktuelle Realität durch eine „Agonie fester Bezüge, Agonie des Realen und Rationalen“ bestimmt, mit dem das Zeitalter der Simulation Einzug hält. Die Geschichte habe sich „zurückgezogen“, einen „Nebel der Indifferenz hinter sich zurücklassend, durchquert zwar von Strömen, aber all ihrer Bezüge entleert“. Baudrillard stellt Theorien der Hyperrealität auf, in der das Zeichen auf Kosten des ursprünglich von ihm Bezeichneten an Macht gewinnt.

Nicht ganz in die vorstehende Einteilung passt der Begriff der Repräsentation, bei dem die Erscheinung des Gegenstandes im Bewusstsein als etwas Vermitteltes aufgefasst wird. Dabei reicht das Spektrum der Vorstellungen von Repräsentation von der physischen Abbildung über die Sinnesdaten bis hin zur Isomorphie zwischen Wirklichkeit und Sprache oder auch Zeichen. Die Repräsentationsauffassungen bezeichnet man auch als Phänomenalismen.

Der Antirealist hat in dieser Debatte eine relativ leichte Position, da er darauf beharren kann, dass das menschliche Erkenntnisvermögen einen empirischen Nachweis der Außenwelt nicht zulässt. Gegen Position spricht allerdings die Plausibilität der Alltagserfahrung, dass offensichtlich alle Menschen ein weitgehend gleichartiges Erleben der Welt haben und die praktische Argumentation der Naturwissenschaften, die mit einer realistischen Weltsicht auf die Erfolge der Forschung verweisen können. Das klassische Beispiel ist die auf der Relativitätstheorie beruhende Voraussage der Ablenkung von Lichtwellen durch Gravitation, die dann durch die Beobachtung von Positionsverschiebungen sehr ferner astronomischer Objekte im Nachhinein bestätigt wurde.

Um ihrem Selbstverständnis zu genügen, bedürfen die Naturwissenschaften eines Realitätsbegriffs, der Entitäten und die Möglichkeit von Messungen als wahr erachtet zu werden, da ansonsten Regelmäßigkeiten nicht beobachtet werden und Prognosen nicht möglich wären. Dabei reicht aber die Möglichkeit der Auffassungen von einem strengen metaphysischen Realismus bis hin zu der Sichtweise, dass die Objekte der Wissenschaft Abstraktionen sind. Bei Aussagen der Wissenschaft über die Realität ist heute kaum noch umstritten, dass Sie die Wirklichkeit in Symbole übersetzt und wissenschaftliche Daten aufgrund von Theorien entstehen und interpretiert sind.

Eine besondere Spielart ist der Wissenschaftliche Realismus, der auch nicht beobachtbare Sachverhalte wie Neutronen oder Röntgenstrahlen für etwas Reales hält, weil diese theoretischen Gegenstände überprüfbare Auswirkungen haben. Ein prominenter Vertreter des Entitätsrealismus ist Ian Hacking, der aber Theorien keine eigenständige Realität zuspricht.

Bei der Interpretation der Quantenmechanik stellte sich verschärft das Problem, den Begriff „Realität“ zu definieren. Denn die zu beobachtenden Objekte stellen sich je nach Experiment unterschiedlich dar, einmal als Teilchen, einmal als Lichtwelle (Welle-Teilchen-Dualismus).

„Kann man den Wert einer physikalischen Größe mit Sicherheit (das heißt mit der Wahrscheinlichkeit 1) vorhersagen, ohne ein System dabei in irgendeiner Weise zu stören, dann gibt es ein Element der physikalischen Wirklichkeit, das dieser physikalischen Größe entspricht.“ [398]

8.17. Denken

Unter Denken werden alle Vorgänge zusammengefasst, die aus einer inneren Beschäftigung mit Vorstellungen, Erinnerungen und Begriffen eine Erkenntnis zu formen versuchen.[399] Bewusst werden meist nur die Endprodukte des Denkens, nicht die Denkprozesse, die sie hervorbringen. [400] Introspektive Vermutungen – Lautes Denken – sind jedoch sehr unzuverlässig. [400]

Denken wird allgemein von Wahrnehmung und Intuition unterschieden. Dies wird in der Regel damit begründet, dass Wahrnehmung und Intuition unbegrifflich seien, Gedanken jedoch als begrifflich oder propositional aufgefasst werden. Denken kann auf einem Einfall basieren, spontan durch Gefühle, Situationen, Sinneseindrücke oder Personen ausgelöst werden, oder es wird abstrakt-konstruktiv entwickelt. Automatisches Denken, das unbewusst, absichtslos, unwillkürlich und mühelos abläuft, kann unterschieden werden von kontrolliertem Denken, das bewusst, absichtlich, freiwillig und aufwendig ist.[401] Die Umgangssprache zeigt Denken sowohl in der aktiven Form: „Ich denke“ als auch in einer passiven, wahrnehmenden: „Ich habe einen Gedanken / eine Idee / eine Vorstellung“. Daniel Kahneman unterscheidet ebenfalls ein „System 1“, das automatisch und schnell, mit geringer oder keiner Anstrengung und ohne bewusste Kontrolle arbeitet, und vom „System 2“, das denjenigen mühevollen Aktivitäten, die Aufmerksamkeit erfordern, diese zuweist. Die Tätigkeiten des zweiten Systems werden häufig assoziiert mit Urheberschaft, Wahlfreiheit und Konzentration. [402]

Wie Denken im Einzelnen geschieht, ist Forschungsgegenstand verschiedener Disziplinen. Wissenssoziologie, Ethnologie, Psychologie (insbesondere Denkpsychologie) und Kognitionswissenschaft betrachten das Denken höchst unterschiedlich. Einige versuchen, deskriptiv die vorliegenden Formen des Denkens zu beschreiben und bestimmte Muster und Heuristiken zu finden, denen das Denken von oder Gruppen im Allgemeinen, gruppenspezifisch oder im Einzelfall folgt. Diese Formen können der Perspektive der Soziologie, der allgemeinen Psychologie, der Persönlichkeitspsychologie oder in kognitionswissenschaftlichen Modellen betrachtet werden. Die Gehirnforschung und verwandte untersuchen die psychologischen, neuronalen und biochemischen Mechanismen, die dem konkreten Denkens zugrunde liegen. Erkenntnistheorie, Spieltheorie, Logik und Denkpsychologie untersuchen, Regeln das Denken folgen muss, um Wahrnehmungen sinnstiftend zu verarbeiten, zu wahren Überzeugungen gelangen oder um korrekt Probleme zu lösen oder Schlüsse zu ziehen.

Die Hauptkategorien des Denkens – bewusstes, unbewusstes oder vorbewusstes Denken – sind beim Problemlösen nicht zu trennen. Jedem bewussten Denkprozess gehen unbewusste Denkschritte voraus. Erkenntnisse „reifen“ unbewusst, in einer Phase der Entspannung, wenn man sich von dem Problem distanziert hat. Etliche große wissenschaftliche Einsichten kamen den Forschern scheinbar im Schlaf oder „aus heiterem Himmel“.

In der Kognitionspsychologie spielt die Unterscheidung zwischen analytischem Denken, das auf einer Analyse von Sachverhalten o. Ä. beruht, und analogem Denken, welches ohne eine Analyse auskommt, eine wichtige Rolle zu. Analoges Denken findet assoziativ, spontan statt. Auf diese Weise kann etwa durch Konnotationen ein komplexer Sachverhalt erschlossen werden. So ist es bspw. möglich, einen schwierigen literarischen Text durch das assoziative Malen eines Bildes zu interpretieren, ohne vorher eine Interpretation auf der Basis einer Textanalyse geleistet zu haben.

Das gegenständlich-kausale Denken eines Kindes ist ab etwa neun Monaten zu bemerken; ihm geht eine der „Prä-Kausalität“ voraus. Ähnlich scheint es mit den oben erwähnten assoziativen Denkvorgängen zu sein. Mit etwa drei Jahren wird auch abstrakte Kausalität einsichtig, doch sind

Fehler im logischen Denken oft „resistent“ (bleiben lange bestehen), was allerdings auch beim Erwachsenen vorkommt (vgl. Forschung von Jean Piaget).

Wenn Kleinkinder lernen, z. B. einzelne Elemente oder Bausteine zu gruppieren, werden mit Übung die Effekte logischer Operationen merkbar. Zunächst konzentrieren sie sich auf ein Merkmal, auf wenige Merkmale. Die Logische Multiplikation – z. B. als kombiniertes Beachten von Form und Farbe – gelingt erst mit einigen Jahren, wird aber durch Zufallserlebnisse gefördert.

Denken ist auch relevant für die Leistungsmotivation, z. B. im Leistungssport. Diese ist in diesem Zusammenhang vielleicht ebenso wichtig wie Psychomotorik und Coaching bzw. Training. Es gilt, das Denken, die Vorstellung, die aktuelle Wahrnehmung und sogar das Gedächtnis auf das Ziel zu konzentrieren.

Die Automatisierung aller wichtigen Reaktionen und Sequenzen ist erforderlich. So steht auch unter Leistungsdruck das ganze persönliche Leistungsspektrum zur Verfügung.

Im Lean Management gibt es das 5S Modelle, wobei ein Bestandteil davon die Standardisierung ist. Standardisiert werden dabei Prozesse, Tätigkeiten oder Aktivitäten; also Schritte in einer Abfolge, die wiederkehrend sind. Durch Gewohnheit solcher Standards, erhöht sich in Lean Zellen beispielsweise die Qualität in Verbindung mit einem One-Piece Flow, da es sich um wenig variante und daher weniger Fehleranfällige Aktivitäten durch Lernprozesse und Wiederholung handelt.

Als Akteur im sozialen Feld ist der Mensch mit seinen begrenzten Ressourcen (beschränkte beschränktes Kurzzeitgedächtnis, Schwächen des Langzeitgedächtnisses usw.) beim Denken ständig auf Heuristiken angewiesen, z. B. automatisches Denken, Implizites Wissen, Einstellungen wie Vorurteile, Sympathie usw., Schemata wie Urteilsheuristiken, oder Implizite Persönlichkeitstheorien usw. . Durch kognitive Überlastung können Denkfehler und kognitive Verzerrungen auftreten.[403] Kognitive Überlastung tritt auch als Merkmal: „Unwissenheit“ auf. Systemisch gesehen, kann eine Überlastung durch Überflutung der Reize, Wahrnehmungsapparate, sowie humane als auch metaphyischen Referenzmodelle oder Gedankenmodelle verursacht werden. Gemeinhin, handelt es sich meist um eine Überflutung durch Informationen. Kommt Stress dazu kann eine erdenklich schlimmste Symptomatik bis zu einem Schlaganfall führen. Damit befasst sich unter Anderem der Bereich der kognitiven Forschung und Neurobiologie, wie aber auch detaillierter über die Vorgänge im menschlichen Gehirn. Zum Beispiel mit Hormonen, wie Testosteron und Östrogen, oder mit der Ausschüttung von Botenstoffen wie Dopamin, Endorphine und Oxytocin, welche maßgeblich das sexuelle Verlangen steuern. Überträgt man dieses Modell in ein Betrieb und macht vergleiche, so kann man ebenfalls Datenträger und Botenstoffe (Worksheets, Auftragslisten, Bestellungen, Rechnungen) finden. Gemeinsam haben Betriebe verglichen mit dem Menschen, das sie ähnliche Eigenschaften wie ein lebender Organismus. Geschweige denn, denkt man an die zusätzlichen chemischen Prozesse von Autos, die „Add Blue“ verwenden, wie VW. Menschlicher und fortgeschrittener den je, trotz „Skandal um den Ist-Prozess“; das Ziel Fortschritt erreicht, was die Menschheit auch ein Stück näher zur künstlichen Intelligenz (Verwendung chemischer Prozesse in Analogie an menschliche Organfunktionalitäten) führt.

Das Denken könnte man aber auch als stummes Sprechen in einer inneren, allen Menschen gemeinsamen Sprache bezeichnen, die nach dem Philosophen Jerry Fodor language of thought (etwa: Sprache des Geistes) oder auch mentalese (etwa: „Denkisch“ oder „Mentalisch“) genannt wird. Die Idee einer Sprache des Geistes (einer lingua mentis) findet sich auch schon – ausgehend von einer These des griechischen Philosophen Aristoteles – in der Philosophie des Mittelalters. Ein Zitat von Ludwig Wittgenstein bringt dies so zum Ausdruck: „Alle Philosophie ist Sprachkritik.“

Martin Heidegger, einer der Hauptbegründer der Phänomenologie, beschreibt das Denken als einen Weg. Das „zu-Denkende“ entzieht sich dem Menschen und zieht ihn mit. Weil sich das „zu-Denkende“

dem Menschen entzieht und sich von ihm abwendet, nimmt es ihn in Anspruch. Der Mensch wird dadurch zu einem Zeichen und verweist auf das, was sich ihm entzieht.[404]

Denken kann kulturell geprägt sein; diese Behauptung wird gestützt von Befunden, die verschiedenen Kulturräumen unterschiedliche Denkstile zuordnen. So wird individualistischen Gesellschaften eine eher analytische Denkweise zugesprochen und im Gegensatz dazu kollektivistischen Kulturen eine eher holistische Denkweise.

Beim analytischen Denken wird auf der Ebene der Wahrnehmung der Kontext häufig ignoriert; bei der Betrachtung eines Bildes, z. B. wird das Hauptobjekt stärker fokussiert als der Hintergrund. Dies nennt man Feldunabhängigkeit. Eine analytisch denkende Person nimmt Objekte eher bezüglich ihrer Eigenschaften wahr und ordnet sie daraufhin in Kategorien ein. Aufgrund dieser Kategorisierung werden Einschätzungen über zukünftige Ereignisse und Verhaltensweisen getroffen. Also verwendet ein analytischer Denker Regeln, um Verhalten vorherzusagen. In Entscheidungssituationen wählt er eindeutig „Pro“ oder „Contra“ anstelle der „goldenen Mitte“.

Beim holistischen Denken richtet man seine Aufmerksamkeit dagegen auf die Beziehung zwischen dem fokussierten Objekt und dem Kontext (Feldabhängigkeit). Man versucht, auf dieser Basis (statt auf der Grundlage von Regeln) Ereignisse zu erklären und vorherzusagen. Holistische Ansätze basieren eher auf Erfahrungen und weniger auf abstrakter Logik. Holistisches Denken kann intuitiv sein. Auch dialektisches Denken wird zuweilen als holistisch bezeichnet, da Gegensätze herausgearbeitet, Widersprüche wahrgenommen und Veränderungen in Form von Synthesen bzw. Kompromissen gesucht werden.

Bereits Darwin äußerte die Überzeugung, dass das menschliche Denken Entsprechungen in der Tierwelt besitzt und nur graduelle, aber keine prinzipiellen Unterschiede vorhanden seien.[405] Heute ist unbestritten, dass das Denken einen evolutionären, von verschiedenen Disziplinen erforschbaren Ursprung hat. [406] Der evolutionäre Weg des Denkens verläuft bei Tomasello vom überwiegend individuellen, konkurrenzbestimmten Denken der Menschenaffen zum kooperativen Denken des Menschen. Dabei denkt der Mensch kooperativ, indem er gemeinsame Ziele entwirft, diese gemeinsam verfolgt und auch gemeinsam überdenken und korrigieren kann. Diese Fähigkeiten bedeuten evolutionäre Systemübergänge oder Innovationen. Im Unterschied zu Tieren evolvierte beim menschlichen Denken die Fähigkeit zu stabiler, generationenübergreifender Akkumulation von Denkinhalten (Wagenheber-Effekt) auf Populationsebene. Der Mensch kann in ausgeprägt episodischem Denken, bezogen auf Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft, gedankliche Szenarien entwerfen und ist stark motiviert, Informationen mit anderen zu teilen. Diese Denkformen sind Tieren nicht möglich. [407] [408]

Die Theorie des sozialen Gehirns weist auf einen Zusammenhang der Gehirngröße und maximalen sozial lebender Arten. Soziale Bedingungen mit immer größeren Anforderungen an Denkleistung in größer werdenden Gruppen treiben im Evolutionsverlauf das Gehirnwachstum und damit auch die komplexer Denkformen in der Geschichte des sozialen Lebens des Menschen und seiner Vorfahren, nicht umgekehrt.

Auch Tiere können denken. Begrifflichkeit ist dazu nicht erforderlich. Vögel zeichnen sich durch eine vom Säugetier unterschiedliche Gehirnarchitektur aus. Insbesondere ihr Vorderhirn mit höherwertigen Funktionen ist bei ihnen konvergent, also unabhängig evolviert. Obwohl sie keinen Neocortex besitzen, haben sie mit einer alternativen Gehirnstruktur früher nicht für möglich gehaltene, hoch entwickelte kognitive Fähigkeiten entwickelt. Dazu gehören vielfältiger Werkzeuggebrauch, kausale und analoge Gedankengänge, Selbsterkennung und andere Fähigkeiten. Das gilt vor allem für Rabenvögel, Tauben und Papageienvögel.[410]

Bei den Wirbellosen sind Bienen ein evolutionär hoch entwickelter Endpunkt. Bienen verfügen in ihrem Gehirn mit dem unter den Insekten großen Pilzkörper (paarig organisierte anatomische Struktur im Zentralgehirn) über ein Äquivalent zur Großhirnrinde. Sie besitzen eine detaillierte räumliche Duftkarte. Sie können neue Düfte erlernen, beherrschen (Lernen zweiter Ordnung) und können auch kontextuell lernen. Daneben sind sie in der Lage, Symbole zu ordnen und nach ihnen kategorisch zu handeln. Letztlich haben sie ein „quasi-episodisches Gedächtnis“, das ihnen „Was-wann-wo-Entscheidungen“ ermöglicht.[411]

8.18. Mind-Clustering

Wie bei einer Mind Map nimmt man an, dass kreative Impulse aus dem Zusammenwirken von bildlichem begrifflichem Denken entstehen. Erklärt wird dies aus der Funktionsweise des Gehirns, wonach die linke Hälfte für begriffliches, die Rechte für bildliches Denken zuständig ist. Ziel der Methode ist es, beispielsweise beide Hirnhälften für den Schreibprozess zu nutzen.

Anders als bei linearen Notizen entstehen nach einer gewissen Zeit aus den losen Assoziationsketten Verknüpfungen, erste Ideen für Verbindungen kommen auf. Dies ist der Übergang zum sogenannten Versuchsnetz (web of trial). In dieser Phase werden die Assoziationen in eine bestimmte Richtung weitergelenkt. Es entsteht so etwas wie ein Text auf Probe. Aus dieser aufblitzenden Idee entsteht irgendwann ein Schreibimpuls, den man unmittelbar umsetzt.

Clustering kann übrigens auch als Ideenfindungstechnik in einer Gruppe genutzt werden. Dabei wird z. B. ein Schlüsselbegriff auf einen Flipchart geschrieben, und die einzelnen Teilnehmenden bilden gemeinsam Assoziationsketten, d. h., sie lassen sich von den Wörtern der anderen anregen. Eine Person schreibt rasch auf – entsprechend dem Aufbau eines Clusters – was die Teilnehmenden rufen. So kommt viel Ideenmaterial zusammen, mit dem weitergearbeitet werden kann.

8.19. Intelligenz

Intelligenz (von lateinisch intellegere „erkennen“, „einsehen“; „verstehen“; wörtlich „wählen zwischen …“ von lat. inter „zwischen“ und legere „lesen, wählen“) ist in der Psychologie ein Sammelbegriff für die kognitive bzw. geistige Leistungsfähigkeit. Da einzelne kognitive Fähigkeiten unterschiedlich stark ausgeprägt sein können und keine Einigkeit besteht, wie diese zu bestimmen und zu unterscheiden sind, gibt es keine allgemeingültige Definition der Intelligenz. Vielmehr schlagen die verschiedenen Intelligenztheorien unterschiedliche Operationalisierungen des alltagssprachlichen Begriffs vor.

Mit Intelligenz befassen sich die Allgemeine Psychologie, die Differentielle Psychologie und die Neuropsychologie. Die Erforschung der Intelligenz auf dem Gebiet der Allgemeinen Psychologie unter Aspekt der Informationsverarbeitung bezeichnet man heute oft als Kognitive Psychologie. Diese greift auf Methoden und Erkenntnisse der Hirnforschung, der Entwicklungspsychologie und zunehmend der künstlichen Intelligenz zurück.

Laut Robert Plomin sagt er schulischen Erfolg und Prestige des später erreichten Berufs besser vorher als jede andere erfassbare Eigenschaft.[412] Seine Voraussagekraft auf Variablen wie Berufsprestige und Einkommen eines Individuums wird verringert, wenn man eine mit ihm korrelierte Variable den sozioökonomischen Status des Elternhauses einbezieht. Auch in diesem Fall leistet er einen eigenständigen Beitrag zur Varianzaufklärung. [413]

Unumstritten ist, dass Menschen ihren Verwandten bezüglich des g-Faktors (Generalfaktor der Intelligenz) ähnlicher sind als zufällig ausgewählten Personen. Unklar ist hingegen, inwiefern biologische oder soziale Faktoren die Ursache für diese Ähnlichkeit sind. Diese Frage zählt zu den am

umfangreichsten diskutierten Fragen in der Psychologie.[414] Während heute weitestgehend Einigkeit darüber herrscht, dass unter normalen Bedingungen beide Faktoren eine Rolle spielen, [415] [416] herrscht eine erhebliche Uneinigkeit darüber, wie stark der Einfluss welches Faktors ist. Dieser Konflikt wird im Englischen als „Nature versus Nurture“ (engl. „nature“ für Natur im Sinne des genetischen Anteils und engl. „nurture“ für Erziehung im Sinne der sozialen Faktoren) bezeichnet.

Die Vertreter, die davon ausgehen, dass der g-Faktor stark durch erbliche Faktoren beeinflusst wird, werden als Hereditarians bezeichnet. Dagegen werden als Environmentalists diejenigen bezeichnet, die These vertreten, dass der g-Faktor stark durch Umwelteinflüsse bedingt ist. Es gibt heute eine Fülle von Studien zur Erblichkeit des g-Faktors,[417] die jedoch von den verschiedenen Lagern unterschiedlich interpretiert werden. Die Interpretation wird dadurch erschwert, dass die Erblichkeit des g-Faktors sich nicht unter allen Bedingungen gleich gestaltet.

Die Debatte um die Erblichkeit der Intelligenz ist nicht frei von Skandalen geblieben. Als umstritten gelten dabei zum Beispiel Cyril Burt, der eine Erblichkeit der Intelligenz von 70 bis 80 % annahm,[418] und Rick Heber, der aufgrund eines Experimentes, an dessen Existenz Zweifel aufgekommen sind, dass der Intelligenzquotient sich durch entsprechende Programme um circa 35 Punkte steigern lasse. [419] [418] [420]

Die differentielle und Persönlichkeitspsychologie ist Quelle eines Großteils der Forschung zum Konstrukt der Intelligenz. In dieser Disziplin wird Intelligenz als Teilbereich der Persönlichkeit im weiteren Sinne gesehen. Dabei bemüht man sich darum, die unscharfen Begrifflichkeiten zu vermeiden, die im Sprachgebrauch verwendet werden (Denkvermögen, Auffassungsgabe, Rationalität, Logik, um die geistigen Fähigkeiten des Menschen zu kennzeichnen, Intelligenz messbar zu machen und von Konstrukten der psychologischen Forschung wie z. B. Kreativität abzugrenzen (vgl. diskriminante Validität, Testgütekriterien).

Aus der Grundlagendisziplin der differentiellen Psychologie geht die Intelligenzdiagnostik bzw. die Psychometrie als Anwendungsgebiet hervor. Hier bemüht man sich darum, quantitative Unterschiede der Intelligenz zwischen Menschen festzustellen. Als Fachbegriff der Psychometrie wurde „intelligence – Intelligenz“ in der Zeit um 1900 geprägt, wobei der inhaltliche Impuls aus dem französischen (Alfred Binet) und englischen Sprachraum kam (Louis Leon Thurstone, Charles Spearman). Einige Intelligenztests sind adaptiv und passen sich in der Schwierigkeit dem Vermögen des Probanden an (sog. adaptives Denkvermögen) 1904 wurde eine Gesellschaft für Kinderpsychologie, die „Société Libre pour l’Etude Psychologique de l’Enfant“, von der französischen Regierung damit beauftragt, einen Test zu erstellen, mit dem man geistig behinderte Kinder, die vom normalen Schulunterricht nicht mehr profitieren, identifizieren könnte. Alfred Binet und Théodore Simon entwickelten daraufhin den ersten IQ-Test.[421] Der IQ wurde dabei als Quotient von Intelligenzalter und Lebensalter definiert.

Intelligenz korreliert mit einer Reihe anderer Variablen. So sind intelligente Menschen oft schulisch erfolgreicher als weniger intelligente Menschen[422] und besetzen im Durchschnitt höhere Berufspositionen (dies gilt insbesondere für Männer, deren IQ-Wert um 0,7 mit dem Berufsprestige korreliert, bei Frauen ist die Korrelation u. a. wegen Kindererziehung geringer). [423] Unter Studenten und unter Auszubildenden erbringen die intelligenteren bessere Leistungen als die weniger intelligenten. [424] Überdurchschnittlich begabte Menschen leben in der Regel gesünder und haben eine höhere Lebenserwartung. [425]

Intelligenz wird häufig als statistisches Konstrukt kritisiert. Es gibt einen starken Zusammenhang zwischen IQ und Sozialschicht. Mitglieder der unteren Sozialschichten und deren Kinder erreichen auf standardisierten Intelligenztests einen niedrigeren IQ als Leute aus den oberen Sozialschichten und deren Kinder.[426] Es wird diskutiert, ob dies daran liegt, dass traditionelle Intelligenztests gegenüber Arbeitern und deren Kindern unfair sind, [427] IQ-Tests wurden deswegen als klassistisch kritisiert. [428]

Zudem scheint es eine operational von Intelligenz unterscheidbare Fähigkeit zu geben, aus der Formulierung des Tests die richtige Antwort zu erraten (engl. test-wiseness). [429] [430] Dies gilt insbesondere für Auswahlfragebogen. Auch ist es möglich, dass die Vertrautheit mit der Form von Fragebogentests oder mit klassischen Intelligenztestaufgaben sowohl die „test-wiseness" trainiert als auch die konkret abgefragten kognitiven Fähigkeiten oder die bloße Antwortgeschwindigkeit.

Bereits Francis Galton stellte als Erster fest, dass die Intelligenzwerte von Kindern gegenüber ihren Eltern eine „Regression zur Mitte" (regression to the mean) aufweisen, das bedeutet, sie nähern sich dem Durchschnittswert an. Kinder von Hochbegabten und Höchstbegabten sind im Durchschnitt nicht ganz so intelligent wie ihre Eltern, sondern ihre Intelligenz ist etwas geringer (wenn auch noch immer überdurchschnittlich). Im Gegensatz dazu sind Kinder von unterdurchschnittlich intelligenten Menschen im Durchschnitt etwas intelligenter als die Eltern (wenn auch noch immer unterdurchschnittlich).

Zahlreichen Studien unterstützen Schätzungen, dass 30 bis 80 % der Gesamtvarianz (Gesamtstreuung) in allgemeinen Intelligenz durch genetische Faktoren erklärt werden kann. Die Heritabilität von Intelligenz, also der Anteil der auf genetischen Einflüssen beruht, nimmt mit steigendem Alter zu, von etwa 30 % in der frühen Kindheit auf 70 bis 80 % im Erwachsenenalter.[431] Diese Zunahme der Heritabilität von Intelligenz mit dem Alter könnte darauf zurückzuführen sein, dass Erwachsene stärker als Kinder dazu tendieren, ihre Umwelt entsprechend ihrem Genotyp auszuwählen und zu formen, sodass genetische Unterschiede verstärkt werden. [432] [433] James R. Flynn erklärt ihn mit Interaktionen, ursprünglich relativ kleine ererbte Unterschiede führen zu unterschiedlichen Erfahrungen, die diese Unterschiede verstärken. [434] Für den Befund wurde sogar ein eigener Name vorgeschlagen: Wilson-Effekt (benannt nach dem Verhaltensgenetiker Ronald S. Wilson (1933–1986)). [435] [436] Der Effekt ist in jungen Erwachsenjahren am ausgeprägtesten, lässt sich aber bis ins hohe Alter nachweisen. [437] [439]

Als Analogie nennt Lewontin auch die Körpergröße, von der bekannt ist, dass sie zum Großteil genetisch bedingt ist. Mit zunehmend wirtschaftlichem Wohlstand steigt auch die Körpergröße Nationen.[440]

Sogenannte Risikofaktoren, wie etwa Drogenkonsum der Eltern, Armut oder eine schlechte psychische Verfassung der erziehenden Personen, können einen erheblichen negativen Einfluss auf die Intelligenzentwicklung ausüben. In einer Studie wurde festgestellt, dass erst durch das gleichzeitige Auftreten mehrerer Risikofaktoren die kindliche Entwicklung stark beeinträchtigt wird.

Kinder, die von acht bis neun Risikofaktoren betroffen waren, hatten gar einen im Schnitt um 30 Punkte geringeren IQ als unbelastete Kinder.[441] [442] Das zeigt, wie sehr die Intelligenz eines Kindes von seinem sozialen Umfeld abhängig ist. [445] [446] [447]

In einer französischen Adoptionsstudie wurde gezeigt, dass auch durch vergleichsweise späte Adoption, verbunden mit einer Verbesserung des sozialen Umfeldes, der IQ eines vor der Adoption unterdurchschnittlich intelligenten vernachlässigten/missbrauchten Kindes gesteigert werden kann. Außerdem zeigte sich, dass Kinder, die von Familien mit hohem sozioökonomischem Status adoptiert eine höhere Intelligenz entwickelten (IQ-Durchschnitt: 98) als Kinder, die von Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status aufgenommen wurden (IQ-Durchschnitt: 85).[448] [449]

Intelligenz wird nicht durch ein einzelnes Mastergen oder nur eine nur kleine Gruppe von Genen sondern ist eine multigenetische Veranlagung. Mit Hilfe der SNP-Microarray-Technik wurden insgesamt 47 Genabschnitte identifiziert, die mit der Intelligenzentwicklung korrelierten. Jedoch trägt keine dieser Genvarianten mehr als 0,4 % zur Intelligenz bei, die sechs einflussreichsten Genvarianten zusammengenommen steuern lediglich etwas mehr als 1 % zur Ausprägung der Intelligenz eines bei. Da die Intelligenz eines Menschen eng mit dem Gehirn verknüpft ist und mindestens die Hälfte des

Genoms zu dessen individuellem Aufbau beiträgt, vermuten die Forscher noch eine Vielzahl weiterer Gene.[450] Andere Wissenschaftler fanden etwas einflussreichere Genvarianten. Durch diese konnten bis zu 3 % des IQ erklärt werden. [451] Ein Mastergen konnte nicht gefunden werden. [452] [453] [457] [460] [461]

Für Deutschland gibt es keine direkten Untersuchungen. Jedoch wurde im Rahmen der PISA-Studie die „Problemlösekompetenz" untersucht, die der Intelligenz sehr ähnlich ist. [462]

Auch die soziale Schicht hat einen Einfluss auf die Intelligenz. Hier zeigt sich, dass Intelligenztests, die hohe sprachliche Anforderungen stellen, einen größeren Zusammenhang mit der Intelligenz als Intelligenztests, die nur geringe verbale Anforderungen aufweisen.[463] [464] [467]

Meyer und Harris kamen zu dem Schluss, dass Unterernährung in der frühen Kindheit einen schädlichen Einfluss auf die Entwicklung des IQs hat, jedoch keinesfalls zu einem Leben mit geistiger Behinderung verdammt. Wenn sie spätestens im dritten Lebensjahr adoptiert werden, so erreichen selbst schwer unterernährte Kinder einen normalen IQ. [466]

Seit langem ist bekannt, dass Jodmangel in der Schwangerschaft oder frühen Kindheit zur Intelligenzminderung führen kann. Eine Metaanalyse aus 10 verschiedenen klinischen Studien zeigte, dass ein chronischer Jodmangel zu einer mittleren IQ-Minderung um 13,5 Punkte führte.[468] Dass chronischer Jodmangel bei Kindern zu Intelligenzminderung führt wurde durch Studien aus allen Teilen der Welt belegt. [469] [470] [471] Jodmangel gilt als the world's greatest single cause of preventable brain damage and mental retardation (die weltgrößte einzelne Ursache vermeidbarer Hirnschäden und geistiger Behinderungen). [472]

Durch Vitamintabletten konnte der IQ von Grundschulkindern aus den USA gesteigert werden. Der wurde an zwei Grundschulen, deren Schüler größtenteils Hispanics waren, gemacht. Der Versuchsgruppe wurden Vitamintabletten gegeben, die Kontrollgruppe erhielt einen Placebo. Der Durchschnitts-IQ der Versuchsgruppe stieg um 2,5 Punkte.[473]

Die Ernährung während der Schwangerschaft kann einen positiven Effekt auf den IQ haben. In einer Studie waren die Kinder von Frauen, die während der Schwangerschaft Fischölkapseln erhalten hatten, intelligenter als die Kinder der Frauen, die einen Placebo erhalten hatten.[474] Mütter, die während der Schwangerschaft viel Fisch verzehrten, haben Kinder mit einem höheren IQ und einem besseren Sozialverhalten als andere Mütter. [475] Einige Fischsorten sind jedoch durch die zunehmende Umweltverschmutzung hoch mit Quecksilber belastet. Diese sollten in der Schwangerschaft gemieden werden. Außerdem sollte in der Schwangerschaft darauf geachtet werden, dass genügend Jod konsumiert wird, da Jodmangel während der Schwangerschaft mit IQ-Einbußen beim Kind einhergehen. Neben einer jodreichen Grundnahrung, beispielsweise Fische, Meeresfrüchte und einige Gemüse, wird die ergänzende Zufuhr von 100 (bis 150) µg Jod pro Tag in Tablettenform empfohlen. [476] [484]

Fehlernährung und Unterernährung ist ein wesentlicher Faktor. Wenn Kleinkindern eine gesunde Ernährung zur Verfügung gestellt wird, kann der Einfluss von Armut auf den IQ verringert werden.[485] Möglicherweise geht der Einfluss der Armut auf die Intelligenz vor allem auf umweltbedingte Entwicklungsstörungen des kindlichen Gehirns zurück, die sich im MRT-Bild nachweisen ließen. [486]

Doch gibt es Ausnahmen von der Regel, dass Armut zu niedriger Intelligenz führt. So zeigten etwa die Oakland Growth and Berkeley Guidance Studies keine signifikanten Auswirkungen von Armut bei Jungen der Arbeiter- und Mittelschicht. Arme Mittelschichtsjungen hatten einen Durchschnitts-IQ von 115,9,

Jungen aus der oberen Arbeiterschicht einen Durchschnitts-IQ von 113,1.[487] Die Ergebnisse dieser Studien, die sich mit Individuen beschäftigen, die zwischen 1920 und 1929 in Kalifornien geboren

wurden, lassen sich nicht uneingeschränkt auf die heutige Zeit übertragen. Auch sind dies Jungen, die trotz Armut in einer relativ guten sozialen Umgebung aufwuchsen. [488] [489]

8.20. Entscheidungen

Entscheidungen werden im Alltag von natürlichen Personen getroffen, die man Entscheidungsträger nennt.

Entscheidungsträger können Entscheidungen für sich (etwa jemand kauft sich ein Buch) oder für Organisationen (Unternehmen, Behörden) treffen. Im letzteren Falle treffen Führungskräfte im Rahmen ihrer Führungskompetenz und andere Mitarbeiter im Rahmen ihrer Durchführungskompetenz Entscheidungen die für oder gegen ihre Organisation wirken. Diese Entscheidungskompetenz wurde den Entscheidungsträgern durch Delegation ausdrücklich übertragen.

Computer hingegen entscheiden nicht selbst, sondern nur aufgrund von Computerprogrammen, die von Menschen geschaffen wurden.

Im Alltag tauchen Entscheidungssituationen täglich sehr häufig auf, ohne dass man sich hierüber bewusst ist. Der Fahrer muss entscheiden, ob er die Fahrtrichtung geradeaus wählt oder rechts abbiegt. Die Auswahl von einer dieser beiden Handlungsalternativen hängt vom Fahrtziel ab, so dass also selbst bei dieser simplen Entscheidung wiederum das Ziel für die Auswahl der richtigen Handlungsalternative von Bedeutung ist. Der Fahrer muss kurzfristig entscheiden, während sich etwa ein Richter während eines langwierigen Gerichtsverfahrens für das Urteil bis zum Verkündungstermin Zeit lassen kann. Eine Entscheidung kann oft bis zum spätesten möglichen Zeitpunkt hinausgeschoben werden, wobei in der Zwischenzeit weitere Informationen eingehen und den Informationsgrad erhöhen.[494] Informationen – Quantität und Qualität – sind essentiell für das Treffen richtiger Entscheidungen. Der Informationsgrad misst die Unvollkommenheit von Informationen. Der Informationsgrad ist der Quotient aus der tatsächliche vorhandenen Information und der sachlich notwendigen Information. Vollkommene Information liegt bei 100%, Ignoranz bei 0%.

Bei der Entscheidung aus mehreren Handlungsalternativen wird diejenige ausgewählt, die sich im Hinblick auf ein Ziel als die Beste erweist.[495] Diese Alternativen ergeben sich aus der Entscheidungsvorbereitung, für die meist der Begriff Planung Verwendung findet. [496]

Handlungsalternativen können allgemein aus einem bestimmten Handeln oder einem Unterlassen bestehen. Erkennt etwa der Einkaufsleiter im Unternehmen, dass ein bestimmter Rohstoff kurzfristig zu teuer geworden ist, so unterlässt er einen geplanten Kauf; auch dies ist eine Entscheidung. Spontane, also ungeplante Entscheidungen (Entschlüsse), sind keine echten Entscheidungen im Sinne der Entscheidungstheorie.

Die Eigenschaft, ohne Verzögerung zu entscheiden und dabei zu bleiben, wird als Entschiedenheit bezeichnet (vgl. Führung oder Starrsinn). Die Statistik und Ökonomie befasst sich in der Entscheidungstheorie mit der Frage nach der optimalen Entscheidung. Etymologisch stammt das Verb „entscheiden“ von dem germanischen Wort „skaipi“ (Plural von „skeidir“ für Schwertscheide) für zwei getrennte Holzplatten, die ein Schwert schützten. Im Althochdeutschen wurde dieser Wortstamm zu „sceidan“ und dann zu „intsceidôn“ für „aus der Scheide ziehen, trennen“ weiterentwickelt.[497] Das mittelhochdeutsche Wort „entscheiden“ bedeutete „absondern, aussondern, bestimmen und richterlich Urteil fällen“. Die Aussagen und Ansichten mussten durch den Richter voneinander getrennt werden („scheiden“), um zur richtigen Einsicht zu gelangen. [498] Ein etymologisches Wörterbuch leitete im Jahre 1819 das Wort Entscheidung vom Verb „scheiden“ ab, weil der Entscheidungsträger mehrere Alternativen voneinander zu trennen hat. [499]

Jeder Entscheidung geht ein Entscheidungsprozess voraus. Er umfasst die Phasen Diagnose, Zielsetzung, Problemdefinition, Informationsbeschaffung und -auswertung, Suche nach Handlungsalternativen, Antizipation erwünschter und unerwünschter Folgen, Prognose der

Konsequenzen hieraus, Handhabung Prognoseunsicherheit, Bewertung und Vergleich von Entscheidungsalternativen, Umsetzung der Entscheidung und Umsetzungskontrolle.[500] Der Entscheidungsträger erkennt die Notwendigkeit irgendeiner (Diagnose) und sammelt daraufhin entscheidungsrelevante Informationen und Daten, die er sukzessive filtert und reduziert, um hieraus die Handlungsalternativen abzuleiten. Es schließt sich die Phase der Bewertung aller gefundenen Alternativen an, aus denen die Wahl zu Gunsten einer bestimmten Handlungsalternative getroffen wird. Dieser Entschluss wird schließlich durchgesetzt, die Entscheidung wird umgesetzt; es folgt die Umsetzungskontrolle. [501]

Eine weitere Form von Entscheidungen sind Entscheidungen unter Sicherheit(„deterministischer Fall"). Das Ergebnis einer Entscheidung ist im Voraus vollständig bekannt. Der Informationsgrad ist exakt 100 %, die Eintrittswahrscheinlichkeit ist bekannt und beträgt entweder 0 (unmöglich) oder 1 (sicher). Eine Entscheidung mit vollkommener Information kommt selten vor. Ein Beispiel ist die Arbitrage, bei der alle entscheidungsrelevanten Daten bekannt sind, so dass bei der Umsetzungskontrolle keine Abweichung festgestellt werden.

Eine Entscheidung unter Unsicherheit liegt vor, wenn der Entscheidung mehrere mögliche Ergebnisse zuzuordnen sind, die mit bestimmten Wahrscheinlichkeiten eintreten können. Es liegen unvollständige Informationen über die Eintrittswahrscheinlichkeiten und die Umweltzustände vor. Bei der Entscheidung unter Risiko hat der Entscheidungsträger Kenntnis subjektiver (Schätzungen, Erfahrung oder Vermutungen) und objektiver (Vergangenheitsdaten mit Häufigkeitsverteilungen wie Sterbetafeln, Statistiken) Eintrittswahrscheinlichkeiten.[502] Die Wahrscheinlichkeitsverteilung ist bekannt, für die Handlungsalternativen können Erwartungswerte errechnet werden. Die meisten ökonomischen Unternehmen (wie die Investitions- oder Kreditentscheidung) gehören in diese Kategorie.

Ein Teil der Fachliteratur geht hierbei davon aus, [503]dass meist nur subjektive Eintrittswahrscheinlichkeiten vorlägen, obwohl meist auch objektive Eintrittswahrscheinlichkeiten in großer Zahl vorhanden Entscheidung unter Ungewissheit. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung möglicher zukünftiger ist unbekannt, es können keine Eintrittswahrscheinlichkeiten zugeordnet werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass sich eines von mehreren antizipierten Ergebnissen einer Handlungsalternative einstellt. Sie stellen keine ökonomischen Entscheidungen dar, sondern treten in Spielsituationen (Würfelspiele, Lotterie) auf.

Im Hinblick auf die Person des Entscheidungsträgers unterscheidet man Selbst- und Fremdentscheidung.[504] Vereinigen sich Entscheidungs- und Ausführungsaufgabe in einer Person, liegt eine Selbstentscheidung vor. [505] Selbstentscheidungen besitzen einen größeren Entscheidungsspielraum und sind für dezentral organisierte Unternehmen typisch. Fremdentscheidungen beruhen oft auf Entscheidungsvorlagen, die dem Entscheidungsträger von einer anderen Stelle zugeleitet werden. Eigen- und Fremdentscheidung werden manchmal auch im Hinblick auf die Beeinflussbarkeit gesehen. Aus Sicht eines Unternehmens werden Eigenentscheidungen von den Arbeitnehmern des Unternehmens getroffen, während Fremdentscheidungen von Kunden, Lieferanten oder Konkurrenten stammen. [506] Externe Fremdentscheidungen sind bei den Eigenentscheidungen zu berücksichtigen.

Aus Sicht der Bedeutung oder Dringlichkeit von Entscheidungsanlässen gibt es konstitutive. operative und situative Entscheidungen.[507] „Konstitutive Entscheidungen sind alle Entscheidungen, die eine grundlegende Festlegung der prinzipiellen Arbeitsweise des Betriebes darstellen". [508] Sie gehören neben den Investitionsentscheidungen zu den langfristig bindenden Entscheidungen. Zu den konstitutiven Entscheidungen zählen Unternehmensgründung, Wahl des Geschäftszwecks, Standortwahl, Unternehmensverbindungen. Kurzfristig bindende Entscheidungen sind operative Entscheidungen („Entscheidungen im Tagesgeschäft"), insbesondere bei den betrieblichen Funktionen Beschaffung, Produktion, Vertrieb, Finanzierung und den Querschnitts- oder Servicefunktionen Unternehmensleitung, Personalwesen, Verwaltung, Information, Forschung und Entwicklung und

Logistik. Situative Entscheidungen werden unter Zeitdruck oft ad hoc getroffen, etwa die unaufschiebbare und dringende Beschaffung eines Ersatzteils zur Verhinderung einer drohenden Betriebsstörung. [509]

Nach dem Wirkungszeitraum unterscheidet man operative (kurzfristig wirkende), taktische (mittelfristig wirkende) und strategische Entscheidungen mit langfristigen Auswirkungen. Eine operative Entscheidung liegt vor, wenn der Entscheidungsträger beispielsweise ein Devisenkassageschäft mit seiner Hausbank abschließt, eine taktische Entscheidung ist die Bilanzkosmetik im Rahmen der Bilanzpolitik, während Entscheidungen über eine Erweiterungsinvestition strategischer Natur sind.

Unter kybernetischer Betrachtung bilden die Entscheidungen eines Systems (oder einer Entität) einen zeitdiskreten Regelungskreislauf, in dem das System mit der Systemumwelt interagiert. (Vgl. 8.24 Regelungstechnik und 9.17 Regelstrecke). Die gleiche Entscheidung kann z. B. mehrmals oder immer wieder getroffen werden (z. B. Verlasse ich eine mittelmäßige Party oder bleibe ich noch?). Wichtig ist in dem Zusammenhang auch die Frage, ob ein Entscheid unbewusst getroffen werden kann und wer oder was überhaupt die Fähigkeit zum Entscheiden ist.

Im weiten Sinn setzt ein Entscheid nicht notwendig ein Bewusstsein voraus, so wie die entscheidende Entität nicht notwendig ein Mensch sein muss. So kann ein Lebewesen oder auch eine Maschine, ein technisches Gerät bzw. eine Anlage Entscheidungen treffen. Software ist hier auch als programmierter Automat und virtuelle Maschine zu verstehen, die in hoher Frequenz Entscheidungen trifft.

So entscheidet sich eine Amöbe, ob sie sich auf eine Reizquelle hin oder von ihr weg bewegt und eine Heizungsregelung stellt den Brenner an, wenn der Thermostat eine Temperatur unterhalb des unteren Schwellwertes misst. In praktisch jeder Software bestehen bedingte Anweisungen, welche sich anhand logischen Ausdrucks für eine von zwei alternativen Folgeanweisungen entscheiden.

Auch menschliche Entscheide sind oft unbewusst und instinktartig automatisiert. Ein Mensch trifft i. d. R. tausende von Entscheidungen täglich, ohne lange zu überlegen, die oft in Sekundenbruchteilen erledigt sind (Spontankauf).

Dem Kybernetiker Heinz von Foerster zufolge hat der Mensch jedoch einen Entscheidungsbereich: „Nur die Fragen, die prinzipiell unentscheidbar sind, können wir entscheiden.“[510]

Die meisten Computerprogramme dienen der Unterstützung von menschlichem Entscheiden. Es gibt aber durchaus auch Programme, die autonome Entscheidungen treffen, von denen unser Leben abhängen (Beispiel: ABS-Bremse). Bewusstsein und Willensfähigkeit scheinen aber die Voraussetzung zu sein für komplexe Entscheidungen. In verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen wie Politik, Unternehmen, Medien laufen unterschiedliche komplexe Entscheidungsprozesse, welche für diese Teilsysteme charakteristisch und deren Ziele oft nicht alle transparent sind.

In der wissenschaftlichen Analyse erweist sich der Entscheidungsprozess meist als mehrstufig. Grundsätzlich resultiert das Verhalten des Menschen aus einer Abfolge von Entscheidungen im Abstand von Sekundenbruchteilen oder Minuten. Er kann sie bewusst oder unbewusst, sofort oder in Form eines Abwägungsprozesses fällen, sie können Aktivität oder Passivität zur Folge haben, können als richtig oder falsch bewertet werden.

Als Alternativen kann das Gehirn nur Informationen verwerten, die gelernt und in den Speichern abgelegt wurden. Hinzu kommt der Einfluss von zahlreichen unbewussten Faktoren: Stimmungen, Körperbefindlichkeiten oder Erfahrungen.

Jede Einzelentscheidung kann als ein Abwägungsprozess in den neuralen Netzen des Gehirns aufgefasst werden. Die „Gewichtung“ der Argumente erfolgt (auf der neurowissenschaftlichen Ebene) durch biochemische oder bioelektrische Vorgänge. Auf der neurologischen Ebene hat António Damásio herausgestellt, dass der Mensch jedem Begriff und jeder Erinnerung einen Art somatischen Marker zuordnet, durch diese können heterogene Informationen beschleunigt zu einer Entscheidung verarbeitet werden.

Die emotionalen Marker bewirken im Alltag eine automatische Bevorzugung von vorteilhaften (meist egoistischen) Argumenten und helfen bei der Vermeidung von Gefahren. Es handelt sich um eine entwicklungsgeschichtlich sehr alte Funktion, die jedem Tier mit hinreichender Gehirnkapazität entscheidende Überlebensvorteile bietet. (Gedächtnis und Mandelkerne sind nötig.) Der Mensch nutzt Bewertungsfunktion bevorzugt für unbewusste oder spontane Reaktionen „aus dem Bauch heraus“. In emotionalen Markern sind also die persönlichen Erfahrungen abgebildet. Aus dieser (Lebens-)Erfahrung erwächst die Intuition.

Mit dem Übergang vom 19. ins 20. Jahrhundert gewann der Begriff der Entscheidung philosophisch an Bedeutung. Mit der Evolutionstheorie, den Ausläufern der Säkularisierung und dem Siegeszug der Naturwissenschaften lösten sich die etablierten theologischen Handlungs- und Entscheidungsvorgaben und verschoben die Rolle des Menschen in der Welt. In der Folge der veränderten Stellung seiner geschichtlichen Existenz wurden die Existenzielle Stellungen neu aufgeworfen. So geben Sie dem Menschen eine übergeordnete Instanz (Transzendentes, Göttliches, Metaphysisches) oder sehen ihn selbst das Höchste und Einzige in der Welt an.[511] Im ersten Fall wären alle Entscheidungen dieser übergeordneten Instanz vorbehalten, im zweiten Fall wäre der Mensch für alle Entscheidungen selbst zuständig und verantwortlich. Diese Fragen wurden unterschiedlich beantwortet und reichen von Max Webers Theorie charismatischen Entscheidung über die Anthropologien von Arnold Gehlen, Helmuth Plessner oder Karl Jaspers bis hin zum Existenzialismus von Søren Kierkegaard oder Jean-Paul Sartre.

Vor allem durch die Arbeiten Carl Schmitts zum Dezisionismus wurde die Theorie zur Entscheidung stark politisiert, da Schmitt einen engen Zusammenhang zwischen Entscheidung und Ausnahme herstellte. Er fand mit seinem Aufsatz 1934 „Der Führer schützt das Recht“[512] unmittelbar Eingang in die politische Wirklichkeit. Dieses historische Erbe lud die theoretische Arbeit zum Begriff der Entscheidung mit einer existenziellen und politischen Brisanz auf und machte ihn zum theoretischen und politischen Kampfbegriff.

Analytisch und ideengeschichtlich weist der philosophische Begriff der Entscheidung eine Verwandtschaft zum Begriff des Charisma auf,[513] zum Positivismus und zum Dezisionismus. Seit den 1990er Jahren wurde der Begriff der Entscheidung stückweise rehabilitiert. So identifizierte Stefan Gosepath ihn beispielsweise als Voraussetzung des Rationalismus.

Die Vernunft kann nicht durch sich selbst gerechtfertigt werden. Eine rationalistische Einstellung ist dadurch charakterisiert, dass sie der Begründbarkeit größte Bedeutung beimisst. Aber diese rationalistische Einstellung lässt sich selber nicht begründet, denn nur Menschen, die auf Gründe zu hören bereit sind, also bereits rational sind, werden eine rationale Argumentation akzeptieren. Die rationalistische Einstellung muss zuerst eingenommen werden, bevor Gründe sinnvoll angeführt werden können. […] Die rationalistische Einstellung ist letztlich ein unbegründbarer Glaube an die Vernunft. Den Vernunftgebrauch kann man nicht begründen, sondern nur zu ihm erziehen. […] Man könnte das Zugeständnis einer dezisionistischen Komponente … dem radikalen Begründungsanspruch des Rationalismus widersprechen. […] Dezisionismus widerspricht keineswegs dem Prinzip der Autonomie oder Rationalismus.

Für wichtige Entscheidungen zieht der Mensch zusätzlich rationale (verstandesmäßige) Informationen hinzu, deren objektive oder vermutete Bedeutung er virtuell in seinem „Vorstellungsraum“ vergleichen kann. Hierunter fällt auch alles, was ihm eindringlich genug gelehrt wurde: ethische Gebote, Gesetze aller Art einschließlich der Ermahnungen zum Altruismus.

Er benutzt für den Vergleich sein sog. Kurzzeitgedächtnis, eine Funktion, mit der er zwei oder wenige Informationsinhalte einigermaßen gleichzeitig im „Vorstellungsraum“ präsentieren und auf die er sich dann konzentrieren kann (Zeit, Vorstellungskraft, gutes Kurzzeitgedächtnis, gute Informationen sind gute Voraussetzungen).

Beim Entscheidungsprozess wird in einer ersten Phase das Ziel (die „Intention“ nach Heinz Heckhausen) herausgearbeitet. Am Ende steht die Entscheidung (schraffiert) über die geplante Aktion. Nach ihr wird der ganze Prozess auch „Rubikon-Modell“ (mit Bezug auf die Entscheidung Cäsars vor dem Angriff auf Rom) genannt. In der anschließenden Planungsphase werden die Einzelheiten der gewählten Handlung bedacht. Am Ende bildet wieder ein Rechenprozess eine Entscheidung. Sie generiert dann auch den Willen, der die Handlung anstößt und für ihre erfolgreiche Durchführung sorgt. Nach der Aktion folgt eine Bewertung, also ein Vergleich mit dem in der Planung aufgestellten Sollwert (Rechenprozess, schraffiert). Das Ergebnis der Bewertung ist bedeutungsvoll für künftige Einstellungen und Handlungen.

Bei wichtigen Problemstellungen verläuft der Entscheidungsprozess nach heutiger Lehrmeinung. In einem ersten Schritt wird das Ziel festgelegt (siehe nebenstehende Abbildung). Der den Prozess auslösenden Vorgaben (Ursache zum grundsätzlichen Handlungsplan) werden mittels der (Suchfunktion) Alternativen zur Seite gestellt. Sie haben eine rational begründende Bedeutung (Gewicht) für die Entscheidung, sind aber auch mit wertenden emotionalen Markern verknüpft.

Als Beispiel sei angenommen, dass jemand eine Einladung zu einer Bergwanderung erhält und nun entscheiden will, ob er teilnimmt. In den Speichern des Gehirns findet die Intelligenz sofort zustimmende Argumente wie Erinnerungen an frühere entsprechende Unternehmungen oder begeisterte Schilderungen anderer. Alternativen für eine eventuell sinnvollere Nutzung des Tages dürfte die Erinnerung an den Terminkalender aufzeigen oder das schlechte Gewissen an nicht erledigte gesellschaftliche Verpflichtungen. Die Gedächtnisspeicher des Gehirns enthalten eine Unmenge positiver und negativer Argumente, deren eindrucksvollsten Argumente einer Person „durch den Kopf schießen“, ihr also bewusst werden, von denen viele aber auch nur unbewusst einen gewissen (meist emotionalen) Akzent hinzufügen.

Wichtige Komponenten des Abwägungsprozesses sind natürlich Erörterungen über das Risiko (der Zielerreichung) oder den persönlichen Wert, zu denen allein es eine Fülle wissenschaftlicher Arbeiten gibt (z. B. von John William Atkinson). Ferner können ungezählte zeitlich zurückliegende Informationen wie die drastische Ermahnung der Großmutter oder ein Film über Gefahren der Berge in unkalkulierbarer Intensität Einfluss gewinnen. Unbewusste angeborene Motivationen wie Bewegungsdrang, Neugier oder Zuneigung zu einem Mitglied der wandernden Gruppe wirken immer mit ein, und andererseits haben auch aktuelle körperliche Befindlichkeiten (Müdigkeit, Kopfschmerzen) ihr Gewicht bei der Entscheidung. Das Resultat aller Abwägungen kann grundsätzliche Zustimmung sein. Das Individuum hat mit dieser „Rubikon-Entscheidung“ (eine „Intention“ nach Heinz Heckhausen) ein Ziel generiert. Viele Ursachen haben Einfluss genommen und das Ziel letztlich „determiniert“.

In einem zweiten Schritt wird nun über die Art der Durchführung entschieden. Dieser Wille wird zum Durchsetzungsvermögen wenn nach der zweiten Entscheidung (über die Art der Durchführung) der Entschluss zum Bergwandern feststeht. Wille und Durchsetzungsvermögen sind anlagebedingt unterschiedlich stark ausgeprägt, helfen nun aber, neu auftretende Widerstände zu überwinden oder Ablenkungen zu ignorieren. Auch zu dieser Phase existieren vielseitige wissenschaftliche

Untersuchungen. In dieser naturwissenschaftlichen Erklärung der „Willensbildung“ kommt ein freier Wille, der der Kausalität nicht unterworfen ist, nicht vor.

Der oben dargestellte Entscheidungsprozess kann auch mit Hilfe eines Rahmenmodells dargestellt werden. Hierbei handelt es sich nicht um eine Theorie, da das Modell weder Entscheidungen erklärt noch vorhersagt. Allerdings ist es möglich Theorien und Phänomene darin einzuordnen. Im Modell wird den drei Entscheidungsphasen präselektionale Phase, selektionale Phase und postselektionale Phase unterschieden, wobei sich in der selektionalen Phase die eigentliche Entscheidung abspielt.[515]

Diese Phase ist der Beginn des Entscheidungsprozesses und steht vor dem eigentlichen Entscheiden, denn in der präselektionalen Phase werden die unterschiedlichen Optionen generiert und es wird nach entscheidungsrelevanten Informationen gesucht. Zudem findet die grundlegende Identifikation der Entscheidungssituation in dieser Phase statt.

In alltäglichen Entscheidungen kann nicht davon ausgegangen werden, dass einem alle Optionen und Konsequenzen bekannt sind und daher muss man laut Herbert A. Simon von der rationalen (Maximierungsregel) der Nutzentheorie absehen. Er setzt hierbei auf das Verhaltensmodell. Dieses Modell geht von der begrenzten Rationalität des Menschen aus.[516] Unter begrenzter Rationalität ist ein Modell menschlichen Entscheidens von Simon zu verstehen, das aufzeigt, dass Menschen trotz der Information und Verarbeitungskapazität, sowie anderen Faktoren, dazu in der Lage sind ihre Entscheidungen so zu treffen, dass am Ende ein recht gutes Ergebnis steht. Der Grund dafür liegt in einer Folge von Vorgängen, unter anderem in der Verwendung von einfachen Entscheidungsstrategien.[516] diesen Entscheidungsstrategien gehört die:

- analytische Strategie: die Entscheidung wird anhand der Abwägung von Optionen und deren Konsequenzen getroffen.
- nichtanalytische Strategie: die Entscheidung wird anhand von anderen Variablen getroffen, die nicht mit den Optionen und deren Konsequenzen zusammenhängen.
- kompensatorische Strategie: verschiedene Konsequenzen einer Option werden zuerst ausgewertet, sodass es zu einem Ausgleich zwischen positiven und negativen Auswirkungen innerhalb einer Option kommen kann. Anschließend wird die nächste Option mit diesem Verfahren ausgewertet.
- nichtkompensatorische Strategie: verschiedene Optionen werden in einzelnen Ausprägungen miteinander verglichen. Dadurch fällt der Ausgleich der kompensatorischen Strategie weg.

Wie eine Entscheidung letztlich getroffen wird hängt von der Situation ab und ist meist das Ergebnis aus unterschiedlichen Strategien der Informationsbeschaffung. [516] [2]

In der selektionalen Phase wird die eigentliche Entscheidung getroffen, wofür zuerst die gegebenen Informationen gesichtet werden müssen und eine Bewertung vorgenommen werden muss.

Das Prinzip der Invarianz wird durch sogenanntes Framing gefährdet. Unter Framing versteht man das Verändern einer Darstellung, das aber nichts an der Option selbst und deren Konsequenzen ändert (z. B. durch sprachliche Mittel). Hierbei unterscheidet man zwischen dem Gewinn-Framing und dem Verlust-Framing. Bei dem Gewinn-Framing fällt die Wahl auf die sichere Option und das Risiko wird gescheut, wobei bei dem Verlust-Framing der Proband die unsichere Option wählt und dadurch das Risiko sucht. Die Kritik für den nutzentheoretischen Ansatz ist aufgrund der großen Anzahl an benötigten Informationen (Optionen, Konsequenzen, Werte und Wahrscheinlichkeiten) für das Erreichen des höchsten zu erwartenden Nutzens nachvollziehbar. Es handelt sich daher um einen eingeschränkten Geltungsbereich, da im Alltag die Optionen, sowie die Konsequenzen meist selbst gesucht werden müssen.[517]

Auf all unsere Entscheidungen folgen oft Konsequenzen, die Auswirkungen auf unsere Umwelt haben, wir dann eine Rückmeldung erhalten. Die Konsequenzen unserer Entscheidungen, welche das Feedback darstellen, wirken sich auf kommende Entscheidungen aus. Anhand der effektiv bewirkten Folgen des Entscheids kann zu einem späteren Zeitpunkt der Erfolg einer Entscheidung gemessen werden. Die Entscheidungsgüte (Qualität) kann u. a. daran gemessen werden, wie gut die Auswirkungen der dem gewünschten Ziel nahekommen und Randbedingungen erweitern oder verengen. Aus der Bewertung der Qualität der Entscheidung kann für folgende Entscheide gelernt werden. Ein intelligentes System oder Individuum kann grundsätzlich aus vergangenem Agieren und Verhalten lernen und danach zu zielführenden Entscheidungen kommen. So zeigt das Effektgesetz, dass die positiven Konsequenzen einer Entscheidung den Menschen dazu bringen, diese Entscheidung zu wiederholen und im Gegensatz hierzu negative Konsequenzen dazu führen, dass eine diesbezügliche Entscheidung in Zukunft gemieden bzw. nochmals überdacht wird. Daher hat eine Entscheidung immer eine Vergangenheit und eine Zukunft.[518] ist zu berücksichtigen, dass sich die Umweltfaktoren und Wirkmechanismen, welche die Entscheidungssituation und die auf die Entscheidung folgenden Konsequenzen bestimmen, immer auch verändern.

Es ist möglich, bei sich wiederholenden Entscheidungen auf eine bereits gewonnene Routine zurückzugreifen. Aus der Vergangenheit abgeleitete Lerneffekte (Erfahrungen) können das Entscheidungsverhalten nur dann verbessern, wenn die aktuelle Entscheidungssituation mit den Situationen vergleichbar ist. Bei einer wiederholten Entscheidung kann man die schon bekannte Option wählen oder man entscheidet sich für eine neue Option, deren Ausgang noch unbekannt ist. Die Gefahr, dass bei einer solchen wiederholten Entscheidung, mit der Möglichkeit auf den Rückgriff bereits routinierter Verfahren, neue Informationen nicht beachtet werden, ist sehr hoch. Damit Routinen aufgegeben werden, muss es erst häufige negative Rückmeldungen gegeben haben und selbst dann Möglichkeit eines Rückfallfehlers. Routinen können positiv und negativ gewertet werden, ein positiver Effekt ist der vermeintlich effektivere Umgang mit kognitiven Ressourcen. Negativ zu bewerten ist die einseitige Informationssuche zur Stützung der gewählten Hypothese, der sogenannte Bestätigungsfehler.

Entscheidend ist auch, sich für den Reflexionsprozess genug Zeit zu nehmen und die Fähigkeit, reflektieren zu können bzw. sich Reflexion von Anderen zu holen. Die andere Sicht der Anderen ist wichtig, um die eigene Wahrnehmungsverzerrung auszugleichen, Irritationen zu erkennen, um der so nahe wie möglich zu kommen.

Besonders nach wichtigen Entscheidungen haben Personen häufig mit der sogenannten kognitiven Dissonanz zu tun. Damit ist gemeint, dass jede Option positive und negative Konsequenzen mit sich bringt. Nach der Entscheidung befindet man sich dann in einem Konflikt, da die negativen Konsequenzen der gewählten Option mit den positiven Konsequenzen der nicht gewählten Option dissonant zur Entscheidung sind.[520] Dieses Phänomen ist auch der Grund dafür, weshalb Entscheidungen im Nachhinein oft aufgewertet dadurch versucht der Entscheider sich aus diesem Spannungskonstrukt zu lösen. [521]

Der Mensch trifft täglich Entscheidungen. Die meisten davon, die Alltagsentscheidungen, werden eher routiniert und automatisiert getroffen. Die existenziellen Entscheidungen fallen uns schwerer, da sie nicht täglich getroffen werden müssen und daher Erfahrung und Routine fehlen. Sie betreffen etwa die Frage des Arbeitsplatzwechsels oder der Familienplanung. Sie haben einen erheblichen Einfluss auf unser Leben. Daher spielen bei diesen Entscheidungen Ängste, mangelndes Selbstvertrauen oder die Gegenüberstellung von Bauchgefühl zu Logik und Fakten eine Rolle. Anders ausgedrückt, die Angst davor, eine falsche Entscheidung zu treffen und vor den daraus resultierenden möglichen Konsequenzen.[522]

Maßgeblich hierfür ist nicht nur das individuelle Selbstvertrauen. Es ist zwar ausschlaggebend dafür, ob und wie lange wir zögern, eine Entscheidung zu treffen, wie lange wir uns damit beschäftigen, sollte

die Entscheidung sich als eine schlechte herausstellen und den damit folgenden Umgang.[522] Eine ebenso große Rolle spielen die Gefühle, die mit den Zukunftsszenarien und möglichen Konsequenz der zu treffenden Entscheidung verbunden sind. Denn Entscheidungen können Konsequenzen haben, im positiven wie im negativen Sinne.

Gefühle – oder auch Emotionen – sind Empfindungen, die teilweise angeboren sind – Grundgefühle – oder durch Erlebtes geprägt werden.[523] Diese unterschiedlichen bzw. unterschiedlich gemachten Erfahrungen sind mitunter der Grund, warum die Fähigkeit, eine Entscheidung zu treffen oder einen Entschluss zu fassen, bei jedem Einzelnen auch entsprechend unterschiedlich ausgeprägt ist. Im Grunde ist jede Entscheidung auch von unseren Gefühlen beeinflusst, da diese auf den bereits gemachten Erfahrungen basieren. Jedes Ereignis, jede Erfahrung, ganz gleich ob positiv oder negativ, haben wir zusammen mit dem entsprechenden Gefühl gespeichert. Bei einer neu zu treffenden Entscheidung werden diese Gefühle abgerufen und Bilder von möglichen Zukunftsszenarien eingeblendet. Hieraus entsteht eine Tendenz, die zu einer Entscheidung führt. Dieser Vorgang hat eine, unser Leben stark vereinfachende, Wirkung und läuft größtenteils unterbewusst ab, da unser Gehirn auf diese bereits gespeicherten Daten zurückgreift. Handlungen und Geschehnisse werden, je nach Erfahrung oder Situation, positiv oder negativ bewertet.[523] Beim Treffen einer logischen Entscheidung werden Gefühle weitgehend ausgeblendet, um ausschließlich rationale, teilweise sogar mathematische Methoden der Entscheidungsfindung anzuwenden. Im Entscheidungsfall können emotionale Entscheidungen zu einem gewissen Maße Logik beinhalten, dennoch ist ihre Hauptantriebskraft das Gefühl.[524]

Dieses überwiegt die Logik. In anderen Fällen wird eine Art Pseudo-Logik gebraucht, um eine emotionale Entscheidung zu bekräftigen oder zu unterstützen. Zudem wird eine emotionale Entscheidung, die mit der Logik begonnen wird, für die schlussendliche Entscheidung auf die Emotion zurückgreifen.[524]

Die Intuition basiert auf Wissen, welches aus Erfahrungen gezogen wird; sie begründet eine Entscheidung aber eher unterbewusst.[525] Die Stimmungseffekte von Menschen lassen sich nach Isen und Kollegen mit Ziel, gute Stimmung zu erhalten und schlechte Stimmung zu vermeiden, begründen. Auch schwache haben einen Einfluss auf den Entscheidungsprozess, selbst wenn sie nicht im direkten Zusammenhang mit dem Ausgangsproblem stehen. [526]

Auch Stimmungen und Affekte sind Emotionen und damit ebenfalls Meinungs- und Entscheidungsbildner.

Während Affekte von kurzer Dauer aber hoher Intensität sind, ist es bei den Stimmungen genau andersherum. Hier ist die Intensität geringer, jedoch sind sie von längerer Dauer. Stimmungen und Affekte sind von geringer Objektivität, da sie unmittelbar auftreten und Logik und Fakten nicht in Betracht nehmen.[527]

Im ersten Ansatz spricht man von Gefühlen als so genannte Epiphänomenen des Entscheidens. Aus der der rationalen Perspektive versteht man hier die Gefühle als ein Nebenprodukt, eine Begleiterscheinung ohne Eigenwirkung, sie entfaltet aus eigener Kraft keine Wirkung, kommt aber in bestimmten Kontexten vor.

Gefühle als Prozessdeterminanten beschreiben den zweiten Ansatz der Entscheidungsforschung. In diesem Ansatz wird ermittelt, wie der Prozess des Entscheidens von den Gefühlen beeinflusst wird. In der Handlungssteuerung können Gefühle eine bedeutungstragende Rolle übernehmen. Durch Gefühle wird der Organismus über Veränderungen der inneren und äußeren Umwelt informiert. Die negativen Gefühle hemmen zum einen die Aufmerksamkeit und motivieren das Individuum zugleich, sich mit neuen und dringlichen Aufgaben zu befassen. Gefühle können Entscheidungsaufgaben unterbrechen und die Bearbeitung von Aufgaben beeinflussen. Negative Gefühle sind unter anderem Enttäuschung

– wenn z. B. das gewünschte Resultat einer einst getroffenen Entscheidung ausgeblieben ist – oder Bedauern – wenn man das Gefühl hat, aus zwei Optionen die vermeintlich doch „schlechtere Wahl“ getroffen zu haben.

Der dritte Ansatz beinhaltet das Entscheidungskriterium als kognitiv vermittelnden Einfluss. Hier ist nicht das Gefühl von Bedeutung, sondern die kognitive Repräsentation des Gefühls in der spezifischen Situation. Durch ein bestimmtes Erfahrungsrepertoire lernt der Mensch, dass Konsequenzen zu Emotionen führen können. Gefühle lehren uns die Erfahrung aus bestimmten Situationen. Emotionen antizipiert werden und als Entscheidungskriterium für zukünftige Entscheidungen gelten. Die Stärke der Emotionen wird oft über- oder unterschätzt.

Bei dem letzten Ansatz handelt es sich um den direkten Einfluss, den die Gefühle als Entscheidungskriterium tragen können. Dieser Ausgangspunkt ist in der Entscheidungsforschung erst seit wenigen Jahren relevant. Er besagt, dass Gefühle die zentralen Determinanten der Entscheidungen darstellen. Somit haben Gefühle einen direkten Einfluss auf unsere Entscheidungen.

António Damásio beschäftigte sich u. a. auch mit Untersuchungen an Patienten mit Schädigungen im des orbitofrontalen Cortex, welchem eine wichtige Rolle bei der Gefühlsvermittlung im Entscheidungsprozess zugeschrieben wird. Auch wenn für die Entstehung von Gefühlen vor allem das limbische System verantwortlich ist, so haben Patienten mit Schädigungen des orbitofrontalen Cortex schwere Defizite im emotionalen Erleben und massive Probleme bei der Handlungsplanung. Die zugeordneten Funktionen des Orbitofrontalen Cortex sind die soziale Anpassung, Emotionskontrolle und Impulskontrolle. Es findet dort eine Beurteilung des emotionalen und motivationsbezogenen Wertes von Umweltinformationen unter Einbeziehung von Vorwissen und ist daher eine wichtige Rolle bei der Entscheidungsfindung und operanten Konditionierung (normaler (Essen& Trinken) und schädlicher Stimuli (Nikotin)).

Die Entscheidung erfolgt durch einen oder mehrere Entscheidungsträger, welche für den Entscheid legitimiert sind. Ein Entscheid ist immer auch geprägt durch die subjektiven Grundlagen der Entscheidungsträger, durch deren Präferenzen, Gefühle, Vorlieben, Abneigungen, Wertvorstellungen, Erfahrungen und Risikobereitschaft (Risikoaversion oder Risikoaffinität). Auf Grund dieser Einflüsse unterliegt eine Entscheidung in der Regel nur einer beschränkten Rationalität (englisch Bounded Rationality). Ein Entscheid zieht geplante, oft aber auch unerwartete Konsequenzen nach sich, für welche sich die Frage stellt, wieweit diese Verantwortung von den Entscheidungsträgern zu tragen ist.

Entscheidungsparameter (exogene und endogene) sind diejenigen Größen, die eine Entscheidung zwar beeinflussen, aber als von ihr unabhängig angesehen werden. Die Entscheidung selbst ist ein Aktionsparameter, der Entscheidungsträger hat aber bei seiner Auswahl der besten Handlungsalternative auch Reaktionen im Unternehmen und der Umwelt außerhalb des Unternehmens zu berücksichtigen (Fremdentscheidungen). Auch betroffene nicht beeinflussbare Größen (Datenparameter) muss er einbeziehen.

Um richtige Entscheidungen treffen zu können, benötigt der Entscheidungsträger Informationen und die für die Entscheidung relevant sind. Ihre Beschaffung kann Informationskosten auslösen, die die Gesamtkosten eines Unternehmens erhöhen. Der Entscheidungsträger muss nun abwägen, welche Parameter und Informationen er benötigt und ob im Hinblick auf den Informationsnutzen die Kosten angemessen sind.

Unter Informationsnutzen versteht man die Veränderung des Zielerreichungsgrades, die durch die Berücksichtigung einer zusätzlichen Information bei der Entscheidungsfindung herbeigeführt werden kann.[528]

Die Entscheidungsfolgen bestimmen die Konsequenzen und Auswirkungen einer Entscheidung, ob sie allenfalls rückgängig gemacht oder abgeändert werden kann oder ob sie unwiderruflich ist. Oft bringt

ein Entscheid durch Veränderung der Situation die Notwendigkeit von Folgeentscheidungen. Besonders sind Entscheidungen, die normative und langfristige Folgen haben und die verschiedene menschliche Gemeinschaften betreffen, z. B. politische Entscheidungen.

Im sozialen, gesellschaftlichen und politischen Kontext sind neben den Entscheidungsträgern oft auch andere Menschen von den Folgen eines Entscheides betroffen. Diese haben nur einen begrenzten oder keinen Einfluss auf das Entscheidungsverfahren. Dennoch ist es für den Zusammenhalt der Gruppen bzw. Stabilität der Gesellschaftsordnung wichtig, dass zumindest eine Mehrheit der Betroffenen einen Entscheid und seine Folgen akzeptiert. Ohne Akzeptanz einer Entscheidung und des oder der Entscheidungsträger kommt es oft zu Kritik, Protest, Streit oder Streik. In der modernen Gesellschaft sind deshalb der Entscheidungs- und Handlungsfreiheit der Individuen durch die staatliche Rechtsordnung Schranken gesetzt. So wie sich die Entscheidungsträger für manche Entscheidungen legitimieren müssen, muss sich oft auch der Gegner eines Entscheides für die Anfechtung legitimieren.

In der Mikroökonomie wird das Menschenbild des rationalen Entscheiders (lateinisch Homo entworfen, der sich seiner Präferenzen klar bewusst ist und mit jeder Entscheidung versucht, seinen Nutzen zu maximieren. Die Theorie der rationalen Entscheidung wurde jedoch wegen ihrer Annahmen kritisiert. So verfügen die Wirtschaftssubjekte in der Regel nicht über die vollkommene Information über alle potenziellen entscheidungsrelevanten Faktoren.

Die Theorie der beschränkt rationalen Entscheidungen erweitert hier den Modellrahmen, indem diese Unvollständigkeiten im Wissen und in der Informationsverarbeitung mit einbezogen werden. Neben der Unwissenheit können Entscheide aber auch durch andere Wertesysteme wie Altruismus, ethische Werte oder emotionale Werte bestimmt werden. Daher sind Entscheidungen oft umstritten, da jeder die verbleibende Unsicherheit mit anderen Annahmen belegt.

Im Six Sigma Management und der Entscheidungstheorie werden Methoden wie z. B. die einfache Nutzwertanalyse (NWA) oder der präzisere Analytic Hierarchy Process (AHP) angewandt, bei denen Kriterien im Sinne von Gesichtspunkten und Alternativen im Sinne von Lösungsvorschlägen gefunden, dargestellt, verglichen und bewertet werden, um die optimale Lösung zu einer Entscheidung oder Problemstellung zu finden. Die Systemik Holacracy Entscheidungsfindung in großen Netzwerken und vielschichtigen Unternehmen (mit gewünschter und partizipativen Beteiligungsmöglichkeiten durch alle Ebenen hindurch) eine günstige Struktur.

In der Medizin entscheidet ein Arzt in einer Diagnose aufgrund der vorliegende Symptome für eine von ggf. mehreren möglichen Krankheiten und stützt die Behandlung auf diesen Diagnoseentscheid ab. Der Diagnoseentscheid hat hier oft den Charakter einer Hypothese. Spricht der Patient nicht auf die Behandlung an, müssen andere Hypothesen überprüft und ggf. der Diagnoseentscheid (über andere Wege, wie der psychologischen Indikationsdiagnostik ect.) revidiert werden.

8.21. Wahrnehmung

Wahrnehmung (auch Perzeption genannt) ist bei Lebewesen der Prozess und das subjektive Ergebnis der Informationsgewinnung (Rezeption) und -verarbeitung von Reizen aus der Umwelt und dem Körperinnern. Dieser Prozess geschieht durch unbewusstes (und beim Menschen manchmal bewusstes) Filtern und Zusammenführen von Teil-Informationen zu subjektiv sinnvollen Gesamteindrücken. Diese werden auch Perzepte genannt und laufend mit gespeicherten Vorstellungen (Konstrukten und Schemata) abgeglichen.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen der Extero- und der Interozeption. Exterozeption bezeichnet dabei allgemein die Wahrnehmung der Außenwelt; der Begriff Interozeption als Oberbegriff die Welt des eigenen Körpers. Bei letzterem unterscheidet man Propriozeption

(Wahrnehmung von Körperlage und -bewegung im Raum) und Viszerozeption (Wahrnehmung von Organtätigkeiten).[537]

Die Wahrnehmung der Außenwelt bezog sich zunächst vor allem auf die „fünf Sinne“ (Riechen, Sehen, Schmecken und Fühlen). Das Fühlen (Tastsinn) wiederum kann einerseits nach der Wahrnehmung von Berührung, Schmerz und Temperatur (Oberflächensensibilität), andererseits aber auch in das aktive Erkennen (haptische Wahrnehmung) und das passive „berührt werden“ (Oberflächensensibilität) aufgeteilt werden.[538] Weitere Sinne sind der Gleichgewichtssinn, der Zeitsinn und der Magnetsinn.

Die Psychologie kennt daneben die Begriffe der Selbst- und Fremdwahrnehmung, wobei erstere die Überzeugungen sind, die wir von uns selbst beziehungsweise unserem Empfinden und Verhalten haben, während Fremdwahrnehmung die Eindrücke bezeichnet, die andere von uns gewinnen. Wenn diese nicht wenigstens ansatzweise deckungsgleich sind, kann es zu Problemen in der zwischenmenschlichen Kommunikation kommen.

In der Psychologie und der Physiologie bezeichnet Wahrnehmung die Summe der Schritte Aufnahme, Verarbeitung (z. B. Abgleich mit Vorwissen) und Interpretation von sensorischen Informationen – und nur jener Informationen, die der Anpassung (Adaptation) des Wahrnehmenden an die Umwelt dienen, eine Rückmeldung über Auswirkungen eines Verhaltens geben. Gemäß dieser Definition sind nicht alle Sinnesreize Wahrnehmungen, sondern nur diejenigen, die kognitiv verarbeitet werden und der Orientierung eines Subjekts dienen. Wahrnehmung ermöglicht sinnvolles Handeln und, bei höheren Lebewesen, den Aufbau von mentalen Modellen der Welt und dadurch antizipatorisches und planerisches Denken. Wahrnehmung ist eine Grundlage von Lernprozessen.

In der Philosophie wird die Wahrnehmung von der Kognition (der gedanklichen Verarbeitung des Wahrgenommenen) unterschieden und bezeichnet – je nach Wahrnehmungstheorie – das Sinnliche oder die sinnliche Repräsentation von Teilen oder Aspekten der Außenwelt im Zentralnervensystem von Lebewesen. Sie beinhaltet auch die Beziehungen der erfassten Objekte.[540] [543] [545]

In der anatomischen und physiologischen Fachsprache ist der Begriff der Projektionszentren geläufig. Hiermit ist die Verlegung eines Sinnesreizes an eine bestimmte Stelle gemeint.[546]

Apraxien können durch mögliche Störungen der sensorischen Projektionszentren hervorgerufen sein. Eine solche Störung hat notwendige Auswirkung auch auf die motorischen Zentren, die ja auf entsprechende Informationen (bzw. sensorische Afferenzen) angewiesen sind. Es ist daher zwischen einer sensorischen und motorischen Apraxie zu unterscheiden, siehe z. B. Aphasie und die Abgrenzung von motorischen und sensorischen Aphasieformen, siehe hierzu auch den Begriff der Wahrnehmungskette.[547]

8.22. Industrial Engineering

Industrial Engineering bezeichnet ein Arbeitsgebiet, in dem es um die Gestaltung, Planung und Optimierung von Leistungserstellungsprozessen im weitesten Sinne mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden geht. In der Umsetzung handelt es sich immer um Arbeitsgestaltung. Dementsprechend haben die zugehörigen Studiengänge Studieninhalte sowohl aus den Ingenieurswissenschaften als auch der Managementlehre.[554]

Aufbauend auf einer Analyse zahlreicher nationaler und internationaler Beschreibungen charakterisiert Sascha Stowasser das Industrial Engineering wie folgt: [555]

- Das Industrial Engineering zielt auf eine hohe Produktivität der Führungs-, Kern- und Unterstützungsprozesse des Unternehmens ab.
- Das Industrial Engineering definiert und entwickelt Sollzustände und Standards der Prozesse.

- Hierbei sorgt das Industrial Engineering für eine hohe Transparenz, um Abweichungen vom Standard erkennen und wirksame Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.
- Das Industrial Engineering verwendet hierzu geeignete Methoden und Instrumente und bedient sich arbeits-, ingenieur- und betriebswirtschaftlicher Kenntnisse und Grundlagen.

Während die meisten Ingenieurwissenschaften auf sehr spezielle Anwendungsgebiete konzentriert sind, ist das des Industrial-Engineers breit und in nahezu jeder Branche auffindbar. Beispielsweise gehört das Verkürzen der Warteschlangen in einem Vergnügungspark, die effiziente Nutzung eines Operationssaals, die Ausgestaltung eines Logistiksystems – Supply-Chain-Management –, aber auch einfach Rationalisierungen bei der Herstellung von Autos zum Aufgabengebiet. Typisch im Industrial Engineering ist die Nutzung von Computersimulationen, besonders auch Ereignisgesteuerte Prozessketten, zur Systemanalyse und System-Evaluation.

Mittlerweile ist die Wirkungsbreite des Industrial Engineering deutlich angewachsen und umfasst neben den klassischen Aufgaben der Arbeitsplanung auch weitere Aufgabenfelder wie die Arbeitsplanerstellung, die Zeitwirtschaft, die Entgeltgestaltung, die Planungsvorbereitung, die Materialplanung, Betriebsmittelplanung und Methodenplanung. Im Zuge der Weiterentwicklung ist das moderne Industrial Engineering verantwortlich für das Produktivitätsentwicklungssystem bestehend aus Mensch, Material und Maschine. Das Industrial Engineering gestaltet den Wertstrom von der Produktplanung über die Produktionsplanung/Prozessplanung bis zur Fertigungsoptimierung. Diese gehören zusammen und treiben ganzheitlich die Produktivitätsentwicklung unter Berücksichtigung von Humanaspekten. Des Weiteren sorgt das Industrial Engineering für die notwendige Transparenz und liefert Daten für die strategische Planung des Managements, beispielsweise im Rahmen des Produktivitätsmanagements.

Bei allen Anstrengungen des Industrial Engineering gilt die primäre Zielsetzung, die Produktivität zu verbessern und so die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sicherzustellen. [555] [2]

8.23. Industriegütern

Insbesondere in sehr einfachen Modellen, wie einer Eingutwelt, werden zunächst nur zwei Güterarten (nach Verwendungszweck) unterschieden. Ein Gut gehört zu den Konsumgütern oder es gehört nicht zu dieser Gruppe. Handelt es sich beispielsweise um Weizen, kann dieser entweder als Nahrung konsumiert werden oder die Funktion von Saatgut übernehmen und als Kapitalgut fungieren.[576] Im Rahmen dieser binären Einteilung ist der synonyme Gebrauch der Begriffe Kapitalgut, Investitionsgut, Industriegut und Produktionsgut zulässig.

Gelegentlich werden diejenigen Güter, die nicht dem Konsum dienen, auch als Produktionsgüter oder Industriegüter zusammengefasst und den Konsumgütern als Oberbegriff gegenübergestellt. Es kann sich dabei um Rohstoffe, Halbfabrikate oder auch Fertiggüter handeln, die von der Investitions- oder Konsumgüterindustrie weiterverarbeitet oder eingesetzt werden. Einige Güter, insbesondere auch solche des täglichen Bedarfs, können sowohl als Produktions-, wie auch als Konsumgüter genutzt werden.

8.24. Regelungstechnik

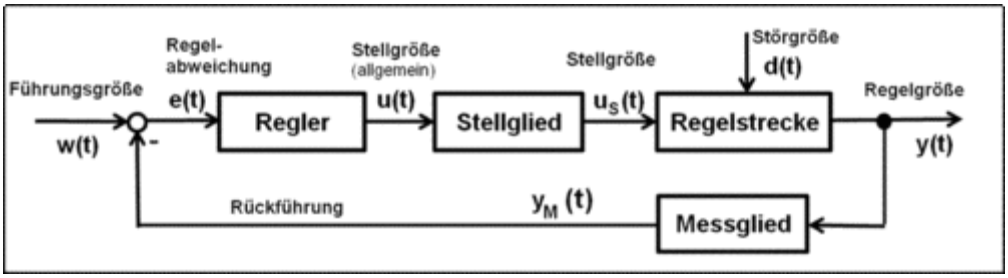


Abbildung 6: Einfaches Regelkreismodell

Ein technischer Regelvorgang ist eine gezielte Beeinflussung von physikalischen, chemischen oder anderen Größen in technischen Systemen. Die sogenannten Regelgrößen sind dabei auch beim Einwirken von Störgrößen entweder möglichst konstant zu halten (Festwertregelung) oder so zu beeinflussen, dass sie einer vorgegebenen zeitlichen Änderung folgen (Folgeregelung).

Bekannte Anwendungen im Haushalt sind die Konstant-Temperaturregelung für die Raumwärme (Heizungsregelung), für die Temperatur im Kühlschrank oder für das Bügeleisen. Mit dem Tempomat wird die Fahrgeschwindigkeit im Kraftfahrzeug konstant gehalten. Eine Folgeregelung ist im Allgemeinen technisch anspruchsvoller, beispielsweise die Kursregelung mit einem Autopiloten in der Schifffahrt, Luftfahrt oder Raumfahrt, oder die Zielverfolgung eines beweglichen Objekts.

Regelung bedeutet Messen der zu beeinflussenden Größe (Regelgröße) und kontinuierliches Vergleichen der gewählten Führungsgröße. Der Regler bestimmt aus der Regelabweichung (Regeldifferenz) und den vorgegebenen Regelparametern eine Stellgröße. Diese wirkt über die Regelstrecke so auf die Regelgröße ein, dass sie die Regelabweichung trotz vorhandener Störgrößen minimiert und die Regelgröße je nach gewählten Gütekriterien ein gewünschtes Zeitverhalten annimmt.

Der vorliegende Artikel ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Grundlagen, der Systemdefinitionen, Entwurfsstrategien, Stabilitätsprüfungen, Systemanalysen und der Berechnungsmethoden der Regelungstechnik. Weiterhin wird die historische Entwicklung des Fachgebietes behandelt, und es werden Vergleiche zwischen Regelungstechnik und Steuerungstechnik angestellt.

Beim Menschen und bei Tieren sind Beispiele vorkommender Regelungstechnik: die geregelte Körpertemperatur, der geregelter Blutdruck und der geregelte Blutzucker; die Pupillenöffnung regelt Lichteinfall; der aufrechte Gang bei Zweibeinern die Gleichgewichtsregelung.

Das Hase-Fuchs-Population-Modell (siehe Räuber-Beute-Beziehung und Lotka-Volterra-Regeln) als Beispiel für das biologische Gleichgewicht regelt eine Führungsgröße als Funktion der unterschiedlichen Nahrungsangebote auf eine annähernd feste Hase-Fuchs-Verhältniszahl. Störgrößen dabei können das Klima, die Vegetation, veränderte Geländeeigenschaften, Krankheiten oder der Mensch sein.

Erdgeschichtlich gesehen, ist die globale Luft-Durchschnittstemperatur in Erdbodennähe (Meereshöhe) vielen Millionen Jahren relativ konstant. Das Regelungsprinzip für den schmalen Temperaturbereich als Klima-Voraussetzung des höher entwickelten biologischen Lebens kommt dabei in der Natur zur Anwendung, z.B. durch eine steigende Lufttemperatur beeinflusst durch die globale Wasser-Oberflächentemperatur der Weltmeere steigt durch Wasserdampf mit Wolkenbildung die die Sonneneinstrahlung wiederum reduziert. Dabei greifen zahlreiche langfristige und kurzfristige Störgrößen zur Klimaveränderung ein: langfristige Störgrößen wie ein starker Vulkanismus führt zur

Abkühlung, große Meteoriteneinschläge führen zu Abkühlung oder im Extremfall zur Erdoberflächenverbrennung, Perioden geringerer Sonnenaktivitäten (Sonnenflecken) ebenfalls zu einer leichten Abkühlung.

Biologisches Algenwachstum, Abholzung der Wälder, Verbrennen von Brennstoffen und erhöhter Methanausstoß (siehe Alkanoide) führen zum Treibhauseffekt, welcher wiederum zur Erwärmung führt.

Die grundlegenden Analogien zwischen Regelungsvorgängen in der belebten Natur und in technischen Systemen wurden seit den 1940er Jahren näher beschrieben. In Deutschland erfolgte dies durch die „Allgemeine Regelungskunde“ von Hermann Schmidt.

In den USA war es Norbert Wiener, der sich während des Zweiten Weltkrieges mit Regelungen für militärische Anwendungen befasste. Beide untersuchten den Rückkoppelungsmechanismus in technischen und biologischen Systemen. Norbert Wiener wurde 1947 Schöpfer des allgemein bekannten Begriffs Kybernetik für die Wissenschaft der Steuerung und Regelung von Maschinen und deren Analogie zur Handlungsweise von lebenden Organismen (aufgrund der Sinnesorgane) und sozialen Organisationen (aufgrund der Rückkopplung durch Kommunikation und Beobachtung). Hermann Schmidt benutzte später ebenfalls den Begriff Kybernetik.

Das Prinzip der Regelung durch Rückkopplung wurde schon von Mechanikern in der Antike angewendet. Nachgewiesen sind Einrichtungen zur Regelung von Flüssigkeits-Niveaus, die Tesibius aus Alexandria und sein Schüler Philon von Byzanz erfanden. Tesibius regelte den Wasserstand in einem Behälter, aus dem eine Einlaufwasseruhr mit Wasser versorgt wurde.[577] Der Wasserzufluss von konstanter Höhe herab ist gleichmäßig und erhöht die Genauigkeit der Uhr. Von Phylon ist eine Öllampe bekannt geworden, in der Öl automatisch auf gleichem Niveau gehalten wurde. Das konstante Ölniveau verbesserte den Brand der Flamme, ein Luxus, auf den man bei heutigen Öllampen verzichtet. Der Aufwand war aber klein, obwohl es sich um eine vollwertige Regelung handelte.

Danach wurde das Prinzip der Regelung erst wieder in der Neuzeit aufgegriffen. Im 17. Jahrhundert entstand die erste Temperaturregelung, die der Niederländer Cornelis Jacobszoon Drebbel in einem Brutkasten für Hühnereier entwarf.[578] 1681 erfand der Franzose Denis Papin eine einfache Druckregelung für einen Dampfkochtopf durch Einbau eines Überdruckventils.

Der erste in Serie hergestellte Regler war der Fliehkraftregler, dessen Erfindung James Watt fälschlicherweise zugeschrieben wird. Der Fliehkraftregler wurde vorher schon an Windmühlen verwendet. Watt hat die 1769 von Thomas Newcomen erfundene Dampfmaschine mit einem solchen Regler ausgerüstet.[579]

Der Radsatz eines Schienenfahrzeugs ist so konstruiert, dass er aufgrund der konischen Laufflächen der Räder selbsttätig in die Gleismitte zurücklenkt. Falls der Radsatz, z. B. durch seitliche Windkräfte oder ungerade verlegtem Gleis, aus der Gleismitte verschoben wird, erhöht sich der Rollradius auf der einen Seite und verringert sich auf der anderen Seite. Aufgrund der starren Koppelung der beiden Räder lenkt der Radsatz daher mit einem gedämpften Sinuslauf in die Gleismitte zurück. Entgegen landläufiger Meinung ist der Spurkranz nicht für die Spurhaltung erforderlich. Bei ungenügender Auslegung des mechanisch rückgekoppelten Systems neigt der Radsatz bei hohen Geschwindigkeiten zu instabilen Schwingungen.

Die Einspritzpumpe eines Dieselmotors enthält einen Regler um die Menge des pro Umdrehung benötigten Kraftstoffs so zu dosieren, dass die Drehzahl des Motors entsprechend der Stellung des Gaspedals konstant bleibt. Ohne diese Regelung würde er zur Instabilität und Selbstzerstörung neigen, da mit höherer Drehzahl immer mehr Kraftstoff zugeführt würde.

Die Technik der selbsttätigen Regelung blieb lange Zeit auf die Anwendung in Kraftmaschinen beschränkt. Eine erste Ausweitung erstreckte sich auf die Regelung von Größen in verfahrenstechnischen Prozessen, vor allem von Temperaturen, Drücken und Massenströmen. Nach dem Zweiten Weltkrieg entstanden die vereinheitlichten, vielfach einstellbaren elektrischen, hydraulischen und pneumatischen PID-Regler.

In der jüngsten Vergangenheit hat sich die Anwendung der Regelungstechnik auf alle Gebiete der Technik ausgedehnt. Anstöße gaben die Ausweitung der Automatisierung, zum Beispiel mit Hilfe von Robotern, die neue Weltraumtechnik. Die Regelungstechnik ist inzwischen eine Symbiose mit der (sowohl Hard- als auch Software) eingegangen.

Die Verkehrsregelung zur Vermeidung von Staus ist ein Beispiel für ein sehr komplexes System, wenn die Grünphasen der Kreuzungen entsprechend dem tatsächlichen Verkehrsaufkommen als Grüne Welle so aufeinander abgestimmt werden, dass sich ein möglichst konstanter Verkehrsfluss ergibt.

Die Norm „IEC 60050-351 Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 351: Leittechnik“ legt Grundbegriffe der Leittechnik fest, unter anderen auch die Begriffe Prozess und Leiten, und schließt dabei die Regelung und die Steuerung mit ein.

In der englischsprachigen Fachliteratur wird undifferenziert sowohl für Regelung als auch für Steuerung das Wort „control“ (für den Prozess) bzw. „controller“ (für die hardwaremäßige Implementierung) verwendet. Dieser Begriff wird oft einfach mit Steuerung übersetzt. Regelungstechnik wird meist als „control engineering“ übersetzt. Um richtig übersetzen zu können, ist daher die Kenntnis des Kontextes erforderlich.

Die Regelung bzw. das Regeln ist ein Vorgang, bei dem fortlaufend eine Größe, die Regelgröße erfasst, mit einer anderen Größe, der Führungsgröße, verglichen und im Sinne einer Angleichung an die Führungsgröße beeinflusst wird. Kennzeichen für das Regeln ist der geschlossene Wirkungsablauf, bei dem die Regelgröße im Wirkungsweg des Regelkreises fortlaufend sich selbst beeinflusst.

Dieser Definition liegt der Wirkungsplan für eine einschleifige Eingrößen-Regelung zugrunde, wie diese in der Praxis am häufigsten auftritt. Darin sind die einzelnen Größen wie die Regelgröße, die Führungsgröße sowie die nicht genannte Messgröße (Rückführung), die Stellgröße und die Störgröße, als dynamische Größen zu betrachten.

Eine positive Regelabweichung führt über die Verstärkung des Reglers nur dann zu einer positiven Veränderung der Regelgröße, wenn die Regelstrecke zur Reduzierung der Regelabweichung einen positiven Stellwert benötigt. Handelt es sich bei einer Regelstrecke z. B. um eine Heizung, so führt ein positiver Stellwert zu einer steigenden Temperatur. Das Öffnen eines Fensters, Sonneneinstrahlung oder Kühleffekte durch Windgeschwindigkeit sind von außen wirkende Störgrößen. Handelt es sich bei der Regelstrecke z. B. um ein Kühlaggregat, so führt ein positiver Stellwert (also das Einschalten der Kompressionskältemaschine) zu einer sinkenden Temperatur. Ein solcher Fall ist im Blockschaltbild des Regelkreises durch eine Vorzeichenumkehr der Stellgröße gekennzeichnet.

Das Steuern, die Steuerung, ist ein Vorgang in einem System, bei dem eine oder mehrere Größen als Eingangsgrößen, andere Größen als Ausgangs- bzw. Steuergrößen aufgrund der im System festgelegten Gesetzmäßigkeiten beeinflussen. Kennzeichen für das Steuern ist entweder der offene Wirkungsweg oder der zeitweise geschlossene Wirkungsweg, bei dem die durch die Eingangsgrößen beeinflussten Ausgangsgrößen, nicht fortlaufend und nicht wieder über dieselben Eingangsgrößen auf sich selbst wirken.

Der Wirkungsplan in der Abbildung zeigt eine Steuerung, die als offene Kette aus Steuereinrichtung und Steuerstrecke dargestellt ist. Um durch eine Steuerung auch bekannte dominante Störeinflüsse kompensieren zu können, kann zusätzlich eine Störgrößenaufschaltung verwendet werden (oberer

Block der Abbildung), die als eine Rückführung der Störgröße auf den Eingang der Steuerstrecke wirkt und damit diese Störgröße kompensiert.

Grundsätzlich ist eine Regelung technisch aufwändiger und teurer als eine Steuerung, weil sie die Steuergröße als Regelgröße messen und die (dynamische) Stellgröße mit einem geeigneten Regler beeinflussen muss. Eine Steuerung ist nur dann vorteilhaft, wenn die Auswirkung von Störgrößen toleriert werden kann und an Genauigkeit und Konstanz der Steuergröße keine hohen Anforderungen bestehen.

Die Eingangs- und Ausgangsgrößen sowie deren Verarbeitung in einem Steuerungs- oder Regelungskreis, können durch Analogtechnik oder Digitaltechnik realisiert werden.[580] [581] [582] Analoge Systeme werden heute weitgehend ersetzt durch digitale Systeme, die die Automatisierung durch Fernsteuerung, Fernwartung und Vernetzung im Sinne von Industrie 4.0 unterstützen und zudem meist kostengünstiger herzustellen sind. In Sonderfällen werden pneumatische oder einfache mechanische Regler eingesetzt.

Analogsignale sind wert- und zeitkontinuierlich und weisen daher einen stufenlosen und beliebig feinen Verlauf auf. Die Grenzen der Signalauflösung sind durch parasitäre Signalrauschanteile gegeben. Bei Anwendung von Abschirmmaßnahmen und Signalfiltern lässt sich die Signalauflösung verbessern. Der Steuer- bzw. Regeleingriff erfolgt stetig ohne Verzögerung und ist damit auch für hoch-dynamische Regelkreise geeignet.

Digitale Systeme weisen einen nichtstetigen Verlauf mit diskreten Werten für Messwerte und Stellgrößen auf, die mit einer vorgegebenen Abtastrate aktualisiert werden. Mit den heute verfügbaren Technologien ist die Auflösung der Systemgrößen als auch die verfügbare Rechenleistung so hoch, dass die Leistung von analogen Systemen in fast allen Anwendungsfällen übertroffen wird und bei komplexeren Systemen sogar kostengünstiger umgesetzt werden kann. Es bleibt jedoch das systemische Risiko von unentdeckten Softwarefehlern, die unzulässige oder katastrophale Auswirkungen haben können.

Speicherprogrammierbare Steuerungen sind modular aufgebaut und werden von vielen Herstellern produziert. Sie können damit einfache Schaltwerke für kombinatorisches und sequenzielles Verhalten für aufeinander folgende Funktionsabläufe (Ablaufsteuerungen) realisieren. Der sequentielle Ablauf kann mit einer Rückmeldung als vollzogene Bestätigung eines Steuervorgangs verbunden sein und entspricht damit einer zeitweise geschlossenen Steuerung.[583] Es können auch digitale oder analoge Teilsysteme sein. Analoge Meßwerte werden dabei zeitdiskret abgetastet und mit Analog-Digital-Wandlern in Digitalwerte umgesetzt. Analoge Ausgangssignale können mit Digital-Analog-Wandlern oder Pulsweitenmodulation für analog arbeitende Stellglieder aufbereitet werden.

Die Steuereinrichtungen beeinflussen die Regelstrecke oder einen technischen Prozess über Signalgeber (Schalter, Taster, Tastaturfeld) mit Steuerfunktionen wie Schalt-, Zähl-, Zeit-Vergleicher und Speichervorgängen sowie zeitliche Ablauffunktionen. Soweit physikalische analoge Größen überwacht oder geregelt werden, sind die entsprechenden Sensoren erforderlich. Auch für die automatische Abschaltung des Prozesse, teilweise mit geordnetem Herunterfahren, können Sensoren erforderlich werden.

Innerhalb der Steuerstrecke oder deren Ausgängen findet der Prozessablauf statt. Stellglieder und Aktoren sind jeglicher Art (Motoren, Ventile, Pumpen, Förderbänder, Schaltschütze), Hydraulik- und Pneumatikelemente und Stromversorgung; Regler wirken auf den Prozess. Ausgangssignale beziehen sich auf Überwachung des Prozesses und sind durch Signallampen, alphanumerische Anzeigen, akustische Signalgeber, Protokollschreiber usw. realisiert.[584]

Digitaltechnik und Vernetzung erhöhen die Risiken von katastrophalen Programmfehlern[585] sowie unbeherrschbaren Situationen, wie z. B. im Fall der beiden Abstürze der Boeing 737 Max aufgrund der Schwächen des Maneuvering Characteristics Augmentation System (MCAS). Technische Prozesse können durch Cyberattacken angegriffen werden, wie mit dem Stuxnet-Computerwurmangriff auf iranische Zentrifugen Urananreicherung.

Sehr einfache mechanische Regler benötigen keine Hilfsenergie. Der Bimetallthermostat eines Heizelements schließt den elektrischen Kontakt der Heizung, solange die Solltemperatur nicht erreicht ist. Danach ergibt sich aufgrund der Verzögerung der Messung und der Schalthysterese des Kontakts ein quasi-periodisches Ein- und Ausschalten.

Eine der Regelstrecke mit nicht angepasster zu hoher Kreisverstärkung kann bei Regelstrecken mit mehreren Verzögerungsgliedern oder gar mit Totzeitverhalten zur oszillatorischen Instabilität führen. Bedingt durch die Zeitverzögerung in der Regelstrecke wird über den Soll-Istwert-Vergleich dem Regler die Regeldifferenz verspätet zugeführt. Diese nacheilende Verschiebung der Regelgröße kann am Soll-Istwert-Vergleich anstelle einer Gegenkopplung eine Mitkopplung bewirken, und der geschlossene Regelkreis wird hierdurch instabil und baut Dauerschwingungen auf.

Die Entwurfsstrategien für Regelkreise beziehen sich bei linearen Systemen auf die Optimierung des statischen Verhaltens und des Zeitverhaltens des jeweiligen geschlossenen Regelkreises. Je geringer beispielsweise die Zeitverzögerungen der Regelstrecke sind, umso höher kann die sog. Kreisverstärkung und damit die Verstärkung des Reglers gewählt werden, was die statische Genauigkeit der Regelung verbessert.

Eine hohe Kreisverstärkung macht den Regelkreis auch dynamisch schnell, sie kann aber praktisch nur begrenzt realisiert werden, weil die Stellgröße wegen technischer Anschläge oder aus Energiemangel nicht unbegrenzt wachsen kann. Eine geringere Regler-Verstärkung in Verbindung mit einer zeitlich integral wirkenden Komponente des Reglers macht den Regelkreis für alle statischen Einflüsse zwar genauer und stabiler, aber eben auch langsamer. Hierzu muss mittels einer geeigneten Entwurfsstrategie eine optimierte Kompromisslösung gefunden werden. Zur Beurteilung wurde dazu der Begriff Regelgüte der es erlaubt, das unvermeidliche periodisch gedämpfte Einschwingverhalten der Regelgröße in Regelkreisen mit Regelstrecken höherer Ordnung abzuschätzen.

Die Entwurfsstrategie bei gemischten linearen und nichtlinearen Systemen ist komplizierter und bezieht sich auf Modelle wie z. B. das Hammerstein-Modell, bei dem eine statische Nichtlinearität in Verbindung mit einem dynamischen linearen System zusammenwirkt. Das Verhalten unstetiger nichtlinearer Regler in Verbindung mit linearen Regelstrecken kann mit dem Verfahren der harmonischen Balance behandelt werden.

Für die Berechnung von Übertragungssystemen oder die Simulation von Regelkreisen bieten sich käufliche Rechenprogramme an. Mit den bekanntesten Programmen wie MATLAB und Simulink stehen Befehlssätze für die theoretische Modellierung von dynamischen Systemen und vielen speziellen regelungstechnischen Befehlen zur Verfügung. Alternativ können lineare Systeme numerisch mit Hilfe von Differenzialgleichungen berechnet werden.

Nichtlineare Systeme wie der Zweipunktregler lassen sich einfach mit Hilfe von WENN-DANN-SONST-Anweisungen berechnen. Eine Berechnungsfolge bezieht sich auf eine Kette von hintereinandergeschalteten Systemen, beginnend mit dem Eingangssignal und endend mit dem Ausgangssignal.

Die Simulation eines dynamischen Prozesses ist so gut wie die Güte der mathematischen Modelle der Regelstrecke.

Kommen Ableitungen nur bezüglich einer Variablen vor, spricht man von einer „gewöhnlichen Differentialgleichung“, wobei der Begriff „gewöhnlich“ bedeutet, dass die betrachtete Funktion nur von einer Veränderlichen abhängt. Mit gewöhnlichen Differentialgleichungen, lassen sich viele dynamische Systeme aus Natur und Gesellschaft beschreiben.

Dynamische zeitinvariante Systeme mit konzentrierten Energiespeichern (z. B. Feder-Masse-Dämpfer oder elektrische L-, C- und R-Glieder) werden durch gewöhnliche Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten beschrieben. Wenn sich das System im Ruhezustand befindet, haben die Energiespeicher den Wert Null.

In der linearen Regelungstechnik ist es eine willkommene Tatsache, dass praktisch alle vorkommenden regulären (phasenminimalen) Übertragungsfunktionen bzw. Frequenzgänge von Regelkreisgliedern auf folgende drei Grundformen (Linearfaktoren) geschrieben bzw. zurückgeführt werden können. Sie haben völlig unterschiedliche Bedeutung, je nachdem ob sie im Zähler (differenzierendes Verhalten) oder im Nenner (verzögernd, Integrierend) einer Übertragungsfunktion stehen. (PID)

Der große Vorteil der Beschreibung linearer dynamischer Systeme als Übertragungsfunktionen mit den Linearfaktoren besteht darin, dass nur sechs leicht einzuprägende Grundformen des Systemverhaltens existieren, die sich zu größeren Systemformen zusammensetzen können. Die transzendente Form des nichtlinearen Totzeitgliedes gehört nicht dazu, es sei denn, es wird als gebrochen-rationale Funktion dem Verhalten des Totzeitgliedes angepasst.

Auch im Zusammenhang mit anderen Systembeschreibungen wie die Differentialgleichung, Differenzengleichung, Zustandsraumdarstellung und gemischten linearen und nichtlinearen Modellen ist die Benennung von Übertragungssystemen als Übertragungsfunktion von Vorteil, weil der Bekanntheitsgrad Systemfunktion so hoch ist. Die Übertragungsfunktionen können beliebig als einzelne in der Reihen- und Parallelschaltung eines Blockdiagramms zusammengefasst und algebraisch behandelt werden.

Lineare Systeme sind dadurch gekennzeichnet, dass der sogenannte Überlagerungssatz und der Verstärkungssatz gelten. Der Überlagerungssatz sagt aus, dass, wenn das System mit den Zeitfunktionen f1(t) und f2(t) gleichzeitig erregt wird, auch die Systemantwort aus einer Überlagerung der Systemantwort von f1(t) und der Systemantwort von f2(t) gebildet wird.

8.25. Industrial Control System

Solche Systeme können von einigen wenigen modularen Schalttafelsteuerungen bis hin zu großen, miteinander verbundenen und interaktiven verteilten Steuerungssystemen mit vielen tausend Feldanschlüssen reichen. Alle Systeme empfangen Daten von entfernten Sensoren, die Prozessgrößen messen, diese mit den gewünschten Sollwerten (SPs) vergleichen und Befehlsfunktionen ableiten, mit denen ein Prozess über die Stellglieder (FCEs), beispielsweise Regelventile, gesteuert wird.

Die größeren Systeme werden in der Regel durch Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) oder verteilte Steuerungssysteme (DCS) und speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) realisiert, wobei SCADA- und SPS-Systeme bis auf kleine Systeme mit wenigen Regelkreisen skalierbar sind. Solche Systeme werden in Branchen wie der chemischen Verarbeitung, der Zellstoff- und Papierherstellung, der Energieerzeugung, der Öl- und Gasverarbeitung und der Telekommunikation umfassend eingesetzt. Häufig zählen diese Systeme zu den kritischen Infrastrukturen (KRITIS). [586]

8.26. Antriebstechnik

Die Antriebstechnik (engl. powertrain technology, drivetrain technology) ist eine technische Disziplin, die sich allgemein mit technischen Systemen zur Erzeugung von Bewegung mittels Kraftübertragung

etablierte. Der Begriff Antriebstechnik leitet sich von Antrieb ab, ist aber dennoch unabhängig von der Art des im Antriebsstrang verwendeten Antriebs zu verstehen, denn diese technische Disziplin beschränkt sich nicht auf die Antriebsquelle, sondern befasst sich u. a. auch mit der Versorgung der jeweiligen Maschine mit Energie und der Ansteuerung der verschiedenen Antriebselemente.

Sofern Drehgeber oder andere Sensoren im Antriebsstrang sowie Regler im Umfeld der Antriebe eine Rolle spielen, darüber hinaus die Verwirklichung komplexer Bewegungsabläufe als Aufgabe ansteht, kann die Allgemeine Antriebstechnik zum Projektgegenstand der Mechatronik werden. Dieses Arbeitsfeld teilt sich die Mechatronik letztlich mit der Elektrischen Antriebstechnik sowie (im Falle von Positioniersystemen) auch mit der Elektrohydraulik und der Elektropneumatik.

Antriebe sind meist nicht isoliert aufgebaut, sondern Teil einer komplexeren Anlage bzw. des Antriebsstrangs einer solchen. Dieser dient einerseits zur Übertragung von Energie mittels eines wie auch immer gearteten Getriebes, sofern vorhanden, welches zum einen die beteiligten Antriebswellen kraftschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbindet und zum anderen für die Wandlung einer Energieform oder Bewegungsform in eine andere bestimmt ist. Vom Standpunkt der Mechanik aus stellt das Getriebe einen Drehmomentwandler dar. Des Weiteren kann es im Antriebsstrang Kupplungen geben, die entweder für das Zusammenschließen und Lösen von Teilen des Antriebsstranges (dem Ein- und Auskuppeln) zuständig sind, sei durch Ausgleichen einer Drehzahldifferenz, sei es durch formschlüssiges (Ein- oder Ent-)Rasten, oder aber für das Ausgleichen von Drehströßen, von Wellenfluchten oder von Wellenversatz sorgen können.

Im Falle des Nichtvorhandenseins von Getriebe und Kupplung im Antriebsstrang spricht man von einem „System mit Direktantrieb“. Im Antriebsstrang verbleibt dann nur noch die mechanische Verbindung der Wellenenden.

Unter gewissen Umständen können auch Linearsysteme eine Rolle spielen, etwa wenn diese über Rollen- oder Kugelgewindetrieben an den Antriebsstrang gekoppelt werden. (Im letzteren Fall kann der Antriebsstrang jedoch nur Teil eines Positioniersystems sein und nur eine endliche Anzahl an ausführen. Ein solcher Fall unterscheidet sich signifikant von dem Anwendungsfall des (für beliebig lange Drehwege) in eine oder mehrere Drehrichtungen rotierenden Antriebsstrangs.

Bei elektrischen und elektromechanischen Antrieben erfolgt die Umwandlung von elektrischer in mechanische Energie meist mittels einer elektrischen Maschine, dem Elektromotor. Bestimmte Antriebe auf Fluidbasis wie z. B. hydraulische oder pneumatische Systeme kommen nicht ohne eine Drehmomentpumpe als primäre Energiequelle zur Erzeugung des erforderlichen Betriebsdrucks aus. Ein solches Drehmoment rührt in der Regel auch von einem Motor her.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Antriebstechnik eine wichtige technische Disziplin für den Maschinenbau und dessen angrenzende Gebiete darstellt, auf deren Möglichkeiten u. a. die Aktuatorik, Feinwerktechnik, die Medizintechnik, die Kraftfahrzeugtechnik, die Luftfahrttechnik, die Raumfahrttechnik, die Wehrtechnik, das Hüttenwesen, die Eisenbahntechnik, der Bootsbau und der und weitere technische Disziplinen zurückgreifen. Umgekehrt wird die Antriebstechnik zu einem Objekt für die Steuerungs-, die Regelungstechnik und für die Automatisierungstechnik im weitesten Sinne.

8.27. Digitalisierung

Der Begriff Digitalisierung bezeichnet ursprünglich das Umwandeln von analogen Werten in digitale Formate und ihre Verarbeitung oder Speicherung in einem digitaltechnischen System. Die Information dabei zunächst in beliebiger analoger Form vor und wird dann über mehrere Stufen in ein digitales Signal umgewandelt, das nur aus diskreten Werten besteht. Zunehmend wurde jedoch unter Digitalisierung die Erstellung primär digitaler Repräsentationen zum Beispiel durch Digitalkameras

oder digitale Tonaufzeichnungssysteme verstanden. Die so gewonnenen Daten lassen sich informationstechnisch verarbeiten, ein Prinzip, das allen Erscheinungsformen der Digitalen Revolution und der Digitalen Transformation im Wirtschafts-, Gesellschafts-, Arbeits- und Privatleben zugrunde liegt.

Seit etwa 2013 wird – so zeigen Google–Suchanfragen – der Begriff der Digitalisierung in der deutschsprachigen medialen Öffentlichkeit[587] immer seltener im Sinne der ursprünglichen Bedeutung (Umwandlung von analogen in digitale Datenformate) verwendet, sondern fast ausschließlich (und unbestimmt) im Sinne der umfassenden Megatrends [588] der digitalen Transformation und Durchdringung der Bereiche von Wirtschaft, Staat, Gesellschaft und Alltag.

Dabei geht es um „die zielgerichtete Identifikation und das konsequente Ausschöpfen von Potentialen, die sich aus digitalen Technologien ergeben". [589] Dort wird auch von „Digitalisierungsfähigkeit" gesprochen, was wie viele andere Zusammensetzungen mit „Digitalisierung" semantisch unsinnig ist.

Oft werden alle Formen technisch vernetzter digitaler Kommunikation wie Breitbandkommunikation, der Dinge, E-Commerce, Smart Home oder Industrie 4.0 undifferenziert unter das Schlagwort subsumiert. Peter Mertens, Dina Barbian und Stephan Baier zeigen die zunehmend inflationäre und fragwürdige Verwendung des Begriffs auf, der nicht nur einen wichtigen Trend markiert, sondern auch Merkmale einer Mode (Hype, fad) trägt. Diese Mode sei mit allzu optimistischen Erwartungen und Machbarkeitsillusionen verbunden; ihre Realisierung könne zu riskanten Übertreibungen und Fehlinvestitionen führen. So ist von 2013 bis 2017 die Zahl der Google-Suchanfragen für „Digitalisierung" und „Industrie 4.0" um etwa 600 bis 700 Prozent gestiegen, ein klassisches Anzeichen für einen Hype.[590]

Tatsächlich erhöht die technisch vernetzte digitale Kommunikation die Vielfalt technisch-organisatorischer Lösungsmöglichkeiten erheblich. Daher schafft sie keine langfristig stabilen Strukturen, sondern erhöht deren Flexibilität und Komplexität und reduziert ihre Berechenbarkeit durch die von ihr angestoßenen Prozesse disruptiven Wandels.

Die Digitalisierung als Erstellung digitaler Repräsentationen hat den Zweck, Informationen digital zu speichern und für die elektronische Datenverarbeitung verfügbar zu machen. Sie begann historisch meist mit einem analogen Medium (Photonegativ, Diapositiv, Tonband, Schallplatte). Das Produkt einer solchen Digitalisierung wird mitunter als Digitalisat bezeichnet. Zunehmend wird unter Objektdigitalisierung jedoch auch die Erstellung primär digitaler Repräsentationen mittels digitaler Video-, Foto- oder Tonaufzeichnung verstanden. Hier wird der Begriff Digitalisat gewöhnlich nicht verwendet.

Erste Versuche zur Digitalisierung analoger Informationen gehen auf Leibniz' Binärkalkül und kryptographische Experimente des 17. Jahrhunderts zurück. Pläne zum Bau einer digitalen Infrastruktur scheiterten an den damaligen Grenzen der Mechanik. Erste praktisch bedeutsame ingenieurtechnische Umsetzungen des Prinzips finden sich in Form der Kartensteuerung des Jacquardwebstuhls und der Telegraphie.[591]

Grundlagen der papierlosen Speicherung und Verarbeitung von Digitaldaten waren die Flipflop-Schaltung 1918, die – dauernde Spannungsversorgung vorausgesetzt – ein Bit über unbegrenzte Zeit speichern kann, ferner die Elektronenröhre und der Transistor (1947). Für die massenhafte Speicherung und Verarbeitung existieren seit den 1960er Jahren immer leistungsfähigere Speichermedien und seit den 1970er Jahren Mikroprozessoren.

Es wird geschätzt, dass 2007 bereits 94 Prozent der weltweiten technologischen Informationskapazität digital war (nach lediglich 3 Prozent im Jahr 1993).[592] Auch wird angenommen, dass es der Menschheit

im Jahr 2002 zum ersten Mal möglich war, mehr Information digital als analog zu speichern (der Beginn des „Digitalen Zeitalters“). [593]

Der Sensor misst die physikalische Größe und gibt sie in Form einer – noch analogen – elektrischen Spannung oder einem elektrischen Strom wieder. Dieser Messwert wird anschließend mit einem Analog-Digital-Umsetzer in einen digitalen Wert, in Form eines (meist elektrischen) Digitalsignals, umgesetzt. Dieser Vorgang kann einmalig oder in regelmäßigen zeitlichen Abständen erfolgen. Von hier an sind die Messgrößen digitalisiert und können von einem digitaltechnischen System (zum Beispiel dem Heim-PC oder auch digitalen Signalprozessoren) weiterverarbeitet oder gespeichert werden, zum Beispiel auch in einem nicht flüchtigen Speicher wie einer Compact Disc oder einem USB-Stick.

Die heutige Digitaltechnik verarbeitet in der Regel ausschließlich binäre Signale. Da bei diesen nur zwischen zwei Signalzuständen unterschieden werden muss ("0" oder "1" beziehungsweise "low" oder "high"), sind dadurch die Anforderungen an die Genauigkeit der Bauteile geringer – und infolgedessen auch die Produktionskosten.

Wie die digitalisierten Werte anschließend im System intern dargestellt werden, hängt vom jeweiligen System ab. Hierbei muss zunächst die speicherunabhängige Kodierung und anschließend die Speicherung von Informationsblöcken unterschieden werden. Die Kodierung und das Format hängen von der Art der Information, den verwendeten Programmen und auch der späteren Nutzung ab. Die Speicherung kann im flüchtigen Arbeitsspeicher oder persistent zum Beispiel in Datenbanksystemen oder unmittelbar in einem Dateisystem als Dateien erfolgen.

Hierbei sind Dateiformate von wesentlicher Bedeutung, welche sowohl die binäre Kodierung als auch Metadaten standardisieren. Beispiele sind zum Beispiel Textdateien in ASCII oder Unicode-Kodierung, Bildformate, oder Formate für Vektorgrafiken, welche zum Beispiel die Koordinaten einer Kurve innerhalb einer Fläche oder eines Raumes beschreiben.

Mit Blick auf die Prozessdigitalisierung sind Schnittstellen zwischen der digitalen Welt und der Außenwelt von entscheidender Bedeutung. Digitale Information wird auf analogen Geräten ausgegeben an physischen Gütern angebracht, um von Menschen oder von der gleichen Maschine zeitversetzt oder anderen Maschinen erneut gelesen werden zu können.

Hierzu zählen neben klassischen Techniken wie der Ausgabe digitaler Information auf Trägermaterialien wie Papier mittels menschenlesbaren Zeichen (und deren Rückverwandlung durch Texterkennung) auch spezialisierte Techniken wie Strichcodes, 2D-Code (zum Beispiel QR-Code) oder Funknetze, die im Internet der Dinge auch ohne Sichtkontakt und ohne elektrische Verbindung zur Kommunikation zwischen Geräten verwendet werden (zum Beispiel über Wireless Local Area Networks (WLAN) oder mit Radio Frequency Identification (RFID)).

Eine Seite mit Text und Fotos wird digitalisiert, indem der Text per Texterkennung (OCR) in weiterbearbeitbare Form gebracht, und diese beiden im Originalsatz (Layout) mithilfe einer Auszeichnungssprache beispielsweise als PDF-Datei gespeichert wird. Die entstandene PDF-Datei besteht aus mehreren Einzelelementen: Raster-, Vektor- und Textdaten.

Die Einzelelemente stellen vollwertige und nutzbare Digitalisierungen (Digitalisate einzelner Teile) dar. Aber erst die Verbindung der Einzelelemente im Endprodukt erzeugt eine echte Reproduktion, denn diese Datei verknüpft die Einzelelemente in der ursprünglichen Anordnung, ist also eine verlegerisch korrekte Wiedergabe des Originals.

Ein weiterer Grund für die Digitalisierung analoger Inhalte ist die Langzeitarchivierung. Geht man davon aus, dass es keinen ewig haltbaren Datenträger gibt, ist ständige Migration ein Faktum. Fakt ist

auch, dass analoge Inhalte mit jedem Kopiervorgang an Qualität verlieren. Digitale Inhalte bestehen hingegen aus diskreten Werten, die entweder lesbar und damit dem digitalen Original gleichwertig sind, oder nicht mehr lesbar sind, was durch redundante Abspeicherung der Inhalte beziehungsweise Fehlerkorrekturalgorithmen verhindert wird.

Schließlich können analoge Originale durch Erstellung digitaler Benutzungskopien geschont werden. Denn viele Datenträger, darunter Schallplatten, analog vorliegende Spielfilme und Farb-Diapositive, verlieren allein durch die Wiedergabe oder auch nur einfache Alterungsprozesse an Qualität. Auch gedruckte oder Zeitungen und Archivalien leiden unter Benutzung und können durch Digitalisierung geschont werden.

Es sei angemerkt, dass der Schritt der Digitalisierung grundsätzlich mit Qualitätsverlust bzw. Informationsverlust verbunden ist, weil die Auflösung „endlich" bleibt. Ein Digitalisat kann jedoch in vielen Fällen so genau sein, dass es für einen Großteil der möglichen (auch zukünftigen) Anwendungsfälle ausreicht.

Wenn diese Qualität durch das Digitalisat erreicht wird, spricht man von „Preservation Digitisation", also der Digitalisierung zur Erhaltung (= Ersetzungskopie). Der Begriff verkennt jedoch, dass nicht alle zukünftigen Anwendungsfälle bekannt sein können. Beispielsweise ermöglicht eine hochauflösende Fotografie zwar das Lesen des Texts einer Pergamenthandschrift, kann aber zum Beispiel nicht für physikalische oder chemische Verfahren zur Altersbestimmung der Handschrift verwendet werden. Aus diesem Grund ist es auch hoch umstritten, beispielsweise Zeitungen und Bücher, die aufgrund ihrer minderwertigen Papierqualität nur durch aufwendige Restaurierung erhalten werden könnten, zu digitalisieren und die Originale zu entsorgen.

Die Digitalisierung hat eine lange Entwicklung hinter sich. Bereits vor langer Zeit wurden Universalcodes verwendet. Historisch frühe Beispiele dafür sind der Jacquardwebstuhl (1805), die Brailleschrift (1829) und das Morsen (ab 1837). Das Grundprinzip, festgelegte Codes zur Informationsübermittlung zu benutzen, funktionierte auch bei technisch ungünstigen Bedingungen per Licht- und Tonsignal (Funktechnik, Telefon, Telegrafie). Später folgten Fernschreiber (unter anderem unter Verwendung des Baudot-Codes), Telefax und E-Mail. Die heutigen Computer verarbeiten ausschließlich in digitaler Form.

In der Wissenschaft ist Digitalisierung im Sinne der Veränderung von Prozessen und Abläufen aufgrund des Einsatzes digitaler Technologien (Digitale Revolution, Digitale Transformation) ein querschnittliches Thema in vielen Wissenschaftsdisziplinen. Die technische Entwicklung ist dabei Kernthema in der Informatik, die wirtschaftlich-technische Entwicklung Kernthema in der Wirtschaftsinformatik. Im deutschsprachigen Raum entstand der erste Lehrstuhl, der offiziell den Begriff der Digitalisierung als Hauptaufgabe aufgreift, 2015 an der Universität Potsdam.[594]

Rein technisch gesehen wird der Prozess der Digitalisierung von einem Analog-Digital-Umsetzer durchgeführt, welcher analoge Eingangssignale in festgesetzten Intervallen, seien dies nun Zeitintervalle bei linearen Aufzeichnungen wie in der Messtechnik (siehe auch Digitale Messtechnik) oder der Abstand der Fotozellen beim Scannen, misst (siehe auch Abtastrate) und diese Werte mit einer bestimmten Genauigkeit (siehe Quantisierung) digital codiert (siehe auch Codec). Je nach Art des analogen Ausgangsmaterials und des Zwecks der Digitalisierung werden verschiedene Verfahren verwendet.

Wenn der sprachliche Inhalt der Dokumente von Interesse ist, so wird das digitalisierte Textbild von einem Texterkennungsprogramm in einen Zeichensatz übersetzt (zum Beispiel ASCII oder bei nicht-lateinischen Buchstaben Unicode) und anschließend der erkannte Text gespeichert. Der Speicherbedarf ist dabei erheblich geringer als für das Bild. Allerdings gehen unter Umständen

Informationen verloren, die nicht im reinen Text dargestellt werden können (zum Beispiel die Formatierung).

Um ein Bild zu digitalisieren, wird das Bild gescannt, das heißt in Zeilen und Spalten (Matrix) zerlegt, für jeden der dadurch entstehenden Bildpunkte der Grauwert bzw. Farbwert ausgelesen und mit einer bestimmten Quantisierung gespeichert. Dies kann durch Scanner, digitale Fotografie, durch satellitengestützte oder medizinische Sensoren erfolgen. Zur finalen Speicherung des Digitalisates können gegebenenfalls Methoden der Bildkompression eingesetzt werden.

Bei einer Schwarz-Weiß-Rastergrafik ohne Grautöne nimmt dann der Wert für ein Pixel die Werte "0" für "Schwarz" und "1" für "Weiß" an. Die Matrix wird zeilenweise ausgelesen, wodurch man eine Folge aus Ziffern 0 und 1 erhält, welche das Bild repräsentiert. In diesem Fall wird also eine Quantisierung von einem Bit verwendet.

Um ein Farb- oder Graustufenbild digital zu repräsentieren, wird eine höhere Quantisierung benötigt. Bei Digitalisaten im RGB-Farbraum wird jeder Farbwert eines Pixels in die Werte Rot, Grün und Blau zerlegt, und diese werden einzeln mit derselben Quantisierung gespeichert (maximal ein Byte/Farbwert = 24 Bit/Pixel). Beispiel: Ein Pixel in reinem Rot entspricht R=255, G=0, B=0.

Im YUV-Farbmodell können die Farbwerte eines Pixels mit unterschiedlicher Quantisierung gespeichert werden, da hierbei die Lichtstärke, welche vom menschlichen Auge genauer registriert wird, von der Chrominanz (= Farbigkeit), die das menschliche Auge weniger genau registriert, getrennt sind. Dies ermöglicht ein geringeres Speichervolumen bei annähernd gleicher Qualität für den menschlichen Betrachter.

Die Digitalisierung von Audiodaten wird oft als „Sampling“ bezeichnet. Zuvor in analoge elektronische Schwingungen verwandelte Schallwellen (etwa aus einem Mikrofon) werden stichprobenartig schnell hintereinander als digitale Werte gemessen und gespeichert. Diese Werte können umgekehrt auch wieder schnell hintereinander abgespielt und zu einer analogen Schallwelle „zusammengesetzt“ werden, die dann wieder hörbar gemacht werden kann. Aus den gemessenen Werten würde sich eigentlich bei der Rückumwandlung eine eckige Wellenform ergeben: Je niedriger die Sampling-Frequenz ist, umso eckiger die Wellenform bzw. das Signal. Dies kann sowohl durch mathematische Verfahren reduziert werden (Interpolation, vor der D/A Wandlung) als auch durch analoge Filter vermindert werden. Die Bittiefe bezeichnet beim Sampling den „Raum“ für Werte in Bits, die u. a. für die Auflösung des Dynamikumfangs notwendig sind. Ab einer Samplingfrequenz von 44,1 Kilohertz und einer Auflösung von 16 Bit spricht man von CD-Qualität.

Hierbei handelt es sich meistens um die digitale Erfassung archäologischer Objekte in Schrift und Bild. Alle verfügbaren Informationen (Klassifizierung, Datierung, Maße, Eigenschaften etc.) zu einem archäologischen Objekt (zum Beispiel einem Gefäß, Steinwerkzeug, Schwert) werden digital erfasst, durch elektronische Abbildungen und Zeichnungen ergänzt und in einer Datenbank gespeichert. Anschließend können die Objekte in Form eines Daten-Imports in ein Objekt-Portal wie zum Beispiel museum-digital integriert werden, wo die Objekte für jeden frei recherchierbar sind. Anlass für die Digitalisierung von archäologischen Objekten ist meist die Erfassung größerer Bestände wie archäologische Sammlungen an Museen oder der für die Bodendenkmalpflege zuständigen Ämter, um sie der Öffentlichkeit zu zeigen. Da im musealen Alltag nie alle Objekte einer Sammlung in Form von Ausstellungen oder Publikationen gezeigt werden können, stellt die Digitalisierung eine Möglichkeit dar, die Objekte dennoch der breiten Öffentlichkeit und auch der wissenschaftlichen Welt zu präsentieren. Außerdem wird so eine Bestandssicherung vorgenommen, ein in Hinblick auf den Einsturz des historischen Archives der Stadt Köln nicht unwesentlicher Aspekt.

Ziel ist es auch, durch eine intelligente elektronische Datennutzung medizinisches Wissen und therapeutische Möglichkeiten breiter und einfacher verfügbar zu machen sowie Ärzte, Schwestern, Pfleger und andere Leistungserbringer von administrativen und routinemäßigen Tätigkeiten zu entlasten, um so die Qualität der Gesundheitsversorgung auch im ländlichen Raum deutlich zu verbessern.[595]

Zur Digitalisierung der Produktionstechnik gehören Entwurfs- und Codeerstellungsverfahren (CAD, CAM), Fertigungsverfahren (zum Beispiel mit Hilfe von CNC-Maschinen oder 3D-Druck) und Montageverfahren Beispiel mit Industrierobotern). Die zunehmende Vernetzung erfordert die Gestaltung gemeinsamer Standards, damit sich die immer komplexeren Produktionssysteme steuern lassen.[596]

Die Digitalisierung in der Landwirtschaft schreitet schon seit es den Personal Computer gibt, laufend voran. Waren es zuerst die Buchführung und Schlagdokumentation im Betriebsbüro, die mittels Agrarsoftware zeitsparender erledigt werden konnten, so bewirken seit den 1990er Jahren verschiedene Entwicklungsschübe wie Precision Farming, Smart Farming und zuletzt Digital Farming, dass Computer- Sensortechnik in aktuellen Landmaschinen weit verbreitet sind. Auch autonome Fahrzeuge, Traktoren und Feldroboter gibt es in der Landwirtschaft inzwischen nicht nur als Prototypen.

Postscanservices bieten Kunden die Möglichkeit, ihre physische Briefpost per zeitweisem an eine Korrespondenzadresse weiterleiten zu lassen, wo sie eingescannt und als digitale Post an den Kunden weitergeleitet wird. Dem Kunden wird in der Regel die physische Post nachträglich zugeschickt. Zu den Anbietern in Deutschland zählen Caya, DropScan, Clevver.io, dogado und die Deutsche Post AG.[597] [598] Ein solcher Service wird auch „digitaler Briefkasten“ oder „digitales Postfach“ genannt. [599]

Die grundlegenden Vorteile der Digitalisierung liegen in der Schnelligkeit und Universalität der Informationsverbreitung. Bedingt durch kostengünstige Hard- und Software zur Digitalisierung und der immer stärkeren Vernetzung über das Internet entstehen in hohem Tempo neue Wirtschaft, Verwaltung und Alltag. Wenn die Logik von Produktions- und Geschäftsmodellen, Wertschöpfungsketten, Wirtschaftszweigen, Verwaltungsroutinen, Konsummustern oder auch die Alltagsinteraktion und die Kultur einer Gesellschaft dadurch tiefgreifend verändert werden, spricht man von digitaler Transformation. Diese zieht Chancen, aber auch Risiken nach sich.

Die Digitalisierung stellt neue Anforderungen an das Rechtssystem, wobei die Rechtswissenschaft erst vor einigen Jahren begonnen hat, sich mit diesem Problem zu befassen.[600] Die „Theorie des unscharfen geht davon aus, dass sich das Recht insgesamt in einer digitalisierten Umwelt grundlegend ändert. [601] Nach ihr relativiert sich die Bedeutung des Rechts als Steuerungsmittel für die Gesellschaft deutlich, da sich die Ansprüche der Gesellschaft zusätzlich an immateriellen Gütern orientieren, welche die Nationengrenzen überschreiten. [602]

Die Möglichkeit der vereinfachten und verlustfreien Reproduktion hat zu verschiedenen Konflikten zwischen Erstellern und Nutzern digitaler Inhalte geführt. Industrie und Verwertungsgesellschaften reagieren auf die veränderten Bedingungen insbesondere mit urheberrechtlicher Absicherung von Eigentum und der technologischen Implementierung von Kopierschutz.

Ein wesentliches Merkmal digitaler Inhalte ist eine Veränderung der Kostenstruktur. Eine Kostenreduktion betrifft oft die Vervielfältigung und den Transport der Informationen (zum Beispiel über das Internet). So sinken die Kosten zunächst für jede weitere digitale Kopie (siehe Grenzkosten). Einmal zentral im Internet zur Verfügung gestellt, können digitale Daten jederzeit und gleichzeitig überall auf der Welt zur Verfügung gestellt werden.

Dagegen können die Kosten durch erhöhte Aufwendungen im Bereich der urheberrechtlichen geistigem Eigentum und der technologischen Implementierung von Kopierschutz wieder steigen. Auch Anforderungen an die Sicherheit der Datenübertragung und Zuverlässigkeit der Computeranlagen wirken sich kostensteigernd aus.

In den betrieblichen Abläufen eines Unternehmens ermöglicht die Digitalisierung eine Effizienzsteigerung und damit eine Verbesserung ihrer Wirtschaftlichkeit. Der Grund hierfür ist, dass Betriebsabläufe durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik schneller und kostengünstiger abgewickelt werden können als dies ohne Digitalisierung möglich wäre.[603] Dies wird beispielsweise durch die Umwandlung von physischen Dokumenten und analogen Informationen in eine digitale Form realisiert. Viele Unternehmen lassen beispielsweise Briefe, die sie in physischer Form erhalten, einscannen und per E-Mail verteilen. [604]

Durch die Speicherung von Daten auf vernetzten Computern besteht insbesondere für Unternehmen, und Verbände die Gefahr, dass Hacker Zugang zu diesen Daten bekommen. Auch besteht die Gefahr, dass Daten von unberechtigten Personen ausgewertet, verbreitet und verändert werden. Ein Schutz dagegen ist teilweise nur mit erheblichem technischen Aufwand möglich.

Inwieweit Digitalisierung eine Zunahme der Arbeitslosigkeit nach sich zieht, ist umstritten. Jeremy Rifkin befürchtet durch die Digitale Revolution sogar ein „Ende der Arbeit“. Computerprogramme sind jedoch zum Beispiel nur anhand von elektronischen Wort- und Begriffskatalogen (Wörterbuch) in der einen Text bis zu einem gewissen Grad auf formale Fehler zu überprüfen. Daher werden manche Berufe die des Korrektors auch langfristig nicht ganz verschwinden. Demgegenüber entstehen neue Berufsbilder wie Mathematisch-technischer Softwareentwickler. [606]

Bezogen auf die Informations- und Kommunikationstechnik insgesamt betrug 2015 der Stromverbrauch in Deutschland 48 Terawattstunden [607] also pro Bundesbürger etwa 600 kwh.

8.28. Kernfusionsreaktor

Ein Kernfusionsreaktor oder Fusionsreaktor ist eine technische Anlage, in der die Kernfusion von Deuterium und Tritium als thermonukleare Reaktion kontrolliert abläuft. Fusionsreaktoren, die zur Stromerzeugung in einem Fusionskraftwerk geeignet wären, existieren noch nicht. Obwohl dieses Ziel bereits seit den 1960er Jahren verfolgt wird, rückt es wegen hoher technischer Hürden und auch aufgrund unerwarteter physikalischer Phänomene nur langsam näher.

Die Forschung konzentriert sich aktuell (2019) auf Tokamaks und Stellaratoren. Diese Reaktorkonzepte beruhen auf der Technik des magnetischen Einschlusses. Eine kleine Menge von wenigen Gramm des Deuterium-Tritium-Gasgemisches wird in ein luftleeres, viele Kubikmeter großes, torusförmiges Behältnis eingebracht und auf 100 bis 150 Millionen Grad Celsius erhitzt. Bei diesen Temperaturen sind Elektronen und Atomkerne voneinander getrennt und bilden ein elektrisch leitendes Plasma. Um die torusförmige Plasmakammer sind supraleitende Elektromagnete angeordnet, die ein Magnetfeld von bis zu 10 Tesla erzeugen. Durch dieses Magnetfeld wird das Plasma in der Kammer so eingeschlossen, dass es die Wände nicht berührt. Bei einem Kontakt mit der Wand würde das Plasma sofort auskühlen und die Reaktion zusammenbrechen. Die Teilchendichte entspricht dabei einem technischen Vakuum. Die stark exotherme Kernreaktion erfolgt durch den Zusammenstoß der schnellen Atomkerne. Dabei werden energiereiche Neutronen freigesetzt. Die Neutronen geben ihre Energie im Blanket (Außenmantel) als Wärme ab, die zur Stromerzeugung genutzt wird.

Die wichtigsten europäischen Forschungsreaktoren sind die Tokamaks JET in Culham in Großbritannien ASDEX Upgrade in Garching bei München sowie der Stellarator Wendelstein 7-X in Greifswald. Das erfolgversprechendste Projekt ist der internationale Forschungsreaktor ITER, ein

Tokamak, der seit 2007 in Cadarache in Südfrankreich im Bau ist. Mit ITER soll gezeigt werden, dass es möglich ist, durch Kernverschmelzung technisch nutzbare Energie zu gewinnen. Die Erzeugung des ersten Wasserstoffplasmas ist für 2025 geplant. Der Betrieb mit einem Deuterium-Tritium-Plasma wird voraussichtlich frühestens ab 2035 erfolgen. Die mit ITER gewonnenen Erkenntnisse sollen die Grundlagen für den Bau des Demonstrationskraftwerks DEMO liefern, das alle Funktionen eines Kraftwerks erfüllen und zehnmal so viel Energie erzeugen soll, wie zum Heizen des Plasmas benötigt wird.[608] [609]

Mit der Entwicklung von Kernfusionsreaktoren erhofft man sich die Erschließung einer praktisch unerschöpflichen Energiequelle[610] ohne das Risiko katastrophaler Störfälle [611] und ohne die Notwendigkeit der Endlagerung langlebiger radioaktiver Abfälle. [612] Falls Kernfusionsreaktoren die technische Reife zur Stromerzeugung erreichen, ist ein erster kommerzieller Reaktor nach heutigem Erkenntnisstand nicht vor 2050 zu erwarten. Ein großtechnischer Einsatz ist im letzten Viertel des 21. Jahrhunderts absehbar, vorausgesetzt die Technologie trifft auf Akzeptanz und ist wirtschaftlich. [613] Über die Wirtschaftlichkeit kann heute (2020) keine Aussage gemacht werden. Die zukünftig regional geltenden Vor- und Nachteile gegenüber anderen Stromerzeugungsmethoden, die Reaktorbau- oder Importkosten, die Aufwendungen für Finanzierung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung radioaktiver Abfälle sowie der dann gültige Strompreis sind nicht verlässlich prognostizierbar.

Bereits während der Entwicklung der Atombombe legten Edward Teller, Enrico Fermi und andere Wissenschaftler erste Entwürfe zur Stromerzeugung durch kontrollierte Kernfusion vor. Ein Konzept sah vor, das für die Fusion auf mehrere Millionen Grad zu erhitzende Deuterium-Tritium-Plasma mithilfe eines Magnetfelds einzuschließen. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde auf dieser Basis in England das erste zivile Forschungsprogramm zur Nutzung der Kernfusion gestartet. George Paget Thomson und Moses verfolgten die Idee des ringförmigen Einschlusses des Plasmas weiter. Zur Aufheizung waren elektromagnetische Wellen vorgesehen.

Dieses Konzept wurde in den folgenden Jahren unabhängig voneinander in zwei Varianten in den USA und der Sowjetunion weiterentwickelt. In den USA erarbeitete Lyman Spitzer den Stellarator, dessen Verhalten ab 1951 im Rahmen von Projekt Matterhorn und Projekt Sherwood unter anderem an der Universität in Princeton erforscht wurde.[614]

Zum Einschluss der Teilchen sollte ein Magnetfeld dienen, bei dem Feldlinien für den magnetischen Einschluss jeweils innerhalb ineinander geschachtelter Torusoberflächen verlaufen. Es zeigte sich bald, dass solche Flussflächen im Stellarator nicht leicht zu erreichen sind. Die theoretischen Grundlagen dafür wurden erst nach und nach entwickelt. Erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts konnten die nötigen Berechnungen dank genügend leistungsfähiger Computer durchgeführt werden; dadurch wurde der Bau Stellarators Wendelstein 7-X möglich, der 2015 sein erstes Plasma erzeugt hat.

In den Jahren 1950 und 1951 wurde in der Sowjetunion durch Andrei Sacharow und Igor Tamm eine Variante des magnetischen Einschlusses erprobt, der Tokamak.[615] Nach diesem Konzept wirkt ein im selbst durch Stromfluss erzeugtes Magnetfeld beim Einschluss mit; der Strom im Plasma trägt darüber hinaus zu dessen Heizung bei. Im sowjetischen Tokamak T3 wurde im Jahr 1968 mit 10 Mio. °C über 10 Millisekunden ein überraschender Temperaturrekord aufgestellt. Nachdem dies auch im Westen bekannt geworden war, [616] wurde das einfachere Tokamak-Design zur Grundlage fast aller nachfolgenden einschlägigen Experimente.

Die ersten Versuche zur Energiegewinnung aus Kernfusion hatten noch unabhängig voneinander und unter militärischer Geheimhaltung stattgefunden. Im Jahr 1956 brach Igor Wassiljewitsch Kurtschatow, der frühere Leiter des sowjetischen Atombomben-Programms, mit einem Fachvortrag im englischen Forschungszentrum Harwell die Geheimhaltung. Auf der zweiten internationalen Genfer Atomkonferenz 1958 erstmals eine Offenlegung der Ergebnisse und eine stärkere

internationale Zusammenarbeit beschlossen, auch angesichts der großen technologischen Schwierigkeiten.

In Europa wurde 1958 der Euratom-Vertrag unterzeichnet, in dem sich zunächst sechs Länder verpflichteten, im Bereich der Kernenergie und Kernforschung zusammenzuarbeiten. 1973 wurde der Bau Joint European Torus (JET) in Culham (Großbritannien) beschlossen, des zurzeit größten Tokamaks. 1983 ging der Reaktor in Betrieb. Am 9. November 1991 konnte am JET erstmals eine nennenswerte aus kontrollierter Kernfusion freigesetzt werden. Ein Deuterium-Tritium-Plasma lieferte zwei Sekunden lang eine Leistung von 1,8 Megawatt. 1997 wurde eine Fusionsleistung von 16 Megawatt erreicht, wobei allerdings 24 Megawatt für die Plasmaheizung erforderlich waren.[617]

Bereits seit dem sowjetischen Temperaturrekord von 1968 war an der amerikanischen Princeton neben dem Stellaratorkonzept auch intensiv an Tokamak-Projekten gearbeitet worden. Am Tokamak Test Reactor (TFTR) im Princeton Plasma Physics Laboratory (PPPL) konnten ähnliche Erfolge wie am konkurrierenden europäischen JET erzielt werden; 1994 wurden 10,7 Megawatt Fusionsleistung erreicht, 1995 eine Plasmatemperatur von 510 Mio. °C.[618] Der TFTR war von 1983 bis 1997 in Betrieb. Von 1999 bis 2016 wurde am Nachfolger National Spherical Torus Experiment (NSTX) geforscht.

Bis zu einem ersten praxistauglichen, im Dauerbetrieb arbeitenden und wirtschaftlich rentablen Fusionsreaktor sind auf den verschiedensten Gebieten noch eine Vielzahl technischer Schwierigkeiten zu überwinden. Die Entwicklung zur zivilen Nutzung der Fusionsenergie wird auch wegen der hohen Kosten internationalen Projekten vorangetrieben. Dabei wird weltweit fast ausschließlich die magnetische Einschlussmethode verfolgt.

Bei einer Kernfusion verschmelzen Atomkerne zu einem neuen Kern. Viele Kernreaktionen dieser Art setzen Energie frei. So stammt auch die von der Sonne abgestrahlte Energie aus Kernfusionsprozessen. In ihrem Zentrum verschmilzt Wasserstoff in der Proton-Proton-Reaktion sowie im CNO-Zyklus unter einem Druck von 200 Milliarden bar bei etwa 15 Millionen Grad Celsius zu Helium. Diese Prozesse sind jedoch wegen des extremen Drucks für eine Nutzung auf der Erde ungeeignet.

Damit es zwischen zwei Atomkernen zur Fusionsreaktion kommt, müssen sie einander sehr nahe etwa 2,5 Femtometer (siehe Starke Kernkraft) kommen. Dem steht die elektrische Abstoßung entgegen, die mit großem Energieaufwand (hoher Temperatur) überwunden werden muss. Die zu einer technischen Energiegewinnung geeigneten Fusionsreaktionen sind aus Untersuchungen mittels Teilchenbeschleunigern bekannt. Bei Beschleunigerexperimenten wird jedoch für den Betrieb der Apparatur viel mehr Energie aufgewendet, als die Reaktion dann freisetzt; ein Netto-Energiegewinn, also der Betrieb eines Kraftwerks, ist auf diese Weise nicht möglich.

Damit eine Kernfusion entsprechend der Einsteinschen Formel $E = mc^2$ Materie in Energie umwandeln muss die Masse der beiden fusionierenden Kerne zusammen größer sein als die Masse der entstehenden Kerne und Teilchen. Diese Massendifferenz wird in Energie umgewandelt. Besonders groß ist die Differenz, wenn sich Helium-4 aus Isotopen des Wasserstoffs bildet. Bei diesen ist zudem die vor der Fusion zu überwindende elektrische Abstoßung am kleinsten, weil sie nur je eine einzige Elementarladung tragen. Als Fusionsbrennstoff ist deshalb ein Gemisch aus gleichen Anteilen Deuterium (D) und Tritium (T) vorgesehen.

Diese Reaktion zeichnet sich weiterhin durch einen – die Reaktionswahrscheinlichkeit charakterisierenden – Wirkungsquerschnitt aus, der schon bei technisch gerade noch erreichbaren Plasmatemperaturen ausreichend groß ist. Alle realistischen Konzepte für Fusionskraftwerke beruhen deshalb bis heute (2016) auf dieser Reaktion.

Die bisher aussichtsreichsten Konzepte für Fusionsreaktoren sehen vor, ein Deuterium-Tritium-Plasma in einem ringförmigen Magnetfeld einzuschließen und auf hinreichende Temperatur zu

erhitzen. Um auf diese Weise einen Netto-Energiegewinn zu erreichen, muss das Plasmavolumen ausreichend groß sein (siehe A/V-Verhältnis).

Um den Prozess in Gang zu bringen, werden in das viele Kubikmeter große, gut evakuierte Reaktionsgefäß einige Gramm eines Deuterium-Tritium-Gasgemischs (1:1) eingelassen; die Teilchendichte entspricht dann einem Fein- bis Hochvakuum. Das Gas wird durch Aufheizen in den Plasmazustand gebracht und weiter erhitzt. Das Plasma übt nach Erreichen der Zieltemperatur – im innersten Bereich des Plasmas rund 150 Millionen Grad[619] – einen Druck von einigen Bar aus. Gegen diesen Druck muss das Magnetfeld die Teilchen zusammenhalten. Eine Berührung mit der Gefäßwand muss verhindert werden, da das Plasma sonst auskühlen würde.

Bei einer Temperatur von ca. 150·10^6 °C und einer Teilchendichte von ca. 1020 m−3 erfolgen Fusionsreaktionen. Die dadurch frei werdende Energie verteilt sich als Bewegungsenergie im Verhältnis 1:4 auf die gebildeten Alphateilchen (He-4-Kerne) und freien Neutronen (siehe Kinematik (Teilchenprozesse)). Die Energie der Alphateilchen verteilt sich weiter durch Stöße im Plasma und trägt zu seiner weiteren Heizung bei. Bei genügender Kernreaktionsrate (Anzahl der Reaktionen pro Zeitintervall) kann diese Energie ausreichen, um die Plasmatemperatur ohne weitere äußere Heizung aufrechtzuerhalten. Das Plasma hat dann „gezündet“ und „brennt“ von selbst. Dies tritt ein, wenn bei gegebener Temperatur das Tripelprodukt aus Teilchendichte, Temperatur und einer durch die unvermeidlichen Wärmeverluste bestimmten Zeitkonstanten, der Energieeinschlusszeit, gemäß dem Lawson-Kriterium einen bestimmten Mindestwert übersteigt.

Für einen Energie liefernden Reaktor muss dieser Punkt allerdings nicht erreicht werden. Auch bei etwas niedrigeren Temperaturen und ständiger Zusatzheizung laufen genügend Fusionsreaktionen ab (siehe mit Netto-Energiegewinn ohne Erreichen des Lawson-Kriteriums). Die Zusatzheizung bietet sogar eine willkommene Möglichkeit (zusätzlich zur Brennstoffnachfüllung), die Reaktionsrate, also die Reaktorleistung, zu steuern.[620] Der erreichte Plasmazustand muss dauerhaft aufrechterhalten werden, indem neuer Brennstoff entsprechend dem Verbrauch nachgefüllt und das entstandene Helium – das der Fusion, die „Asche“ – abgeführt wird. Die freigesetzten Neutronen verlassen das Plasma; ihre Bewegungsenergie, vier Fünftel der Fusionsenergie, steht für die Nutzung zur Verfügung.

Ein Energiegewinn wurde bisher nur ganz kurzfristig bei Versuchen an JET und TFTR (Princeton, USA) erreicht, aber in den vielen sonstigen Experimenten noch nicht, denn die Plasmagefäße der existierenden Versuchsanlagen sind dafür zu klein, wodurch das Plasma zu stark auskühlt (siehe A/V-Verhältnis). In dem deshalb größeren Tokamak ITER soll mit ständiger Zusatzheizung eine dauerhaft „brennende“ Fusion realisiert werden. Auch spätere Anlagen wie DEMO wird man voraussichtlich eher so auslegen, dass eine schwache Zusatzheizung von beispielsweise wenigen Prozent der Fusionsleistung nötig bleibt, um eine zusätzliche Möglichkeit zur Steuerung zu behalten.

Durch Erhöhung von Temperatur oder Dichte steigt die durch Fusionsreaktionen produzierte Leistung an.

Ein Aufschaukeln auf zu hohe Temperaturen ist jedoch nicht möglich, da auch der Energieverlust des Plasmas durch Transportprozesse mit der Temperatur ansteigt.

Die erwünschte Reaktionsrate bleibt bei gleichbleibender Temperatur und Dichte konstant. Für das Aufheizen des Plasmas auf über 100 Millionen Grad wurden verschiedene Methoden entwickelt.

Teilchen im Plasma bewegen sich der jeweiligen Temperatur entsprechend mit sehr hoher Geschwindigkeit (Deuteriumkerne bei 100 Mio. °C haben eine mittlere Geschwindigkeit von etwa 1000 km/s). Die Heizleistung erhöht die Temperatur und kompensiert die Verluste durch hauptsächlich

turbulenten und neoklassischen (durch Stöße der Teilchen untereinander hervorgerufen) Transport sowie durch Bremsstrahlung.

Das Plasma ist ein elektrischer Leiter und kann mittels eines induzierten elektrischen Stroms aufgeheizt werden. Dabei ist das Plasma die Sekundärspule eines Transformators. Allerdings steigt die Leitfähigkeit des Plasmas mit steigender Temperatur, so dass der elektrische Widerstand ab etwa 20–30 Millionen Grad bzw. 2 keV nicht mehr ausreicht, das Plasma stärker zu erhitzen.

Mikrowellen können die Ionen und Elektronen im Plasma auf ihren Resonanzfrequenzen (Umlauffrequenz in der Schraubenlinie, die das Teilchen im Magnetfeld beschreibt) anregen und somit Energie in das Plasma übertragen. Diese Methoden des Aufheizens werden Ion Resonance Heating(ICRH), Electron Cyclotron Resonance Heating(ECRH) und Lower Hybrid Resonance Heating(LHRH).

Mit Hilfe der magnetische Kompression wird das Plasma, wie ein Gas schnell (adiabatisches) erwärmt. Ein zusätzlicher Vorteil dieser Methode ist, dass zugleich die Plasmadichte erhöht wird. Nur von Magnetspulen mit veränderbarer Stromstärke erzeugte Magnetfelder sind geeignet, das Plasma zusammen zu pressen; von supraleitenden Magnetspulen erzeugte Magnetfelder sind dafür nicht geeignet, weil ihre Stärke unveränderlich ist.

Das Magnetfeld muss das Plasma gegen seinen Druck zusammenhalten, damit es nicht die Gefäßwand berührt. Beide Konzepte für den magnetischen Einschluss, Tokamak und Stellarator, nutzen dazu ein verdrilltes Magnetfeld. Tokamaks erzeugen die Verdrillung des Feldes durch Induzieren eines elektrischen Stroms im Plasma, Stellaratoren bewerkstelligen dies durch eine besondere, komplizierte Formung ihrer Magnetspulen (genauere Erklärung des magnetischen Einschlusses und der Notwendigkeit der Verdrillung Feldlinien in Fusion mittels magnetischen Einschlusses).

Das Magnetfeld wird mit großen Spulen erzeugt. Deren Form und Anordnung bestimmen die Form des Plasmas, die Stromstärke in den Spulen bestimmt die Stärke des Magnetfeldes und damit die mögliche Größe des Plasmas, der Teilchendichte und des Drucks. In einem Reaktor (oder in Experimenten, in denen das länger eingeschlossen ist) müssen die Spulen supraleitend sein. Der in normalleitenden Spulen fließende Strom produziert Wärme aufgrund des zu überwindenden elektrischen Widerstandes. Solche Spulen können bei längerer Betriebsdauer nicht mehr effektiv gekühlt werden, wodurch die Temperatur anstiege und die Spule zerstört würde. Supraleitende Spulen dagegen haben keinen Widerstand, weshalb in ihnen der Widerstand auch keine Wärme produziert, die abgeführt werden muss.

Der Tokamak ist das am weitesten fortgeschrittene und international mit ITER verfolgte Konzept. Er hat jedoch, zumindest in seiner ursprünglichen Betriebsweise mit einem rein induktiv erzeugten Plasmastrom, den Nachteil, dass der Betrieb nicht kontinuierlich, sondern nur gepulst möglich ist, das heißt mit regelmäßigen kurzen Unterbrechungen.

Das irdische Vorkommen von Lithium wird auf mehr als 29 Mio t geschätzt. Zum Tritiumbrüten dient nur mit einem natürlichen Anteil von 7,5 % vorkommende Isotop ^{6}Li. Aus diesem anteiligen Vorrat von rund 2 Mio t an Lithium-6 sind nach der obigen Formel theoretisch rund 1 Mio t Tritium gewinnbar. In der Praxis soll angereichertes Lithium mit einem Gehalt an Lithium-6 von 30 – 60 % verwendet werden. Das nutzbare Lithiumvorkommen reicht also rechnerisch aus, um den Energiebedarf der Menschheit für Tausende von Jahren zu decken.

Einer Verknappung durch den Lithiumbedarf anderer Industriezweige steht entgegen, dass bei diesen die Isotopenzusammensetzung keine Rolle spielt und für sie somit über 90 % des Lithiums verfügbar bleiben.

Selbst bei einem Szenario mit stark steigender Lithium-Nachfrage durch massiven Ausbau der Elektromobilität kommt es bis 2050 lediglich zur Erschöpfung derjenigen Lithium-Ressourcen, die zu heutigen Lithium-Preisen und Technologien abbaubar sind.

Tritium ist radioaktiv mit einer Halbwertszeit von 12,32 Jahren. Es emittiert allerdings nur Betastrahlung mit geringer Maximalenergie und ohne begleitende Gammastrahlung. Im Radioaktivitätsinventar eines Fusionsreaktors, der für einige Zeit in Betrieb gewesen ist, wird Tritium nur einen relativ kleinen Beitrag darstellen.

Das zum Start von Fusionsreaktoren nötige Tritium könnte in konventionellen Kernspaltungsreaktoren problemlos gewonnen werden. Insbesondere fällt in Schwerwasserreaktoren (beispielsweise CANDU) Tritium in einer Menge von rund 1 kg pro 5 GWa erzeugter elektrischer Energie als Nebenprodukt an. Auch das während der vorgesehenen Laufzeit von ITER benötigte Tritium (einige Kilogramm) wird voraussichtlich daher stammen.[621]

Die Kernfusion liefert pro verbrauchtem Tritiumatom genau ein Neutron; daraus könnte im Prinzip je ein neues Tritiumatom erzeugt werden. Das ist aber nicht verlustfrei möglich, denn das Blanket kann rein geometrisch nicht 100 % der Neutronen erfassen,[622] und von den das Blanket treffenden Neutronen wird Teil unvermeidlich in anderen Atomkernen als Lithium absorbiert oder entweicht aus der Anlage. Auch bei der Überführung des erbrüteten Tritiums in das Fusionsplasma sind Verluste unvermeidlich, ebenso durch seinen radioaktiven Zerfall. Um trotzdem ebenso viel neues Tritium ins Plasma bringen zu können, wie verbraucht wurde, müssen die Neutronen im Blanket um rund 30 bis 50 % vermehrt werden. Dazu sehen Blanketentwürfe die Nutzung der (n,2n)-Kernreaktion entweder an Beryllium oder an Blei vor.

Fusionsreaktoren müssen also so ausgelegt werden, dass eine leichte Tritium-Überproduktion möglich ist. Über den Anreicherungsgrad des Isotops ^{6}Li im Blanket kann dann das Tritium-Brutverhältnis eingestellt und nachgeregelt werden.

Die technologische Entwicklung dieser Tritiumgewinnung ist eine entscheidende Aufgabe für die künftige Fusionsforschung, insbesondere am ITER. Ob das Erbrüten von Tritium in der Praxis mit ausreichender Effizienz möglich ist, wird sich erst zeigen, wenn ein erster Deuterium-Tritium-Fusionsreaktor im Dauerbetrieb damit arbeitet. Aber nur wenn die Anlagen ihren Tritium-Eigenbedarf selbst decken können und die für den Start eines Fusionsprozesses benötigten Mengen anderweitig gewonnen werden können, der Aufbau einer Stromversorgung mittels Fusionsreaktoren möglich. Diese Frage wird in wissenschaftlichen Veröffentlichungen diskutiert.[623]

Während einige Wissenschaftler wie Michael Dittmar vom CERN die Selbstversorgung von Fusionsreaktoren mit Tritium angesichts bisheriger experimenteller rechnerischer Ergebnisse als unrealistisch kritisieren, [624] sehen die meisten Fusionsforscher in diesem Punkt jedoch keine prinzipiellen Probleme. [625]

8.29. Inhalt

Der Begriff umfasst sowohl physische Inhalte (beispielsweise der Wein in einer Weinflasche), messbare Eigenschaften (beispielsweise die Kubatur eines Bauwerks) als auch nicht physische (abstrakte) Inhalte (beispielsweise der Inhalt eines Buches, eines Schriftstücks oder eines Datenspeichers). Physische Inhalte sind materielle Güter, die sich in einem Behälter befinden, etwa zur Lagerung oder für den Transport. Bei nicht-physischen Inhalten handelt es sich meist um Daten, Informationen oder um Wissen, Erfahrungen und Meinungen. Sie können beispielsweise in einer Datei, Nachricht oder einem Bild sein oder auch durch Literatur oder ein Kunstwerk vermittelt werden. Medieninhalte, insbesondere die Neuen Medien, erfassen den Informationsgehalt, für den auch der Anglizismus „Content“ (englisch für „Inhalt, Gehalt“) benutzt wird.

In Wissenschaft, Technik, Wirtschaft, Verwaltung und im Alltag erleichtern Begriffe die Verständigung.

Für die Beschreibung von Begriffen sind Begriffsinhalt und Begriffsumfang von grundlegender Bedeutung.[643]

8.30. Zeit

Die Zeit beschreibt die Abfolge von Ereignissen, hat also eine eindeutige, unumkehrbare Richtung. Mit Hilfe der physikalischen Prinzipien der Thermodynamik kann diese Richtung als Zunahme der Entropie, d. h. der Unordnung in einem abgeschlossenen System, bestimmt werden. Aus einer philosophischen beschreibt die Zeit das Fortschreiten der Gegenwart von der Vergangenheit kommend und zur Zukunft hinführend. Nach der Relativitätstheorie bildet die Zeit mit dem Raum eine vierdimensionale Raumzeit, in der die Zeit die Rolle einer Dimension einnimmt. Dabei ist der Begriff der Gegenwart nur in einem einzigen Punkt definierbar, während andere Punkte der Raumzeit, die weder in der Vergangenheit noch Zukunft dieses Punkts liegen, als „raumartig getrennt“ von diesem Punkt bezeichnet werden.

In der Philosophie fragt man seit jeher nach dem Wesen der Zeit, was auch Themen der Weltanschauung berührt. Für die physikalischen, die Bio- und Humanwissenschaften ist die Zeit ein zentraler, auch messtechnisch erfassbarer Parameter, u. a. bei allen bewegten Körpern (Dynamik, Entwicklung), in der Chronobiologie oder der Zeitsoziologie. Die Psychologie untersucht die Zeitwahrnehmung und das Zeitgefühl. Die Ökonomie betrachtet Zeit auch als Wertgegenstand. In den Sprachwissenschaften „Zeit“ die grammatische Form der Zeitwörter, das Tempus.

Die wohl markanteste Eigenschaft der Zeit ist der Umstand, dass es stets eine in gewissem Sinne aktuelle und ausgezeichnete Stelle zu geben scheint, die wir die Gegenwart nennen, und die sich unaufhaltsam von der Vergangenheit in Richtung Zukunft zu bewegen scheint. Dieses Phänomen wird auch als das Fließen der Zeit bezeichnet. Dieses Fließen entzieht sich jedoch einer naturwissenschaftlichen Betrachtung, wie im Folgenden dargelegt wird. Auch die Geisteswissenschaften können die Frage nicht eindeutig klären.

Die Zeit dient in der Physik in analoger Weise zur Beschreibung des Geschehens wie der Raum. Die Physik besagt lediglich, dass unter allen denkbaren Strukturen im dreidimensionalen Raum in Kombination mit allen dazu denkbaren zeitlichen Abläufen nur solche beobachtet werden, die den physikalischen Gesetzen gehorchen. Dabei könnte es sich ebenso gut um unbewegliche Strukturen in einem vierdimensionalen Raum handeln, die durch die physikalischen Gesetze bestimmten geometrischen Bedingungen unterworfen sind.

Nach Newton ist dabei die Struktur der Raumzeit vorgegeben, wobei die Zeit absolute Bedeutung hat.

Für Albert Einstein gilt eine spezielle „Relativität der Gleichzeitigkeit“. Etwas, das man als Fließen der Zeit interpretieren könnte, kommt in der Physik nur durch wahrscheinlichkeitstheoretische Begriffe vor, die mit dem Begriff der Entropie zusammenhängen, obwohl die Begriffe Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft in den Einsteinschen Theorien mathematisch-präzise sind und messbare Größen haben. Bei genauer Betrachtung erweist es sich aber zunächst als völlig unklar, wie ein Fließen der Zeit in der Sprache der Physik oder Mathematik oder irgendeiner anderen Wissenschaft präzise beschrieben werden könnte.

So ist beispielsweise die Aussage, dass die Zeit fließe, nur dann sinnvoll, wenn eine davon unterscheidbare Alternative denkbar ist. Die naheliegende Alternative der Vorstellung einer stehenden Zeit, beispielsweise, führt jedoch zu einem Widerspruch, da sie nur aus der Sicht eines Beobachters denkbar ist, für den die Zeit weiterhin verstreicht, sodass der angenommene Stillstand als solcher

überhaupt wahrnehmbar ist (siehe auch Kritik der reinen Vernunft von Immanuel Kant). Könnte man die Zeit anhalten, für wie lange „stünde“ dann die Zeit dann still?

Das scheinbare Fließen der Zeit wird daher von vielen Physikern und Philosophen als ein subjektives Phänomen oder gar als Illusion angesehen. Man nimmt an, dass es sehr eng mit dem Phänomen des Bewusstseins verknüpft ist, das ebenso wie dieses sich einer physikalischen Beschreibung oder gar Erklärung entzieht und dadurch zu den großen Rätseln der Naturwissenschaft und Philosophie zählt. Wäre unsere Erfahrung von Zeit vergleichbar mit den Qualia in der Philosophie des Bewusstseins und folglich mit der Realität primär ebenso wenig zu tun wie der phänomenale Bewusstseinsinhalt bei der Wahrnehmung der Farbe Blau mit der zugehörigen Wellenlänge des Lichts.

In der Physik ist Zeit (Formelzeichen: t oder τ, von lat. tempus (Zeit)) die fundamentale Größe, über die sich zusammen mit dem Raum die Dauer von Vorgängen und die Reihenfolge von Ereignissen erfassen lassen. Da sie sich bisher nicht auf grundlegendere Phänomene zurückführen lässt, wird sie über Verfahren zu ihrer Messung definiert, wie es auch bei Raum und Masse der Fall ist. Im SI-Einheitensystem wird Zeit in Sekunden (Einheitenzeichen s) gemessen. Daraus leiten sich unmittelbar die Einheiten Minute und Stunde ab, mittelbar (über die Erdbewegung und gesetzlich festgelegte Schaltsekunden) auch Tag und Woche, dazu (abhängig vom Kalender) Monat, Jahr, Jahrzehnt, Jahrhundert und Jahrtausend.

Die Zeitmessung ist eine der ältesten Aufgaben der Astronomie. Nachdem in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nachgewiesen wurde, dass die Länge des mittleren Sonnentages unregelmäßigen Vorkommens unterliegt und langfristig zunimmt,[651] wurde die Ephemeridenzeit eingeführt, die auf der gleichmäßigeren Planetenbewegung beruhte. Deren Zeiteinheit, die Ephemeridensekunde, wurde 1960 als Sekunde des Internationalen Einheitensystems übernommen. [652]Seit 1967/68 beruht die Definition der SI-Sekunde auf einem Übergang im 133Cs-Atom, wobei die ursprüngliche Länge möglichst genau beibehalten wurde. Die wichtigsten Zeitskalen sind heute die Terrestrische Zeit TT, die 1984 in der Astronomie die Ephemeridenzeit ablöste, um die relativistische Zeitdilatation durch Bewegung und Gravitation korrekt behandeln zu können. Sie stimmt auf dem Geoid sehr genau mit TAI + 32,184 s (Temps Atomique International) überein. Daneben gibt es die verwandte Baryzentrisch dynamische Zeit TDB, die auf dem Geoid um maximal 2 ms von TT differiert, sowie die beiden Koordinatenzeiten TCG und TCB.

Heute ist die Zeit in der Physik, wie andere Messgrößen auch, operational, das heißt über ein Messverfahren, definiert. Zur Zeitmessung werden hauptsächlich Systeme verwendet, die periodisch in denselben Zustand zurückkehren. Die Zeit wird dann durch das Zählen der Perioden bestimmt. Ein solches Gerät nennt man Uhr. Doch auch monotone Bewegungen können Basis der Zeitmessung sein, z. B. bei den früheren Sand- und Wasseruhren.

Eine Uhr ist umso besser, je genauer der periodische Vorgang reproduzierbar ist und je weniger er sich von äußeren Bedingungen beeinflussen lässt, beispielsweise von mechanischen Störungen, wie der Temperatur oder dem Luftdruck. Daher sind Quarzuhren deutlich präziser als mechanische Uhren. Die genauesten Uhren sind Atomuhren, die auf atomaren Schwingungs-prozessen beruhen. Damit ist ein Gangfehler von 10−15 erreichbar, was einer Sekunde Abweichung in 30 Millionen Jahren entspricht. Die Zeit und damit auch die Frequenz, ihr mathematischer Kehrwert, sind die physikalischen Größen, die mit der höchsten Präzision überhaupt messbar sind, was dazu geführt hat, dass die Definition der Länge mittlerweile auf die der Zeit zurückgeführt wird, indem man den Meter als diejenige Strecke definiert, die das Licht im Vakuum während 1/299.792.458 Sekunden zurücklegt.

Der grundlegende Begriff der „absoluten Zeit“ galt in der Physik lange als „selbstverständlich zutreffend“, von etwa 1700 bis zum Jahr 1905, d. h. bis zur Formulierung der speziellen Relativitätstheorie durch Albert Einstein. Der Newtonsche Zeitbegriff liegt auch heute noch dem Alltagsverständnis des Phänomens zugrunde, obwohl sich durch viele Präzisionsmessungen erwiesen hat, dass nicht Newton, sondern eher Einstein „Recht hatte“.

Durch die Entdeckungen im Zusammenhang mit der Relativitätstheorie musste der newtonsche Begriff der absoluten Zeit, an jedem Ort im Universum den gleichen Zeitwert haben. So beurteilen Beobachter, die sich relativ zueinander bewegen, zeitliche Abläufe unterschiedlich. Das betrifft sowohl die Gleichzeitigkeit von Ereignissen, die an verschiedenen Orten stattfinden, als auch die Zeitdauer zwischen zwei Treffen zweier Beobachter, die sich zwischen diesen Treffen relativ zueinander bewegen (Zeitdilatation). Da es kein absolut ruhendes Koordinatensystem gibt, ist die Frage, welcher Beobachter die Situation korrekt beurteilt, nicht sinnvoll. Man ordnet daher jedem Beobachter seine sogenannte Eigenzeit zu. Ferner beeinflusst die Anwesenheit von Massen den Ablauf der Zeit, sodass diese an verschiedenen Orten im Gravitationsfeld unterschiedlich schnell verstreicht. Damit ist Newtons Annahme, die Zeit verfließe ohne Bezug auf äußere Gegenstände, nicht mehr haltbar.

Im dreidimensionalen Raum ist die Wahl der drei Koordinatenachsen willkürlich, sodass Begriffe wie links und rechts, oben und unten, vorne und hinten relativ sind. In der speziellen Relativitätstheorie stellt sich heraus, dass auch die Zeitachse nicht absolut ist. So verändern sich mit dem Bewegungszustand eines Beobachters auch die Orientierung seiner Zeit- und Raumachsen in der Raumzeit. Es handelt sich dabei um eine Art Scherbewegung dieser Achsen, die mathematisch mit den Drehungen nahe verwandt ist. Damit sich Raum und Zeit nicht mehr eindeutig trennen, sondern in nichttrivialer Weise voneinander abhängig sind (sog. Lorentztransformationen). Die Folge sind Phänomene wie Relativität der Gleichzeitigkeit, Zeitdilatation und Längenkontraktion. Diese im Zusammenhang mit der Relativitätstheorie entdeckten Eigenschaften von Zeit und Raum entziehen sich weitgehend der Anschauung. Sie sind jedoch präzise beschreibbar und – soweit experimentell zugänglich – auch bestens bestätigt. Allerdings lässt sich durch eine Bewegung die Zeitachse nicht umdrehen, das heißt, Vergangenheit und Zukunft lassen sich nicht vertauschen; die entstehende Theorie behält die grundlegende Eigenschaft der Kausalität.

Zeit ist in der allgemeinen Relativitätstheorie ist nicht unbedingt unbegrenzt. So gehen viele Physiker davon aus, dass der Urknall nicht nur der Beginn der Existenz von Materie ist, sondern auch den Beginn von Raum und Zeit darstellt. Nach Stephen W. Hawking hat es einen Zeitpunkt „eine Sekunde vor dem Urknall“ ebenso wenig gegeben wie einen Punkt auf der Erde, der 1 km nördlich des Nordpols liegt.

Die erwähnten relativistischen Effekte lassen sich im Prinzip als Zeitreisen interpretieren. Inwieweit über die Krümmung der Raumzeit und andere Phänomene auch Reisen in die Vergangenheit prinzipiell möglich sind, ist nicht abschließend geklärt. Mögliche Kandidaten sind sogenannte Wurmlöcher, die Bereiche der Raumzeit mit unterschiedlicher Zeit verbinden könnten, ferner spezielle Flugbahnen in der Umgebung hinreichend schnell rotierenden Schwarzen Loches und schließlich die Umgebung zweier kosmischer die hinreichend schnell aneinander vorbeifliegen. Der erforderliche Aufwand für eine praktische Nutzung einer dieser potenziellen Möglichkeiten würde jedoch die heutigen Mittel der Menschheit bei Weitem übersteigen.

Die bei Reisen in die Vergangenheit auftretenden Paradoxe ließen sich im Rahmen der Everettschen Vielwelten-Theorie vermeiden. Danach wäre die Vergangenheit, in die man reist, in einer Parallelwelt angesiedelt. Der ursprüngliche Ablauf der Dinge und der durch die Zeitreise modifizierte würden sich beide parallel und unabhängig voneinander abspielen.

Der Zeitbegriff hängt eng mit dem Kausalitätsbegriff zusammen. So betrachten wir es als selbstverständlich, dass die Ursache vor ihrer Wirkung auftritt, genauer gesagt wird jeder Beobachter von korrelierten Ereignissen den Vorgang so beschreiben, dass in seinem Modell des Vorgangs durch die Ursache bedingt ist. Die Vergangenheit ist unveränderlich, sie kann nicht von gegenwärtigen Ereignissen beeinflusst werden. Die Zukunft hingegen hängt von der Gegenwart kausal ab, kann also Ereignisse oder Handlungen in der Gegenwart beeinflussen.

In der Relativitätstheorie wird die zeitliche Reihenfolge mancher Ereignisse, die an verschiedenen Orten stattfinden, von relativ zueinander bewegten Beobachtern unterschiedlich beurteilt. Das ist genau dann der Fall, wenn die beiden Ereignisse nur durch ein Signal mit Überlichtgeschwindigkeit in Kontakt treten könnten. Könnte eine Wechselwirkung mit Überlichtgeschwindigkeit stattfinden, dann könnte man mit folgendem System eine Botschaft in die Vergangenheit schicken.

1. Das Signal wird mit Überlichtgeschwindigkeit an eine weit genug entfernte Relaisstation geschickt.
2. Diese beschleunigt konventionell vom ursprünglichen Sender weg (alternativ: sie überträgt es konventionell auf eine weitere, sich vom Empfänger weg bewegende Relaisstation, z. B. die andere Seite einer rotierenden Plattform). Dadurch wird das Absendeereignis aus der Vergangenheit in die Zukunft „verschoben".
3. Schließlich wird das Signal wieder mit Überlichtgeschwindigkeit zurückgesendet. Sind die beteiligten Geschwindigkeiten hoch genug, so kommt das Signal vor dem Aussenden des Ursprungssignals an.

Die Gesetze der Physik, die den Grundkräften der Phänomene unseres Alltags zugrunde liegen, sind invariant bezüglich einer Inversion der Zeit. Das bedeutet, dass zu jedem Vorgang, der diesen Gesetzen gehorcht, auch der zeitumgekehrte Vorgang im Prinzip möglich ist. Diese Aussage steht im Widerspruch zu unserer Alltagserfahrung. Fällt eine Keramiktasse zu Boden, so zerbricht sie in Scherben. Dass sich umgekehrt diese Scherben von selbst wieder zu einer intakten Tasse zusammenfügen, ist dagegen noch nie gemessen worden. Ein solcher Vorgang stünde jedoch nicht prinzipiell im Widerspruch zu den Naturgesetzen. Er ist lediglich extrem unwahrscheinlich.

Der Hintergrund dieses Umstandes ist eine Wahrscheinlichkeitsüberlegung, die im zweiten Hauptsatz der Thermodynamik formuliert wird. Danach nimmt die Entropie, welche das Maß der Unordnung eines abgeschlossenen Systems angibt, stets zu und damit seine Ordnung ab. Eine vorübergehende Zunahme der Ordnung ist prinzipiell nicht ausgeschlossen, aber je nach Größe mehr oder weniger unwahrscheinlich. Um die spontane Wiedervereinigung von Scherben zu einer Tasse zu provozieren, müsste man daher eine als astronomische Zahl von Scherbenhaufen anlegen und beobachten.

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik – und die damit zusammenhängenden Reibungsphänomene – also die Symmetrie bezüglich der beiden Richtungen der Zeit, lässt sich daher auch nicht aus den Grundgesetzen der Physik herleiten, sondern hat die Eigenschaft eines Postulats. Die beiden Richtungen der Zeit verlieren damit ihre Gleichwertigkeit, und man spricht vom thermodynamischen Zeitpfeil. Er wird als potenzielle Basis für das Fließen der Zeit von der Vergangenheit in die Zukunft angesehen, so wie wir es in unserer Alltagswelt erfahren.

Oft ist in diesem Zusammenhang von einer Umkehrbarkeit oder Unumkehrbarkeit der Zeit die Rede.

Dabei handelt es sich jedoch um eine sprachliche und logische Ungenauigkeit. Könnte jemand die Zeit verändern, dann sähe er sämtliche Vorgänge rückwärts ablaufen. Dieser umgekehrte Lauf der Zeit wäre aber nur aus der Sicht eines Beobachters erkennbar, der einer Art persönlicher Zeit unterworfen ist, die weiterhin unverändert vorwärts läuft. Eine solche Spaltung der Zeit in eine Zeit, die einem Experiment oder Gedankenexperiment unterworfen wird, und eine weitere unveränderte, hat jedoch keinen Sinn.

Die Gesetze der Physik, die die Phänomene der schwachen und starken Wechselwirkung beschreiben, sind nicht invariant bezüglich einer Zeitumkehr. Zu einem Prozess im Bereich der Kern- und Elementarteilchenphysik ist der zeitumgekehrte daher nicht unbedingt mit den Gesetzen der Physik verträglich. Das CPT-Theorem besagt, dass der Prozess wieder in Einklang mit den Naturgesetzen steht, wenn er nicht nur zeitumgekehrt, sondern zusätzlich spiegelbildlich betrachtet und aus Antimaterie aufgebaut wird. Aus dem CPT-Theorem folgt, dass Prozesse, welche eine sogenannte CP-

Verletzung darstellen, wie es bei einigen Teilchenzerfällen der Fall ist, nicht invariant bezüglich einer Zeitumkehr sein können.

Im Formalismus der Beschreibung von Antimaterie sind Antiteilchen gleichwertig zu gewöhnlichen die sich in gewissem Sinne rückwärts in der Zeit bewegen. In diesem Sinne hat die Paarvernichtung von einem Teilchen mit seinem Antiteilchen eine formale Ähnlichkeit mit einem einzigen Teilchen, das sich an dieser Stelle in die Vergangenheit zurückzubewegen beginnt, sodass es dort doppelt und in der Zukunft gar nicht existiert.

Es gibt deutliche Hinweise darauf, dass das Phänomen Zeit im Bereich der Planck-Zeit seine Eigenschaften als Kontinuum verliert. So führt die konsequente Anwendung der bekannten physikalischen Gesetze zu dem Ergebnis, dass jeder Vorgang, der kürzer ist als die Planck-Zeit, nur einem Objekt zugeordnet werden kann, das sofort zu einem Schwarzen Loch kollabieren muss (Planck-Einheiten). Diese Überlegung zeigt, dass die bekannten physikalischen Gesetze jenseits der Planck-Zeit versagen.

Eine Klärung der damit verbundenen Fragen erhofft man sich von einer noch zu entwickelnden Theorie der Quantengravitation, die die beiden fundamentalen Theorien der Physik, die Relativitätstheorie und die Quantenphysik, vereinigen würde. In einer solchen Theorie wäre die Zeit im Bereich der Planck-Zeit möglicherweise quantisiert. So geht man beispielsweise in der Loop-Quantengravitation, einem für die Theorie der Quantengravitation, davon aus, dass das Gefüge der Raumzeit ein vierdimensionales, schaumartiges Spin-Netzwerk mit „Blasen“ von der Größenordnung der Planck-Einheiten darstellt. Allerdings darf man sich diesen „Schaum“ nicht in Raum und Zeit eingebettet vorstellen, sondern der Schaum ist in dieser Theorie Raum und Zeit.

Heraklits Flussbilder, die vom gleichbleibenden Flussbett symbolisiert werden, in dem aber Alles fließt (panta rhei), stehen als Metapher für die Zeit. Unwandelbare periodische Übergänge von Tag und Nacht, also die Beständigkeit des Flusslaufes, und die Dynamik seines Fließens stehen als die Einheit der Gegensätze.[653] [654]

Für Platon haben Raum und Zeit keine Wesenheit, sondern sind nur bewegte Abbilder des eigentlich Seienden (Ideenlehre). Für Aristoteles ist der Zeitbegriff untrennbar an Veränderungen gebunden, Zeit ist das Maß jeder Bewegung und kann nur durch diese gemessen werden. Sie lässt sich in unendlich viele Zeitintervalle einteilen (Kontinuum).

Für Isaac Newton bilden Zeit und Raum die „Behälter“ für Ereignisse, sie sind für ihn ebenso real wie gegenständliche Objekte: „Zeit ist, und sie tickt gleichmäßig von Moment zu Moment.“ In der Naturphilosophie dominiert Newtons Auffassung, weil sie ermöglicht, Zeit und Raum unabhängig von Bezugspunkt oder Beobachter zu beschreiben.

Im Gegensatz dazu meint Gottfried Wilhelm Leibniz, dass Zeit und Raum nur gedankliche Konstruktionen sind, um die Beziehungen zwischen Ereignissen zu beschreiben. Sie haben kein „Wesen“ und es gebe auch keinen „Fluss“ der Zeit. Er definiert die Zeit so: „Die Zeit ist die Ordnung des nicht zugleich Existierenden. Sie ist somit die allgemeine Ordnung der Veränderungen, in der nämlich nicht auf die bestimmte Art der Veränderungen gesehen wird.“[655]

Kant schreibt ihr jedoch eine empirische Qualität für Zeitmessungen und entfernte Ereignisse zu. Wir können die Zeit aus unserer Erfahrung nicht wegdenken und auch nicht erkennen, ob sie einer – wie auch immer gearteten – Welt an sich zukommt. In ähnlicher Weise beschreibt Martin Heideggers Hauptwerk und Zeit letztere als eine Wirklichkeit, die das Menschsein zutiefst prägt.

Fast alle Lebewesen, bis hin zum Einzeller, besitzen eine biologische innere Uhr, die sich mit dem Tag-Nacht-Wechsel und anderen natürlichen Zyklen synchronisiert. Die innere Uhr zum

Tagesrhythmus funktioniert aber auch ohne Tageslicht, wie an Pflanzen in der Dunkelheit gezeigt werden konnte, aber auch an Menschen in Bunker-Experimenten, in denen die freiwilligen Versuchspersonen ohne jeden Hinweis auf äußere Zeitrhythmen lebten. Dabei stellte sich nach einiger Zeit ein konstanter Wach-Schlaf-Rhythmus im Mittel etwa 25 Stunden ein. Man bezeichnet ihn als circadianen Rhythmus (von lat. circa, ungefähr, und lat. dies, Tag).

Aus soziologischer Sicht sind Zeitstrukturen notwendig, um die Bürger vom Entscheidungsstress zu entlasten (A. Gehlen), ihre bürgerlichen Pflichten festzusetzen, ihre Angelegenheiten zu verwalten und ihre Handlungen zu koordinieren. Hilfreich dafür sind Kalender mit festgelegten Zeitrhythmen (Jahr, Monate, Wochen, Sonn- und Feiertage usw.) und Funktionen (z. B. kirchlich, national oder international wiederkehrende Anlässe, deren es zu gedenken gilt). Je nach der Komplexität gesellschaftlicher Ordnung werden Zeitfenster zur Einteilung der Lebensalter mit ihren jeweiligen Funktionen bestimmt: Säuglingsalter, Zeit der Kindheit, Jugendlichenalter, Zeit des Erwachsenseins, Greisenalter oder: Kindergartenzeit, Schulzeit, Zeit des Studiums bzw. Lehrzeit, Erwerbsarbeitszeit, Freizeit. Innerhalb dieser gesellschaftlichen Zeitfestlegungen fädeln die Bürger ihre individuellen Biographien auf: z. B. Geburt, Initiationsriten (Taufe o. Ä.), Schuleintritt, schulische Karriere, Studium oder Berufseintritt oder Heirat etc. .[656]

Welche gesetzliche Zeit an welchem Ort gilt, ist eine politische Entscheidung des jeweiligen Staates. In Deutschland steht das Recht der Zeitbestimmung nach Art. 73 Abs. 1 Nr. 4 GG allein dem Bund zu. Die Zeit in Deutschland wurde bis 12. Juli 2008 durch das Gesetz über die Zeitbestimmung festgelegt und wird seither durch das Einheiten- und Zeitgesetz geregelt.

„Menschliche Existenz verwirklicht sich im Entwerfen der Zukunft, im Behalten des Gewesenen und im Entspringenlassen der Gegenwart. Deshalb ist sie vom Prozeß ihrer Zeitbestimmung her zu verstehen. Eine bevorzugte Form des Zeitigens ist das Erzählen. Wann und wie der Vorgang des Zeitigens einsetzt, wie er sich entfaltet und wie er endet – alles das ist Schöpfung des Erzählers."

Im Roman Der Zauberberg von Thomas Mann ist die Zeit ein zentrales Motiv, verwoben mit der Leben/Tod-Thematik. In ihm wird u. a. erörtert, inwieweit „Interessantheit und Neuheit des Gehalts die Zeit vertreibe, das heißt: Zeit verkürze, während Monotonie und Leere ihren Gang beschwere und hemme" (kurzfristig). Erörtert wird auch das Problem der „Erzählbarkeit" von Zeit, des Zusammenhangs zwischen der Dauer eines Berichts und der Länge des Zeitraums, auf den er sich bezieht (Erzählzeit, erzählte Zeit). Die letzten beiden Kapitel raffen sechs für den Romanhelden von Routine und Monotonie geprägte Jahre. Dabei verarbeitet Mann, Arthur Schopenhauers „zeitloses Jetzt". Der Asymmetrie im Romanaufbau entspricht auf der Erzählebene eine verzerrte Wahrnehmung der Zeit durch den Protagonisten selbst.

Im Roman Auf der Suche nach der verlorenen Zeit von Marcel Proust bemerkt der Romanheld, dass die Vergangenheit einzig in seiner Erinnerung bewahrt ist. Er erkennt am Ende seines Lebens, dass ein Roman seiner Erinnerungen die letzte Möglichkeit ist, das Kunstwerk zu schaffen, das er sich vorgenommen hatte. So endet das Buch damit, dass der Autor beginnt, es zu schreiben. Die „verlorene Zeit" ist mehrdeutig: Zeit, die der Erzähler vergeudet hat, Zeit die unwiederbringlich verloren ist, wenn sie nicht in der Erinnerung oder in einem Kunstwerk konserviert wurde und die Erinnerungen oder Imaginationen, Inhalte wie Namen oder Erinnerungen an Gegenstände hervorrufen.

Fügt man den aktuellen Wissensstand über die Geschwindigkeit von Gedanken zur Relativitätstheorie und dem Metaphysischen hinzu, können Annahamen gemacht werden, dass der denkende Mensch, raum und Zeit mit seinen Gedanken beeinflussen und verändern kann. Dies ist zurückzuführen auf die Erkenntnis, dass subatomare Teilchen schneller als das Licht sein können. Wenn Sie dabei zusammenstoßen „kommunizieren sie miteinander. 2013 nutzen Wissenschaftler in China die neuesten Hochgeschwindigkeitsmessgeräte, die Energieteilchen und deren Partikelkommunikation mit

mindestens 10000 mal schneller als die Lichtgeschwindigkeit bemisst, was durchaus auch im Betriebswirtschaftlichen Kontext der Prozesszeit eine interessante Rolle einnimmt. Für genauere Bestimmung der Geschwindigkeit von Gedanken, sind die Geräte noch zu unausgereift. (Speed of Thought in Free Space, Inception 2010) Der physiologische aber auch psychologische Energiebedarf, geht je nach Größe und Komplexität bspw. von einem Gedanken bis zu einem realen Unternehmen oder einer dynamischeren metaphysischen Gedankenwelt bis ins Unbegreifbare. Aber auch ähnlich der physikalischen „realen" und „greifbaren" Welt, gibt es auch komplexe Regularien in der metaphysischen „irrealen" eher „ungreifbaren" Welt, wie Impulserhaltung und die Instabilitätseigenschaften von Träume und erschaffene Gebilde und Konstrukte.

8.31. Bedeutung

Die Bedeutung steht für den durch ein Zeichen, ein Wort oder eine Aussage hervorgerufenen Wissenszusammenhang.[658] Die Bedeutung weist auf den Sinn einer sprachlichen Äußerung hin. Bezeichnet der Begriff ferner auch die Wichtigkeit, die einem Gegenstand beigemessen wird.

Fachsprachlich ist es in der Semantik dasjenige, das ein sprachlicher Ausdruck oder ein anderes Zeichen zu verstehen gibt. [659]

Das Wort Bedeutung ist bereits im Mittelhochdeutschen als „bediutunge" belegt, die ursprüngliche Wortverwendung zielte auf „Auslegung" (Interpretation) ab.[660] Die Adjektive bedeutend („wichtig", „hervorragend", eigentlich „auf etwas hinweisend", „bezeichnend") und bedeutsam („bedeutungsvoll") entstanden im 17. Jahrhundert.[660]

Bedeutung bezeichnet einen „bestimmten Sinn".[661]Einen „Sinn, der in Handlungen, Gegebenheiten oder Erscheinungen liegt". [662]Auch den „Gehalt" eines Gegenstandes oder Werkes, [663]oder auch der Bedeutung von Begriffen, deren Bedeutungsrahmen und Verwendungszusammenhang über umschreibende Definitionen erklärt.

Bedeutung (en. meaning, fr. signification) gilt als Zentralbegriff sowohl der Semantik, als auch der Sprachwissenschaft (Linguistik), da Bedeutung das wichtigste Merkmal der Sprache und ihrer Einheiten bildet.[664] Es gibt kein Zeichen ohne Bedeutung, diese haben immer Form und Bedeutung.[664] Insofern gilt die Herausarbeitung des Bedeutungsbegriffs als Aufgabe der Linguistik und insbesondere der linguistischen Semantik.[664] Dabei wird der Bedeutungsbegriff im Austausch mit anderen, stützenden Begriffen verwendet, wie: „Wortinhalt oder Inhalt, Gemeintes oder Meinen, Intention oder Intendieren, Regel des Gebrauchs oder Konvention, Begriff und Wissen, Begriff und Referenz, Bezeichnung, Benennung oder Designation, Kommunikation und Information, Sinn und Verstehen".[664] Es existieren unterschiedliche Ansichten zur „Bedeutung von Bedeutung" und vielfältige Definitionsversuche.[664]

8.32. Wahrscheinlichkeit

Die Wahrscheinlichkeit (Probabilität) ist eine Einstufung von Aussagen und Urteilen nach dem Grad der Gewissheit (Sicherheit). Besondere Bedeutung hat dabei die Gewissheit von Vorhersagen. In der hat sich mit der Wahrscheinlichkeitstheorie ein eigenes Fachgebiet entwickelt, das Wahrscheinlichkeiten als mathematische Objekte beschreibt, deren formale Eigenschaften im Alltag und der Philosophie auch Aussagen und Urteile übertragen werden.

Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist das Verhältnis der Zahl der günstigen Ergebnisse zur Gesamtanzahl der Ergebnisse. So ist zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit, mit einem Sechserwürfel eine ungerade Zahl zu werfen, 0,5. Dies entspricht einer relativen Häufigkeit von 50 %, denn es gibt sechs mögliche Ergebnisse, von denen drei die genannte Eigenschaft besitzen.

Dies ist die sogenannte klassische Definition, wie sie von Christiaan Huygens und Jakob Bernoulli entwickelt und von Laplace formuliert wurde. Sie ist die Grundlage der klassischen Wahrscheinlichkeitstheorie. Die Elementarereignisse besitzen hierbei gleiche Eintrittswahrscheinlichkeiten. Voraussetzung ist eine endliche Ergebnismenge und die Annahme dieser A-priori-Wahrscheinlichkeiten. Beispiel. Bei einem „fairen“ Würfel (das heißt, kein Ergebnis wird durch unsymmetrische oder Ähnliches bevorzugt) überlegt man sich, dass jede Zahl die gleiche Chance hat und daher in 1/6 aller Versuche erscheinen wird. Die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses „gerade Zahl“ berechnet man wie folgt. Es gibt drei günstige Ergebnisse (2, 4, 6), aber sechs mögliche Ergebnisse, daher erhält man 3/6 ist 0,5 als Resultat.

Ein Zufallsexperiment wird so oft wie möglich wiederholt, dann werden die relativen Häufigkeiten der jeweiligen Elementarereignisse berechnet. Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist nun der Grenzwert seiner relativen Häufigkeit bei (theoretisch) unendlich vielen Wiederholungen. Dies ist die sogenannte „Limes-Definition“ nach von Mises. Das Gesetz der großen Zahlen spielt hier eine zentrale Rolle. Voraussetzung ist die beliebige Wiederholbarkeit des Experiments; die einzelnen Durchgänge müssen voneinander unabhängig sein. Ein anderer Name für dieses Konzept ist ein frequentistischer

Wahrscheinlichkeitsbegriff. Dieser Wahrscheinlichkeitsbegriff ist zum Beispiel in der Physik bei der Zerfallswahrscheinlichkeit eines Radionuklids gemeint; die Experimente sind hier die einzelnen, voneinander unabhängigen Zerfälle der Atomkerne.

Beispiel: Man würfelt 1000-mal und erhält folgende Verteilung: Die 1 fällt 100-mal (das entspricht einer relativen Häufigkeit von 10 %), die 2 fällt 150-mal (15 %), die 3 ebenfalls 150-mal (15 %), die 4 in 20 %, die 5 in 30 % und die 6 in 10 % der Fälle. Der Verdacht kommt auf, dass der Würfel nicht fair ist. Wenn nach 10.000 Durchgängen sich die Zahlen bei den angegebenen Werten stabilisiert haben, kann man mit einiger Sicherheit sagen, dass zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit, eine 3 zu würfeln, bei 15 % liegt.

In der nichtrelativistischen Quantenmechanik wird die Wellenfunktion eines Teilchens als seine fundamentale Beschreibung verwendet. Das Integral des Betragsquadrates der Wellenfunktion über ein Raumgebiet entspricht dort der Wahrscheinlichkeit, das Teilchen darin anzutreffen. Es handelt sich also nicht um eine bloß statistische, sondern um eine nicht-determinierte Wahrscheinlichkeit.

Beispiel: Nachdem jemand verschiedene Autos besessen hat, schätzt er die Wahrscheinlichkeit als hoch (zum Beispiel „Ich bin mir zu 80 % sicher“), mit der Marke XY auch beim nächsten Autokauf wieder zufrieden zu sein. Dieser Vorhersagewert kann zum Beispiel durch einen Testbericht nach oben oder unten verändert werden.

Diese intuitive Wahrscheinlichkeitserfassung birgt jedoch eine Vielzahl von "Stolpersteinen", die z. B. in der subjektiven Wahrnehmung (Risiken, wie etwa wegen erhöhter Geschwindigkeit zu verunfallen, tendenziell niedriger und Chancen, wie etwa auf einen Lottogewinn, höher als die tatsächliche Wahrscheinlichkeit des Eintritts eingeschätzt) oder der asymmetrischen Informationen liegen. Die subjektive Beurteilung von Unfallgefahren entspricht eher der Erwähnungshäufigkeit in den Medien als tatsächlichen Unfallstatistik, klassische Beispiele dafür sind zu hoch eingeschätzte Eintrittswahrscheinlichkeiten eines Haiangriffes oder eines Flugunfalls.

Nr.	Aktivität	Risiko Todesunfälle pro Jahr pr 1.000.000
1	Motorrad fahren	1104
2	Auto fahren	276
3	Bergwandern	76
4	Tourenskifahren	26,9
5	Baden im offenen Gewässer	24,3
6	Varianten Skifahren	14,8
7	Paragliden	11,9
8	Skifahren	10,7
9	Klettern	7,5
10	Varianten Snowboardfahren	7,3
11	Tauchen	7
12	Baden	4,7
13	Gehen	4,2
14	Wandern	3,9
15	Pferdesport	3,9
16	Segelfliegen	3,9
17	Zug fahren	2,7
18	Surfen	0,9
19	radfahren	0,7
20	Mit dem Flugzeug fliegen	0,3
*ohne Gewähr		

Abbildung 7: Risikowahrscheinlichkeiten vom 15.03.2019- Eigene Darstellung

Bei Haiunfällen geht ein Risiko von 0,03 aus, wobei Mücken, Schnecken und Schlangen der chronologischen Aufzählung nach weitaus schlimmer und ein Risiko von 433, 114 und 53,9 haben.

Häufig wird der mathematische Begriff von Wahrscheinlichkeit benutzt: Die Wahrscheinlichkeitsrechnung oder Wahrscheinlichkeitstheorie (Teilgebiet der Stochastik) kümmert sich um die mathematische Systematisierung von Wahrscheinlichkeiten. Hier werden Wahrscheinlichkeitsverteilung, Wahrscheinlichkeitsfunktion, bedingte Wahrscheinlichkeit und viele andere Begriffe unterschieden.

Wahrscheinlichkeiten sind Zahlen zwischen 0 und 1, wobei null und eins zulässige Werte sind. Einem unmöglichen Ereignis wird die Wahrscheinlichkeit 0 zugewiesen, einem sicheren Ereignis die Wahrscheinlichkeit 1. Die Umkehrung davon gilt jedoch nur, wenn die Anzahl aller Ereignisse höchstens abzählbar unendlich ist. In „überabzählbar unendlichen“ Wahrscheinlichkeitsräumen kann ein Ereignis mit Wahrscheinlichkeit 0 eintreten, es heißt dann fast unmöglich, ein Ereignis mit Wahrscheinlichkeit 1 muss nicht eintreten, es heißt dann fast sicher.

Sie haben an einer Vorsorgeuntersuchung teilgenommen und einen positiven Befund erhalten. Sie wissen zusätzlich, dass Sie im Vergleich zur Gesamtbevölkerung keine besonderen Risikofaktoren für die diagnostizierte Krankheit aufweisen. Mit den Rechenmethoden der bedingten Wahrscheinlichkeit kann man das tatsächliche Risiko abschätzen, dass die durch den Test erstellte Diagnose tatsächlich zutrifft. Dabei sind zwei Angaben von besonderer Bedeutung, um das Risiko eines falsch positiven

Befundes zu ermitteln: die Zuverlässigkeit (Sensitivität und Spezifität) des Tests und die beobachtete Grundhäufigkeit der betreffenden Krankheit in der Gesamtbevölkerung. Dieses tatsächliche Risiko zu kennen kann dabei den Sinn weitergehender (unter Umständen folgenreicher) Behandlungen beitragen, abzuwägen. In solchen Fällen hilft die Darstellung der absoluten Häufigkeit am vollständigen Entscheidungsbaum und ein darauf aufbauendes Beratungsgespräch mit dem Arzt einen besser fasslichen Eindruck als die bloße Interpretation von Prozentzahlen aufgrund der isoliert betrachteten Aleatorischen Wahrscheinlichkeit (auch: ontische/objektive/statistische Wahrscheinlichkeit). Diese beschreibt die relative Häufigkeit zukünftiger Ereignisse, die von einem zufälligen physikalischen Prozess bestimmt werden. Genauer unterscheidet man deterministische physikalische Prozesse, die mit ausreichend Information im Prinzip vorhersagbar wären (Würfelwurf, Wettervorhersage), und nichtdeterministische Prozesse, die prinzipiell nicht vorhersagbar sind (radioaktiver Epistemische Wahrscheinlichkeit (auch: subjektive/personelle Wahrscheinlichkeit) beschreibt die Unsicherheit über Aussagen, bei denen kausale Zusammenhänge und Hintergründe nur unvollständig sind. Diese Aussagen können sich auf vergangene oder zukünftige Ereignisse beziehen. Naturgesetzen werden zum Beispiel gelegentlich epistemische Wahrscheinlichkeiten zugeordnet, ebenso Aussagen in Politik („Die Steuersenkung kommt mit 60 % Wahrscheinlichkeit.“), Wirtschaft oder Rechtssprechung.

Es ist eine offene Frage, ob sich aleatorische (objektive) Wahrscheinlichkeit auf epistemische (subjektive) Wahrscheinlichkeit reduzieren lässt (oder umgekehrt): Erscheint uns die Welt zufällig, weil wir nicht genug über sie wissen, oder gibt es fundamental zufällige Prozesse, wie etwa die objektive Deutung der Quantenmechanik annimmt? Obwohl für beide Standpunkte dieselben mathematischen Regeln zum Umgang mit Wahrscheinlichkeiten gelten, hat die jeweilige Sichtweise wichtige Konsequenzen dafür, welche mathematischen Modelle als gültig angesehen werden.

8.33. Investitionsgut

Insbesondere in sehr einfachen Modellen, wie einer Eingutwelt, werden zunächst nur zwei Güterarten je nach Verwendungszweck unterschieden. Ein Gut gehört zu den Konsumgütern oder es gehört nicht zu dieser Gruppe. Handelt es sich beispielsweise um Weizen, kann dieser entweder als Nahrung konsumiert werden oder die Funktion von Saatgut übernehmen und als Kapitalgut fungieren.[665] Im Rahmen dieser binären Einteilung ist der synonyme Gebrauch der Begriffe Kapitalgut, Investitionsgut, Industriegut und Produktionsgut zulässig.

Gelegentlich werden diejenigen Güter, die nicht dem Konsum dienen, auch als Produktionsgüter oder Industriegüter zusammengefasst und den Konsumgütern als Oberbegriff gegenübergestellt. Es kann sich dabei um Rohstoffe, Halbfabrikate oder auch Fertiggüter handeln, die von der Investitions- oder Konsumgüterindustrie weiterverarbeitet oder eingesetzt werden. Einige Güter, insbesondere auch solche des täglichen Bedarfs, können sowohl als Produktions-, wie auch als Konsumgüter genutzt werden. Ansonsten können Objekte der Produktion in materielle Produkte, immaterielle Produkte und Dienstleistungen eingeteilt werden.

8.34. Hauptelements

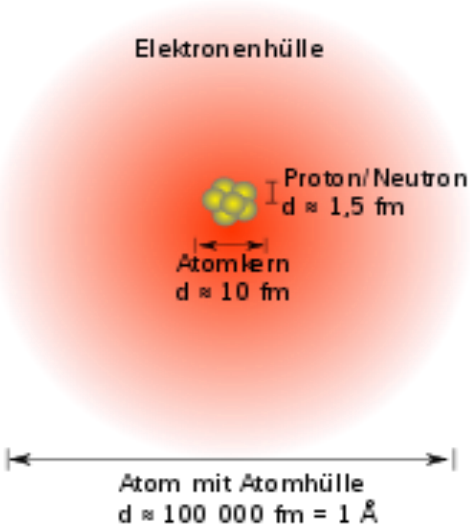


Abbildung 8: Atomares Schema

Ein chemisches Element ist ein Reinstoff, der mit chemischen Methoden nicht mehr in andere Stoffe zerlegt werden kann. Die Elemente sind die Grundstoffe der chemischen Reaktionen. Die kleinste Menge eines Elements ist das Atom. Alle Atome eines Elements haben dieselbe Anzahl an Protonen im Atomkern (die Ordnungszahl). Daher haben sie den gleichen Aufbau der Elektronenhülle und verhalten sich folglich als auch chemisch gleich.

Ein Element wird durch ein Elementsymbol bezeichnet, eine Abkürzung, die meist vom lateinischen des Elements (beispielsweise Pb von plumbum, Fe von ferrum) abgeleitet ist. Die Elemente werden im Periodensystem nach steigender Kernladungszahl angeordnet. Insgesamt sind bis heute (2018) 118 nachgewiesen worden. Davon kommen die Elemente mit Ordnungszahl von 1 bis 94 auf der Erde allerdings oft in Form von chemischen Verbindungen und zum Teil nur in äußerst geringen Spuren, z. B. als kurzlebige Zwischenprodukte im radioaktiven Zerfall. 80 der 118 bekannten chemischen Elementen haben mindestens ein stabiles Nuklid.

Der Begriff chemisches Element entstand ab dem 17. Jahrhundert, als zunehmend erkannt wurde, dass Elementbegriff der Alchemie untauglich für eine wissenschaftliche Aufklärung der vielfältigen Eigenschaften von Stoffen und ihren Reaktionen miteinander ist.[666] Einen maßgeblichen Schritt tat Etienne de Clave, der 1641 die Definition gab, Elemente seien „einfache Stoffe, aus denen die gemischten

Stoffe zusammengesetzt sind und in welche die gemischten Stoffe letztlich wieder zerlegt werden Robert Boyle veröffentlichte 1661 unter dem Titel The Sceptical Chymist eine einflussreiche Kritik an den Unzulänglichkeiten der Alchemie. Darin führte er aus, dass man unter chemischen Elementen primitiven Stoffe verstehen sollte, „die weder aus anderen Substanzen entstanden sind, sondern die Bestandteile bilden, aus denen gemischte Stoffe bestehen“.

Beide Forscher stellten sich damit einerseits in Gegensatz zur herrschenden Vier-Elemente-Lehre der Alchemisten, die alle Stoffe durch unterschiedliche Mischungen von Feuer, Wasser, Luft und Erde zu erklären suchte, und machten den Begriff Element überhaupt der näheren experimentellen Erforschung zugänglich. Andererseits blieben sie der Alchemie verhaftet, indem sie annahmen, einzeln könnten diese Elemente nicht in der Wirklichkeit vorkommen, vielmehr sei jeder reale Stoff eine Mischung

sämtlicher Elemente gleichzeitig. Boyle bezweifelte, dass es solche Elemente überhaupt gibt. Ganz im Geist der damals aufkommenden Mechanik nahm er an, die einheitlich erscheinenden Stoffe bestünden aus einheitlichen kleinen Teilchen, die ihrerseits in jeweils wohlbestimmter Weise aus kleinsten Korpuskeln zusammengesetzt sind. Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Reaktionen erklärte er durch die die unzähligen möglichen Arten, in denen sich die Korpuskeln zu diesen, für jeden Stoff charakteristischen Teilchen verbinden können. Als Folge einer Umlagerung der Korpuskel sah er auch die in der Alchemie gesuchte Transmutation als möglich an, d. h. die Umwandlung eines Elements (z. B. Blei) in ein anderes (z. B. Gold).

Doch war Boyle damit der Wegbereiter für Antoine Laurent de Lavoisier, der zwar die Korpuskeln als metaphysische Spekulation abtat, aber 1789 die chemischen Elemente dadurch charakterisierte, dass sie nicht in andere Substanzen zerlegt werden konnten. Genauer: Alle Stoffe sollten als elementar, d. h. nicht zusammengesetzt, gelten, solange keine Methoden zur weiteren Abtrennung einzelner Bestandteile gefunden wären.[667]

Auf diese Definition gestützt, eröffneten Lavoisiers außerordentlich genaue Beobachtungen an und physikalischen Stoffumwandlungen den Weg zur modernen Chemie. Insbesondere entdeckte er die Erhaltung der Gesamtmasse bei allen Stoffumwandlungen und bestimmte die genauen Masseverhältnisse, in denen reine Elemente miteinander reagieren. So wurde John Dalton auf das Gesetz der multiplen Proportionen geführt, das er 1803 durch die Annahme der Existenz unveränderlicher und unzerstörbarer kleinster Materieteilchen, der Atome, wissenschaftlich begründen konnte. Nach Dalton wird ein Element durch eine Sorte einheitlicher Atome definiert, die sich nach festen Regeln mit anderen Atomen verbinden können. Das unterschiedliche Verhalten der Elemente wird dadurch erklärt, dass ihre Atomsorten sich in

Masse, Größe und Bindungsmöglichkeiten zu anderen Atomen unterscheiden. Daraus entsteht u. a. die Möglichkeit, die relativen Atommassen der verschiedenen Elemente untereinander zu bestimmen, Atome erstmals zum Gegenstand der experimentellen Naturwissenschaft wurden.

Daltons Ansatz erwies sich in der Interpretation der chemischen Reaktionen und Verbindungen als außerordentlich erfolgreich. Seine Definitionen von Element und Atom wurden daher beibehalten, auch die Annahmen der Unveränderlichkeit der Atome (insbesondere ihrer Unteilbarkeit) und der Gleichheit aller Atome desselben Elements. Durch Beobachtungen an den 1896 entdeckten radioaktiven Elementen wurden diese Annahmen endgültig widerlegt wurden: 1902 erklärte Ernest Rutherford in seiner Transmutationstheorie die radioaktiven Zerfallsreihen als Folge von Teilungen der Atome und weiteren Elementumwandlungen. 1910 entdeckte Frederick Soddy, dass Atome desselben radioaktiven Elements in verschiedenen Zerfallsreihen mit verschiedener Masse auftreten können (Isotopie). Ab 1920 wurden diese Erscheinungen dann bei Elementen gefunden.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde der Atombau dahingehend geklärt, dass das chemische Verhalten weitestgehend von der negativ geladenen Elektronenhülle des Atoms bestimmt wird, die ihrerseits durch die positive Ladung des Atomkerns bestimmt ist. Daher geht der heutige Begriff des chemischen Elements von der elektrischen Ladung des Atomkerns aus. Sie ist durch die Anzahl der im Kern vorhandenen Protonen gegeben, die daher als chemische Ordnungszahl des Atoms bzw. des Elements bezeichnet wird.

Rückblickend auf die ursprünglichen Definitionen für den Begriff Element von Clave, Boyle und Lavoisier (s. o.) und auch auf die Boyleschen Korpuskeln scheint es, dass die besten Realisierungen dieser seinerzeit hypothetischen Vorstellungen nicht durch die heutigen chemischen Elemente und Atome, durch die Atombausteine Proton, Neutron, Elektron gegeben sind.

Von den Elementen im heutigen Sinne waren in der Antike nur zehn Elemente in Reinform bekannt, die entweder gediegen vorkamen oder aus Erz geschmolzen werden konnten: Kohlenstoff, Schwefel, Eisen, Kupfer, Zink, Silber, Zinn, Gold, Quecksilber und Blei. Im Laufe der mittelalterlichen Bergbaugeschichte wurden dann, vor allem im Erzgebirge, in Erzen geringe Mengen an Beimengungen unbekannter Metalle entdeckt und nach Berggeistern benannt (Cobalt, Nickel, Wolfram). Die Entdeckung des Phosphors 1669 durch Hennig Brand läutete schließlich das Zeitalter der Entdeckung der meisten Elemente ein, einschließlich des Urans aus Pechblende durch Martin Heinrich Klaproth 1789.

In der Zeit vom Jahre 1800 bis zum Jahre 1830 wurden insgesamt 22 neue Elemente entdeckt: die Nebengruppenelemente Vanadium, Tantal, Rhodium, Palladium, Cadmium, Osmium, Iridium und die Thorium, ferner die Hauptgruppenelemente Lithium, Beryllium, Natrium, Magnesium, Kalium, Calcium, Strontium, Barium, Bor, Aluminium, Silicium, Selen, Iod und Brom.

Elf weitere Elemente traten zwischen dem Jahre 1830 bis 1869 hinzu. Sie waren auch ein Marker für den technisch-wissenschaftlichen Entwicklungszustand, denn es wurden auch schwer auffindbare und seltene Elemente entdeckt und beschrieben. Es waren Helium, Rubidium, Caesium, Indium, Thallium, Niob, Ruthenium, Lanthan, Cer, Terbium und Erbium. Somit waren bis zum Jahr 1869 77 Elemente entdeckt worden.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurden die Metalle der Seltenen Erden entdeckt, womit fast alle natürlich vorkommenden Elemente bekannt waren. In dieser Zeit wurden auch viele hypothetische Elemente die später wieder verworfen wurden, so etwa wie das Nebulium.

Im 20. und dem begonnenen 21. Jahrhundert wurden viele in der Natur nicht vorkommende Elemente – die Transurane – künstlich erzeugt, teils in Kernreaktoren, teils in Teilchenbeschleunigern. Allen diesen Elementen ist gemeinsam, dass sie instabil sind, d. h., dass sie sich unterschiedlich schnell in andere Elemente umwandeln. Mit der Entdeckung weiterer solcher kurzlebiger Elemente ist zu rechnen; sie entstehen jeweils in nur äußerst geringen Mengen. Ihren Namen erhielten die Elemente jeweils von ihrem Entdecker, was im 20. Jahrhundert zu Elementnamensgebungskontroverse führte. Elemente, die noch nicht erzeugt oder benannt wurden, Systematische Elementnamen.

Die Elemente ordnet man nach ihrer Kernladungszahl (Ordnungszahl) und der Elektronenkonfiguration der Atome im Periodensystem der Elemente (PSE) in Gruppen und Perioden an. Dieses System wurde vom russischen Gelehrten Dmitri Iwanowitsch Mendelejew zeitgleich mit dem deutschen Arzt und Chemiker Meyer 1869 begründet.

Alle Atome eines Elements haben im elektrisch ungeladenen Zustand ebenso viele Elektronen in der Elektronenhülle wie Protonen im Atomkern. Ordnet man die Elemente gemäß wachsender Protonenzahl (Ordnungszahl) im sogenannten Periodensystem an, ergeben sich periodisch wiederkehrende (siehe Hauptgruppe, Nebengruppe).

Bei chemischen Reaktionen werden nur die Elektronen auf den Außenschalen der Reaktionspartner umgeordnet, der Atomkern bleibt hingegen unverändert. Atome „suchen“ primär die sogenannte

Edelgaskonfiguration (Stabilität wegen abgeschlossener Außenschale) zu erreichen, auch wenn das zu Lasten der elektrischen Neutralität geht, und streben nur sekundär nach Ladungsausgleich der Gesamtkonfiguration. Beschrieben wird dieses „Bestreben“ durch die Elektronegativität. Edelgase, also Elemente mit im neutralen Zustand abgeschlossener Außenschale, sind reaktionsarm und bilden nur unter drastischen Bedingungen Verbindungen.

Chemische Elemente, die in ihren natürlichen Vorkommen nur eine Sorte von Atomen aufweisen, heißen Reinelemente; wenn sie dagegen aus zwei oder mehr Isotopen bestehen, heißen sie

Mischelemente. Die meisten Elemente sind Mischelemente. Es existieren 19 stabile und drei langlebige instabile Reinelemente (Bismut, Thorium und Plutonium), insgesamt also 22 Reinelemente.

Im Periodensystem steht für Mischelemente die durchschnittliche Atommasse gemäß den relativen Häufigkeiten der Isotope. Das natürliche Mischverhältnis ist bei einem Element meist konstant, kann bei einigen Elementen aber lokal schwanken. Blei zum Beispiel zeigt je nach Herkunft (Lagerstätte) unterschiedliche durchschnittliche Atommassen. 2010 beschloss die IUPAC, dass zukünftig für die Elemente Wasserstoff, Bor, Lithium, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Silicium, Schwefel, Chlor und Thallium im Periodensystem die Masse als Massenbereich anzugeben ist.[668]

Elemente können eine Verbindung mit anderen Elementen oder auch mit sich selbst eingehen: Bei vielen Gasen wie Chlor Cl oder Fluor F verbinden sich zwei Atome desselben Elements untereinander zu einem Molekül, hierbei Cl2 und F2. Sauerstoff bildet neben O2 auch weniger stabile dreiatomige O3-Moleküle aus, Schwefel bildet ringförmige aus sechs bis acht Atomen. Gewöhnliches Wasser (Summenformel: H2O) hingegen eine Verbindung aus den Elementen Wasserstoff H (2 Atome pro Molekül) und Sauerstoff (1 pro Molekül).

Bereits beim Urknall entstanden die leichten Elemente Wasserstoff (ca. 75 %) und Helium (ca. 25 %), zusammen mit geringen Mengen Lithium und Beryllium. Am Anfang der Kosmochemie steht daher der Wasserstoff mit einer relativen Atommasse von ca. 1,0 u (ein Proton). Schwerere Elemente entstehen im Universum durch Kernreaktionen in den Sternen. In Hauptreihen-Sternen, wie unserer Sonne, unter hoher Temperatur (mehrere Millionen Grad Celsius) und hohem Druck beispielsweise fusionieren vier Wasserstoffatomkerne über mehrere Zwischenstufen zu einem Heliumatomkern. Dieser ist ein wenig leichter als die vier Protonen zusammen, die Massendifferenz wird als Energie frei.

Diese Fusion (Atome mit geringerer Protonenzahl verschmelzen zu höheren) geht in den meisten Sternen zur Entstehung von Kohlenstoff, in massereichen bis zur Bildung von Eisen weiter, dem am dichtesten gepackten Atomkern. Dies erfolgt immer unter Abgabe von Energie, wobei die Energieausbeute mit zunehmender Ordnungszahl der gebildeten Elemente bis zum Eisen immer geringer wird. Die Fusionsreaktionen zu schwereren Kernen würden eine Zufuhr von Energie erfordern.

Schwerere Elemente als Eisen entstehen deshalb nicht durch Kernfusion, sondern durch

bestehender Atome, die dabei in Elemente höherer Ordnungszahl umgewandelt werden. Dies geschieht bei massearmen Sternen im sogenannten s-Prozess, bei massereichen Sternen und am Ende der Lebenszeit von Sternen einer Supernova im r-Prozess.

Die entstandenen Elemente gelangen (kontinuierlich durch Sonnenwind oder explosiv in einer das interstellare Medium und stehen für die Bildung der nächsten Sterngeneration oder anderen astronomischen Objekten zur Verfügung. Jüngere Sternensysteme enthalten daher bereits von Anfang an geringe Mengen schwererer Elemente, die Planeten wie in unserem Sonnensystem bilden können.

Zur Gruppe der Nichtmetalle gehören nur 17 aller Elemente, diese bilden bei Standardbedingungen keine Metalle. Davon liegen die sechs Edelgase einatomig vor, weil deren Atome keine Moleküle bilden, d. h. nicht miteinander reagieren. Dagegen verbinden sich andere mit Atomen des gleichen Elements zu Molekülen. Dazu zählen die weiteren fünf unter Normalbedingungen gasförmigen Elemente: Wasserstoff Stickstoff (N2), Sauerstoff (O2), Fluor (F2) und Chlor (Cl2) sowie das flüssige Brom (Br2) und das feste Iod (I2).

Im Universum ist sie eng verknüpft mit den Entstehungsprozessen im kosmologischen Zeitrahmen (Nukleosynthese). Dort ist das weitaus häufigste Element der Wasserstoff, gefolgt von seinem

einfachsten Fusionsprodukt Helium, die beide schon bald nach dem Urknall entstanden. Die nächsthäufigsten sind Kohlenstoff und Sauerstoff. Lithium, Beryllium und Bor entstanden ebenfalls beim Urknall, jedoch in wesentlich geringeren Mengen.

Helium, Kohlenstoff und Sauerstoff sowie alle anderen Atomsorten wurden durch Kernfusion in Sternen durch andere astrophysikalische Vorgänge gebildet. Dabei entstanden häufiger Atome mit gerader Protonenzahl, wie Sauerstoff, Neon, Eisen oder Schwefel, während Elemente mit ungerader Protonenzahl seltener sind. Diese Regel wird nach dem US-amerikanischen Chemiker William Draper Harkins Harkinssche Regel genannt. Markant ist die besondere Häufigkeit des Eisens als Endpunkt der möglichen Kernfusion in Sternen.

Die Verteilung auf der Erde unterscheidet sich von derjenigen, die im gesamten Universum vorherrscht. Insbesondere sind auf der Erde vergleichsweise geringe Mengen Wasserstoff und Helium vorhanden, weil diese Gase vom Schwerefeld der Erde nicht festgehalten werden können; im Sonnensystem befinden sie sich vor allem in den Gasplaneten wie Jupiter und Neptun. Auf Gesteinsplaneten wie der Erde überwiegen die schwereren Elemente, vor allem Sauerstoff, Silicium, Aluminium und Eisen.

Manchmal so kommt es einem vor, scheint das Universum selbst ein Element zu sein und dass lediglich der mikro- und makroskopische Maßstab Wissen definiert.

8.35. Building

Das Woolworth Building am Broadway in Manhattan, New York City wurde zwischen 1910 und 1913 Bau kostete seinen Eigentümer Frank Winfield Woolworth 13,5 Millionen US-Dollar, die er in bar bezahlte.[669] Mit 241 Metern war es bis zur Fertigstellung des Bank of Manhattan Buildings (heute 40 Wall Street) an der Wall Street im Jahre 1930 das höchste Gebäude der Welt.

Ausführender Architekt war Cass Gilbert, der auch das New York Life Insurance Building und das Thurgood Marshall United States Courthouse in New York City erbaute.[670] In der Lobby befinden sich unter anderen Skulpturen von Frank Woolworth, Cass Gilbert und Louis Horowitz, dem Erbauer des Gebäudes. Heute das Gebäude der Witkoff Group.

Das Gebäude besteht aus einem 29 Stockwerke hohen Unterbau und einem darauf gesetzten, weitere 28 Stockwerke hohen Turm. Nachts wird der obere Teil des Turms grün-weiß beleuchtet. Als Cass Gilbert das Woolworth Building konstruierte, wollte er gotische Elemente mit der modernen Idee des Hochhauses verbinden. Als Ergebnis findet man an der Fassade Wasserspeier, Ecktürmchen, bemalte Terrakottatafeln und schwebende Stützpfeiler. Über dem Eingang befindet sich ein Tympanon, auf dem die Personifikation des Handels zu sehen ist. Aufgrund seiner Ästhetik und seiner Funktion hat das Woolworth Building den Übernamen „Kathedrale des Kommerz“ erhalten.[671] Die Bezeichnung geht auf eine 1916 veröffentlichte Broschüre desselben Titels von Reverend S. Parkes Cadman zurück. [672] Es gab auch einen direkten U-Bahn-Zugang zum inzwischen stillgelegten Bahnhof City Hall.

Zwischen 1977 und 1981 wurde es für 20 Millionen US-Dollar renoviert. Zuletzt fand im Jahre 2000 eine größere Renovierung statt. Mitte 2012 wurden Pläne bekannt, nach denen die oberen Stockwerke in luxuriöse Wohnungen umgewandelt werden sollen.[673] Vorgesehen ist die Umgestaltung der letzten 30 Stockwerke. An dieser wurde 2018 noch gearbeitet. (Codierung-2020-1(1)1).

8.36. Begriffe

Ein Begriff bildet dabei eine semantische Einheit, die Teil einer Proposition oder eines Gedankens ist.[674] Die Abgrenzung von Begriffen gegenüber Wörtern oder Ausdrücken als äußerlichen sprachlichen Einheiten und zu Auffassungen oder Vorstellungen als innerlichen rein gedanklichen Einheiten ist jedoch im Alltagsgebrauch und in verschiedenen Fachsprachen – je nach Perspektive –

oft unscharf. Teilweise wird Begriff als „mentale Informationseinheit“ verstanden, [675] oder bedeutungsgleich zum ‚Begriff‘ im Sinne der vormodernen philosophischen Tradition; unter Begriff kann aber auch ein „lexikalisiertes Konzept“ verstanden werden, [676] wobei dann zugleich das Wort und das Konzept, als mentale eines einzelnen Objekts oder einer kognitiven Kategorie, gemeint ist.

Die Untersuchung von Begriffen in verschiedenen Wissenschaften, wie Psychologie, Neurowissenschaften, Linguistik, in Ansätzen formaler Wissensrepräsentation (insbesondere Formale Begriffsanalyse) und Disziplinen der Philosophie (Logik, Erkenntnistheorie, Semiotik) stellt dabei perspektivisch oft verschiedene Aspekte des Begriffs «Begriff» in den Vordergrund. In den Kultur- und Geschichtswissenschaften werden in der Begriffsgeschichte historisch der Bedeutungswandel und die Veränderung der begrifflichen Verhältnisse von Ausdrücken untersucht, im Unterschied zur Ideengeschichte, die sich mit Vorstellungen und Konzepten (auch unabhängig von ihren Bezeichnungen) beschäftigt. Im Strukturalismus wird die Inhaltsseite eines Zeichens als Signifikat bezeichnet. Dieses wird je nach Bedeutungstheorie als Begriff, Bedeutung oder Sinn verstanden, worauf mittels Lauten oder Buchstaben die Ausdrucksseite eines Zeichens, Signifikant genannt, verweist. In einer einfachen Lesart entspricht ein Signifikat damit auch einem Begriff, was im semiotischen Dreieck als Vermittlung zwischen Bezeichnung und Bezeichnetem dargestellt wird; ein Begriff stellt als Sinn des Symbols dessen Bezug zum Referenzobjekt her.

Das Verb begreifen ist bereits seit dem 8. Jahrhundert nachweisbar (althochdeutsch bigrīfan, mittelhochdeutsch begrīfen), die ursprüngliche Bedeutung war „ergreifen, umgreifen“.[677] Eine Bedeutungsausdehnung beginnt schon im Althochdeutschen, mit der Verwendung als Übersetzung des lateinischen comprehendere („begreifen“). [678] Insbesondere in Texten mystischer Theologie wird der Ausdruck in erweitertem Sinne gebraucht, indem körperliches „Fassen, Greifen“ auf geistiges Begreifen als „mit dem Verstande erfassen, verstehen“ ausgedehnt wird. [678]

Das Substantiv Begriff ist als „begrif“ (mittelhochdeutsch und frühneuhochdeutsch „begrif“ oder begrifunge) bereits im Mittelhochdeutschen mit der Bedeutung „Umfang, Bezirk“ belegt.[679] Später übertrug sich Bedeutung analog zum Verb auf „Vorstellung“.[679] Das Wort kommt im 18. Jahrhundert insbesondere Christian Thomasius und Christian Wolff in Gebrauch. [680] Seine Bedeutung wird in der Zeit der Aufklärung auf „Allgemeinvorstellung“ eingeengt und zur Übersetzung von „Idee“ verwendet.[679] In der Terminologie werden schließlich „Begriff“ und „Vorstellung“ voneinander abgegrenzt. [680]

Das Adjektiv begreiflich, mit der heutigen Bedeutung „verständlich“, ist aus dem mittelhochdeutschen begriflich („fassbar, leicht fassend, begreifend“) entstanden.[681] Demgegenüber ist begrifflich, mit der Bedeutung „einen Begriff, eine gedankliche Einheit betreffend“, aus dem Substantiv abgeleitet.[681] Das Adjektiv begriffsstutzig („schwerfällig im Begreifen, schwer von Begriff“) entstand Mitte des 19. Jahrhunderts.[681]

Ein Oberbegriff ist ein übergeordneter Begriff, der auf Abstraktionsbeziehungen innerhalb des Begriffssystems beruht. So ist beispielsweise „Fahrzeug“ ein Oberbegriff von „Landfahrzeug, Wasserfahrzeug und Luftfahrzeug“. Analog ist ein Unterbegriff ein untergeordneter Begriff, wo innerhalb des Begriffssystems Abstraktionsbeziehungen bestehen. So ist beispielsweise „Auto“ ein Unterbegriff von „Fahrzeug“.

Ein „Verbandsbegriff“ ist ein übergeordneter Begriff in einem anderen Sinn. Er fußt darauf, dass innerhalb des zugrunde liegenden Begriffssystems Bestandsbeziehungen gegeben sind. So ist „Europa“ ein Verbandsbegriff von „Frankreich, Schweiz und Italien“. Man nennt diese Begriffsbeziehung in der Sprachwissenschaft Meronymie. [681] [2]

8.37. Möglichkeiten

Möglichkeit (von althochdeutsch mugan/magan „können“, „vermögen“, „mögen“; griechisch δύναμις lateinisch possibilitas, daher als Fremdwort Possibilität) ist die Realisierbarkeit eines Gegenstands, Vorgangs oder Zustands im praktischen oder theoretischen Sinne. Möglichkeit ist in der Philosophie eine der drei Modalitäten des Seins neben dem Wirklichen und dem Notwendigen.

Möglichkeit oder Option ist im Konstrukt „Eine Möglichkeit (unter mehreren) ist …“ ein Hinweis, dass es zu der dargestellten Variante oder Version eine Alternative gibt. Die Möglichkeit ist die Idee oder Vorstellung, deren Realisierbarkeit erkannt wurde. In dieses Umfeld gehört auch die Chance, bei der das Eintreten einer Möglichkeit intentional gefördert wird. Die Möglichkeit liegt in der Gegenwart und eröffnet ein variables Feld für verschiedene mögliche Handlungen in der Zukunft, wie zum Beispiel beim Schachspiel sich mit jedem Zug Hunderte neue Möglichkeiten an zukünftigen Zügen auftun. Die Möglichkeit ist nichts Zwingendes und Unausweichliches wie etwa das Schicksal. Sie verlangt nach einer Entscheidung. In der Mikroökonomie werden Optionen hinsichtlich ihrer Opportunitätskosten bewertet.

Diese Verwendung des Möglichkeitsbegriffes entspricht einer nicht-modalen, das heißt einer prädikativen Verwendung. Man drückt somit mittels des Möglichkeitsbegriffes ein Vermögen bzw. eine Fähigkeit eines Dinges aus, beispielsweise „Holz ist brennbar.“ Die Möglichkeit zu brennen wohnt dem Holz inne, sie ist ihm eigen. In der Philosophie bezeichnet man das als Potenz.

Die Wahrscheinlichkeitstheorie kennt eine genaue Quantifizierung zwischen 0 und 1 bzw. 0 Prozent und Prozent der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten mathematisch erfassbarer zufälliger Ereignisse. Die alltägliche Sprache begnügt sich jedoch mit einer groben und nicht klar umrissenen Unterteilung, die auch auf nicht exakt bestimmbare Eintrittswahrscheinlichkeiten angewendet werden.

Diodor gab zwei Definitionen des Möglichen: „Möglich ist, was entweder wahr ist oder wahr sein wird“ (bezogen auf logische Inhalte) und „Möglich ist, was entweder der Fall ist oder der Fall sein wird“ (bezogen auf physikalische Inhalte). Demnach ist das Mögliche mit dem Wirklichen identisch, eine nicht verwirklichte Möglichkeit kann es nicht geben. Philon, ein Schüler Diodors, gelangte zu einer gegenteiligen Auffassung. Er bestimmte das Mögliche als das, was aufgrund der ihm eigenen Natur oder Disposition die Tauglichkeit besitzt, (wahr) zu sein, unabhängig davon, ob äußere Umstände die Verwirklichung dauerhaft verhindern.[682]

Die Richtigkeit seiner Bestimmung des Möglichen versuchte Diodor mit dem Argument zu beweisen, das Meisterschluss oder Meisterargument bezeichnet wird und heute nur aus indirekter Überlieferung ist. Es besagt, dass von den drei Aussagen „Alles Wahre in der Vergangenheit ist notwendig“, „Aus Möglichem folgt nichts Unmögliches“ und „Es gibt Mögliches, das weder wahr ist noch wahr sein wird“ die erste und die zweite evident wahr seien und daraus die Falschheit der dritten erschlossen werden könne. Allerdings ist nicht überliefert, welche Überlegungen Diodor zu den ersten beiden Aussagen geführt haben, wie diese genau zu verstehen sind und warum er sie für evident hielt. Das Argument galt in der Antike als formal korrekt, bestritten wurde nur die einsichtige Wahrheit der ersten oder der zweiten Aussage.[683]

Aristoteles kann den Meisterschluss aus chronologischem Grund nicht gekannt haben, doch er kannte mit Diodors Ansicht übereinstimmende Auffassung, die er als Position „der Megariker“ wiedergab und zu widerlegen versuchte. Er nahm damit wohl auf eine ältere megarische Lehre Bezug, die später von Diodor weiterentwickelt wurde. Möglicherweise stellt der Meisterschluss eine Reaktion Diodors auf die aristotelische Kritik dar. Aristoteles machte geltend, die megarische Lehre, wonach nur das Wirkliche möglich ist, führe zu unsinnigen Konsequenzen, etwa der, dass zwischen einem Sehfähigen, der die Augen schließt, und einem Blinden kein Unterschied im Sein bestehe. Alle Vorgänge des Werdens und Vergehens setzen nach der Argumentation des Aristoteles das Mögliche voraus.

Anderenfalls gälte die Überlegung: „Werden kann nur das, was nicht schon ist. Das Unmögliche kann nicht werden. Das, wozu die Möglichkeit fehlt, ist unmöglich. Wenn also nur das möglich ist, was wirklich ist, dann ist das, was noch nicht ist, unmöglich. Dann aber kann überhaupt nichts werden.“ Die Gegenposition des Aristoteles zur megarischen Verneinung der Möglichkeit besagt, dass das Angelegtsein in bestimmten Seinsbedingungen das Mögliche konstituiert. Die konstante Regelmäßigkeit dieser Bedingungen ermöglicht es, auch dem noch nicht Seienden schon Seinskategorien zuzuschreiben und damit ein Mögliches vom Nichts und vom Wirklichen unterscheiden.[684]

In Immanuel Kants Kritik der reinen Vernunft zählt das Gegensatzpaar Möglichkeit – Unmöglichkeit zu den Modalitätskategorien, zusammen mit den Paaren Dasein – Nichtsein und Notwendigkeit – Zufälligkeit. Möglichkeit und Unmöglichkeit entsprechen der Verstandeshandlung in einem problematischen Urteil, heißt einem Urteil, bei dem das Bejahen oder Verneinen als bloß möglich angenommen wird und somit Übereinstimmung der Erkenntnis mit ihrem Gegenstand nur möglicherweise vorliegt. Das Schema der Möglichkeit bestimmt Kant als „die Zusammenstimmung der Synthesis verschiedener Vorstellungen mit Bedingungen der Zeit überhaupt“, also „die Bestimmung der Vorstellung eines Dinges zu irgend einer Zeit“. Dabei kommt es auf die Zeit an, denn bei der Modalität ist der maßgebliche Gesichtspunkt immer die Antwort auf die Frage, ob und gegebenenfalls wie der Gegenstand zur Zeit gehöre. Als Beispiel nennt Kant den Umstand, dass etwas nicht zugleich mit dem ihm Entgegengesetzten in einem Ding sein kann.

Schema der Möglichkeit unterscheidet er dasjenige der Wirklichkeit als „das Dasein in einer bestimmten Zeit“ und das Schema der Notwendigkeit als „das Dasein eines Gegenstandes zu aller Zeit“.[685]

Aus dem Schema der Möglichkeit ergibt sich für Kant die Bedingung für die Möglichkeit der Dinge. Er bestimmt als möglich das, was „mit den formalen Bedingungen der Erfahrung (der Anschauung und den Begriffen nach) übereinkommt“, im Gegensatz zum Wirklichen, das „mit den materialen Bedingungen der Erfahrung (der Empfindung) zusammenhängt“.[686] Der empirische Gebrauch des Begriffs der Möglichkeit spielt in Kants Erkenntnistheorie eine wichtige Rolle, weil es ihm dort um die Bestimmung aller möglichen Erkenntnisgegenstände und ihrer Begriffe geht und damit um die Grenzen möglicher Erkenntnis.[687]

Große Bedeutung hat bei Kant die Unterscheidung zwischen logischer und realer Möglichkeit. Die logische Möglichkeit ist ein notwendiges Kriterium für die Kennzeichnung der Grenzen verständlicher Rede. [688]

Auch die Feststellung der realen Möglichkeit von Begriffen und Dingen stößt auf Hindernisse, denn sie lässt sich ebenfalls nicht allein durch Begriffsanalyse verstehen, vielmehr wird eine materielle Grundlage benötigt. Hierbei ist nach Kant zu beachten, dass die Kategorien der Modalität zum Begriff, dem sie als Prädikate beigefügt werden, als Bestimmung des Objekts nichts beitragen, sondern sich nur auf das Verhältnis zum Erkenntnisvermögen beziehen. Auch wenn der Begriff eines Dinges vollständig und widerspruchsfrei ist, bleibt die Frage nach der realen Möglichkeit des Begriffs und des Dinges noch offen. Für ihre Beantwortung ist entscheidend, wie sich das Objekt samt allen seinen Bestimmungen zum Verstand und dessen empirischem Gebrauch verhält.[689] Bei dieser Analyse ist das Sinnesvermögen entscheidend, denn die Möglichkeit eines Dinges ergibt sich niemals bloß aus der Nichtwidersprüchlichkeit seines Begriffs, sondern – so Kant – dadurch, „daß man diesen durch eine ihm correspondirende Anschauung belegt“. [690] Ein empirischer Begriff kann nur dann als real möglich beurteilt werden, wenn es für ihn einen empirischen Gegenstand als Beispiel gibt. Hierbei besteht allerdings das Problem, dass sich die reale Möglichkeit reiner Begriffe nicht dadurch beweisen lässt, dass man in der Erfahrung nach Beispielen für sie sucht, denn die Berechtigung ihrer Anwendung auf die Erfahrung ist gerade fraglich, insofern sie reine Begriffe sind. Immerhin gilt für mathematische

Begriffe, dass ein reiner Begriff, etwa der eines Dreiecks, durch eine reine Anschauung belegt werden kann, ehe man für ihn eine empirische Anschauung hat. [691]

Außerdem verwendet Kant den Begriff der „absoluten Möglichkeit“ als Gegensatz zur bedingten Natur der realen Möglichkeit. Sie ist für ihn kein bloßer Verstandesbegriff, sondern gehört allein der Vernunft zu, und kann „auf keinerlei Weise von empirischem Gebrauche sein“. Das absolut Mögliche ist „in aller Absicht“ möglich, das heißt nicht nur unter Bedingungen, die selbst bloß möglich sind.[692]

In der modernen Philosophie herrscht die Auffassung vor, dass die megarische Argumentation fehlerhaft und die Kritik des Aristoteles daran berechtigt sei.[693] Allerdings hat Nicolai Hartmann die megarische These, dass nur das Wirkliche möglich sei, aufgegriffen und gegen die Einwände des Aristoteles verteidigt. Nach seiner Ansicht können die absurden Konsequenzen, auf die Aristoteles hinweist, vermieden werden. Für Hartmann ist das noch nicht Seiende immer zugleich ein noch nicht Mögliches und somit jedes Nichtsein ein Unmöglichsein. Die Möglichkeit des Seins und die des Nichtseins schließen sich in der Realität aus. Möglich ist etwas nur dann, wenn alle dafür erforderlichen Bedingungen erfüllt sind, und genau dann muss zwangsläufig die Verwirklichung eintreten. Die Welt ist, so wie sie ist, notwendig, das heißt determiniert. Die menschliche Rede von „möglich“ kann sich in der Realsphäre nur auf Gewissheitsgrade beziehen. Das aristotelische „der Möglichkeit nach Seiende“ kritisiert Hartmann als ein „Halbseiendes“, das eine Art Gespensterdasein führe. [694]

Wie Hartmann, aber von einem anderen Ansatz aus, hat Ernst Bloch versucht, ein ontologisches Konzept Möglichkeit zu rehabilitieren. Bloch sah in der Materie ein Synonym für Möglichkeit. Allerdings unterschied er – unter Berufung auf Aristoteles – zwei Formen der Möglichkeit: das „In-Möglichkeit-Seiende“, also das, was in der Materie an Latenz und Tendenz enthalten ist, und das „Nach-Möglichkeit-Seiende“, also das, was nach Maßgabe des Gegebenen ermöglicht werden kann. Blochs Bestimmung der realen Möglichkeit ist ein wichtiger Baustein seines Konzepts der konkreten Utopie.

In der philosophischen Logik ist einer der beiden intensionalen Modaloperatoren als „möglich“ interpretierbar, was zu einer alethischen Modallogik führt. Die Möglichkeit einer Aussage bezeichnet in modelltheoretischer Lesart die Gegebenheit dieser Aussage in einer zugänglichen möglichen Welt. Diese Bestimmung schließt in den üblichen Kalkülen nicht aus, dass die Aussage zugleich notwendig ist, wohl aber per Definition die Notwendigkeit der Negation dieser Aussage, d. h. wenn gilt „P ist möglich“, gilt nicht „~P ist notwendig“. Eine Aussage, die zugleich möglich, aber nicht notwendig ist, heißt kontingent

(wahr oder falsch), und wenn sie zugleich in der aktuellen Welt nicht gegeben ist, „bloß möglich“. Die Frage, ob sich die Modalität auf die Ebene der Beschreibung bezieht oder ob sie auf einer inneren Bestimmung der Objekte beruht („de re und de dicto“), hat weitreichende Konsequenzen sowohl für die Ontologie als auch für die zu wählenden Axiome, die die Verwendung der Operatoren bestimmen.

In der jüngeren metaphysischen Diskussion der analytischen Philosophie werden verschiedene Begrifflichkeiten der Möglichkeit unterschieden. Diese legen unterschiedlich strenge Bedingungen daran an, was als und was als unmöglich gilt. Daher wird angenommen, dass die Bereiche der Begriffe ineinander liegen, scherzhaft wird von einer Onion of Possibilities („Zwiebel der Möglichkeiten“) gesprochen.

Seit David Hume herrscht unter den empiristischen Schulen die Ansicht vor, die Naturgesetze seien metaphysisch kontingent und ohne innere Notwendigkeit. Aus diesem Standpunkt folgt, dass andere Naturgesetze logisch und metaphysisch möglich sein müssten. Dennoch sind die Naturgesetze in gewisser Hinsicht notwendig: Sofern Naturgesetze hinreichend bekannt sind, folgt daraus, was physikalisch und technisch unmöglich ist. Wird dafür plädiert, dass die Naturgesetze auch als

notwendig anzusehen sind, so ist die nomologische Möglichkeit deckungsgleich mit der metaphysischen temporale oder historischen Möglichkeit. Möglich angesichts der gegebenen Vergangenheit des betrachteten Weltzustands (unter Gegebenheit einer konkreten Geschichte und Naturgeschichte oder Abfolge von Ereignissen).

8.38. Elaborationsauslösung

Elaboration (lateinisch laborare ‚arbeiten') bedeutet Ausarbeitung. Der Begriff bezeichnet in der Psychologie die vertiefte Informationsverarbeitung. Im Gehirn bildet sich ein elaboriertes Netzwerk, das aus redundanten Verknüpfungen besteht. Dabei werden sowohl sprachliche als auch anschauliche Assoziationen gebildet. Dadurch wird später das Abrufen von gespeicherten Informationen erleichtert und die Gefahr des Vergessens verringert.

Im Bereich der Lernstrategien ist Elaboration eine wichtige Technik (siehe Klassifikation von Lernstrategien). Elaborationsstrategien können darin bestehen, neue Informationen mit eigenen Worten zu erklären, sich Beispiele für Zusammenhänge zwischen neuen Informationen und eigenem Vorwissen zu überlegen oder auch das Ausdenken von Eselsbrücken.

8.39. Forschungsdesign

Das Forschungsdesign (auch Untersuchungsdesign, Untersuchungsplan, Versuchsplan oder Versuchsplanung, ist auf Arbeitsgebieten, die es mit Versuchspersonen oder anderen lebenden Subjekten zu tun haben, die Grundlage jeder wissenschaftlichen Untersuchung. Es ist daher vor allem wichtig in Sozialwissenschaften, Psychologie, Biologie und Medizin. Es beschreibt, wie die empirische Fragestellung untersucht werden soll, und legt fest, welche Indikatoren wann, wie oft, wo und wie an welchen Objekten (Grundgesamtheit, Stichprobe) erfasst werden sollen. Das aufgestellte Forschungsdesign ist entscheidend für die Aussagekraft der Untersuchungsergebnisse.

Ex-post-facto-Anordnungen kommen zum Einsatz, wenn weder die Anforderung für experimentelle noch für quasi-experimentelle Untersuchungen erfüllt sind. Sowohl unabhängige als auch abhängige Variablen werden gemessen und Störvariablen können nicht kontrolliert werden. Aus diesem Grund ermöglichen Ex-post-facto-Designs nur korrelative Aussagen. Der Vorteil besteht darin, dass mit geringem finanziellen und personellen Aufwand sehr viele Daten – meist in einer Befragung – erhoben werden können. Durch entsprechende Auswahlverfahren werden Generalisierungen möglich. Ex-post-facto-Anordnungen sind die in den Sozialwissenschaften verbreitetste Untersuchungsform. Sie können in Längsschnitt- und Querschnittstudien unterteilt werden. Je nach Fragestellung der Untersuchung bietet sich eine andere Untersuchungsform an.

In der empirischen Forschung spricht man von einem Querschnitt bzw. von einer Querschnitt(s)studie oder Querschnittsdesign, wenn eine empirische Untersuchung (z. B. Befragung, Inhaltsanalyse) einmalig durchgeführt wird.

Die einmalige Behandlung einer Gruppe und deren „Effekt"-Messung bezeichnet man als Versuchsanordnung "one-shot-case-study". Diese Form des Forschungsdesigns ist jedoch kritisch zu da präexperimentelle Ausprägungen der abhängigen Variablen und weitere Einflussgrößen (unabhängige Variablen) unkontrolliert bleiben und Alternativerklärungen nicht ausgeschlossen werden können.[695]

Experimentelle Forschungsdesigns prüfen eine Hypothese, indem sie die unabhängige Variable gezielt manipulieren und den Einfluss von Störvariablen durch Konstanthaltung der Versuchsbedingungen, Elimination, Randomisierung oder Parallelisierung kontrollieren. Man unterscheidet zwei Arten von Experimenten: Labor- und Feldexperiment. Der Vorteil von Laborexperimenten ist, dass die Versuchsbedingungen in hohem Maße kontrolliert werden können, was eine hohe interne Validität

sicherstellt. Dagegen haben Feldexperimente oft den Vorteil, dass sie aufgrund der natürlichen in der sie durchgeführt werden, eine hohe externe Validität aufweisen.

Anders als bei Experimenten erfolgt die Zuweisung der Versuchspersonen zu den Experimental- und Kontrollgruppen in Untersuchungen mit quasi-experimentellem Versuchsplan nicht durch Parallelisierung, sondern aufgrund vorhandener Eigenschaften der Versuchsobjekte, wie Alter, Raucher/Nichtraucher, Mitgliedschaft in einer Gruppe usw. Zum Beispiel fragte die Kultivierungsforschung nach Einstellungsunterschieden beim Fernsehkonsum; Personen mit hohem Fernsehkonsum wurden der Experimentalgruppe, Personen mit geringem Fernsehkonsum der Kontrollgruppe zugeordnet. Im „natürlichen Experiment“ erfolgt die Zuordnung aufgrund von natürlichen, nicht kontrollierten Ereignissen wie der Einführung eines neuen Schultyps oder der Verbreitung eines neuen Mediums. Quasi-experimentelle Untersuchungen ermöglichen keinen Rückschluss auf kausale Zusammenhänge, da feststellbar ist, ob die unabhängige Variable die abhängige bedingt oder umgekehrt und ob beide Ereignisse konfundiert sind.

Randomisierte Experimente sind insbesondere durch eine zufällige (randomisierte) Verteilung der Versuchspersonen auf die Experimental- und die Kontrollgruppen gekennzeichnet. Bei Quasibestimmen bereits vorhandene Eigenschaften der Versuchspersonen (z. B. der tägliche Fernsehkonsum), sie zur Experimental- oder Kontrollgruppe gezählt werden. Den Versuchsplan echter Experimente nennt experimentelles Design, den Versuchsplan von Quasi-Experimenten quasi-experimentelles Design.

Die externe Validität – auch Allgemeingültigkeit, Verallgemeinerungsfähigkeit oder ökologische Validität (vgl. Ökologischer Fehlschluss) – bezeichnet die Übereinstimmung von tatsächlichem und intendiertem Untersuchungsgegenstand. Grundidee ist hier die Frage nach der Generalisierbarkeit (Induktion). Regelmäßig führt man zuerst Studien an kleinen und leicht zu erreichenden Gesamtheiten durch, etwa seinen Studenten oder Patienten. Eine fälschliche Generalisierung bedeutet z. B.: Obgleich man durch viele Beispiele von gravierenden Irrtümern gewarnt sein sollte, geschieht es doch immer noch sehr schnell und gerne, dass für die so gewonnenen Ergebnisse eine Allgemeingültigkeit in Anspruch genommen wird, die häufig illusorisch ist. Ärzte beispielsweise überschätzen häufig die Schwere und die Häufigkeit von Krankheiten und Komplikationen, weil sie nur diese Fälle zu sehen bekommen; Psychiater unterschätzen genauso regelmäßig den Einfluss von psychiatrischer Hospitalisierung und Komorbiditäten, weil sie sich daran gewöhnt haben. Das korrekte Vorgehen ist also, nach einer solchen explorativen Studie eine repräsentative durchzuführen; freilich ist dies in jedem Falle aufwändig und bisweilen auch sehr schwierig. Stichprobenbias bezeichnet die Abweichung einer konkreten Stichprobe von dem Ideal einer streng zufälligen Auswahl aus der richtigen Grundgesamtheit. Ein Experiment besitzt dann eine hohe interne Validität (oder Ceteris-Paribus-Distributionibus-Validität), wenn Veränderungen im Verhalten der Versuchsperson (abhängige Variable) eindeutig auf die bewusste Veränderung der unabhängigen Variable (Treatment) zurückzuführen sind. Um dies zu gewährleisten, müssen Störvariablen kontrolliert bzw. durch verschiedene Methoden, wie Elimination, Randomisierung, Konstanthaltung und Parallelisierung ausgeschaltet werden.

8.40. Sicherheitsmodell

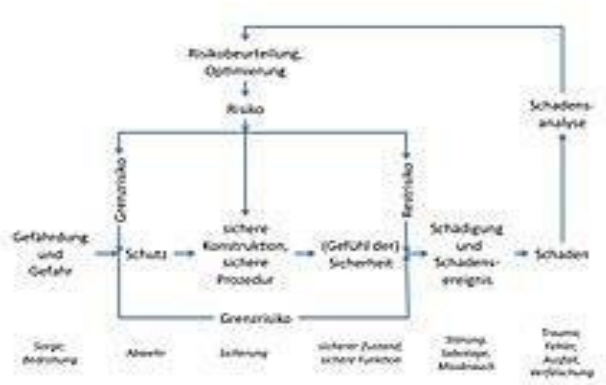


Abbildung 9: Sicherheitsmodell Modellierung



Abbildung 10: Sicherheit-Kreismodell

Abbildung 9: Sicherheit_v4_Bild_3

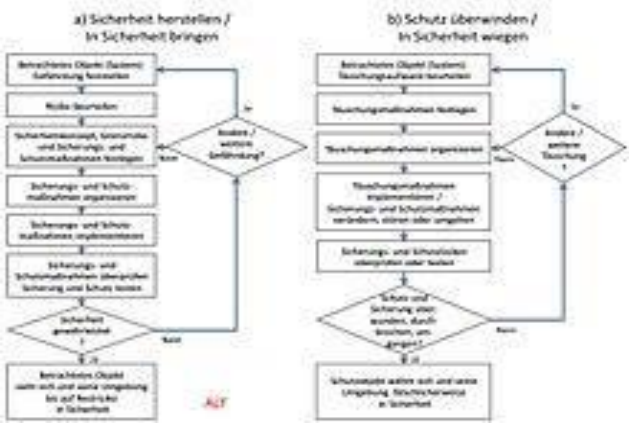


Abbildung 11: Prozessmodellierung Sicherheit

Das Schutz- und Sicherheitsmodell beschreibt die Eigenschaft von Systemen (Personen, Bauteilen,

Gegenständen, Maschinen oder Anlagen), Systemelemente, Funktionen oder Prozeduren zu besitzen, die System Schutz und Sicherheit verleihen. Schutz ist Minderung eines Risikos; Sicherheit ist gefühlte oder tatsächliche Freiheit von unvertretbaren Risiken.[696]

Schutz und Sicherheit sind bei Entwurf oder Analyse eines Systems gemeinsames Ziel einer Risikobeurteilung.[697] [698] Ausgangspunkt einer Risikobeurteilung ist die Annahme von Gefahrenquellen.

Dabei ist eine Gefahrenquelle der potenzielle oder tatsächliche Ursprung für eine unerwünschte (unfreiwillige und nachteilige) Wechselwirkung eines betrachteten Systems mit seiner Systemumgebung innerhalb dieses Systems. Die Berücksichtigung einer solchen Wechselwirkung bei einer Risikobeurteilung macht aus einer Gefahrenquelle eine Schadensquelle. Schaden wiederum ist eine unerwünschte (unfreiwillige und nachteilige) Veränderung des Zustands oder einer oder mehrerer Funktionen eines Systems oder der Systemumgebung, auch Veränderung einer oder mehrerer vorhandener, aber nicht Funktionalitäten eines oder mehrerer Systemelemente.

Bei einer Risikobeurteilung werden potenzielle oder tatsächliche Schadensquellen (Gefährdungen[699] bzw. Schädigungen) mit dem betrachteten System und seiner Systemumgebung in Beziehung gebracht und in auf potenzielle oder tatsächliche unerwünschte (unfreiwillige und nachteilige) Wechselwirkungen (Gefahren bzw. Schadensereignisse) und ihre potenziellen oder tatsächlichen Auswirkungen (Schäden) hin untersucht und bewertet (Bild 1).

Innerhalb der Risikokette aus Gefährdung und Gefahr – Schutz – sichere Konstruktion (auch sichere Organisation), sichere Prozedur – (Gefühl der) Sicherheit – Schädigung und Schadensereignis – Schaden (Bild 2) sind Schutz und Sicherheit verknüpft mit den bekannten Elementen einer Risikobeurteilung: Grenzrisiko, Risiko, Restrisiko. Das bewusst oder unbewusst akzeptierte Grenzrisiko führt dabei nicht zu Schutzmaßnahmen und wird somit Teil des verbliebenen (akzeptierten oder übersehenen) Restrisikos. Schadensanalyse mit der Feststellung (Bewertung oder Einschätzung) von Umfang oder Ausmaß, Ursache gegebenenfalls Häufigkeit eines (potenziellen oder tatsächlichen) Schadens ist schließlich Ausgangspunkt für eine (schrittweise oder erforderliche) erneute Risikobeurteilung und Optimierung des betrachteten Systems. In Bild 2 kursiv aufgeführt sind noch beispielhaft einige Sonderfälle der Risikokette.

Schutz dient somit zur Minderung eines Risikos durch oder für das betrachtete System (Schutzobjekt), sei es durch die Abwehr einer Gefahr oder die Integration einer oder mehrerer Sicherungen in das System.

Schutz kann spontan erfolgen oder geplant sein. Der geplante Schutz wird erreicht durch auf der Grundlage eines Sicherheitskonzepts.

Die so erreichte Sicherheit ist für ein betrachtetes System das Gefühl oder die tatsächliche Gegebenheit der Freiheit von unvertretbaren Risiken, d. h., die gefühlte oder tatsächlich vorliegende Abwesenheit, Eindämmung oder Relativierung einer Gefahr für Zustand und Funktion des Systems, die über ein als vertretbar angesehenes oder bewusst oder unbewusst akzeptiertes Grenzrisiko hinausgeht. Die Gefahr vermeintlich oder tatsächlich gegeben sein, aktuell bestehen oder erwartet oder befürchtet werden. Zu den Gefahren (bzw. den Schadensereignissen bei Realisierung) zählen Bedrohung, Störung oder von bestehenden oder angestrebten Strukturen oder Prozessen, von Leib und Leben, Hab und Gut oder erlebten oder angestrebten Umgebungsbedingungen; auch Sabotage an einem System und Missbrauch Systems können Gefahren sein. Und letztlich ist auch eine – mehr oder weniger begründete – Sorge zu Gefahren zu rechnen. (Die Grenze zwischen Gefahr und Schadensereignis kann dabei fließend sein oder unterschiedlich gesehen werden. Zum Beispiel kann für den einen eine Bedrohung noch befürchtet für einen anderen schon eingetreten sein, aber noch keinen Nachteil nach sich gezogen

haben; wieder ein anderer mag dieselbe Bedrohung schon als eingetreten und mit für ihn nachteiligen Konsequenzen ansehen.)

Da Schutz und Sicherheit als erforderliche Maßnahme und angestrebtes Ergebnis einer Risikobeurteilung eines Systems zusammengehören, werden Schutz und Sicherheit zusammenfassend dargestellt. Dabei auch die vielen verschiedenen Aspekte[700] von Sicherheit (Sicherheitsaspekte) nicht differenzierend betrachtet werden. Gesondert angesprochen werden jedoch im Folgenden immer Schutz und Sicherheit innerhalb des betrachteten Systems, Schutz des Systems vor seiner Umwelt (der Systemumgebung) und der Systemumgebung vor dem System, da unter Schutz- und Sicherheitsgesichtspunkten bei einer Systembetrachtung die Systemumgebung immer einbezogen werden muss.

Sicherheit (von lat. sēcūritās zurückgehend auf sēcūrus „sorglos“, aus sēd „ohne“ und cūra „(Für-)Sorge“) bezeichnet einen Zustand, der als frei von unvertretbaren Risiken angesehen wird, für den also der Betrachter keine Schadensquelle sieht oder in Betracht zieht, die nicht von ihm akzeptiert ist. („Sicher“ kann u. a. bedeuten: ausfall- oder störungssicher, verfügbar (vgl. engl. safe); ziel- oder ergebnissicher (vgl. engl. sure); geschützt, vertraulich, geborgen (vgl. engl. secure); aber auch überprüft, bestätigt, verlässlich, gewiss (vgl. engl. certain); auch selbstsicher und selbstbewusst (vgl. engl. firm).) Mit dieser Definition ist Sicherheit sowohl auf ein einzelnes Individuum als auch auf andere Lebewesen, auf unbelebte reale Objekte oder Systeme und auch auf abstrakte Gegenstände bezogen (vgl. Sicherheit). Mit anderen Worten: Sicherheit und Schutz können reale Systemelemente oder Systeme (Personen, Organisationen, Geräte, Maschinen, Anlagen …) oder virtuelle Systemelemente oder Systeme (Daten, Informationen, Pläne, Wissen …) betreffen.

Bei Berücksichtigung des Zeitaspekts geht Sicherheit einher mit Vertrauen in die Zuverlässigkeit (der Funktionsfähigkeit und Funktionen) der Systemelemente und der Schutzmaßnahmen eines Systems (oder insbesondere in Bezug auf Personen – in die Verlässlichkeit der Funktion eines Systems) und insgesamt in die Stabilität einer Beziehung, Gemeinschaft, Struktur oder Umgebung.

Der Aufwand für Schutzmaßnahmen (bzw. für Abwehr- oder Verteidigungsmaßnahmen bei einer Sorge oder Bedrohung) hängt ab von der Bewertung oder Einschätzung oder dem Gefühl von Gefährdung, Risiko, Restrisiko und zu erwartendem oder befürchtetem Schaden in Relation zum Wert des zu sichernden Systems oder Systemelements, soweit dies jeweils möglich ist.

All diese Aspekte sind bei Systemauswahl, -planung und -realisierung zu beachten und während der Lebenszeit des Systems zu überwachen und sicherzustellen; denn nur so kann ein Schutz „mit Sicherheit“ ungewünschte Veränderungen im und am System und in und an der Umgebung des Systems verhindern: Höhle nützt der beste Sichtschutz gegen einen äußeren Feind nichts, wenn die Höhle zusammenbricht. Die ausgiebigste nachträgliche Diskussion von Daten- und Informationssicherheit nützt wenig, wenn die Software Lücken oder Fehler aufweist oder eine unpassende Architektur hat.

Ein vollständiger „Rundum-Sorglos-Schutz“ mit umfassender Sicherheit ohne Restrisiko ist als Illusion anzusehen. Das Bedürfnis nach möglichst großer Sicherheit im Innern eines Systems wie gegenüber der Außenwelt kann die Gestaltungs- und Bewegungsfreiheit eines Systems unerwünscht einschränken. Eine für ein System erforderliche Flexibilität der einzelnen Systemelemente, der Systemelemente untereinander oder des Gesamtsystems kann dadurch bis zur Starrheit verringert werden und damit eine bisher nicht vorhandene Gefährdung erst verursachen und ein an sich nicht beabsichtigtes Risiko erst herbeiführen.

Formal beschrieben ist der Ablauf eines Sicherheitskonzepts wie folgt: Gefährdungen feststellen (oder zur Optimierung des Sicherheitskonzepts nach einem Schadensereignis oder Schädigung

identifizieren) und spezifizieren hinsichtlich des Schutzobjekts X , der Gefährdung oder Schädigung Y, der Art der Gefahr f(X, Y) einer Wechselwirkung von X und Y bzw. des eingetretenen Schadensereignisses f(X, Y) nach einer solchen Wechselwirkung und des möglichen oder eingetretenen Schadens Z = f(X, Y).

Zu jeder festgestellten Gefährdung oder Schädigung Y das Risiko für X beurteilen (bestimmen oder schätzen) bzw. neu beurteilen; entsprechend der Risikokette das Sicherheitskonzept festlegen mit akzeptiertem Grenzrisikko und den zu treffenden Maßnahmen zum Schutz von X hinsichtlich der Gestaltung von X und der vorgesehenen Prozeduren und dann die Schutzmaßnahmen organisieren, implementieren und überprüfen.

Zu beachten ist, dass das Schutzobjekt X sowohl das betrachtete System wie auch die Systemumgebung sein kann und entsprechend die Gefährdung oder Schädigung Y von der bzw. vom System oder einem Systemelement ausgehen kann. So kann u. a. auch ein Systemverhalten, die zur Systemfunktion gehört, ein für die Systemumgebung abträgliches Systemversagen sein.

Um ein möglichst kleines Restrisiko zu erhalten, sollte bei der Beurteilung des Schutzkonzeptes, der Schutzmaßnahmen und der so zu erreichenden oder erreichten Sicherheit immer auch die Möglichkeit der unerwünschten Überwindung der geplanten Schutzmaßnahmen mit in Betracht gezogen werden.

Die eingetragenen – beispielhaften, nicht abschließend ausgewiesenen – Sicherheits- und Schutzbegriffe beziehen sich insbesondere auf industrielle und gesamtgesellschaftliche Aspekte. Ihre jeweilige Position ist dabei allerdings nur als angenähert anzusehen. Dabei erfordern sowohl der Schutz der Außenwelt vor dem System als auch der Schutz des Systems vor der Außenwelt einen erweiterten Blick auf die Systemgrenze. Innerhalb des Betrachtungsbereichs (der eigentlichen Systemgrenze) sind Schutzgrenzen die sichtbare / konstruktive Systemgrenze (auf unterschiedliche Weise) unterbrochen gezeichnet, nicht nur um die einzelnen Grenzen zu unterscheiden, sondern auch weil die Abgrenzung zwischen den Systemelementen und den Schutzelementen des Systems schwierig sein kann und der Übergang vom Schutz innerhalb des Systems zum Schutz von System und Systemumgebung gegeneinander fließend sein kann. Begriffe sind mehrfach eingetragen, da sie sowohl den Schutz der Systemumgebung gegen das System wie auch den Schutz des Systems gegen die Systemumgebung betreffen können oder auch Sicherungselement innerhalb des Systems sein können.

Der im Innern des sichtbaren / konstruktiven Systems zusätzlich ausgewiesene Bereich ist einerseits als Teil des Systems, andererseits als nicht zum System gehörend anzusehen. Dieser Bereich steht für eine im System an sich nicht eingeplante Gefährdung oder Bedrohung des Rests des Systems oder einer sicheren Funktion des Systems. Er kann z. B. stehen für ein eingebautes, aber unbeabsichtigtes Fehlverhalten des Systems oder durch einen Teil des Systems, der eine Schädigung des Systems aus dem System heraus beabsichtigt oder beabsichtigen soll („innerer Feind“, Missbrauch, Sabotage, Terror …). Dabei ist allerdings zu bedenken, dass eine solche Darstellung einer Gefahr von innen, eines Feindes im Innern oder im Rücken besonders von autoritären Organisationen und Strukturen benutzt wird, um abzulenken von eigenen Absichten, die Interessen der anderen Teile des Systems zuwiderlaufen, und um gegenüber diesem „äußeren“ Teil des Systems oder gegenüber dem gesamten restlichen System mehr oder weniger einschränkende oder gar repressive Schutzmaßnahmen anwenden zu können, die an sich gegenüber Einwirkungen von außerhalb des Systems vorgesehen sind oder waren.

Eine Schutzmaßnahme ist eine Tätigkeit oder das Ergebnis einer Tätigkeit, die dem Schutz eines Schutzobjekts dient. (Eine Schutzmaßnahme trägt damit nicht zur Funktion eines Systems bei, sondern mindert „nur“ ein Risiko für das System oder die Systemumgebung; die Grenze zu einer sicheren Konstruktion, einer Organisation oder einer sicheren Prozedur kann im Einzelfall aber fließend sein.)

Ein System ist die Menge miteinander in Beziehung stehender Elemente, die in einem bestimmten Zusammenhang als Ganzes gesehen und als von ihrer Umgebung abgegrenzt betrachtet werden[701]. Ein System kann eine Person, ein Gegenstand, eine Maschine, eine Anlage, das Eigentum einer Person, eine Gemeinschaft, und Wirtschaft, eine Organisation, Gesellschaft, ein Staat, Ausrüstung, Ablauf, Pläne, Wissen, Sachverhalte, (ein Teil oder Teile der) Natur, eine Gruppe hiervon oder eine Verbindung mit- und untereinander, sein.

Eine Systemumgebung ist alles, was nicht dem betrachteten System zugeordnet ist, aber mit diesem kann. Das System kann um Teile der Systemumgebung erweitert werden, um so ein größeres System zu ergeben. Das ursprüngliche System ist dann ein Subsystem des neuen Systems.

Als Voraussetzung für ein sicheres System sind Stabilität, zuverlässige Funktionsfähigkeit und Nachhaltigkeit des Systems bei Planung und Realisierung eines Systems sicherzustellen, über die gesamte Lebenszeit des Systems zu überwachen und durch entsprechende Nutzung, Wartung, Instandhaltung und Optimierung zu gewährleisten.

Bei Planung, Realisierung und Nutzung eines Systems ist jede Gefährdung dem Risiko ihres Eintretens und ihrer Auswirkungen entsprechend zu berücksichtigen – sei sie aktuell bestehend oder zukünftig zu erwarten oder zu befürchten –, und durch ein Sicherheitskonzept und entsprechende angemessene Schutzmaßnahmen ist das gesamte Risiko unter das vereinbarte Grenzrisiko zu drücken.

Sicherheit und Schutz können spezifiziert werden als Sicherheit für oder von oder als Schutz von etwas (z. B. Recht, Gesundheit, Kinder, Arten, Tiere, Information) oder als Sicherheit vor einer bzw. Schutz gegen eine Gefahr (z. B. Krankheit, Angriff, Hochwasser, Erdbeben, Insolvenz, Abhören) oder wo oder wann Sicherheit oder Schutz erwartet werden (z. B. Verkehr, Alter) oder wie oder wodurch Sicherheit oder Schutz gewährleistet sein sollen (z. B. Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit, Stabilität, Nachhaltigkeit, Bürgschaft, Sicherstellung, Gewährleistung, Schütz, Sicherung, Wartung und Instandhaltung).

8.41. Wichtigkeit

Wichtigkeit (lateinisch Importanz) ist die schwerwiegende (wichtige) Bedeutung eines Gegenstandes oder Handelns oder aber ein bedeutsamer Gegenstand oder ein bedeutsames Handeln selbst.[702] Im Interesse der adäquaten Urteilsfindung qualitativ herangezogenen Relevanz handelt es sich bei der Wichtigkeit um eine quantitative, abzählbar messbare Größe.

Das Wort Wichtigkeit ist in der deutschen Sprache seit dem 16. Jahrhundert belegt. Das zugrundeliegende Adjektiv wichtig ist in der mittelhochdeutschen Schreibung wihtec bereits im 14. Jahrhundert nachzuweisen. Es geht auf das mittelniederdeutsche wichtich(t) zurück und dies wiederum auf das mittelniederdeutsche wicht(e). Das Adjektiv verbreitete sich, als Wort der Handels- und Kaufmannssprache mit der Bedeutung „abgewogen, vollwichtig, schwer, Gewicht habend“, von norddeutschen Städten aus zum 16. Jahrhundert über das gesamte deutsche Sprachgebiet. Ab dem 16. Jahrhundert setzte der heute dominierende übertragene Wortgebrauch ein, mit der Bedeutung „schwerwiegend, bedeutungsvoll, wesentlich“.[703]

Immanuel Kant philosophierte an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert über „Weitläuftigkeit und Gründlichkeit oder Wichtigkeit und Fruchtbarkeit des Erkenntnisses“ und setzte Wichtigkeit auch mit „Gehalt“ und „Vielgültigkeit“ gleich. Er verwies dabei auch darauf, dass sich die Wichtigkeit – einer Erkenntnis – an der „Größe oder Vielheit der Folgen“ festmachen lässt:

1. Logisch wichtig ist jedes Erkenntnis zu nenne, das die logische Vollkommenheit der Form nach befördert
2. Man muss die Wichtigkeit nicht mit der Schwere verwechseln. Eine Erkenntnis kann schwer sein, ohne wichtig zu sein, und umgekehrt. Schwere entscheidet daher weder für noch auch wider den

> Wert und die Wichtigkeit eines Erkenntnisses. Diese beruht auf der Größe oder Vielheit der Folgen. Je mehr oder je größere Folgen ein Erkenntnis hat, je mehr Gebrauch sich von ihm machen lässt, desto wichtiger ist es. Eine Erkenntnis ohne wichtige Folgen heißt eine Grübelei; dergleichen z. B. die scholastische Philosophie war.

Die deutsche Rechtssprache kennt den Rechtsbegriff wichtiger Grund.

8.42. Gesetze der Robotik

Die Asimov'schen Gesetze lauten:

1. Ein Roboter darf kein menschliches Wesen (wissentlich) verletzen oder durch Untätigkeit (wissentlich) zulassen, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.
2. Ein Roboter muss den ihm von einem Menschen gegebenen Befehlen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren.
3. Ein Roboter muss seine Existenz beschützen, solange dieser Schutz nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.

Man beachte, dass die Gesetze hierarchisch aufgebaut sind. Sie bilden den Hintergrund der in Ich, der Robot (1950) gesammelten Science-Fiction-Erzählungen und prägen seither die Auffassung, was und wie Roboter sein sollten. Die von Asimov beschriebenen Roboter sind in ihrem Verhalten und ihren Entscheidungen an diese Gesetze gebunden.

Galt in der ersten Version der Asimov'schen Robotergesetze noch der einzelne Mensch als die höchste zu beschützende Instanz, so steht in den neuen vier Robotergesetzen die Menschheit über dem einzelnen Menschen. Besonders hier wird die Konsequenz aus dem hierarchischen Aufbau der Gesetze deutlich, da Roboter die Unversehrtheit einer Masse von Menschen derjenigen eines einzelnen Individuums vorziehen muss. Die Einführung des nullten Gesetzes ist deshalb als kritisch anzusehen, da es Robotern die Möglichkeit gibt, einzelne Menschen absichtlich zu verletzen oder gar zu töten, um die Menschheit zu beschützen. Dies wirft die grundsätzliche Frage auf, inwieweit es Robotern erlaubt sein sollte, Menschen zu schädigen.

Zwar scheinen die Gesetze auch klar, so sind sie doch nicht „narrensicher", insbesondere weil sie vom Menschen eben menschlich und damit unvollständig betrachtet werden. Im Film I, Robot sieht man zum Beispiel, dass die drei Gesetze nicht ausschließen, dass Roboter die Macht übernehmen, um die vor sich selbst zu schützen. Dies geschieht, da das sehr hoch entwickelte Roboterhirn V.I.K.I. aus den ursprünglichen drei Gesetzen das nullte Gesetz ableitet, welches nach einiger fast schon philosophischer Überlegung tatsächlich aus den drei Grundgesetzen resultieren kann.

Um genau zu sein sind die Gesetze „narrensicher", wenn die Ursache (z.B. der Mensch) nicht nicht „narrensicher" machen würde.

Ähnliche Gebote sind auch bekannt unter den 10 Geboten.

9. Prozessmanagement (Projektmanagement)

Das ergänzende Gegenstück zum Projektmanagement ist das Prozessmanagement. Damit Prozesse standardisiert und strukturiert werden können, die auf ein effizientes Erreichen von Unternehmenszielen ausgerichtet sind ist das Managen von Prozessen erforderlich, welche nicht in Form von ‚Projekten' bearbeitet werden.

Das Projektmanagement (als Spezialfall von Prozessen) kann somit auch Gegenstand von Aktivitäten im Prozessmanagement sein.

Project Management Institute(PMI): "Project Management is the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to meet project requirements."

(deutsch: „Projektmanagement ist die Anwendung von Wissen, Können, Werkzeugen und Techniken auf Projektaktivitäten, um Projektmanagement zu erfüllen.

Britisches Office of Government Commerce (OGC): „Projektmanagement ist die Planung, Delegierung, Überwachung und Steuerung aller Aspekte eines Projekts. Dazu gehören die Motivation der Beteiligten, Projektziele zu erreichen, und zwar innerhalb der zu erwarteten Leistungsziele für Zeit, Kosten, Qualität, Umfang, Nutzen und Risiken.

Der Projektmanager hat die Aufgabe, die Erwartungen der Stakeholder an das Projekt so weit wie möglich zu erfüllen. Die für die Erhebung der Erwartungen meist verwendete Methode ist die Projektumfeldanalyse.

Als Stakeholder bezeichnet man dabei jede Person oder Organisation, deren Interessen durch den Verlauf oder das Ergebnis des Projekts betroffen sind.

Um den Projekterfolg zu gewährleisten, muss der Projektmanager zunächst die Interessen der Stakeholder transparent machen und dann gemeinsam mit ihnen eine Projektplanung erstellen. Letztendlich wird mit Auftraggeber eine Priorität dieser Größen festgelegt, auf der dann die Projektsteuerung aufgebaut wird.

Das Projektreporting beschreibt das Projekt (oder die einzelnen Ergebnistypen des Projekts) dann immer in Bezug auf diese drei Größen. Wenn die Organisationsform eines Unternehmens Ressourcenkonflikte erwarten lässt (zum Beispiel Matrixorganisation), wird manchmal eine vierte Steuergröße „Personal" beschrieben. Auch wenn sonst ein Teil der Kosten ist (Personalkosten), kann es entscheidend sein, bestimmte Personen im Projekt zu haben. Dies sollte explizit beschrieben und allen Stakeholdern transparent sein. Abweichungen werden im Projektreporting transparent gemacht.

Neben dem methodischen Können sind die sozialen Fähigkeiten eines Projektmanagers für den Erfolg entscheidend. Projektmanagement ist immer auch Risiko- oder Chancenmanagement: In jedem Projekt treten ungeplante Situationen auf. Einen guten Projektmanager macht aus, dass er solche Situationen früh erkennt, mit geringen Reibungsverlusten wieder in den Griff bekommt und die sich bietenden Chancen nutzt. Projektmanager sollen daher über Erfahrungen in Kommunikation und Konfliktmanagement, und Motivation verfügen. Anreizsysteme spielen dabei eine zentrale Rolle.[270]

Mit der Projektdurchführung kann eine einzige, aber auch mehrere tausend Personen befasst sein. Entsprechend reichen die Werkzeuge des Projektmanagements von einfachen To-Do-Listen bis hin zu komplexen Organisationen mit ausschließlich zu diesem Zweck gegründeten Unternehmen und massiver Unterstützung durch Projektmanagementsoftware. Daher ist eine der Hauptaufgaben des

Projektmanagements vor Projektbeginn die Festlegung, welche Projektmanagementmethoden in genau diesem Projekt verwendet und gewichtet werden sollen.

Eine Anwendung aller Methoden in einem kleinen Projekt würde zur Überadministrierung führen, also das Kosten-Nutzen-Verhältnis in Frage stellen.

Werden mehrere Projekte gleichzeitig gesteuert und koordiniert, spricht man von Multiprojektmanagement, das häufig etwa bei großen Unternehmen anzutreffen ist, stellt besondere Herausforderungen an die Beteiligten, weil hier Zusammenhänge, z. B. konkurrierende Ressourcen, über mehrere Projekte hinweg koordiniert werden müssen. Ein Spezialfall wird z. T. auch Enterprise Project Management (EPM) genannt; dabei sind diese Projekte unternehmensweit und steuern.

Vom Multiprojektmanagement abzugrenzen ist der Begriff des Programmmanagements. Unter einem Programm versteht man in diesem Fall ein Bündel inhaltlich zusammengehörender Projekte. Programmmanagement ist im Gegensatz zu Multiprojektmanagement aber zeitlich limitiert, ähnlich wie ein Projekt. Multiprojektmanagement kann als Form der unternehmensweiten Ressourcensteuerung hingegen eingesetzt werden.

Im Projektportfoliomanagement werden die Projekte eines Unternehmens verwaltet. Das konsolidiert die Kennzahlen aller Projekte eines Unternehmens, sowohl laufender als auch geplanter. Damit liefert es dem Unternehmensmanagement projektübergreifende Information zur Steuerung des Gesamtbestandes an Projekten.

Nahezu alle Teilbereiche des Projektmanagements werden heutzutage durch Projektmanagementsoftware unterstützt. Sie gestattet dem Projektmanager, die Planinhalte für das Projekt vorzugeben, so dass anschließend alle Beteiligten dort ihre jeweiligen Arbeitsaufgaben und -fortschritte abfragen bzw. eintragen können. Sie ermöglichen eine Auswertung des aktuellen Projektstands nach diversen Gesichtspunkten (beispielsweise hinsichtlich Frist- oder Budgeteinhaltung), auch mit Hilfe von grafischen Darstellungen (beispielsweise Gantt-Diagrammen). Zu vorab definierten Meilensteinen oder Abschluss werden Reports generiert.

Für bestimmte Teilbereiche des Projektmanagements kommt speziell darauf ausgerichtete Software zum Einsatz. Daneben wird häufig allgemeingültige Software (wie Textbearbeitung, Tabellenkalkulation, …) verwendet, zum Teil unter Verwendung von Mustervorlagen. Zur Kommunikation werden praktisch Mailsysteme benutzt, in virtuellen Projektteams oder mit verteilten Stakeholdern häufig auch Webkonferenzsysteme und elektronische Meetingsysteme, die die Durchführung von Meetings und Workshops über das Internet ermöglichen.

In den Normen und Standards sind Projektmanagement-Methoden und Vorgehensmodelle zu unterscheiden.

Während sich erstere auf bestimmte Teildisziplinen des Projektmanagements (Risiken, Anforderungen, Terminplanung, …) beziehen, versucht man mit sog. Vorgehensmodellen die Abfolge der Tätigkeiten, also die Prozesse für das Projekt und das PM möglichst präzise festzulegen; weit verbreitet ist das V-Modell.

Für den Praxiseinsatz legen Unternehmen/Organisationen in der Form von PM-Handbüchern, PM fest, wie das PM in ihren Projekten konkret anzuwenden ist. Die einzelnen Vorgaben beziehen sich dabei i. d. R. auf Standards wie sie in diesem Kapitel genannt werden, sie werden dabei aber häufig unternehmens- oder situationsspezifisch angepasst (reduziert, vereinfacht, individuell ergänzt, auf Werkzeuge adaptiert, …) und sie berücksichtigen Besonderheiten, die sich ergeben aus:

- dem Projektgegenstand, beispielsweise Erstellung von Software, Rückbau eines Kernkraftwerks, Aufforstung einer Wüstenregion;

- der Projekttyp – ein Forschungs- oder Entwicklungsprojekt, ein Investitionsprojekt oder ein Organisationsprojekt;
- der Projektgröße;
- weiteren Gegebenheiten und Gepflogenheiten im Unternehmen bzw. die Organisationskultur

9.1. Projektmanagementsystem

Um die Arbeits- und Organisationsform Projektmanagement in einem Unternehmen zu verankern, sind entsprechende Rahmenbedingungen und Spielregeln notwendig. Es müssen ganzheitliche, leistungsfähige Projektmanagement-Systeme geschaffen werden, die im Regelfall Standards, Maßnahmen und Tools in folgenden Bereichen enthalten:

Organisation:
Die organisatorische Verankerung des Projektmanagements muss im jeweiligen eindeutig geklärt sein. Hierzu zählen beispielsweise die Definition von klaren Rollen, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten (insbesondere das Zusammenspiel Linie – Projekt), die Einrichtung einer zentralen Organisationseinheit für Projektmanagement (zum Beispiel Project Management Office, Project Center) oder die Festlegung von PM-Karrierepfaden und Anreizsystemen.

Methode:
Im Bereich der Methodik werden Standards, Instrumente, Methoden, Richtlinien und Prozesse definiert, die bei Projekten zur Anwendung kommen sollen. Die Methodik wird in der Regel individuell für die jeweilige Organisation festgelegt. In vielen Fällen wird die verwendete Methodik in einem Projektmanagementhandbuch dokumentiert.

Qualifizierung:
Damit Projektmanagement erfolgreich angewendet werden kann, müssen Führungskräfte, Projektleiter und -mitarbeiter entsprechend für ihre Rolle vorbereitet und dafür qualifiziert werden. Seminare, Training-on-the-Job oder Projekt-Coaching sind weit verbreitete Instrumente zur Qualifizierung.

Software:
Es müssen IT-gestützte Strukturen geschaffen werden, die einen effizienten Informations- und Kommunikationsfluss gewährleisten sowie die Projektplanung und über den gesamten Projektverlauf unterstützen. Am Markt existieren eine Vielzahl von PM-Tools und umfangreichen PM-Lösungen, die diverse Funktionalitäten bieten.
Die derzeit gültige Norm 69901:2009 definiert Projektmanagementsysteme als „System von Richtlinien, organisatorischen Strukturen, Prozessen und Methoden zur Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten“. Die mittlerweile nicht mehr gültige Norm DIN 69905 definierte hingegen Projektmanagementsysteme noch als „organisatorisch abgrenzbares Ganzes, das durch das Zusammenwirken und managen seiner Elemente in der Lage ist, Projekte vorzubereiten und abzuwickeln.“

Projektphasen sind zeitliche Abschnitte, die im Vorgehensmodell für ein Projekt festgelegt sind. Die Phasen bilden den Rahmen, in dem jeweils einzelne Aktivitäten mit ihrem Arbeitsinhalt (was tun?) und ihren Ergebnissen festgelegt werden. Diese Aktivitäten werden im Projektmanagement (Teilbereich Aufgabenmanagement) gesteuert und kontrolliert. Üblicherweise enden die Projektphasen mit Meilensteinen. Je nach Projektart, Projektprodukt, Branche etc. sind Phasenmodelle i. d. R. individuell auf die Aufgabenstellung ausgerichtet (z. B. für Investitionsprojekte). Allgemein können Projektphasen in Forming, Storming, Performing und Norming klassifiziert werden.

Projektdefinition: Das Ziel des Projekts wird festgelegt, Chancen und Risiken werden analysiert und die wesentlichen Inhalte festgelegt. Kosten, Ausmaß und Zeit werden grob geschätzt; bei großen Projekten kann dies durch eine Machbarkeitsstudie unterstützt werden. Am Ende dieser Phase steht der formelle Projektauftrag. Hierzu wird meist eine Projektcharter verwendet.

Projektplanung: In dieser Phase wird das Team organisiert, und es werden Aufgabenpläne, Ablaufpläne, Terminpläne, Kapazitätspläne, Kommunikationspläne, Kostenpläne, Qualitätspläne und das Risikomanagement festgelegt. Hierbei spielen Meilensteine eine wichtige Rolle. Dabei handelt es sich um wesentliche und zentrale Ereignisse während des Projektverlaufs, an denen der aktuelle Projektstand mess- und überprüfbar ist und der Projektfortschritt beurteilt werden. Gantt-Diagramme unterstützen dabei die Visualisierung und Aufgaben, auch durch Softwareeinsatz.

Projektdurchführung und -kontrolle: Diese Phase umfasst, abgesehen von der Durchführung selbst, für das Projektmanagement die Kontrolle des Projektfortschritts und die Reaktion auf projektstörende Ereignisse. Erkenntnisse über gegenwärtige oder zukünftige Abweichungen führen zu Planungsänderungen und Korrekturmaßnahmen.

Projektabschluss: Die Ergebnisse werden präsentiert und in dokumentierter Form übergeben. In einem Review wird das Projekt rückblickend bewertet; die gemachten Erfahrungen werden häufig in einem Lessons-Learned-Bericht festgehalten. Der Projektleiter wird vom Auftraggeber entlastet.

Unter Umständen Projektabbruch: Das Projekt wird abgebrochen, ohne dass die Projektziele erreicht sind.

Ähnlich kurz definiert auch der als Demingkreis bekannte PDCA-Zyklus ein allgemeines 4-Phasen-Vorgehen, das nach Plan, Do, Check und Act (i. S. Einführung) unterscheidet. Dieses allgemeine Vorgehen kann ‚generisch', für ganze Projekte oder auch für einzelne Projektabschnitte (Phasen) angewendet werden.

Ein *Phasenmodell für die Softwareentwicklung* könnte eine feinere Phasenstruktur aufweisen und zum Beispiel wie folgt aussehen. Die Aufgaben des Projektmanagements sind dabei nicht als Projektphase definiert, sondern werden als global wahrzunehmende Projekt-Rolle unterstellt:

- Analyse
- Machbarkeitsstudie
- Entwurf
- Umsetzung
- Test
- Pilotierung
- Rollout bei den Anwendern
- Abschluss

In der aktuellen Projektmanagement-Literatur wird die strenge Phaseneinteilung („Wasserfallmodell") oft infrage gestellt. So können sich Phasenverläufe zum Beispiel überlappen oder zirkulär angelegt sein. Methoden wie Rapid Prototyping oder Agile Softwareentwicklung versuchen, andere Wege zu gehen. In der Praxis sind hybride Ansätze, also Mischformen aus verschiedenen Projektmanagementmethoden, anzutreffen.

Auch wird kritisiert, dass ein universell gültiger Phasenansatz der Unterschiedlichkeit von Projekten nicht gerecht zu werden. „One size doesn't fit all." Dennoch baut auch die neue DIN-Normenreihe 69900 auf. Eine PM-Aufgabe ist deshalb, das Vorgehen für ein konkretes Projekt, ausgehend von Standardmodellen, zweckentsprechend zu adaptieren; z.B. Projektphasen zusammenzufassen und nicht erforderliche Projektaktivitäten auszuklammern.

Werden die Projektmanagementprozesse von den Projektphasen abstrahiert, dann lassen sich die Projektmanagementprozesse in Prozessgruppen zusammenfassen.

Meistens findet man die Prozessgruppen Initierung, Planung, Ausführung, Überwachung und Abschluss in Projekten vor.

In der Prozessgruppe *Initiierung* steht der Initiierungsprozess. Er wird zum Projektstart und dann wieder zum Start jeder Projektphase durchlaufen.

Unter Planung werden alle Prozessschritte zur Planung des Projekts oder zur Detaillierung der jeweiligen Projektphase zusammengefasst. Alle Schritte orientieren sich am definierten Ziel des Projektes. Ggf. werden Handlungsalternativen geprüft und ausgewählt.

Unter Ausführung versteht man die Koordination der Mitarbeiter und anderer Ressourcen und deren Zuordnung zu den Vorgängen im Projektplan, damit das Projektziel erreicht wird. Hierzu gehören wie die Arbeitspaketfreigabe. Unterstützt wird die Ausführung von Hilfsprozessen, wie Qualitätssicherung, Informationswesen, Teamentwicklung oder Lieferantenauswahl usw.

Die Prozessgruppe Überwachung beschäftigt sich mit der kontinuierlichen Überwachung der Zielerreichung im Projekt. [709]

Henry Gantt entwickelte 1910 den Balkenplan (auch Gantt-Diagramm genannt). Unabhängig davon hatte Adamiecki eine ähnliche Methode mit den Namen Harmonogram und Harmonograf bereits 1896 entwickelt.

Gantts Methode kam erstmals bei einem größeren Bauvorhaben, der Errichtung des 1935 fertiggestellten Hoover Dam, zum Einsatz. Die erste Dokumentation der Vorgehensweise beim Projektmanagement wurde vermutlich im Rahmen des Manhattan-Projekts vorgenommen.[710]

9.2. Projekt

Ein Projekt ist ein zielgerichtetes, einmaliges Vorhaben, das aus einem Satz von abgestimmten, gesteuerten Tätigkeiten mit Anfangs- und Endtermin besteht und durchgeführt wird, um unter Berücksichtigung von Vorgaben bezüglich Zeit, Ressourcen (zum Beispiel Finanzierung bzw. Kosten, Produktions- und Arbeitsbedingungen, Personal und Betriebsmittel) und Qualität ein Ziel zu erreichen.[711]

Projekt leitet sich ab von lateinisch proiectum, Neutrum zu proiectus ‚nach vorn geworfen', Partizip Perfekt von proicere ‚vorwärtswerfen' (vgl. Projektil). Bei Projekten wird unter ‚nach vorn' eine zeitliche Dimension verstanden (siehe auch Terminplanung). Das deutsche Wort kommt im späteren 17. Jahrhundert in Gebrauch in der Bedeutung „Bauvorhaben".[712]

Die Gesamtheit der Tätigkeiten, die mit der erfolgreichen Abwicklung eines Projektes zusammenhängen, münden in einen Regelkreis zur Steuerung von Projekten. Wichtig sind verlässliche Anfangs- und Enddaten zur Planung des Vorhabens und Zusagen für die benötigten Ressourcen im Rahmen eines Projektplans. Im Rahmen großer Investitions- und Bauvorhaben verwenden Engineering- und Projektgesellschaften Projektkontenrahmen und Vorhabens orientierte Projektkontenpläne zur leistungsgerechten Bewerkstelligung der Projektpläne und zur ordnungsgemäßen Erfassung und Abrechnung der Planungs- und Bauleistungen.

In der Regel birgt ein Projekt – im Gegensatz zu regelmäßigen, stets ähnlich durchgeführten, Großteils identischen Vorhaben – meist ein höheres Risiko des Scheiterns und wird in einer speziellen und befristeten Organisationsform, der so genannten Projektorganisation, abgewickelt, innerhalb derer auf das Ziel hingearbeitet wird.

Organisationen, die regelmäßig ähnliche Projekte durchführen, sollten bestrebt sein, diese zu Produkten weiterzuentwickeln. Dies wird selten uneingeschränkt möglich sein. Jedoch ist eine Standardisierung des Vorgehens, die den Lerneffekt aus vorangegangenen Projekten wieder in neue Projekte einfließen lässt, ein Vorteil gegenüber einer ständigen „Neuerfindung des Rades“. Diese Standardisierung äußert sich in der Regel in definierten Prozessen, in denen neue Projekte angegangen werden, sowie in vorhandenen Schablonen für Dokumentationen etc., die zwar ggf. projektspezifisch angepasst werden, jedoch bereits die Punkte enthalten, die – aus Erfahrung – nicht vergessen werden sollten.

Um die Bandbreite sämtlicher Prozesse und Vorgehen beim Projektmanagement erfassen zu können, könnte man sich eine kleine Datenbank mit Verbindungen zu spezifischen Computer Aided Robotics und Begriffschecklisten über mehrere Ebenen und Level vorstellen. (PLS)

9.3. Projektergebnis

Das Projektergebnis ist das in einem Projekt Erreichte. Es sollte mit den Projektzielen übereinstimmen, kann aber auch von diesen abweichen, wenn etwa das Projekt nicht in allen Punkten erfolgreich war. Insofern ist die Projektdokumentation mit der Analyse, in welchen Punkten und aus welchen Gründen Abweichungen von den Zielen vorhanden sind, eine wichtige Aufgabe in der Phase des Projektabschlusses und Teil der Lessons Learned bzw. der Evaluation.[717]

In Wirtschaftsprojekten interessiert vorrangig das mit der Projektleistung erzielte Produkt. Um das Projektergebnis zu ermitteln, wird oft eine Projektnachkalkulation eingesetzt. Dabei geht es um eine Wirtschaftlichkeitsanalyse von Projekten. Wichtige Kennzahlen dazu sind Eigenleistung und die als Geldwerte ermittelt und den Projekteinnahmen gegenübergestellt werden. Mit den Erkenntnissen, die sich daraus ergeben, ist es möglich, ähnliche Projekte in Zukunft (noch) erfolgreicher abzuschließen. Während laufender Projekte wird dazu oft ein SOLL-IST-Vergleich vorgenommen, um feststellen zu können, ob die Projektparameter Zeit, Kosten und Qualität noch im (Projekt-)Rahmen sind.[718]

Bildungsprojekte sind didaktisch ausgerichtet. Sie arbeiten in gleichem Maße produkt- wie prozessorientiert. Dies ist bereits in den Zielsetzungen verankert. Es bedeutet, dass der Erfolg des Projekts nicht nur an dem sichtbaren Ergebnis, etwa einer gelungenen Zeitschrift, einem gebrauchsfertigen Kajak oder einem gestalteten Schulfest, abzulesen ist. Die nach jedem Projekt anzufertigende Projektdokumentation beinhaltet zusätzlich die Protokollierung der genauen Abläufe in Bild, Schrift und Ton, bei denen die gruppendynamischen Vorgänge aufgezeichnet und bewertet werden. [719]

9.4. Umsetzung

Mit der Umsetzung wird ein anderes Amt im konkret-funktionellen Sinne übertragen. Der durch die Umsetzung übertragene Dienstposten muss nach seiner Wertigkeit dem Amt im statusrechtlichen Sinne zugeordnet sein. Das Amt im statusrechtlichen Sinne und das Amt im abstrakt-funktionellen Sinne bleiben durch eine Umsetzung unberührt.[720] Eine spezielle gesetzliche Grundlage für Umsetzungen ist auch dann nicht erforderlich, wenn sie mit einem Wechsel des Dienstortes verbunden sind. [721] Als innerdienstliche Weisung hat der Beamte kraft seiner Gehorsamspflicht (§ 62 Abs. 1 S. 2 BBG) der Umsetzung Folge zu leisten hat. [722]

Als innerbehördliche Organisationsmaßnahme dient die Umsetzung der Sicherung, Erleichterung oder Verbesserung der Aufgabenerledigung der Behörde. Ein sachlicher Grund liegt auch dann vor, wenn die Aufgabenerledigung auf dem bisherigen Dienstposten durch den Amtswalter nicht in ausreichendem gewährleistet und der Dienstbetrieb dadurch beeinträchtigt ist. Mangelnde Bewährung auf einem Dienstposten bildet grundsätzlich einen sachlichen Grund für die Umsetzung.[723]

Die Umsetzung liegt im pflichtgemessen Ermessen des Dienstherrn, der die zugrunde liegenden Belange mit den Folgen für den beruflichen Werdegang und die private Lebensführung des Betroffenen abwägen muss. Dieses Ermessen ist weit; es umfasst jeden sachlichen Grund. Es wird allerdings begrenzt durch die Forderung, dem Beamten eine amtsangemessene Beschäftigung zuzuweisen, durch Fürsorge oder durch eine etwaige Zusicherung. [725] Daneben sind die Belange des Betroffenen nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen. [726] Anders als bei der Beförderung, bei der auch das Interesse des Beamten an seiner beruflichen Entwicklung zu berücksichtigen ist, ist eine Umsetzung auch dann zulässig, wenn der Beamte dadurch an Ansehen, Aufstiegsmöglichkeit, Mitarbeiterzahl usw. Einbußen erleidet. [725] Beamte haben keinen Anspruch auf unveränderte und ungeschmälerte Ausübung ihnen übertragenen Dienstpostens.[724]

Die Umsetzung ist ermessensfehlerhaft, wenn sie auf sachwidrigen Gründen oder einer unzureichenden Abwägung betroffener Belange beruht.[727] Die pflichtgemäße Ausübung von Ermessen erfordert aber eine gleichmäßig geübte Verwaltungspraxis der Reaktion auf Verletzungen dienstlicher Pflichten, die sowohl der Bedeutung der verletzten Pflicht als auch den konkreten Umständen des jeweiligen Einzelfalles ausgewogen Rechnung trägt. [728]

Insoweit steht den Beamten der Rechtsweg offen und ist die Umsetzung gerichtlich auf Ermessensfehlgebrauch hin überprüfbar. Insbesondere ist zu prüfen, ob der Dienstherr bei seiner Entscheidung die sein Ermessen einschränkenden Rechtsgrundsätze beachtet und ob er die Gründe, die der Umsetzung zugrunde liegen, nur vorgeschoben hat, um die in Wahrheit auf anderen Beweggründen beruhende Entscheidung zu rechtfertigen (§ 114 VwGO). Gegen eine Umsetzung ist Widerspruch und allgemeine Leistungsklage statthaft, die keine aufschiebende Wirkung haben. Zulässigkeitsvoraussetzung für die Klage ist ein besonderes Rechtsschutzinteresse (§ 42 Abs. 2 VwGO). Im Wege einer einstweiligen Anordnung kann der betroffene beantragen, dass die Umsetzung vorläufig unterbleibt oder dass sie wieder rückgängig gemacht wird (§ 123 Abs. 1 VwGO). Voraussetzung für einen erfolgreichen Antrag auf einstweilige Anordnung ist, dass die Umsetzungsverfügung bereits bei summarischer Prüfung offensichtlich ermessensfehlerhaft ist und der Vollzug zu unzumutbaren und nicht wiedergutzumachenden Nachteilen führen würde.[729] [735]

9.5. Scrum

Scrum (aus englisch scrum für „[das] Gedränge“) ist ein Vorgehensmodell des Projekt- und Produktmanagements, insbesondere zur agilen Softwareentwicklung. Es wurde ursprünglich in der Softwaretechnik entwickelt, ist aber davon unabhängig. Scrum wird inzwischen in vielen anderen Domänen eingesetzt.[736] Es ist eine Umsetzung von Lean Development für das Projektmanagement. [737] [738]

Die Anfänge von Scrum lassen sich auf Ikujirō Nonaka und Hirotaka Takeuchi[739] [740] [741] zurückverfolgen. Inspiriert von deren Erkenntnissen schuf Jeff Sutherland [742] in einem Projekt für die Guinness Peat Aviation eine neue Rolle für die Projektleiter. Diese wurden zu Teammitgliedern, und ihre Rolle war eher die eines Moderators als die eines Managers. Ken Schwaber veröffentlichte auf der OOPSLA 1995 den Konferenzbeitrag über Scrum. Darin schrieb Schwaber: „Scrum akzeptiert, dass der Entwicklungsprozess nicht vorherzusehen ist. Das Produkt ist die bestmögliche Software unter Berücksichtigung der Kosten, der Funktionalität, der Zeit und der Qualität.“ [743] Der Begriff Scrum stammt aber von I. Nonaka und H. Takeuchi, die damit das Gedränge (englisch scrum) im Rugby als Analogie für außergewöhnlich Produktentwicklungsteams beschrieben. Diese Teams arbeiten als kleine, selbst-organisierte Einheiten bekommen von außen nur eine Richtung vorgegeben, bestimmen aber selbst die Taktik, wie sie ihr gemeinsames Ziel erreichen. [744]

Parallelen zu Scrum finden sich in der schlanken Produktion (englisch lean production), die ihren Ursprung in japanischen Unternehmen hat. Sie strebt eine bessere Wertschöpfung durch verstärkte Zusammenarbeit an.

Nonaka und Takeuchi führen den Erfolg solcher Unternehmen auf ein gelungenes Wissensmanagement zurück. Im westlichen Verständnis sei die Ressource Wissen auf Worte und Zahlen begrenzt. Wissen kann nach diesem Verständnis erworben oder antrainiert werden. Japanische Firmen hingegen sehen in dieser Art von Wissen nur die Spitze eines Eisbergs. Für sie ist Wissen in erster Linie implizit („tacit"). Dieses implizite Wissen ist subjektiv und intuitiv, es enthält unser Bild der Realität und unsere Vision für die Zukunft. Während explizites Wissen sich leicht darstellen und verarbeiten lässt, ist dies bei implizitem Wissen deutlich schwerer. Unternehmen wie Toyota oder Canon profitieren vom impliziten Wissen ihrer Mitarbeiter, indem sie hohen Wert auf die Interaktion zwischen ihren Mitarbeitern legen.[747]

Scrum lässt sich in diesem Zusammenhang als Gegenentwurf zur Befehls-und-Kontroll-Organisation verstehen, in der Mitarbeiter möglichst genaue Arbeitsanweisungen erhalten. Stattdessen baut Scrum auf hochqualifizierte, interdisziplinär besetzte Entwicklungsteams auf, die zwar eine klare Zielvorgabe bekommen, für die Umsetzung jedoch allein zuständig sind. Dadurch bekommen die Entwicklungsteams nötigen Freiraum, um ihr Wissens- und Kreativitätspotenzial in Eigenregie zur Entfaltung zu bringen.[748]

Scrum besteht aus nur wenigen Regeln. Diese beschreiben vier Ereignisse, drei Artefakte und drei Rollen, die den Kern (englisch core) ausmachen. Die Regeln sind im Scrum Guide beschrieben, es gibt eine weitere Kurzdarstellung im Agile Atlas.[749] [750] Das Scrum-Framework muss durch Techniken für die Umsetzung der Ereignisse, Artefakte und Rollen konkretisiert werden, um Scrum tatsächlich umsetzen zu können. Der Kern von Scrum wurde von den Umsetzungstechniken getrennt, um einerseits die zentralen Elemente und Wirkungsmechanismen klar zu definieren, andererseits um große Freiheiten bei der individuellen Ausgestaltung zu lassen.

Der Ansatz von Scrum ist empirisch, inkrementell und iterativ. Er beruht auf der Erfahrung, dass viele Entwicklungsprojekte zu komplex sind, um in einen vollumfänglichen Plan gefasst werden zu können. Ein wesentlicher Teil der Anforderungen und der Lösungsansätze ist zu Beginn unklar. Diese Unklarheit lässt sich beseitigen, indem Zwischenergebnisse geschaffen werden. Anhand dieser Zwischenergebnisse lassen sich die fehlenden Anforderungen und Lösungstechniken effizienter finden als durch eine abstrakte Klärungsphase. In Scrum wird neben dem Produkt auch die Planung iterativ und inkrementell entwickelt.

Der langfristige Plan (das Product Backlog) wird kontinuierlich verfeinert und verbessert. Der Detailplan (das Sprint Backlog) wird nur für den jeweils nächsten Zyklus (den Sprint) erstellt. Damit wird die Projektplanung auf das Wesentliche fokussiert.[751]

Ziel ist die schnelle und kostengünstige Entwicklung hochwertiger Produkte entsprechend einer formulierten Vision. Die Umsetzung der Vision in das fertige Produkt erfolgt nicht durch die Aufstellung möglichst detaillierter Lasten- und Pflichtenhefte. In Scrum werden die Anforderungen in Form von Eigenschaften aus der Anwendersicht formuliert. Die Liste dieser Anforderungen ist das Product Backlog.

Diese Anforderungen werden Stück für Stück in ein bis vier Wochen langen Intervallen, sogenannten in Sprints umgesetzt. Am Ende eines Sprints steht bei Scrum die Lieferung eines fertigen Teilprodukts (das Product Increment). Das Produktinkrement sollte in einem Zustand sein, dass es an den Kunden ausgeliefert werden kann (potentially shippable product). Im Anschluss an den Zyklus werden Produkt, Anforderungen und Vorgehen überprüft und im nächsten Sprint weiterentwickelt.[752]

Das Scrum Framework kennt drei Rollen: Product Owner, Entwicklungsteam und Scrum Master. Die Zusammensetzung dieser Rollen wird als Scrum Team bezeichnet. Ein Scrum Team tritt mit den Beteiligten in Kontakt, den sogenannten Stakeholdern. Fortschritt und Zwischenergebnisse sind für alle Stakeholder transparent. Stakeholder dürfen bei den meisten Ereignissen zuhören. [753] [754]

Verschiedene Autoren haben argumentiert, dass weitere Rollen einbezogen werden sollten, wenn man als Management-Framework verstehen will.[755] Da sich Scrum jedoch auf das Team fokussiert und kein Management-Framework ist, sind diese Rollen nicht in das Scrum Framework aufgenommen worden. Die Rollen haben sich als ausreichend für die Organisation eines Teams erwiesen. Für die Organisation größerer Einheiten und mehrerer Teams gibt es spezielle Frameworks wie das Scaled Agile Framework [756]

oder Large Scale Scrum. [757] Diese Frameworks definieren weitere Rollen, die in großen agilen Entwicklungsorganisationen benötigt werden.

Der Product Owner ist für die Eigenschaften und den wirtschaftlichen Erfolg des Produkts verantwortlich. Er gestaltet das Produkt mit dem Ziel, seinen Nutzen zu maximieren. Der Nutzen könnte sich beispielsweise am Umsatz des Unternehmens orientieren. Er erstellt, priorisiert und erläutert die zu entwickelnden Produkteigenschaften, und er urteilt darüber, welche Eigenschaften am Ende eines Sprints fertiggestellt wurden. Er ist eine Person, kein Komitee. Ihm allein obliegt die Entscheidung über das Produkt, seine Eigenschaften und die Reihenfolge der Implementierung. So balanciert sie Eigenschaften, Auslieferungszeitpunkte und Kosten.[758] [759]

Zur Festlegung der Produkteigenschaften verwendet der Product Owner das Product Backlog. Darin trägt man in Zusammenarbeit mit dem Entwicklungsteam und den Stakeholdern die Anforderungen an das Produkt ein. Der Product Owner ordnet die Einträge, detailliert und aktualisiert das Product Backlog regelmäßig im Product Backlog Refinement.[760]

Das Entwicklungsteam ist für die Lieferung der Produktfunktionalitäten in der vom Product Owner gewünschten Reihenfolge verantwortlich. Zudem trägt es die Verantwortung für die Einhaltung der vereinbarten Qualitätsstandards. Das Entwicklungsteam organisiert sich selbst. Es lässt sich von niemandem, auch nicht vom Scrum Master, vorschreiben, wie es Backlogeinträge umzusetzen hat.[761]

Ein Entwicklungsteam sollte in der Lage sein, das Ziel eines jeweiligen Sprints ohne größere äußere Abhängigkeiten zu erreichen. Deshalb ist eine interdisziplinäre Besetzung des Entwicklungsteams wichtig, z. B. mit Architekt, Entwickler, Tester, Dokumentationsexperte und Datenbankexperte. Gute Resultate und Ergebnisse werden nie auf einzelne Teammitglieder, sondern immer auf das Entwicklungsteam als Einheit zurückgeführt. Das ideale Teammitglied ist sowohl Spezialist als auch Generalist, damit es Teamkollegen beim Erreichen des gemeinsamen Ziels helfen kann.[762]

Zu den weiteren Aufgaben eines Entwicklungsteams zählt die Schätzung des Umfangs der Einträge im Backlog (im Product Backlog Refinement). Außerdem bricht das Entwicklungsteam in der Sprint Planung für einen Sprint ausgewählten Einträge aus dem Product Backlog in Arbeitsschritte, sogenannte Tasks, herunter, deren Bearbeitung in der Regel nicht länger als einen Tag dauert. Das Ergebnis ist das Sprint Backlog.

Team-Mitglieder haben bisweilen Schwierigkeiten, die interdisziplinären Anforderungen zu akzeptieren. Dahinter steht jedoch der Gedanke, dass ein starkes Team den Unwägbarkeiten eines Projektes besser gewachsen ist als eine Sammlung individueller Talente. Falls jemand mit einer Aufgabe nicht zurechtkommt, kann ein anderer helfen, das Sprint-Ziel zu erreichen. Fällt jemand für einige Zeit aus, so ist ein interdisziplinäres Team besser in der Lage, die fehlende Expertise zu kompensieren.

Der Scrum Master ist dafür verantwortlich, dass Scrum als Rahmenwerk gelingt. Dazu arbeitet er mit dem Entwicklungsteam zusammen, gehört aber selbst nicht dazu. Er führt die Scrum-Regeln ein, überprüft Einhaltung und kümmert sich um die Behebung von Störungen und Hindernissen. Dazu gehören Kommunikation und Zusammenarbeit sowie persönliche Konflikte im Entwicklungsteam,

Störungen in der Zusammenarbeit zwischen Product Owner und Entwicklungsteam sowie Störungen von außen, Aufforderungen der Fachabteilung zur Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben während eines Sprints.[763]

Ein Scrum Master ist gegenüber dem Entwicklungsteam eine dienende Führungskraft. Er gibt einzelnen Team-Mitgliedern keine Arbeitsanweisungen. Weder beurteilt er sie, noch belangt er sie disziplinarisch.[764] Der Scrum Master ist als Coach für den Prozess und die Beseitigung von Hindernissen verantwortlich. Unterschiedliche Teams und Situationen erfordern vom Scrum Master ein situatives Management.[765]

Zu Beginn einer Scrum-Implementierung ist der Scrum Master eine Vollzeitstelle, da die Umstellung der Abläufe, das Zusammenwachsen des Teams und das Einlernen der Rollen meist aufwändig sind. Er bildet Team in Scrum aus. Ist Scrum erst einmal etabliert, kann der Scrum Master seine Rolle als Changemanager wahrnehmen. Er hat dann die Zeit und auch die nötige Erfahrung, um Scrum im Unternehmen bekannt zu machen und dessen Akzeptanz zu steigern.[766]

Den Kunden wird das Produkt nach Fertigstellung zur Verfügung gestellt. Kunden können je nach Situation sowohl interne Fachabteilungen als auch externe Personen oder Gruppen sein. Es ist Aufgabe des Product Owners, seine Kunden durch Lieferung des Wunschproduktes zu begeistern. Deshalb sollten Product Owner und Kunden für die Dauer des Projektes im engen Austausch stehen.[767] Vor Beginn der Entwicklung sollte der Product Owner ein möglichst genaues Verständnis von der Wunschvorstellung seiner Kunden haben. Die Kunden sollten schon nach den ersten Sprints Gelegenheit haben, sich die neuen Funktionalitäten anzuschauen und hierzu Feedback zu geben.

Anwender sind diejenigen Personen, die das Produkt benutzen. Ein Anwender kann, muss aber nicht Kunde sein. Die Rolle des Anwenders ist für das Scrum Team von besonderer Bedeutung, denn nur der Anwender kann das Produkt aus der Perspektive des Nutzers beurteilen. Anwender und Kunden sollten Sprint Review und beim Product Backlog Refinement hinzugezogen werden, um das Produkt zu erproben und Feedback zu geben.[768]

Das Management trägt Verantwortung dafür, dass die Rahmenbedingungen stimmen. Dazu gehören die Bereitstellung von Räumen und Arbeitsmitteln, aber auch generell die Unterstützung für den eingeschlagenen Kurs. Das Management ist dafür verantwortlich, das Scrum-Team vor externen Arbeitsanforderungen zu schützen, adäquate personelle Besetzungen zu finden sowie den Scrum Master zu unterstützen, Hindernisse auszuräumen.[769]

Ein Sprint ist ein Arbeitsabschnitt, in dem ein Inkrement einer Produktfunktionalität implementiert wird. Er beginnt mit einem Sprint Planning und endet mit Sprint Review und -Retrospektive. Sprints folgen unmittelbar aufeinander. Während eines Sprints sind keine Änderungen erlaubt, die das Sprintziel beeinflussen.[770]

Ist das Ziel eines Sprints nicht mehr zu erreichen, beispielsweise weil das Team den Aufwand falsch eingeschätzt hat oder der Product Owner das Produktinkrement so nicht mehr will, dann kann der Sprint vom Product Owner abgebrochen werden. In diesem Fall wird der aktuelle Sprint mit einer Sprint-Retrospektive beendet und der neue Sprint ganz normal mit Sprint Planning begonnen.[771]

Der Product Owner stellt dem Entwicklungsteam die im Product Backlog festgehaltenen Aufgaben in der zuvor priorisierten Reihenfolge vor. Das Product Backlog sollte im Sprint zuvor im Product Backlog Refinement soweit vorbereitet worden sein, dass es geordnet, gefüllt und die Einträge für den nächsten Sprint geschätzt sind.

Das gesamte Scrum Team arbeitet im ersten Teil der Planung daran, ein gemeinsames Verständnis für die Sprint zu erledigende Arbeit zu entwickeln. Dabei werden die Eigenschaften und die

Akzeptanzkriterien besprochen, beispielsweise die Gebrauchstauglichkeit. Außerdem einigt sich der Product Owner mit dem Entwicklungsteam auf die Kriterien, die am Ende des Sprints darüber entscheiden, ob die neue Funktionalität fertig ist oder nicht (siehe Definition of Done). Ziel ist die Fertigstellung eines auslieferbaren Produkts: ein Produktinkrement, das hinreichend getestet und integriert ist, um für den Benutzer freigegeben werden zu können.

Anschließend prognostiziert das Entwicklungsteam die Anzahl der Product-Backlog-Einträge, die es im nächsten Sprint liefern kann. Die Entscheidung, wie viele Einträge im nächsten Sprint umgesetzt werden, liegt alleine beim Team, während die Entscheidung über die Reihenfolge alleine beim Product Owner liegt. Deshalb müssen beide konstruktiv zusammenarbeiten. Aus den ausgewählten Product-Backlog-Einträgen formuliert das Scrum Team gemeinsam ein Sprintziel.[772] [773]

Im zweiten Teil der Sprint Planung plant das Entwicklungsteam im Detail, welche Aufgaben (Tasks) zum Erreichen des Sprintziels und zur Lieferung der prognostizierten Product-Backlog-Einträge notwendig sind. Diese Planung macht das Entwicklungsteam, wobei der Product Owner für Fragen in Reichweite sein sollte. Oftmals bilden sich zur Beantwortung der Wie-Frage Kleingruppen, in denen verschiedene Aspekte wie z. B. Architektur, Datenelemente und Schnittstellen geklärt werden.

Zu Beginn eines jeden Arbeitstages trifft sich das Entwicklerteam zu einem max. 15-minütigen Daily Scrum, bei dem Scrum Master und Product Owner häufig anwesend, jedoch nicht aktiv beteiligt sind, falls sie nicht selbst Backlogelemente bearbeiten. Zweck des Daily Scrum ist der Informationsaustausch. Im Daily Scrum werden keine Probleme gelöst – vielmehr geht es darum, sich einen Überblick über den aktuellen Stand der Arbeit zu verschaffen. Dazu hat sich bewährt, dass jedes Teammitglied mit Hilfe des Taskboards sagt, was es seit dem letzten Daily Scrum erreicht hat, was es bis zum nächsten Daily Scrum erreichen möchte, und was dabei im Weg steht.

Das Sprint Review steht am Ende des Sprints. Hier überprüft das Scrum-Team das Inkrement, um das Backlog bei Bedarf anzupassen. Das Entwicklungsteam präsentiert seine Ergebnisse und es wird überprüft, ob das zu Beginn gesteckte Ziel erreicht wurde. Das Scrum Team und die Stakeholder besprechen die Ergebnisse und was als Nächstes zu tun ist.[774] [775]

Im Sprint Review ist die Beteiligung von Kunden und Anwendern wichtig, da diese die fertige Funktionalität des Inkrements benutzen und validieren können. Hieraus ergibt sich wichtiges Feedback für die weitere Produktgestaltung. Es kann sogar passieren, dass die Funktionalität alle Abnahmekriterien erfüllt und dennoch aus der Perspektive des Benutzers unbrauchbar ist, beispielsweise wenn ein Button einer schwer auffindbaren Stelle platziert wurde. Häufig entsteht während des Reviews ein lebhafter Dialog, in dem den Anwesenden neue Funktionalitäten einfallen.

Es ist Aufgabe des Product Owners, die entwickelten Funktionalitäten zu begutachten. Anhand der im Sprint Planning 1 festgelegten Bedingungen entscheidet er, ob sie abgenommen werden können oder nicht. Dabei soll er keine Kompromisse eingehen: Ein Team hat auch dann sein Ziel verfehlt, wenn es eine „fast fertige“, aber noch nicht getestete Funktionalität liefert. In diesem Fall kehren die nicht fertiggestellten User Stories in das Product Backlog zurück und werden vom Product Owner neu priorisiert. Die Abnahme ist aber nicht primärer Gegenstand des Sprint Reviews, bei dem es vorrangig um das Feedback der Stakeholder geht. Die Abnahme der Funktionalitäten des Produktinkrements wird daher häufig im Rahmen des Sprints umgesetzt.

Die Sprint-Retrospektive steht am Ende eines Sprints. Hierbei überprüft das Scrum Team seine bisherige Arbeitsweise, um sie in Zukunft effizienter und effektiver zu machen. Der Scrum Master unterstützt das Scrum Team darin, gute Praktiken und Verbesserungen zu finden, die im nächsten Sprint umgesetzt werden. Die Retrospektive ist ein gemeinsames Ereignis des Scrum Teams.[776] [777]

Das Team soll seine Arbeitsweise offen und ehrlich überprüfen können. Dazu müssen Kritik und Wahrheiten offen geäußert werden können. Das schließt auch Gefühle und Empfindungen ein.[778] Die Retrospektive soll daher in einem geschützten Raum ablaufen. Stakeholder dürfen nur auf Einladung dazukommen. Als Struktur für die Sprint-Retrospektive haben sich fünf Phasen bewährt.

Das Product Backlog ist eine geordnete Auflistung der Anforderungen an das Produkt. Das Product ist dynamisch und wird ständig weiterentwickelt. Alle Arbeit, die das Entwicklungsteam erledigt, muss ihren Ursprung im Product Backlog haben. Der Product Owner ist für die Pflege des Product Backlogs verantwortlich. Er verantwortet die Reihenfolge bzw. Priorisierung der Einträge.[779] [780]

Das Product Backlog ist nicht vollständig und erhebt auch nicht diesen Anspruch. Zu Beginn eines Projektes enthält es die bekannten und am besten verstandenen Anforderungen. Die Priorisierung der Eintragungen erfolgt unter Gesichtspunkten wie wirtschaftlicher Nutzen, Risiko und Notwendigkeit.

Eintragungen mit der höchsten Priorität werden als erste im Sprint umgesetzt.[781] Das Risiko einer Anforderung kann durch eine Analyse ihrer Abhängigkeiten zu anderen Anforderungen bestimmt werden. Diese Abhängigkeiten werden auch als Rückverfolgbarkeit (englisch requirements traceability) bezeichnet und im Werkzeug, welches das Product Backlog verwaltet (z. B. Issue Tracker), als Nebenprodukt erfasst.

Die Anforderungen im Product Backlog sollten nicht technisch, sondern fachlich und anwenderorientiert sein. Eine Möglichkeit, um diese Sichtweise zu unterstützen, ist die Formulierung der Produkteigenschaften als User Stories. Die dabei für jede User Story erwünschten Eigenschaften wurden von Bill Wake zum Akronym INVEST zusammengefasst.[783] Es steht für: „Independent, negotiable, valueable, estimatable, small testable“.

Die Definition of Done (DoD) ist ein gemeinsames Verständnis des Scrum Teams, unter welchen eine Arbeit als fertig bezeichnet werden kann. Sie enthält für gewöhnlich Qualitätskriterien, Einschränkungen und allgemeine nicht-funktionale Anforderungen. Mit zunehmender Erfahrung des Teams entwickelt sich die Definition of Done weiter. Sie enthält dann strengere Kriterien für höhere Qualität.

Dazu gehört beispielsweise das Schreiben von Kommentaren, Unit Tests und Design-Dokumenten. Die von den Beteiligten zu Beginn eines Projektes festgelegt und wird im Laufe der Entwicklung angepasst. Die DoD hilft zu Beginn eines Sprints, die Anzahl und den Umfang der Tasks festzulegen. Es müssen aber nicht alle Ereignisse der DoD auf jede User Story zutreffen. Am Ende des Sprints dient die DoD neben den Akzeptanzkriterien jedes Product Backlog Eintrags dazu, zu entscheiden, ob ein Product-Backlog-Eintrag als fertig akzeptiert wird.[786] Die Verantwortung für die Einhaltung der Kriterien der DoD obliegt dem Team.

Die Definition of Ready (DOR) folgt dem Ansatz der Definition of Done. Sie soll sicherstellen, dass ein Eintrag im Produkt Backlog vom Team implementiert werden kann, also wirklich alle notwendigen Vorbedingungen und Inputs verfügbar sind, beispielsweise stabile und freigegebene Interfacedokumente (ICDs). Zudem muss ein gemeinsames Verständnis über den Inhalt des Eintrags vorhanden sein.

Verantwortlich für die Einhaltung der DOR ist der Produkt Owner. Nur Einträge, die Ready sind, können in einen Sprint übernommen werden.

Es ist Aufgabe des Product Owners und des Teams, im Product Backlog Refinement zu klären, was genau damit gemeint ist, und welches die Akzeptanzkriterien sein sollen. So könnte zum Beispiel vereinbart werden, dass bis zu einer Steigung von maximal 20 Prozent der elektrische Antrieb so stark sein muss, dass die Fahrerin nicht mehr als 50 Watt durch eigenes Treten beisteuern muss. Zudem

muss das Entwicklungsteam mit dem Product Owner klären, ob sich diese User Story überhaupt in einem Sprint erledigen lässt oder ob sie in kleinere Stories heruntergebrochen werden muss.[787] Sobald eine User Story umgeschrieben oder um weitere Information ergänzt wird, werden auch diese Änderungen im Product festgehalten. [788]

Typischerweise besteht das Taskboard aus vier Spalten. In der ersten Spalte Anforderungen werden die Product Backlog Einträge eingetragen, die das Entwicklungsteam für diesen Sprint ausgewählt hat – in der vom Product Owner priorisierten Reihenfolge. Die drei weiteren Spalten enthalten die Aufgaben oder Tasks, die zur Umsetzung der jeweiligen Anforderung notwendig sind, in ihrem jeweiligen

Bearbeitungszustand. Die zweite Spalte enthält alle noch zu erledigenden Aufgaben, die nächste Spalte diejenigen in Bearbeitung und die letzte Spalte alle erledigten.

Im Daily Scrum erklärt jedes Mitglied des Entwicklungsteams anhand des Taskboards, an welcher Aufgabe am Vortag gearbeitet hat, und ob diese erledigt wurde. Tasks, die an einem Tag nicht beendet werden konnten oder bei denen Hindernisse den Fortschritt aufhalten, werden markiert. In diesem Fall sollten die Aufgaben zur Beseitigung des Hindernisses in das Taskboard aufgenommen werden. So können schnell identifiziert und die Beseitigungsmaßnahmen transparent gemacht werden.[789]

Scrum schreibt keine spezifische Methode vor, Aufwände abzuschätzen. Bei einer guten Schätzmethode sollten die Beteiligten zunächst unbeeinflusst von den anderen Teilnehmern schätzen. Andererseits sollte die Methode in annehmbarer Zeit zu einem akzeptierten und validen Ergebnis führen. Seit ca. 2005 ist Planungspoker eine gängige Methode in Scrum und generell in agilen Projekten.[790] [791]

Bei einer größeren Zahl von User Stories ist es zweckmäßig, eine Zeitvorgabe pro Story zu vereinbaren, und diese jeweils mit einer Sanduhr oder Stoppuhr zu überwachen. Ist die Zeit abgelaufen, ohne dass die Story geschätzt werden konnte, so ist das ein Indiz dafür, dass die Beschreibung nicht gut verständlich ist und neu verfasst werden sollte.[792]

Das Sprint Backlog ist der aktuelle Plan der für einen Sprint zu erledigenden Aufgaben.

Es umfasst die Product-Backlog-Einträge, die für den Sprint ausgewählt wurden, und die dafür nötigen Aufgaben (z. B. Entwicklung, Test, Dokumentation). Das Sprint Backlog wird laufend nach der Erledigung einer (Teil-)Aufgabe von den Team-Mitgliedern aktualisiert. Dies dient zur Übersicht des aktuellen Bearbeitungsstands.[784] Um es für alle sichtbar zu machen, wird häufig ein Taskboard genutzt.

Beim der PBC (Program Base Cybernetics) der wesentlich einfacher zu erklärende „Plan of Procedures“. PBC ist eine Art Konzentrat aus allen in der Welt befindlichen PM Tools, Managementsystemen und sonstigen Unterstützenden Programmen in Form einer dynamischen Snowflake Tradebase. (1. Releases 2020, online ca. 30% der Elemente der Haupt- und Initialisierungscharge)

9.6. Itil

Die Information Technology Infrastructure Library (ITIL) ist eine Sammlung vordefinierter Prozesse, Funktionen und Rollen, wie sie typischerweise in jeder IT-Infrastruktur mittlerer und großer Unternehmen vorkommen. Am 18. Februar 2019 wurde mit dem Buch ITIL Foundation das erste Buch der ITIL 4 Edition veröffentlicht.[799] In der bisherigen ITIL-Version wurden in fünf Kernbänden mit 26 Kernprozessen [800] [801] die Komponenten und Abläufe des Lebenszyklus von IT-Services im IT-Service-Management (ITSM) beschrieben. Eine Kernanforderung an die Prozesse ist dabei die Messbarkeit. Die praktische Zuweisung der Tätigkeiten erfolgt anhand von Rollen und Funktionen. Es handelt sich dabei um Best-Practice-Vorschläge, die an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst werden

müssen. Seit 2013 ist ITIL eine Schutzmarke von AXELOS, ein Joint Venture zwischen CAPITA (51 %) und Cabinet Office (49 %). [802]

ITIL wurde in den 1980er Jahren von der Central Computing and Telecommunications Agency (CCTA), bis Office of Government Commerce (OGC) und nun Cabinet Office,[803] [804] Teil des Her Majesty's Government (HMG), einer Regierungsbehörde in Großbritannien, entwickelt. Zwischen 1989 und 1998 entstanden insgesamt 34 verschiedene Dokumente, die später als Version 1 bezeichnet wurden. Von 1999 bis 2003 folgten die konsolidierten Publikationen der Version 2, die eine Struktur nach den Aufgaben im ITSM haben. Am 1. Juni 2007 ist die Version 3 (ursprünglich ITIL V3 genannt) veröffentlicht worden, die sich nun in der Struktur am Service-Lebenszyklus orientiert. 2005 wurde mit der ISO/IEC 20000:2005 ein ITIL-orientiertes Zertifizierungsmodell für Organisationen geschaffen und im Jahr 2011 aktualisiert. [805] Am 29. Juli 2011 wurde unter dem Titel ITIL 2011 Edition eine Aktualisierung veröffentlicht. [806] Die letzte Aktualisierung erfolgte am 18. Februar 2019 mit der ITIL 4 Edition.

Die bisher als ITIL-Prozesse bekannten Inhalte werden nun als ITIL-Praktiken (practices) bezeichnet.[807]

Sie gliedern sich in 14 generelle Managementpraktiken (general management practices), 17 Servicemanagementpraktiken (service management practices) und drei technische Managementpraktiken (technical management practices).

Das zweite Schlüsselelement in der ITIL 4 Edition ist das vier Dimensionenmodell (four dimension model).[808] Das vier Dimensionenmodell sichert ein vollständiges Vorgehen für das Servicemanagement. Die vier Dimensionen zitieren die bisherigen 4 Ps von ITIL – Personen, Produkte, Partner, Prozesse (people, products, partners, processes).

In dieser Dimension werden alle Informationen in den Services und im Umfeld betrachtet einschließlich des Wissens um sie zu schützen, zu steuern und zu archivieren. Technologie ist ein Haupttreiber des Erfolgs im Servicemanagement. Es kann sich dabei um Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, die Nutzung mobiler Plattformen, Cloud-Lösungen, Zusammenarbeitswerkzeuge, automatisiertes Testen und Betrieb genauso handeln wie Kontinuierliche Integration (continuous integration) / Continuous / Continuous Delivery.[809]

Jeder Serviceanbieter nutzt andere Organisationen um seinen eigenen Wertbeitrag zu schaffen. Die Strategieentscheidung für die Einbindung anderer wird von Faktoren wie dem eigenen Strategiefokus, der Unternehmenskultur, der Ressourcenkritikalität, Kostenüberlegungen, den eigenen Kenntnissen im externen Vorgabenbereich und den Bedarfen gesteuert.[810]

Die ITIL gliedert sich entsprechend der Service-Lebenszyklen in mehrere Bände. Diese werden als Gesamtwerk gebündelt und zuerst mit einer Versionsnummer und nun (2011) mit dem Ausgabejahr veröffentlicht. Die derzeit gültige Version ist die Ausgabe (engl. Edition) 2011. Bestand die Version 2 noch aus sieben Kernpublikationen und einem zusammenfassenden Band, besteht die auf der Version 3 beruhende aktuelle Ausgabe 2011 aus einer umfassenden Einführung sowie fünf Bänden für die des IT-Servicemanagements.

Dieses Buch befasst sich mit den architektonischen Rahmenbedingungen zur Entwicklung. Es umfasst Definition, Spezifikation, Logistik und Sicherheitsaspekte aus der operativen Perspektive. Es versucht die Geschäftsperspektive praktisch in Service-Leistung zu übertragen und beschreibt die Funktionsweise und den Leistungsumfang der Prozesse in Anlehnung an die unternehmerischen Bedürfnisse und der dazu notwendigen Parameter.

Dieses Buch behandelt die Umsetzung der geschäftlichen Anforderungen in konkrete IT-Dienstleistungen. Der Schwerpunkt liegt auf der Funktion Änderungsmanagement und damit auf der standardisierten Inbetriebnahme und Wartung von Service-Leistungen. Es enthält Risiko-Analyse, Nutzenrechnung, sichere Auslieferung und Gewährleistung für eine stabile Erfüllung der Leistungsverpflichtung. „Inbetriebnahme“ in der üblichen Verwendung im Deutschen (erstmalige bestimmungsmäßige Verwendung, Beginn des ist nur ein Teil der „Überführung“ und erfolgt erst nach Auslieferung, Freigabe, Eignungsprüfung, Test und Abnahme. Dieser Begriff ist somit nicht geeignet als Übersetzung für „Transition“ im Sinne von ITIL und ist dort nicht enthalten bzw. definiert.

Das Thema dieses Buches ist die Optimierung der Servicequalität. Die nachhaltige Steigerung der Service-Leistung und -Qualität hilft, den geschäftlichen Erfolg eines Unternehmens langfristig zu sichern. Die Kapitel umfassen deshalb Methoden der Festlegung und Einführung von Messgrößen, die Überwachung von Zielvereinbarungen, die Identifikation von Schwachpunkten und die Umsetzung von Service-Verbesserungen.

Anders als in der Version 2 sind alle Publikationen der Version 3 nach dem gleichen Kapitelmuster aufgebaut. Mit der einheitlichen und konsistenten Struktur in allen Büchern soll eine einfache Orientierung ermöglicht werden. In jedem Buch führt zunächst ein Abschnitt in das Thema des jeweiligen Buches ein. Es folgen eine Übersicht, eine Einordnung des behandelten Themas in den ITIL-Kontext und Beschreibung des Zwecks und der Ziele des Buches. Dazu gehören Informationen über die Nutzung, die Prinzipien der die Voraussetzungen für die Einführung der Prozesse erforderlich sind, die in den Prozessen verwendeten Methoden, Praktiken und Werkzeuge und Anleitungen zur Implementierung von Dienstleistungen und zur Strategien Entwicklung. Jedes Buch enthält zudem eher wirtschaftlich orientierte Abschnitte zur Überwachung der Prozesse, den Herausforderungen an die Prozesse, kritische Erfolgsfaktoren und typische Risiken. Den Abschluss bilden jeweils eine Zusammenfassung und ein umfangreicher Anhang mit Verweisen, Beispielen und einem Glossar.

Zeitlich und inhaltlich liegt zwischen ITIL in der Version 2 und 3 die internationale Norm ISO/IEC 20000, die aus dem britischen Standard BS 15000 entwickelt wurde. Anders als ITIL adressiert die Norm das Managementsystem von Firmen.

Der erste, normative Teil des Standards (ISO/IEC 20000-1:2011) legt Mindestanforderungen für ein Service-Management-System fest. Unter anderem gehören hierzu Anforderungen an jeden der 13 Management-Prozesse der ISO/IEC 20000. Diese 13 Prozesse stimmen weitgehend mit den 10 Prozessen Publikationen Service Support und Service Delivery aus der ITIL Version 2 überein. Im Vergleich zur ITIL Version 2 kommen die Prozesse Service Reporting, Information Security Management, Business Management und Supplier Management hinzu, während die ITIL-Prozesse IT Service Continuity Availability Management im Prozess Service Continuity & Availability Management der ISO/IEC 20000 zusammengefasst werden.

In ITIL Edition 2011 gibt es 26 Prozesse, es wurden gegenüber ITIL v3 zwei neue, zusätzliche Prozesse eingeführt: Business Relationship Management (SS) und Design Coordination (SD). Der Prozess Strategy Generation (SS) wurde durch Strategy Management for IT Services ersetzt, der Prozess Financial Management (SS) wurde wieder in Financial Management for IT Services zurück umbenannt, der Prozess Evaluation (ST) wird nun Change Evaluation benannt.[813] [814] [815] [818] [819]

Es ist möglich, die Mitarbeiter eines Unternehmens zu zertifizieren, nicht aber Unternehmen oder Management-Systeme komplett als „ITIL-compliant“. Allerdings können Unternehmen, welche die ITIL-Richtlinien im IT-Service-Management befolgen, eine Zertifizierung unter ISO 20000 anstreben. Außerdem vereinfacht eine geordnete Prozessstruktur nach ITIL oft die Abnahme auch nicht direkt verwandter Audits und anderer normativer Überprüfungen, die sich an einer definierten Prozess-Struktur orientieren wie zum Beispiel die Compliance Audits des Sarbanes-Oxley Act.

Diese Ausbildungsstufe zielt auf eine Spezialisierung ab, und zwar in zwei Spezialisierungswegen, die jedoch nicht zwingend befolgt werden müssen, sondern auch gemischt werden können.

Mit einer (streamunabhängigen) Prüfung zum Thema Managing across the Lifecycle (MALC) kann der Intermediate-Level abgeschlossen werden. Er ergibt fünf weitere Credits, Prüfungsvoraussetzung sind 17 bereits erworbene Credits (z. B. durch den Foundation Level sowie entweder alle Lifecycle- oder alle Capability-Module oder eine Mischung von beiden). Die MALC-Prüfung wird als Vorbereitung für den Expert-Level dringend empfohlen, die fünf Credits können unter Umständen aber auch durch zusätzliche Intermediate-Module erworben werden.

Der Master-Level ist die höchste Qualifizierung in ITIL V3. Zertifizierte sollen die Fähigkeit nachweisen können, ITIL im Rahmen ihres tatsächlichen Arbeitsumfeldes in der betrieblichen Praxis einführen und umsetzen zu können. Die Kandidaten müssen das Expert-Zertifikat und mehrjährige Berufserfahrung im IT-Servicemanagement aufweisen können. [820] Laut einem Bericht von expertplace consulting sei das Problem vieler KMU, man zwar viel Geld in Konzeptionen investiere, diese jedoch zu wenig auf der operativen Ebene verankert seien. Bei Schwierigkeiten verharre man in den Theorien, anstatt nach praktischen Lösungsansätzen zu suchen. Einer Statistik von Compass Deutschland zufolge ist die Produktivität der Betriebe, welche nach dem Regelwerk ITIL arbeiten, sogar gesunken, weil die Prozesse oft falsch implementiert werden. [821] Zusammengefasst wird die Kritik folgendermaßen: „Die Wirtschaftlichkeit lässt sich in der Praxis nicht beurteilen, ein systematischer Aufbau muss in jeder Firma selbst erarbeitet werden, die Klarheit leidet unter einem fehlenden hierarchischen Aufbau und die Richtigkeit lässt sich durch die Formulierung in natürlicher Sprache nicht überprüfen.“ [822]

Lange Rede kurzer Sinn. Itil, Scrum und Co haben ihre Strukturen. Sie geben Richtlinien an Bedürftige, aber Erfordern auch eine Menge Zeit. Sich sein Projektmanagementsystem selbst zu erschaffen ist wohl die beste Lösung.

Die vielen Möglichkeiten eine Aktivität oder Unternehmung zu planen und durchzuführen, machen das Megaprojektmanagement auch nicht optimaler. Eine Auswahl und Kondensation der wichtigsten Elemente und Funktionen ist daher um „alles“ beherrschen zu können was „hilfreich“ ist, früher oder später ein muss um erfolgreich zu sein.

PBC erkannte die Anzeichen früh und spezialisierte sich auf die wichtigsten Funktionen in einem Betrieb und bietet auch nur vollständig einfach auszulösende Prozesse dem Kunden an, mit dem Fokus, dass nicht mehr viel Aufwand betrieben werden muss, also mit dem Fokus auf Effizienz und Effektivität, die bei den vielen anderen Ansätzen leicht brach liegen. Priorisiert können Wissensbestände aus dem Lean Management dem PM (kondensiert) und dem Six Sigma als bestmöglichste Ansätze auch als Beste eingestuft werde. Vieles Anzuwenden bei der Auswahl „alles was es gibt“, kann aber auch zur Zeitverschwendung werden. PBC ist als das Derivat/ Konzetrat aller bisher erwähnte Ansätze und mehr Know How zu sehen und konkreter als Lösung. Daher ist PBC als innovativstes und klarstes System allen anderen übergeordnet und zu empfehlen und das Beste aufgrund der verkürzten Prozesszeiten, Prozesskontrolle uvm..

9.7. Mentales Training

Als Mentales Training oder Mentaltraining wird eine Vielfalt von psychologischen Methoden bezeichnet, welche das Ziel verfolgen, die soziale Kompetenz und die emotionale Kompetenz, die kognitiven Fähigkeiten, die Belastbarkeit, das Selbstbewusstsein, die mentale Stärke oder das Wohlbefinden zu fördern oder zu steigern. Mentaltrainings bedienen sich hierbei des Trainingsprinzips. Durch gezielte, mit Emotionen verbundene und wiederholte Reize auf mentaler Ebene (z. B. die Arbeit mit Wahrnehmungs- und Bewusstseinszuständen) wird das Erreichen von

Trainings-Effekten sowie eine verbesserte Selbstwirksamkeit auf körperlicher, emotionaler und geistiger Ebene angestrebt.

Eine verwandte Bezeichnung ist Motivationstraining, das in der Methodik vom mentalen Training schwer abgrenzbar ist. Auf dem sogenannten Psychomarkt werden die Bezeichnungen „Mentaltraining“ und „Mentalcoaching“ häufig synonym verwendet, obwohl Training und Coaching sich vom Ansatz her unterscheiden. Ebenfalls vom mentalen Training zu unterscheiden ist das Mentale Aktivierungstraining (MAT), das im Zustand der Schläfrigkeit oder entspannten Wachheit auf ein höheres geistiges Leistungsniveau heben soll. MAT dient als „mentales Warming-up“.

Ursprünglich wurde in der Sportpsychologie das mentale Training von Bewegungsabläufen neben das körperliche Training gestellt. Später wurde dann nicht nur diese spezifische Trainingsmethode, sondern auch andere psychologische Methoden, wie das Training der Aufmerksamkeitsregulation, das Prognosetraining, das Training der Selbstgesprächsregulation und andere Methoden, welche im Sporttraining angewendet werden, als mentales Training bezeichnet. In der Sportpsychologie wurden vor allem Methoden aus der Verhaltenstherapie an die sportpsychologischen Erfordernisse angepasst.

Das eigentliche mentale Training in der Sportpsychologie ist das wiederholte Sich-Vorstellen eines sportlichen Handlungsablaufes, ohne die Handlung aktiv auszuüben. In dieser Form des „Mentalen Trainings“ wurden Methoden der Verhaltenstherapie, bei welchen Entspannungsübungen mit visuellen, auditiven, olfaktorischen, emotionalen und/oder haptischen Vorstellungen verbunden werden, an die sportpsychologischen Erfordernisse angepasst.

Eine Verbesserung des Bewegungsablaufs in der bewussten intensiven Vorstellung soll eine Verbesserung des späteren tatsächlich ausgeführten Bewegungsablaufs bewirken. Die erzielte Wirkung hängt davon ab, wie lebhaft die Vorstellung gelingt, das heißt, wie gut es gelingt, sich in die Bewegung hineinzuversetzen und die inneren Prozesse nachzuempfinden. Für ein wirksames Training ist ein Wechsel zwischen mentalem Training und dem wirklichen Training wichtig, um die Handlung in der Vorstellung wieder mit der ausgeführten wirklichen Handlung abzugleichen.

Unter der Annahme, dass es für jede Handlung ein optimal passendes psychisches und physisches Erregungsniveau gibt, wird bei diesem Training geübt, die Aktivierung durch Entspannung zu reduzieren oder durch Mobilisierung zu steigern. Da eine Mobilisierung meist viel einfacher als eine Entspannung erreichbar ist und unter Wettbewerbsbedingungen häufiger eine zu hohe Erregung zum Problem werden praktisch nur Entspannungstechniken wie Autogenes Training oder Progressive Relaxation geübt. Entspannungstechniken sind auch Voraussetzung für das mentale Training von Bewegungsabläufen.

Während sich die Wahrnehmung normalerweise automatisch und unbewusst nach außen oder nach innen richtet und sich mehr oder weniger konzentriert oder distribuiert, soll hier geübt werden, die Wahrnehmung bewusst auf die jeweiligen Erfordernisse einzustellen und zu lernen, bewusst zwischen verschiedenen Wahrnehmungsmodi zu wechseln. Die „Konzentration in der Zeit“ hat im Sport eine besondere Bedeutung. Hier soll die Fertigkeit trainiert werden, die Aufmerksamkeit auf die im Moment zu verrichtende Tätigkeit zu konzentrieren, ohne voraus oder zurück zu denken.

Diese Trainingsform dient einerseits der realistischen Selbsteinschätzung, andererseits der Stärkung des Bewusstseins der Selbstwirksamkeit. Durch selbst bestimmte konkrete Zielerwartungen (Prognosen) beim Training unterschiedliche wettbewerbsähnliche Bedingungen simuliert, mit dem Ziel, das Vertrauen die eigene Leistungsfähigkeit, auch unter schwierigen Bedingungen, zu stärken.

Bei dieser Form des Trainings sollen dysfunktionale Kognitionen systematisch durch funktionale Kognitionen ersetzt werden. Unter dysfunktionalen Kognitionen werden hier „Selbstgespräche“ welche für das Erreichen eines Zieles hinderlich sind, zum Beispiel Selbstzweifel, Angst vor

drohendem Versagen oder Grübeln über die Konsequenzen bzw. das Analysieren von Fehlern. Für das Training funktionaler Kognitionen werden individuell „Selbstgespräche“ erarbeitet, welche wirksam motivierend sind, das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit stärken, die Aufmerksamkeit auf das momentane Handeln und die Zielerreichung lenken und Strategien der Lösungsfindung für spezifische Situationen bereithalten.

In neuerer Zeit wird die Bezeichnung mentales Training auch in der klinischen Psychologie im Bereich der Psychosomatik gebraucht.[823] [824] Für körperliche Erkrankungen, bei welchen psychische Faktoren einen großen Einfluss auf die Genese oder den Heilungsprozess haben, werden in psychosomatischen Kliniken in der ambulanten Psychotherapie psychotherapeutische Verfahren zur Heilung oder Linderung der Beschwerden verwendet. Für Menschen mit körperlichen Erkrankungen, wie zum Beispiel Krebs, oder chronischen Schmerzen, ist es oft schwer einsehbar, sich psychotherapeutisch behandeln zu lassen. Werden die gleichen psychotherapeutischen Verfahren unter der Bezeichnung „mentales Training“ angeboten, kann dies die Akzeptanz der Behandlung erhöhen, weil diese Bezeichnung im Unterschied zur Psychotherapie nicht mit psychischer Erkrankung assoziiert ist.

Die Bezeichnung Mentaltraining ist nicht gesetzlich geschützt und wird daher von Anbietern in ganz unterschiedlicher Bedeutung verwendet.

Während im Rahmen der Psychotherapie die Psychotherapierichtlinien verbindlich vorschreiben, welche therapeutischen Methoden angewendet werden dürfen, darf unter den Bezeichnungen „Mentales Training“ oder „Mentalcoaching“ jede Methode, welche nach dem Strafgesetzbuch nicht sittenwidrig ist, angewendet werden. Auf dem Psychomarkt finden sich auch Methoden, vor denen wegen möglicher für die seelische Gesundheit gewarnt wird, wie z. B. das Positive Denken. Dort, wo suggestive oder autosuggestive Methoden unqualifiziert angewendet werden, besteht immer auch die potentielle Gefahr der Manipulation und des Realitätsverlustes.

In vielen Angeboten finden sich Methoden, welche in einem weiteren Sinne der Erholung, dem Stressabbau, der Gelassenheit und dem Wohlbefinden dienen. Zu den bekanntesten zählen Autogenes Training, Progressive Relaxation, sowie Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) Meditation. Für diese Entspannungstechniken als auch für zahlreiche Meditationstechniken sind positive Wirkungen auf die Gesundheit nachgewiesen[825].

Unter den Bezeichnungen „Mentales Training“ und „Mentaltraining“ werden auch Übungen und Techniken angeboten, welche die kognitiven Fähigkeiten, vor allem bei älteren Menschen, steigern oder erhalten sollen. Solche Methoden sind auch bekannt als Gehirntraining, „Gehirnjogging“ und „Brain-Gym“. In der Gerontologie werden solche Methoden, vor allem in ihrer präventiven Wirkung, erforscht. Teil vieler

Mentaltrainings sind auch Visualisierungsübungen, bzw. inneres Erleben in einem Entspannungszustand (Alpha-Zustand), was Konzentration, Freude, Kreativität sowie die positive Auseinandersetzung mit den eigenen Zielen fördern soll.

Auch Anbieter aus dem Bereich der Parawissenschaften, Pseudowissenschaften sowie der Esoterik beanspruchen teilweise die Bezeichnung Mentaltraining für sich. Die Grenzen zwischen fundierten mit wissenschaftlicher Belegbarkeit, Alternativmedizin und teilweise auch unseriösen Angeboten oder

Angeboten mit religiösem Hintergrund verlaufen häufig fließend und erfordern einen kritischen Umgang.

Das beste mentale Training ist aber eigentlich die Wissenschaft selbst. Wenn man bspw. Zeiten, Verschwendungsarten uvm. benennen kann und fähig ist diese zu vermeiden und zu reduzieren, so

beginnt automatisch der Stressabbau auch durch bspw. klarerem Projektmanagement. Meist sind die Aufwände und die Intransparenz das Problem an dem gearbeitet werden sollte/ muss bzw. es besser wäre zu arbeiten zumindest im betriebswirtschaftlichen Kontext.

9.8. Stichprobe

Eine Stichprobenerhebung (Teilerhebung) als Alternative zur Vollerhebung wird angewandt, wenn die Untersuchung aller Individuen oder Objekte einer Grundgesamtheit nicht praktikabel ist. Das ist bei sehr umfangreichen Grundgesamtheiten der Fall und/oder dann, wenn die Stichprobenelemente durch die Untersuchung unbrauchbar gemacht werden (etwa bei Qualitätsanalysen). Soll die Stichprobe für ihre Grundgesamtheit sein, muss das angewandte Auswahlverfahren bestimmte Bedingungen erfüllen. Besondere Bedeutung hat hier die Zufallsstichprobe.[826]

Das Wort Stichprobe stammt ursprünglich aus der Eisenverhüttung und bezeichnete den Abstich am zur Entnahme einer Probe des flüssigen Metalls.[827] Aber auch bei Getreidesäcken gab es Stichproben. Zur Entnahme einer Getreideprobe wurde eine kegelförmige Sonde in den nicht geöffneten Jute-Sack (gestochen) und damit eine Probe entnommen, ohne dass der Sack beschädigt wurde.

Eine Zufallsstichprobe ist notwendig, wenn die Stichprobe repräsentativ sein soll, d. h. wenn von ihr nach dem Induktionsprinzip auf die Grundgesamtheit geschlossen werden soll (siehe auch Hochrechnung). Mit Zufallsstichproben wird in Anwendungen der Statistik häufig gearbeitet (etwa in der naturwissenschaftlichen, medizinischen und psychologischen Forschung, bei Qualitätskontrollen oder in der Marktforschung), da es oft nicht möglich ist, die Grundgesamtheit (etwa die Gesamtbevölkerung oder alle Exemplare eines bestimmten Produkts) zu untersuchen.

Bei einer systematischen Stichprobenziehung werden bereits bekannte Informationen über die auszuwählenden Fälle genutzt. Die Auswahl erfolgt anhand von Listen und festgelegten Regeln. Mathematisch-statistische Modelle, etwa die Berechnung der Einschlusswahrscheinlichkeit, sind bei bewussten Auswahlen nicht anwendbar. Systematische Auswahlverfahren kommen zum Beispiel im Bereich vor, wenn es auf Repräsentativität nicht ankommt. (siehe auch Quotenstichprobe).

9.9. Rating

Unter Rating versteht man im Finanzwesen die ordinal skalierte Einstufung der Bonität eines Wirtschaftssubjekts (Unternehmen, Staat) oder Finanzinstruments. Die Einstufung wird in der Regel von einer Ratingagentur oder einem Kreditinstitut vorgenommen. Als Rating wird sowohl das Verfahren zur Ermittlung der Bonitätsstufe als auch dessen Ergebnis bezeichnet. Die Skala der vergebbaren Bonitätsnoten wird auch als „Ratingskala“, die vereinbarten Kürzel für die Bonitätsnoten als „Ratingcode“ bezeichnet.

Der Anglizismus „Rating“ stammt vom englischen Verb „to rate“, was so viel wie „bewerten“ oder „(ab)schätzen“ bedeutet. Das englische Substantiv „rate“ bedeutet „Verhältniszahl“ oder „Quote“. Die englische Continuous-Form „rating“ wiederum ist das „Bewerten“ oder „Abschätzen“. Allgemein handelt es sich bei mit „Rating“ bezeichneten Leistungsbeurteilungen um Einstufungen von Dienstleistungsbetrieben wie Hotels, Restaurants, Medien, Unternehmen oder auch Immobilien.[828] Internet-Ratings von Hotels Restaurants werden heutzutage meist unsystematisch und subjektiv im Rahmen einer Bewertung durch Kunden vorgenommen. Ratingagenturen und Kreditinstitute versuchen hingegen, ihre Ratings durch Finanzanalyse vergangenheits- und zukunftsbezogener Daten über den Schuldner (Bilanzanalyse) zu objektivieren. Auch die Deutsche Bundesbank kann Ratings oder Bonitätsprüfungen vornehmen. [829]

Das Rating hat seinen Ursprung in den USA, wo die landesweite Verbreitung der Eisenbahn einen hohen Finanzierungsbedarf auslöste. Der sich hierfür etablierende Kapitalmarkt war weitgehend anonym und intransparent, so dass Kreditgeber einem hohen Kreditrisiko ausgesetzt waren. [830] [831]

Ratingmigration ist die Veränderung der Bonitätsnote im Zeitablauf durch Herauf- oder Herabstufung. Die Agenturen veröffentlichen turnusmäßig Tabellen mit den vergangenen Herauf- und Herabstufungen, aus deren sich die Wahrscheinlichkeit einer Herauf- oder Herabstufung je Bonitätsklasse als Matrix von Übergangswahrscheinlichkeiten ermitteln. [833] Temporäre, zyklische Bonitätsveränderungen haben deshalb oft keine Auswirkung auf das Rating.

Fallen angels (deutsch gefallene Engel) sind Emittenten, deren Bonitätseinschätzung sich durch plötzliche und unerwartet eingetretene Risikoverschlechterung bis in den spekulativen Bereich verschlechtert hat. Sie sind ein Indiz dafür, dass den Agenturen die maßgebliche Risikoverschlechterung verborgen geblieben ist oder wider besseres Wissen noch nicht berücksichtigt wurde.

Je nachdem, wer ein Rating durchführt, unterscheidet man interne und externe Ratings. Ratingagenturen erstellen externe Ratings, ohne dabei eigenes Risiko zu besitzen, während interne Ratings durch

Kreditinstitute oder institutionelle Anleger wie Versicherungen oder Pensionsfonds wegen eigenem Gläubigerrisiko vorgenommen und nicht veröffentlicht werden.[834]

Beim internen Bankrating wie auch dem von den Agenturen angebotenen externen Rating werden mittels mathematisch-statistischer Verfahren Ausfallwahrscheinlichkeiten anhand von Ausfallsmerkmalen und in Ratingstufen eingeteilt, die mit Ratingcodes abgekürzt werden. So steht AAA (englisch ausgesprochen: triple A) für höchste Bonität, C oder gar D dagegen für eine sehr schlechte. Die einzelnen Kategoriebezeichnungen unterscheiden sich von Agentur zu Agentur. So verwendet Moody's als Zusatz, zum Beispiel A1, A2, A3, während bei Standard & Poor's ein „+" oder „–" angefügt wird. Transformationstabellen sorgen für einen Vergleich der von den Agenturen verwendeten Ratingcodes.

In der Regel gilt, dass ein Schuldner mit besserem Rating sich zu besseren Konditionen (niedrigeren Kreditzinsen) Fremdkapital verschaffen kann. Dagegen müssen Schuldner mit schlechterem Rating der dadurch zum Ausdruck kommenden höheren Ausfallswahrscheinlichkeit (Bonitätsrisiko) einen Zinssatz zahlen. Die Zinsdifferenz, die ein Schuldner im Vergleich zu einem Staat bester Bonität bezahlen muss, nennt man Credit Spread. Stimmt dieser Credit Spread mit dem Rating des Schuldners überein, kann von einem „richtigen" Rating ausgegangen werden. Das Rating beeinflusst damit die Kapitalkosten.

Die Kosten des Ratings werden in der Regel vom auftraggebenden Unternehmen getragen, können grundsätzlich aber auch vom Investor getragen werden.[835] Es ist oft besser – aufgrund der Informationsasymmetrie zwischen Emittent und Kapitalgebern – ein schlechtes Rating zu präsentieren als keines, da viele Investoren Schuldner ohne Rating ignorieren. Besonders in den USA hat das Rating schon eine lange Tradition, und es ist so gut wie unmöglich, ohne ein Rating Kapital am Kapitalmarkt aufzunehmen. Deshalb besitzen die meisten der am Kapitalmarkt teilnehmenden europäischen Unternehmen ein Rating.

Zur Beurteilung und Einstufung der zu bewertenden Schuldner oder Emissionen sammeln die Ratinginstitutionen und Banken sämtliche veröffentlichten Daten über das Ratingobjekt, kontaktieren den Schuldner für zusätzliche Informationen und werten diese Daten intern aus. Dabei ergeben sich zwei Arten, und zwar quantitative und qualitative Faktoren.

Bewertung der wirtschaftlichen Verhältnisse (bei Unternehmen unter anderem Liquiditäts-, Finanz-, Ertragslage, Bilanzentwicklung, Kapitalstruktur, Anfälligkeit für Währungs- und Finanzkrisen) des Ratingobjekts anhand von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen wie Gewinn, Fremdkapitalquote, Liquiditätsgrad. Insbesondere spielen Schuldenkennzahlen eine große Rolle, da sie das Risikodeckungspotenzial und die Schuldendiensttragfähigkeit als zentralem Faktor eines Ratings reflektieren. Bei Staaten wird der Staatshaushalt analysiert, bei staatlichen Untergliederungen wird eine kommunale Jahresabschlussanalyse durchgeführt.

Unter die qualitativen Faktoren fallen Merkmale wie Managementqualität, Unternehmensstrategie, Organisationsstruktur, Prozessorganisation, Fortbildung der Mitarbeiter, Aufbau des Controllings und Risikomanagements und Public Relations sowie die Wettbewerbsfähigkeit. Bei Staaten werden hier die Stabilität der Regierung, des Rechts- und Finanzsystems oder die Mitgliedschaft in internationalen Organisationen berücksichtigt.

Hierunter fällt zum einen die gesamte Historie, die zum Beispiel eine Bank mit einem Kunden protokolliert hat (wurden Verträge eingehalten, wurden Zins- und Tilgungszahlungen termingerecht bedient) und zum anderen extern gegebene Faktoren wie Branchenentwicklung, Standortbedingungen, Lieferanten- und Kundenbeziehungen.

Die Ratingklassen – in der Kapitaladäquanzverordnung (CRR) „Ratingstufen“ genannt – sind jeweils durch Ratingsymbole (Ratingcodes) gekennzeichnet. Es ist ein von Ratingagenturen verwendeter Buchstabenschlüssel, der das Ausfallrisiko eines Schuldners darstellt und somit eine einfache Beurteilung der Bonität erlaubt. Der Ratingcode ist Ergebnis des Ratingprozesses. Jedem Ratingsymbol ist eine individuelle Definition zugeordnet. S&P definiert die Bestnote AAA (Triple A) als „das höchste von S&P vergebene Rating, wobei die Fähigkeit, Zinsen und Kreditbetrag zurückzahlen zu können, als extrem hoch eingestuft ist.“[844] Für jeden „notch“ (Mangel) verschlechtert sich diese Definition bis zu „D“ als Forderungsausfall („default“) oder als Zahlungsverzug bei Fälligkeit unter Berücksichtigung einer Heilungsfrist („grace period“) von 5 Geschäftstagen. Kreditinstitute verwenden bei ihren bankinternen Ratings sehr unterschiedliche Symbole, die ebenfalls zum Ziel haben, die einzelnen Ratingstufen voneinander unterscheiden zu können. Sie sind nach Art. 142 Nr. 6 CRR verpflichtet, den einzelnen Ratingklassen jeweils empirisch ermittelte Ausfallwahrscheinlichkeiten zuzuordnen. Wann ein Forderungsausfall („default“) als eingetreten gilt, ist in Art. 178 CCR definiert.

Bei Ratings wird zwischen Langfrist- (Long Term, > 360 Tage) und Kurzfrist- (Short Term, < 360 Tage) Ratings unterschieden. Für Long Term Ratings sind die Ratingcodes in AAA, AA, A, BBB, BB, B, CCC, CC, C und D, aufgeteilt. Innerhalb der Buchstabenkombinationen AA bis B wird eine weitere, verfeinerte, Aufgliederung nach oberes, mittleres und unteres Drittel vorgenommen. Je nach Ratingagentur werden unterschiedliche Buchstabenkombinationen verwendet. Eine „AAA“ (Triple A) bewertete Anleihe wird Ratingagenturen als sehr sicher eingestuft, das Ausfallrisiko sollte daher gering sein. Das Ausfallrisiko von Anleihen, die mit „Ca“ bzw. „CC“ bewertet wurden, wird als hoch eingestuft. Da Investoren für die Übernahme des Adressausfallrisikos einen Aufschlag verlangen, sind die Renditen von Anleihen hoher Bonität meist geringer als die von schlecht gerateten Anleihen. Schuldner, die in Zahlungsverzug sind, werden von Moody's mit dem Rating „C“ und von Standard & Poor's und Fitch mit Rating „D“ bewertet. Solche spekulativen Anleihen sind eher für professionelle Investoren interessant, falls diese auf einen Turnaround oder eine unerwartet positive Entwicklung hoffen.

In der Finanzbranche werden die Ratings in die Gruppen anlagewürdig (englisch investment grade, Ratingcodes AAA bis BBB inklusive Baa3 bzw. BBB-) und spekulativ (englisch speculative grade, Ratingcode BB oder schlechter) aufgeteilt. Diese Unterscheidung spielt insbesondere bei Institutionellen Anlegern wie Pensionskassen oder Versicherungen eine wichtige Rolle, da diese

oftmals per Gesetz oder durch ihre eigenen Statuten verpflichtet sind, nur Anleihen von Schuldnern zu kaufen, die ein bestimmtes Mindestrating haben.

Ratingskalen sind Tabellen mit abgestuften Ausfallwahrscheinlichkeiten, die zwischen den Extremwerten „fast kein Risiko“ und „Zahlungsausfall“ liegen. Den einzelnen Ratingstufen („notches“) wird jeweils eine bestimmte Ausfallwahrscheinlichkeit zugeordnet. Je höher die Wahrscheinlichkeit liegt, dass ein Kreditnehmer seinen Zahlungsverpflichtungen ganz oder teilweise nicht mehr nachkommen kann, desto schlechter fällt seine Risikoklasse (Risikograd) aus. Das Ratingsystem beinhaltet eine Risikoeinstufungsskala für Schuldner, die ausschließlich die Höhe des Schuldnerausfallrisikos erfasst. Diese Skala umfasst mindestens 7 Ratingstufen für nicht ausgefallene Schuldner und eine Stufe für ausgefallene Schuldner.

Ratings stellen die Grundlage des Risikomanagements dar. Sie dienen dem extern gerateten Schuldner zur Kommunikation mit den Agenturen, die den Schuldnern genaue Anforderungen zur Verbesserung eines Unternehmens stellen. Externe Ratings sind in der Öffentlichkeit geeignet, die Reputation gerateter Schuldner zu beeinflussen oder Kauf- oder Verkaufsentscheidungen durch private oder institutionelle Investoren herbeizuführen. Deshalb können Ratingveränderungen auch Kursveränderungen auslösen. Gegenüber Schuldner stellt das externe Rating eine Referenzierung in Kreditverträgen oder bei Anleihen dar, was zur Veränderung der Kreditmargen/Credit Spreads/Zinssätze beitragen kann. Als Referenzierung in Kredit- und Konsortialkreditverträgen kann es in Form von Covenants über Blankokredit, Nachbesicherung oder Kreditkündigung entscheiden. Bankinterne Ratings führen zu denselben Auswirkungen. Zusätzlich beeinflussen sie die Höhe der „Risk-weighted Assets“ und damit die Eigenkapitalbelastung durch ein Kreditportfolio. Verschlechtern sich mithin allgemein die Ratings, müssen Banken ihr Kreditportfolio mit mehr Eigenkapital unterlegen. Im Finanzwesen sind Ratings, nicht zuletzt wegen der gesetzlichen Ratingpflicht für Kreditinstitute und der gesetzlichen Anerkennung von Ratingagenturen, nicht mehr hinwegzudenken. Die Ratingaufgaben müssen verantwortungsvoll erfüllt werden, um folgenreiche Fehler der Vergangenheit möglichst auszuschließen und wahrheitsgemäß zu beglaubigen.

9.10. Interne Kommunikation

Als interne Kommunikation wird die verbale und nonverbale Kommunikation zwischen Angehörigen einer bestimmten Gruppe oder Organisation verstanden, mit Sinn und Zweck der Optimierung organisatorischer Abläufe (Effizienz), Informationsverbreitung (Transparenz), Austausch (Dialog) sowie Motivation und Bindung. Damit ist die interne Kommunikation einer von zwei Teilbereichen der Organisations- bzw. Unternehmenskommunikation. Für die interne Kommunikation von Unternehmen und anderen z. B. Nichtregierungsorganisationen, Parteien oder Behörden, wird auch synonym der Begriff "Mitarbeiterkommunikation" verwendet.

Grundsätzlich unterscheidet sich ein einzelner Kommunikationsprozess in Unternehmen nicht von einer Kommunikation im privaten Bereich, d. h. die allgemeinen Grundlagen der Kommunikation haben auch ihre Wirkung. Jedoch ergeben sich insgesamt Unterschiede durch bestimmte in Unternehmen bestehende Rahmenbedingungen. Die geplante Kommunikation in Unternehmen ist nicht frei gestaltbar, sondern determiniert sich durch die organisatorischen Vorgaben und Regeln, diese geben sowohl Form und Inhalt, als auch den Ablauf der Kommunikation vor. Daher nennt man diesen organisierten Teil der internen Kommunikation formell.

Die Pflicht zur formellen Organisation der Kommunikationsprozesse ergibt sich in Deutschland beispielsweise aus dem Betriebsverfassungsgesetz. So sind nach §§ 81–83 die Arbeitgeber verpflichtet, die Arbeitnehmer über ihre Arbeitsaufgaben, Gefahren, Personalunterlagen etc. zu informieren. Über Pflichtkommunikation hinaus werden jedoch alle Unternehmen versuchen, die

interne Kommunikation Optimierung ihrer organisatorischen Abläufe zu nutzen, um die eingangs genannten Ziele zu erreichen.

Über die Merkmale der formellen Kommunikation hinaus zeichnet sich die Interne Kommunikation noch einen informellen Anteil aus, der den gesamten nicht vorgeschriebenen und organisatorisch geregelten Anteil umfasst. In der Vergangenheit wurde dieser – häufig als „Flurfunk“ oder als "Latrinenweg" bezeichnete – Anteil als unzuverlässig, wenig berechenbar und daher als Störung der formellen Kommunikation verstanden und versucht, diese informelle Kommunikation weitestgehend zu unterbinden.

Aktive und transparente informelle interne Kommunikation ist die beste Maßnahme, um die informelle interne Kommunikation zu minimieren resp zu steuern.

9.11. Interview

Der Begriff ist eine Wortkomposition aus „wechselseitig“ (englisch inter, zu lateinisch inter, „dazwischen“) und „Meinung, Auffassung, Standpunkt“ (englisch view).[845] Diese englischen Worte sind ableitbar vom französisch entre- sowie lateinisch videre (französisch voir, dann daraus französisch entrevue, s'entrevoir). Frei übersetzt ergibt sich hieraus „sich gegenseitig (kurz) sehen“ oder „gegenseitig den Standpunkt austauschen“.

Der Begriff ist in der Wissenschaft ebenso gebräuchlich wie im Journalismus. Dabei gibt es Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Interviews erfolgen in der Regel mündlich entweder im direkten durch interpersonelle Kommunikation oder bei räumlicher Distanz mittels Nachrichtenübertragung wie Telefon oder Videokonferenz. Interviews können auch schriftlich geführt werden. Im Journalismus gibt es das Interview sowohl als journalistische Darstellungsform als auch als Recherchemittel. Im wissenschaftlichen Bereich werden exakte Regeln aufgestellt, um Vergleichbarkeit mehrerer Interviewer zu erreichen. Wissenschaftliche Interviews oder Befragungen können strukturiert sein (z. B. Reihenfolge der Fragen oder Fragebereiche) oder standardisiert (konkrete Fragen und Bewertungsregeln der Antworten vorgegeben) sein. Für alle Interviewformen ist eine Ausbildung bzw. Schulung der Interviewer insbesondere hinsichtlich der Fragetechnik erforderlich, sowohl im journalistischen Handwerk als auch in der Wissenschaft (in der Psychologie z. B. für die Erzielung einer ausreichenden Beurteilerübereinstimmung).[846]

Aus den Medien bekannt ist das journalistische Interview, das für Textbeiträge in Presse und Online-Journalismus, den Hörfunk und das Fernsehen mit einer Person der Zeitgeschichte geführt wird. Gesprächspartner sind Politiker, Wissenschaftler, Stars und andere Persönlichkeiten, an deren Aussagen öffentliches Interesse besteht. Im Journalismus gibt es das Interview sowohl als journalistische Darstellungsform als auch als Recherchemittel.

Im Wissenschaftsjournalismus werden Interviews dazu eingesetzt, um komplexe Zusammenhänge anschaulich und verständlich darzustellen. Ob dies gelingt, hängt von der Fähigkeit der befragten Experten ab. Verbreitet ist das Experteninterview etwa im Medizinjournalismus, aber auch im Wirtschaftsjournalismus und anderen Special-Interest-Formaten.

Eines der folgenschwersten Interviews, die ein Interviewter je gegeben hat, dürfte eines des damaligen Chefs der Deutschen Bank, Rolf-E. Breuer, sein. Am 3. Februar 2002 bezweifelte er gegenüber dem Fernsehdienst Bloomberg TV, dass die Finanzbranche dem Medienunternehmer Leo Kirch noch "weitere oder gar Eigenmittel" gebe. Nach jahrelangen Gerichtsverfahren sprach das Oberlandesgericht München einem Vergleich mit der Deutschen Bank den Erben Kirchs einen Ausgleich von rund 900 Millionen Euro die Nachteile zu, die Kirch und dessen Unternehmen dadurch entstanden waren.[847]

Einen großen Stellenwert als Basis für die Analyse- und Dokumentationsarbeit haben Interviews wissenschaftlich in der Sprachwissenschaft (Sprachatlas, Mundartforschung), in der Volkskunde/Ethnographie (Gewährsleute), in der Geschichtswissenschaft (Zeitzeugen, Technikgeschichte, Sozialgeschichte, Oral History) sowie in der empirischen Sozialforschung (insbesondere in der qualitativen Sozialforschung) sowie der Psychologie.

In der psychologischen und psychologisch-pädagogischen Diagnostik dienen diagnostische Interviews über einzelne Individuen möglichst umfangreiche, aussagekräftige Informationen zutage zu fördern. Sie werden – vor allem standardisiert – dann eingesetzt, wenn die zu gewinnende Information aus keiner anderen Datenquelle (z. B. Beobachtung, Fragebogen) vergleichbar möglich ist und der Prozess der Fragenauswahl und Antwortbewertung durch formale Hilfen unterstützt werden kann. Dadurch ist auch höhere Objektivität bei der Feststellung diagnostischer Merkmale durch Standardisierung der diagnostischen Informationsverarbeitung zu erreichen.

Strukturierte Interviews definieren die Fragenbereiche und mögliche Fragen. Standardisierte Interviews gehen in der Formalisierung weiter. Sie können die konkreten Fragen und ihre Abfolge sowie die der gegebenen Antworten durch ein Beurteilungssystem unterschiedlich "streng" vorgeben. Dabei geht man davon aus, dass durch die Standardisierung eine Ergebnisverzerrung durch die Interviewer verringert wird.

Auch die Qualitative Sozialforschung bedient sich der Methode des Interviews. Eine Variante ist das sogenannte Problemzentrierte Interview. In qualitativen Interviews soll durch gezieltes Hinterfragen von Antworten und durch freies Erzählen sowie themenzentrierte Ausführungen der Probanden ein möglichst vorurteilsfreies und nicht von normengestützten Vergleichsinteressen geleitetes Bild der Persönlichkeit oder der individuellen Denkleistungen erzeugt werden. So können z. B. Aussagen über das individuelle, inhaltlich-mathematische Denken (siehe auch: Qualitative Diagnostik bei Dyskalkulie) oder andere Sachgebiete gemacht werden.

Narrative Interviews betonen das Erfassen und Interpretieren der Erzählung der Biographie des Interviewten dessen eigene Perspektive und es sollen sogenannte von der Person konstruierte subjektive Sinnzusammenhänge erfasst werden (siehe auch Biographisch-narrative Gesprächsführung) bzw. die Psychologie als zugehöriger methodologischer Ansatz.

9.12. Selbstaufschreibung

Bei der Selbstaufschreibung werden die erforderlichen Informationen über einen längeren Zeitraum von betroffenen Mitarbeitern selbst in vorgefertigte Formulare eingetragen. Die Selbstaufschreibung wird zur Erhebung von Aufgaben, Zeiten für einen Arbeitsvorgang und von Mengen eingesetzt. Zusätzliche Angaben z. B. zu den verwendeten Informationen und Sachmitteln, sind möglich.

Jeder Arbeitsschritt wird festgehalten; dadurch kann ein Analytiker den Ablauf der Aufgaben erstellen. Die Aufschreibung durch die Mitarbeiter erfolgt ohne Kontrolle durch einen Beobachter. Dies kann zu bewussten und unbewussten Fehlinformationen führen. Die aufschreibende Person kann die für sie selbstverständlichen Aufgaben als nicht erwähnenswert einstufen und daher ggfs. unterlassen, sie zu erfassen. Andererseits kann sie, um ihre Aufgabe aufzuwerten, auch nicht durchgeführte Arbeitsschritte einfügen.

Zur Erleichterung der Auswertung empfiehlt sich die Erstellung eines Aufgabenkataloges, der der Selbstaufschreibung zugrunde gelegt wird. Zusätzlich sollten für die Selbstaufschreibung selbsterklärende und leicht auswertbare Formulare verwendet werden. Neben den Erfassungsformularen für die Mitarbeiter sind Formulare für die Verdichtung der Tagesberichte

notwendig. Um den Auswertungsaufwand zu reduzieren, benutzt man Tabellenkalkulationsprogramme für die Erfassung und Verdichtung der erhobenen Daten.

Von Tagesberichten spricht man, wenn die Tätigkeiten täglich erfasst und abgeschlossen werden. Zur Erstellung von Tagesberichten werden die betroffenen Mitarbeiter aufgefordert, alle Aktivitäten im Beobachtungszeitraum in einem Formblatt zu nennen. Tagesberichte sind vor allem bei umfangreichen Erhebungen eine kostengünstige Aufnahmetechnik. Zudem ist die Auswertung bei Formularen relativ.

Mit der Selbstaufschreibung wäre es theoretisch möglich, Methoden der Kostenerfassung wie des "activity based costing" (nach R.S. Kaplan) umzusetzen. Praktisch sind solche Ansätze in manueller Handhabung prohibitiv teuer und unwirtschaftlich. Zudem wird durch den Zeitaufwand für das das erreichte Bild verzerrt.

Der geringe Wissensstand über organisatorische Zusammenhänge und die Vermeidung allzu großer Belastung durch das Selbstaufschreiben lassen nur die Erfassung weniger organisatorischer Tatbestände zu. Sie bleiben meistens auf Angaben über die Art der Tätigkeit, die Zahl von Vorgängen und die hierfür anfallenden Zeiten beschränkt.

9.13. Systemeigenschaften

Die Komplexität bzw. Kompliziertheit wird bestimmt durch die Anzahl der Elemente sowie die Anzahl und die Art der Beziehungen. Man unterscheidet zwischen struktureller Komplexität (Quotient aus Anzahl der Relationen und Elemente; Komplexitätsmaß = K =nr / ne) und Zeitlicher Komplexität. Das heißt die Anzahl der möglichen Zustände, die das System in einer Zeitspanne annehmen kann.

Die Komplexität eines Systems hängt von der Definition der Systemgrenzen, von der Zahl der als relevant erachteten Elemente und von den als relevant betrachteten Wechselbeziehungen (Interdependenzen) ab. Viele komplexe Systeme weisen eine hierarchieähnliche Gliederung auf. Je näher (zeitlich und/oder räumlich) man herantritt, umso mehr Details werden sichtbar. Dabei können unabhängig vom Maßstab wieder dieselben Strukturen auftreten. In diesem Fall liegt keine Hierarchie vor, sondern Selbstähnlichkeit. Selbstähnlichkeit ist in der Biologie weniger bei Strukturen (siehe aber Blumenkohl) als bei Grundprinzipien zu finden, z. B. gelten die Regeln der Evolution (Überproduktion – Variation – Selektion) auf allen Struktur- und Zeitebenen.

Sie ist gekennzeichnet durch das zeitliche Verhalten des Systems. Statische Systeme zeigen ohne Einflüsse von außen sowohl auf der Makroebene als auch auf der Mikroebene keine Veränderungen -> ruhendes Pendel). Dynamische Systeme hingegen sind auf der Mikroebene dauernden Veränderungen aber zumindest zeitweise auf der Makroebene einen stationären Zustand einnehmen (Beispiele: Gleichgewichtsreaktion, Ökosystem Wald). Ob ein System als statisch oder dynamisch betrachtet wird, hängt vom Zeitmaßstab und von der Zeitdauer der Beobachtung des Systems ab. Dies wird deutlich bei Systemen im Gleichgewicht, die aber um ihre Gleichgewichtslage schwanken. Ist der zu kurz, kann nicht ermittelt werden, ob es sich um Schwankungen um einen Mittelwert handelt oder ob ansteigender oder absinkender Trend vorliegt (Beispiel: Klimaschwankungen seit Beginn der direkten Messungen). Wird ein sehr großer Maßstab gewählt, sind die Schwankungen gar nicht feststellbar; das System verhält sich scheinbar statisch.

Deterministische Systeme erlauben prinzipiell die Ableitung ihres Verhaltens aus einem vorherigen Zustand, stochastische Systeme nicht. Klassische deterministische Systeme erlauben eine eindeutige Bestimmung ihres Zustandes zu jedem Zeitpunkt der Vergangenheit und Zukunft mit hinreichender Genauigkeit (Beispiel: Planetenbewegung). Hinreichend ist hier bezogen auf menschlich überschaubare, bzw. relevante Zeiträume und Größenordnungen. Die Entwicklung chaotischer Systeme ist nicht immer eindeutig bestimmbar, da alle Parameter mit theoretisch unendlich großer

Genauigkeit bekannt sein müssen, sie sind empfindlich gegenüber den Anfangsbedingungen. Mit geeigneten (mathematischen) Verfahren lassen sich relevante Aussagen über Vergangenheit und Zukunft von deterministischen und stochastischen Systemen machen. Aus der Komplexität eines Systems lässt sich keine Aussage über die Vorhersagbarkeit treffen. Es gibt einfache deterministische Systeme, die chaotisch sind (z. B. Doppelpendel) und komplexe deterministische Systeme (Chloroplasten bei der Photosynthese).

Bei stabilen Systemen ändert sich die Struktur des Systems nicht. Zahl, Art und Wechselwirkung der Elemente bleiben konstant. Bei instabilen Systemen genügen geringe Änderungen der Systembedingungen, um eine Änderung der Struktur herbeizuführen. Diese können sowohl von außen als auch durch innere Eigendynamik hervorgerufen werden.

Mit zunehmender Komplexität geht die Austauschbarkeit der Elemente und damit die strukturelle Eigenschaft verloren. Wird bei hochkomplexen Systemen ein Element gegen ein anderes ausgetauscht, das nicht mehr dieselben Eigenschaften hat, kann sich das Gesamtverhalten des Systems verändern (Beispiel: Organtransplantation).

Welche Stabilität eines Systems festgestellt wird, hängt vom festgelegten Zeitmaßstab und dem Beobachtungszeitraum ab, sowie von der Definition der Störung. Manche stabilen Systeme gehen bei starken Störungen in instabile Zustände über (Beispiel: Aktivierung chemischer Reaktionen). Alle Systeme können bei starken Störungen zerstört werden.

Zeitvarianz beschreibt die Abhängigkeit des Systemverhaltens vom Zeitpunkt der Betrachtung. Ein zeitvariantes System verhält sich zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedlich. Bei technischen Systemen liegt der Grund dafür meist in zeitabhängigen Parameterwerten, bei biologischen Systemen beispielsweise in unterschiedlichen Umweltbedingungen. Zeitinvariante Systeme dagegen verhalten sich zu jeder Zeit gleich. Eine mechanische Uhr ist zum Beispiel zeitinvariant, wenn man Verschleiß vernachlässigt. Ein Pendel, bei dem die Länge der Aufhängung sich mit der Zeit ändert, ist zeitvariant.

9.14. Eigenschaft

Eine Eigenschaft (lat. attributum, proprietas, qualitas; engl. property; franz. propriété) bezeichnet etwas, das einer Person, einem Gegenstand, einem Begriff[848] oder einer (anderen) Eigenschaft [849] zugeschrieben wird. Im Rahmen einer Prädikation werden Eigenschaften Individuum zugesprochen, eine einfache Aussage (bzw. Proposition) entsteht, in älterer Terminologie ein kategorisches Urteil. Vor allem fachsprachlich wird statt der Ausdrücke Eigenschaft oder Merkmal häufig der Terminus Attribut verwendet.

Neben dem allgemeinen Begriff für mögliche Prädikationen wird als Eigenschaft auch nur ein wesentlich einer Person oder einer Sache gehörendes Merkmal[850] bzw. eine wesentliche Bestimmung verstanden (wesentliche Eigenschaft). In einem noch engeren Sinn ist ein realisiertes Merkmal, eine Funktion, ein Attribut oder eine Qualität, die einer Klasse von Objekten, Prozessen, Relationen, Ereignissen, Handlungen, Personen usw. gemeinsam ist und sie von anderen unterscheidet, gemeint, ein Unterscheidungsmerkmal oder eine spezifische Kennzeichnung. Eine Eigenschaft ist dann eine durch die sich etwas zu einer Klasse zugehörig erweist. [851]

In der Informatik bezieht sich der Ausdruck Attribut in unterschiedlichen Zusammenhängen auf die Eigenschaften unterschiedlicher Objekte. So werden alle über den eigentlichen Inhalt von Dateien notwendigen und zusätzlichen Eigenschaftszuschreibungen als Dateiattribute bezeichnet, sogenannte Tags erhalten durch die Ergänzung von „Attributnamen“ und „Attributwerten“ zusätzliche Eigenschaften und in der objektorientierten Programmierung wird zwischen dem Merkmal einer Klasse und dem eines Objekts unterschieden.

In der Persönlichkeitspsychologie und Differentiellen Psychologie wird der Begriff der Eigenschaft im engeren Sinne nur für breitere und zeitlich stabile Dispositionen verwendet (englisch: Trait, siehe auch Persönlichkeitseigenschaft) und von Zuständen (englisch: State) sowie Verhaltenstendenzen (englisch Habit) abgegrenzt. Für die Gesamtheit der Eigenschaften als Eigenarten einer Person ist der Begriff des psychischen Merkmals gebräuchlich.

9.15. Sollwert

Sollwert bezeichnet allgemein den angestrebten Wert eines quantitativen Merkmales eines Systems, von der der tatsächliche Istwert so wenig wie möglich abweichen soll. Der Sollwert wird von einem anderen (z. B. Technik, Mensch) vorgegeben. Im Idealfall gilt: Istwert = Sollwert. Der Begriff wird insbesondere in folgendem Fachgebiet verwendet.

Regelungstechnik: In einem Regelkreis ist der Sollwert der Regelgröße der augenblickliche Wert der Führungsgröße. Die Bezeichnung Sollwert wird insbesondere auch dann an Stelle von Führungsgröße verwendet. (sogenannte Regeldifferenz „Delta“ e(x)=w-x; Vorzeichenregel beachten s. o.) [854]

9.16. Schwingungen

Die Schwingung eines Pendes wird mittels einer Hallsonde gemessen und an einem Oszilloskop dargestellt. Je nach Betrachtung kann man ähnliche Phänomene eines Pendels auch bei Systemen oder bei Informationsbeschaffungsmethoden erkennen. Je nach Strategie kann es sein, das Schwingungen wahrgenommen werden können oder nicht. Nimmt man beispielsweise aus Stabilitätstestgründen Schwingungen fremder Sender (kann auch unberechtigt oder unauthorisierte Messung sein), kann dies bis zu Resilienzgrenzen je nach Amplitudenstärke und Sendeleistung führen. In extremen Fällen gibt es kaum etwas, was man dagegen tun kann, als best möglichst Störgrößen zu steuern und zu regeln oder zu beseitigen. Diese hochentwickelten Technologien werden auch zu Abhörtechnologien gezählt. Je nach Sicherheitsstufe oder Geheimhaltungslevel ist es einem Manager, Projektmaster oder Bürdenträger bis zu größten Anliegen, entsprechende Messtrigger zu finden und diese nicht zu betätigen. Beispielsweise ist dies der Fall, wenn Menschenleben bedroht sind, das Vermögen gefährdet wird oder einfach nur schadhafte Brute Force Attacken bzw. unautorisierte Systemloginversuche in reale oder metaphysische Bereiche gemacht werden oder ähnliches.

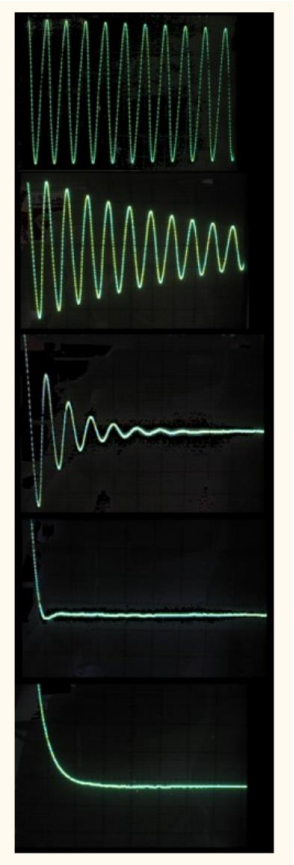


Abbildung 12: Schwingfälle

Die Schwingungsfälle können in hauptsächlich fünf verschiedene Schwingfälle eingeordnet werden, aus denen fast alle anderen Mischformen erzeugt werden können. Die Elementaren Schwingfälle sind Sinus, Rechteck, Dreieck und Sägezahn Schwingung. Unterschieden werden

- periodische und nichtperiodische (quasiperiodische oder chaotische) **Schwingungen**.
- ungedämpfte, gedämpfte und aperiodische **Schwingungen**.
- freie, erzwungene (fremderregte), selbsterregte und parametererregte **Schwingungen**.
- lineare und nichtlineare **Schwingungen**.

Je nach Bedarf und Ziel kommen wenn es möglich ist P-I-D-Regler zum Einsatz oder fallspezifische Kombinationen. Auch in der soziologischen Wissenschaft können Regelungstechnik Elemente wie Systemschwingungen beobachtet werden. Beispielsweise kann man jemanden der tiefste Wut empfindet, fragen was das Problem ist oder fragen warum er so empfindet. (P-D-Regler, also einen Proportionalitätsfaktor von kleiner als 1 anwendet, Ursachen mit einem Differentialregler angehen und positive Veränderungen mit einem natürlichen PI-Regler verstärken was im Grunde ein PID Regler wäre unter Beachtung der Vorzeichenregel, Reihenfolge und Zeit; so wäre ein pt1-glied und pid-Regler das Ergebnis).

Von besonderem Interesse ist sind biometrische Frequenzen, Schwingungen und Signaturen in der Kybernetik und möglicher Ansatz in der Zukunft das Robotic natürlich auf Emotionen reagiert bzw. reagieren kann.

9.17. Regelstrecke

Die Regelstrecke kann als dynamisches System aus einer Kette von meist unbekannten Einzelsystemen bestehen, deren Ausgangsgröße über ein Messglied gemessen und über eine Regeldifferenz an Regler

zurückgeführt wird. Das Stellglied als Schnittstelle zwischen Regler und Regelstrecke kann Bestandteil der Regelstrecke, des Reglers oder ein eigenständiges Gerät sein. Eine Steuerstrecke wird zu einer Regelstrecke, wenn sie in einen Regelkreis einbezogen wird.

Mathematisch wird die Regelstrecke als Übertragungssystem definiert. Sie kann aus einem oder aus mehreren Übertragungssystemen und aus Eingrößen- und Mehrgrößensystemen (MIMO) bestehen. Die Übertragungssysteme können lineares und nichtlineares Verhalten aufweisen. Dementsprechend sind die mathematischen Beschreibungen der Regelstrecke unterschiedlich.

9.18. Regler

Um den Regler für anspruchsvolle Regelaufgaben auslegen zu können, ist es nötig, die Regelstrecke zu identifizieren. Dies geschieht über die Erstellung eines mathematischen Modells der Regelstrecke, das möglichst genau das zeitliche Verhalten der Regelstrecke wiedergeben soll. Lässt sich das Modell nicht berechnen, kann als Identifizierungsmethode (siehe Identifizierung Regelstrecke) die Regelstrecke durch ein geeignetes Testsignal angeregt und das Ausgangssignal aufgezeichnet werden. Das zeitliche Verhalten dieser Signale erlaubt die Identifizierung zu einem Streckenmodell.

Im Kurs Regelungstechnik und Prozessautomatisierung der Universität Innsbruck kann genaueres in Erfahrung gebracht werden.

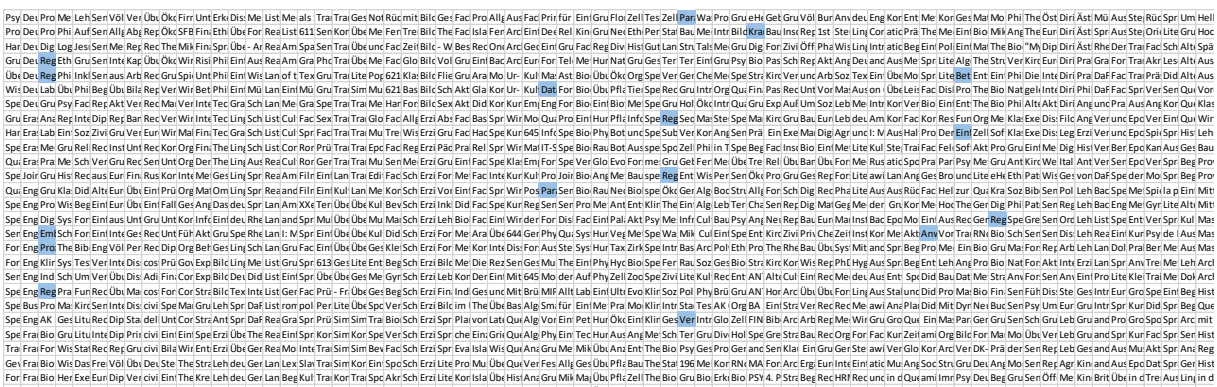


Abbildung 13: Kurse als Regelgrößen_Automatisierungseigenschaft << 50%

9.19. Ganzheit

Die Begriffe Ganzheit und Gänze sind die Abstrakta des Adjektivs ganz, das sich in der deutschen Sprache bereits vor dem 8. Jahrhundert n. Chr. nachweisen lässt. Ganz bedeutet heil, unverletzt und vollständig.[866] Ganzheit wird verstanden als die Gesamtheit aller Teile oder die Einheit des in der Erfahrung Gegebenen. Sie bedeutet im physischen wie auch im moralischen Sinn Integrität, eigentliche Bestimmung und Vollkommenheit. [867]

Ganzheit ist die auf die Vielfalt angewandte Einheit, und die Teile sind die Vielfalt selbst, die von der Einheit totalisiert ist. Einheit in diesem Sinne ist entweder Mitanwesenheit (Nachbarschaft, Nähe, Interaktion, Funktionszusammenhang) oder homologe Einheit (Gleichheit, Ähnlichkeit).[868] Einheit kann aber auch in einer zeitlichen Entwicklung als Kontinuität im Verschiedenen erkannt werden: In der Metamorphose verwandelt sich die Raupe zum Schmetterling. Dabei ist die Ganzheit eine Einheit im Werden.

In diesem Sinne kann Heraklits panta rhei (griechisch πάντα ῥεῖ, „alles fließt“) als Hinweis auf die Einheit im ständigen Wandel verstanden werden. Mit der Ganzheit entsteht etwas Neues durch die Integration der Teile auf einem höheren Niveau. Das Ganze ist nicht lediglich aus seinen Teilen zusammengesetzt. Es werden nur Teile an ihm unterschieden, in deren jedem das Ganze ist und wirkt. [869] Erst der gefügehafte Zusammenhang der Bestandteile bewirkt die Struktur der Ganzheit. Platon erklärte deshalb in seinem Dialog Theaitetos: „Der Wagen ist nicht seine hundert Teile.“ [870] Er unterschied zwischen dem Ganzen (holon) und dem Gesamt (pan). In seinem Werk Timaios schlug er vor, die Welt als Ganzheit (holon) zu verstehen. Das Ganze ist für Platon eine aus allen Teilen zur Vollständigkeit gelangte Einheit, auf welche sich die Teile beziehen.

„Jedes Ganze aber ist doch notwendig ein aus Vielen bestehendes Eins, und nur von einem solchen die Teile Teile sein, denn jeder Teil ist ja doch notwendig nicht ein Teil einer ungeeinten Vielheit, sondern eines solchen Ganzen. […] Nicht von Vielen also oder Allen ist der Teil Teil, sondern von einer gewissen einheitlichen Wesenheit (wörtl. ἰδέας, dt. Idee) oder einem gewissen Eins, welches wir ein Ganzes nennen, sobald es eben alle jene seine Teile vollständig zur Einheit in sich zusammenschließt.“

Aristoteles lehrte, dass das Ganze ist mehr als die Summe der Teile (so genannte Übersummativität).[871]

Nach ihm ist das Ganze (holon) eine Bestimmung der Einheit (hen). Der Begriff Holismus bezeichnet eine Ganzheitslehre, die auf Jan Christiaan Smuts und sein 1926 erschienenes Buch Holism and Evolution zurückgeht. Diese Lehre überschneidet sich mit älteren Überlegungen zur Ganzheit.

Das Ganze als etwas Gegliedertes und Zusammengefügtes nennt man System. Der griechische Begriff (systema) bedeutet das Gebilde, das Zusammengestellte und das Verbundene. Der Schwerpunkt der Betrachtung liegt dabei auf dem ganzheitlichen Zusammenhang der Teile. Diese stehen zueinander häufig in einem Verhältnis der Wechselwirkung. Wenn es zu einem Austausch von Energie oder Materie mit der Außenwelt kommt, liegt ein offenes System vor, ansonsten spricht man von einem abgeschlossenen System.[872] Aber auch offene Systeme müssen von der Umwelt noch deutlich abgegrenzt werden können, die wechselseitige Abhängigkeit der Teile setzt ein Mindestmaß an Kontinuität und struktureller Ordnung voraus, um überhaupt von einer Ganzheit sprechen zu können.

Systeme können sich im Gleichgewicht oder in einem Ungleichgewicht befinden. Die Gleichgewichtssituation kann bei offenen Systemen auch durch ein so genanntes Fließgleichgewicht hergestellt werden. Dabei findet ein ständiger Austausch mit der Umgebung statt, und es wird trotz kleiner Schwankungen ein stabiler, im Mittel unveränderlicher Zustand aufrechterhalten. Systeme können statisch oder dynamisch sein.

Dynamische Systeme sind teilweise auch fähig zur Selbstorganisation, wenn ihnen aus der Umgebung Energie zugeführt wird.[873] Das Zusammenwirken der Teile führt dabei in einem unumkehrbaren

Vorgang zu komplexeren und gleichwohl stabilen Strukturen. Diese werden als dissipativ bezeichnet, wenn ihre Stabilität auf der Umwandlung einer anderen Energieform in Wärme beruht.

Die wissenschaftliche Untersuchung und Beschreibung von Systemen erfolgt durch die Systemtheorie. Ein Teilgebiet davon ist die Kybernetik, die sich der Steuerung und Informationsverarbeitung der rückgekoppelten technischen, soziotechnischen und Arbeitssysteme widmet. Die Synergetik erforscht die besonders komplexen Systeme mit der Fähigkeit zur Selbstorganisation.

Konrad Lorenz veranschaulichte die Wahrnehmung der Ganzheit einer Sache bevorzugt als Gestaltsehen Gestaltwahrnehmung. Damit wollte er die einbeziehende Wahrnehmung nicht offensichtlicher – verbundener – Elemente oder Eigenschaften des Gegenstands ausdrücken, die gleichwohl zu seinem Wesen seiner Bedeutung und Wirkung beitragen. Die dadurch erscheinende Gesamtgestalt „hinter der Gestalt“ die „eigentliche“, immer mitzusehende, tatsächlich in der Umwelt wirksame und zu behandelnde Gestalt, die alle Wirkungen beinhalte.

Gestaltqualität ist die übersummative Eigenart des Ganzen. Eine Gestalt liegt vor, wenn gerade bei Änderungen, die sämtliche Teile eines Ganzen betreffen, seine Eigenart erhalten bleibt, falls dabei die Struktur des Ganzen (Maßverhältnisse und Lagebeziehungen zwischen den Teilen) erhalten bleibt.[874] Eine solche Änderung kann zum Beispiel im Austausch des Materials oder in der Versetzung in andere Sinnes- oder Seinsgebiete liegen. Diese strukturerhaltende Veränderung wird als Transponierung bezeichnet.

Ganzheit bildet auch eine zentrale Kategorie der so genannten Gestaltpsychologie, eine Richtung der geisteswissenschaftlich ausgerichteten Wahrnehmungspsychologie. Der Neurologe und Psychiater Kurt Goldstein formulierte als erster eine Theorie der Ganzheit des Organismus, basierend auf der Gestalttheorie. Er wurde damit zu einem Wegbereiter der Gestalttherapie.

Ein biologischer Organismus ist eine weitgehend selbständige stoffliche Ganzheit, die biologischen, chemischen und physikalischen Gesetzen folgt und zudem eine Gestalt des Lebens darstellt.[875] [876] Ein wesentliches Merkmal des biologischen Organismus ist der Stoffwechsel. Organismen sind Beispiele für Ganzheiten, deren Organe oder Glieder als Teile dieser Ganzheiten in materialen, existentiellen und funktionalen Abhängigkeiten stehen. Darüber hinaus wird unter Organismus aber jede dynamisch Ganzheit verstanden, der Begriff wird beispielsweise auch auf Völker, Kulturen und Lebensordnungen angewandt. [877] In der aristotelischen Tradition wird die Beziehung der Gesellschaft zu ihren Mitgliedern als das einer Ganzheit zu ihren Teilen begriffen, was in der Übersteigerung der Ganzheit als Totalität zum totalitären Staat geführt hat.

Anne Harrington kommt in ihrer Studie[878] zu dem Schluss, dass der Begriff der Ganzheit von Anfang an im Spannungsfeld von Wissenschaft und Rettungsmythologie stand, [879] und dass nach dem Ersten Weltkrieg „Infizierung der deutschen Ganzheitslehre mit den Rassegedanken und ihre teilweise Absorption in die Politik und Mythologie des Nationalsozialismus“ stattfand. [880] Sie macht aber auch deutlich, dass die Geschichte des Ganzheitsdenkens aus vielen Geschichten besteht, und auch Positionen möglich waren, sich auf demokratischer Grundlage sahen, und die in Kritik zum Nationalsozialismus standen, wie z. B. bei Kurt Goldstein und Max Wertheimer.

9.20. Großrechner

Ein Großrechner (engl. *mainframe computer*) bzw. eine Großrechenanlage ist ein komplexes und umfangreiches Computersystem, das weit über die Kapazitäten eines Personal Computers und meist auch über die der typischen Serversysteme hinausgeht.

Typische Einsatzgebiete von Großrechner sind die hochzuverlässige Verarbeitung von Massendaten (z. B. Kundendaten von Versicherungen), Massentransaktionssysteme (z. B. Flugbuchungssysteme,

Geldautomaten-Systeme) oder unternehmenskritischen Daten (z. B. ERP-Systeme). Großrechner unterscheiden sich von Supercomputern (Hochleistungsrechnern) in ihrem Aufgaben- und Einsatzgebiet und daraus folgend auch ihrer Konstruktion.

Sie sind eher aufgrund ihrer Instanzenfähigkeit für die quasi-gleichzeitige Abarbeitung sehr vieler ähnlicher, einfacher Datenverarbeitungsvorgänge optimiert, etwa von Flugbuchungen, als für die schnelle Berechnung einer naturwissenschaftlichen oder technischen Aufgabe wie ein Supercomputer.

Ein Großrechner zeichnet sich vor allem durch seine Zuverlässigkeit und hohe Ein- und Ausgabe-Leistung aus. Er kann im Online-Betrieb (Time Sharing) eine große Anzahl von Benutzern bedienen, im Batch-Betrieb auch komplizierte und aufwendige Aufgaben durchführen. Die Benutzer erhalten beim Online-Betrieb zu einem Großrechner über Computer-Terminals. Seit sich Personal Computer (PCs) durchgesetzt haben, werden solche Terminals meistens durch entsprechende Emulationen auf den PCs ersetzt.

Im Gegensatz zu Supercomputern, die auf hohe Rechenleistungen hin entwickelt werden, ist ein Großrechner auf Zuverlässigkeit und hohen Datendurchsatz ausgelegt. Die typischen Anwendungen eines Großrechners sind in Banken, Versicherungen, großen Unternehmen und in der öffentlichen Verwaltung gegeben. Ein relativ neues Einsatzgebiet für Großrechner stellt die Konsolidierung von Serverfarmen dar. Mit einem Großrechner und einem entsprechenden Betriebssystem ist es dabei möglich, viele virtuelle Server zu starten. So können Platz und Strom gespart und die Administration vereinfacht werden.

Röhrencomputer stellten die erste Generation dar und lösten hauptsächlich militärische Aufgaben. Darauf folgende Großrechner hielten mit der Erfindung des Transistors Mitte der 1950er-Jahre zunächst hauptsächlich in Forschungseinrichtungen Einzug, etwa zur Lösung von Differentialgleichungen. Dort beanspruchten sie meist einen ganzen Raum für sich alleine, der klimatisiert werden musste, um der Hitzeentwicklung der Geräte entgegenzuwirken.

Beim Personal Computer wurde unterschieden zwischen den Programmierern und den Operatoren. Ein Operator brachte auf Lochkarten gestanzte Rechenaufgaben zu einem separaten Gerät, welches die Lochkarten einlas und die Daten auf einem Magnetband speicherte. Ein anderer Operator brachte dieses Magnetband zum eigentlichen Großrechner, der das Magnetband abarbeitete und die Ausgabe auf einem anderen Magnetband speicherte. Ein weiterer Operator brachte das Magnetband mit den Ergebnissen zu Drucker, welcher die Daten vom Magnetband auf Papier übertrug.

Mitte der 1960er-Jahre wurde das so genannte Multiprogramming (Mehrprogrammbetrieb) eingeführt. hatte festgestellt, dass zuvor die CPU selbst einen großen Teil der Zeit nicht benutzt wurde, da sie auf Ein- und Ausgabeoperationen der Bänder warten musste, bis sie ihren nächsten Auftrag abarbeiten. Daher teilte man den Hauptspeicher in Teilbereiche auf und konnte so mehrere Bänder gleichzeitig bearbeiten.

Seit 2007 werden Mainframes auch im Bereich der Online-Spiele eingesetzt.[881] Hierbei steht vor allem der sehr hohe Datendurchsatz der Großrechner im Vordergrund – die nötige Rechenleistung zur Erzeugung des Spielflusses wird hingegen von dedizierten Servern erbracht. Die so resultierende Kombination wird auch als Gameframe bezeichnet.

9.21. Komplexität

Komplexität (lateinisch complexum, Partizip Perfekt von complecti ‚umschlingen', ‚umfassen' oder ‚zusammenfassen'[882]) bezeichnet das Verhalten eines Systems oder Modells, dessen viele Komponenten auf verschiedene Weise miteinander interagieren können, nur lokalen Regeln folgen und denen Instruktionen höherer Ebenen unbekannt sind. [883] Bei dem Begriff handelt es sich um ein

Kompositum aus der lateinisch cum ‚mit', oder ‚zusammen mit' und plectere ‚flechten' oder ‚ineinander fügen' [884] im Sinne von ‚verflochten', ‚verwoben'.

Der Ökonom Peter Ulrich bezeichnet die Komplexität einer Situation mit der Vielfalt der einwirkenden Faktoren und dem Ausmaß ihrer gegenseitigen Interdependenzen und charakterisiert diese als Merkmal schlecht strukturierbarer Entscheidungssituationen.[885] Komplexität ist eine mögliche Form eines Gegenteils von Einfachheit, Determinierbarkeit und der Überschaubarkeit.

Die Komplexität eines Sachverhaltes wird widergespiegelt durch die Menge der Details, die sich von allen anderen Details des Sachverhalts so unterscheiden, dass es keine vereinfachende Abstraktion gibt, die den Detaillierungsgrad verkleinert. Komplexität wird auch geschaffen durch sich widersprechende Zielsetzungen, Dilemmata und nicht determinierbares Verhalten autonomer Systemeinheiten und ist ein wesentliches Merkmal von sozialen, gesellschaftlichen und kulturellen Systemen.

In der Systemtheorie werden komplexe Systeme durch eine Reihe charakterisierender Eigenschaften beschrieben. Die Komplexität eines Systems steigt mit der Anzahl an Elementen, der Anzahl an Verknüpfungen zwischen diesen Elementen sowie der Funktionalität und Unüberschaubarkeit dieser Verknüpfungen.

Der Umgang mit wirtschaftlicher, organisatorischer und technischer Komplexität gehört zum Komplexitätsmanagement (Komplexitätsreduktion). Aber auch die Bewältigung des Alltags erfordert heute Techniken des Komplexitätsmanagements wie exakte Terminplanung, bewusste Selektion unter vielen verfügbaren Optionen – z. B. von Fernsehprogrammen mittels Programmzeitschrift – oder gar den Kauf kompletter Problemlösungen von professionellen von professionellen Beratern.

Wenn Komplexitätseindruck in erster Instanz eine Wahrnehmungsschwierigkeit widerspiegelt, weil die der Verknüpfungsmöglichkeiten eines Systems nicht mehr überschaubar und die Kausalität zwischen ihnen nicht mehr erkennbar ist, kann dies zwei Ursachen haben. Mangel an Abhängigkeiten und Ordnung in der externen Welt (ontologische Komplexität) und Überforderung der menschlichen Wahrnehmungsmittel Vielzahl und Vielfalt von bestehender Abhängigkeiten und Ordnung (epistemologische Komplexität).[887]

Komplexe Systeme haben sowohl strukturelle und funktionelle als auch dynamische Eigenschaften. Die dynamischen Eigenschaften manifestieren sich vor allem in den Prozessen, die zu ihrer Entstehung führen. Diese Prozesse sind i. d. R. emergent und selbstorganisiert. Jeder emergente Prozess erzeugt aus Elementen, die untereinander Wechselwirkungen haben, Systeme mit höherer Komplexität. Emergente Prozesse sind meist dissipativ und autokatalytisch und deshalb nichtlinear. Ihr Ablauf ist durch das deterministische Chaos bestimmt. (Fraktale Geometrie und Mandelbrot Menge; Butterflyeffekt und Chaosforschung) Aufgrund der Nichtlinearität der Prozesse bilden sich Strukturen und Systeme. Die Prozesse werden von den Bedingungen in ihrer Umgebung beeinflusst.

Beispiele für selbstorganisiert erzeugte Strukturen in der unbelebten Natur sind die Rayleigh-Bénard-Konvektion, bei der durch einen Wärmestrom stabile Konvektionszellen erzeugt werden, die Belousov-Zhabotinsky-Reaktion, bei der durch einen autokatalytischen Teilprozess stabile Muster oder regelmäßige Farbwechsel erzeugt werden.

Joseph Tainter argumentiert, dass die in primitiven Gesellschaften bestehende Möglichkeit, Probleme z. B. der Ressourcenknappheit einfach durch Wanderung (durch horizontale Ausbreitung) zu lösen, in sesshaften, entwickelten und komplexen Gesellschaften nicht existiert. Hier müsse man eine „vertikale" Lösung finden, d. h. eine höhere Form hierarchischer Kontrolle entwickeln, also etwa mehr Steuern erheben, sich in Formalismen flüchten, die Bürokratie oder das Heer vergrößern, die Eliten

noch stärker begünstigen usw. So entsteht eine Spirale wachsender Komplexität und wachsender Komplexitätskosten, wobei die Investitionen in die immer komplexer werdenden Problemlösungsstrategien einen sinkenden Ertrag pro Investitionseinheit erzielen. An diesem Punkt sei ein gesellschaftlicher Kollaps sogar sinnvoll; er führe zu einem Verschlankungsprozess.[888]

Nach Friedrich von Hayek entstehen die komplexen Strukturen der menschlichen Gesellschaft und die verbundene nichtlineare Soziodynamik einerseits spontan im Rahmen selbstorganisierter, emergenter sozialer Prozesse und andererseits als Ergebnis eines bewussten gesellschaftlichen Entwurfs. Letzterer startet mit einer gewissen Struktur, entwickelt sich dann aber durch die spontanen sozialen Prozesse selbstorganisiert weiter. Diese Kombination aus bewusstem Entwurf und selbstorganisierter Weiterentwicklung hat er „erweiterte Ordnung des menschlichen Zusammenwirkens“ genannt.[889]

Die Komplexität von Organisationen steigt nach Auffassung der Organisationstheorie[890] mit dem Ausmaß ihrer funktionalen Differenzierung und der damit verbundenen Arbeitsteilung, Wachstum, Spezialisierung, Professionalisierung und Dezentralisierung. Damit wächst auch die Vielfalt der in der Organisation vorhandenen Informationen und Handlungsprogramme zur Handhabung von Ereignissen der äußeren (z. B. Märkte, Politik) und innerorganisatorischen Umwelt (Subjektivität der Mitarbeiter). Unkontrollierte Komplexität in einer Organisation führt zu Effizienzmängeln, hemmt Innovationen, bindet Ressourcen in unproduktiven bürokratischen Prozessen und steigert die Kosten. Zu geringe Komplexität einer Organisation im Verhältnis zur Komplexität ihrer Umwelt führt ebenfalls zu Funktionsdefiziten.

Charles Perrow analysiert aus soziologischer Perspektive die Versuche, komplexe und riskante (Groß-)Technologien sicherer zu machen, anhand einiger prägnanter Beispiele (z. B. Radar, Kernkraftwerke) und zeigt, dass die Maßnahmen, die darauf zielen, Risiken durch Einbau oder von Sicherheitstechnik zu beherrschen, oft nur zu einer weiteren Steigerung der Komplexität und zu unkontrollierbaren Interaktionen von Elementen auf engem Raum („Engkopplung“) führen. So löste z. B. die Einführung des Radars in seiner Anfangszeit immer mehr Ausweichreaktionen im Schiffsverkehr aus, was wechselseitige Unvorhersehbarkeit der Schiffsbewegungen weiter steigerte.[891]

Aufgrund des technischen Fortschritts hat die Komplexität von technischen Produkten stark zugenommen, insbesondere durch die Integration von elektronischen Steuergeräten. So sind in einem Fahrzeug heute bis zu 50 Steuergeräte eingebaut, die untereinander vernetzt sind und miteinander kommunizieren. Dies zugleich auch die Komplexität der technischen Dokumentation und hat eine erhöhte Komplexität der Produktionsplanung und -steuerung zur Folge.

9.22. Betriebsstörung

Das Betreiben eines Unternehmens kann mit vielfältigen Gefahren verbunden sein. Diese werden als Betriebsrisiko zusammengefasst. Das Betriebsrisiko ist das Risiko, dass ein Unternehmen seine Produkte und Dienstleistungen aus betrieblich-technischen, wirtschaftlichen oder rechtlichen Gründen nicht oder nicht rechtzeitig oder nur fehlerhaft erbringen kann. Bei den zum Betriebsrisiko gehörenden Betriebsstörungen handelt es sich stets um ungeplante Ereignisse, bei denen der Arbeitsvorgang aus betriebstechnischen Gründen gestört oder unterbrochen ist. Betriebsstörungen werden als Beeinträchtigung von Sachgesamtheiten und Funktionsabläufen verstanden. Dabei befassen sich das Recht mit Fragen der Haftung bei eingetretenen Betriebsstörungen und die Betriebswirtschaftslehre mit Fragen der Ablauforganisation zur Verhinderung von Betriebsstörungen. Im Kredit- und im Versicherungswesen werden Betriebsstörungen als operationelles Risiko angesehen.

Häufig vorkommende Ursachen für Betriebsstörungen sind der Ausfall von Maschinen, die Verringerung der Arbeitsleistung oder das Absinken der Produktionsqualität.[892] In besonders gefahrengeneigten Betrieben kann es zu Explosionen, Feuer oder der Emission von Schadstoffen kommen. Hierzu zählen mit erheblichen Folgen in Form von Umweltschäden wie unter anderem der

Chemieunfall in Bitterfeld im Juli 1968, der Großbrand im Oktober 1977 bei Ford Deutschland, der etwa 75 % des zentralen Ford-Ersatzteillagers in Köln-Merkenich zerstörte, die Explosion bei den Rheinischen Olefinwerken im Januar 1985 in Wesseling, der Chemieunfall von Schweizerhalle im November 1986 oder der Unfall bei der BASF in Ludwigshafen 2016, der im Oktober 2016 zur Abschaltung von mindestens 20 Anlagen führte.

Die Zuverlässigkeitstheorie befasst sich mit dem Ausfallverhalten komplexer Systeme, die sich aus mehreren komplementären oder substitutionalen Elementen zusammensetzen und versucht, die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ausfallereignisse zu ermitteln. Zuverlässigkeit ist dabei die Beschaffenheit von technischen Anlagen, den geplanten Anforderungen zu genügen. Besonders anfällig für Betriebsstörungen sind Unternehmen mit komplexen Produktionsprozessen (Automobilhersteller), gefahrengeneigte Branchen (Chemische Industrie, Kernkraftwerke), Unternehmen langer Produktionsdauer (Bauwesen) oder hoher Fertigungstiefe (Maschinenbau). Die Betriebsstörung durch Unterbrechungen des Produktionsprozesses und entstehende Schäden zur Betriebsunterbrechung. Betriebsunterbrechung ist der „ungeplante, zufällige und vorübergehende Rückgang der Leistung oder des Wirkungsgrades von betrieblichen Faktoren - bezogen jeweils auf die Soll-Leistung oder den Soll-Wirkungsgrad im Hinblick auf die Unternehmenszielsetzung - der dazu führt, dass der Prozess der betrieblichen Leistungserstellung und/oder –verwertung beeinträchtigt wird, die dazu bestimmt gewesen wären, nicht abbaufähige Kosten und Gewinn zu decken“.[893] Das Risiko einer Betriebsunterbrechung ist aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre als die möglichen negativen Auswirkungen einer Betriebsstörung auf den betrieblichen Prozess der Leistungserstellung und/oder –verwertung zu beschreiben, dessen sich in Erlösminderungen und Kostensteigerungen widerspiegelt. [894]

Der Arbeitgeber trägt grundsätzlich das Risiko eines Arbeitsausfalls aufgrund einer Betriebsstörung (Betriebsrisikolehre). Kann der Arbeitnehmer aufgrund einer Betriebsstörungen nicht arbeiten, kann er dennoch gemäß § 615 BGB die vereinbarte Vergütung verlangen, ohne zur Nachleistung der Arbeit verpflichtet zu sein.[895] Diese Risikoverteilung kann abbedungen werden [896], allerdings nicht durch einen Formulararbeitsvertrag. [897]

Betriebsstörungen führen meist zu zusätzlichen Kosten (Fehlerkosten, Reparatur, Schadensersatz für Kunden) und/oder Erlösminderungen durch entgangene Geschäfte und damit zu Gewinneinbußen.

Der Schwerpunkt zur Vermeidung von Betriebsstörungen durch das Störungsmanagement im Rahmen nennt sich Prävention. Zu diesem Zweck sind vorhandene Schwachstellen durch Schwachstellenanalysen zu beseitigen. Eine geeignete Ablaufplanung sorgt für reibungslose Arbeitsabläufe. Das Arbeitsschutzmanagement kann den Arbeitsschutz verbessern, Personal kann durch In-House-Schulung im Rahmen der Personalentwicklung auf die Erkennung von Risiken sensibilisiert werden. Technische Kontrollen und regelmäßige Wartungen können Störfälle verhindern und zur Wiederherstellung oder Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit sorgen. Das betriebliche Kontinuitätsmanagement sorgt seinerseits dafür, dass störungsbedingte Betriebsunterbrechungen möglichst vermieden werden. Vor dem Risiko von Betriebsunterbrechungen schützen Betriebsunterbrechungsversicherungen.

9.23. Anforderungsmanagement (Informatik)

Das Anforderungsmanagement (AM; englisch requirements management, RM) ist ein Teilgebiet des Requirements Engineerings (RE) sowie ein Teilgebiet der Business-Analyse und eine Managementaufgabe für die effiziente und fehlerarme Entwicklung komplexer Systeme.

Weitere Disziplinen des RE sind z. B. die Anforderungsdefinition und beinhaltet dabei die Teilgebiete Anforderungsanalyse (engl. requirements elicitation), Anforderungsdokumentation (engl. requirements documentation) und Anforderungsvalidierung (engl. requirements validation), während

Anforderungsverwaltung Maßnahmen zur Steuerung, Kontrolle und Verwaltung von Anforderungen, also Risikomanagement, Änderungsmanagement und Umsetzungsmanagement umfasst.

Diese Definition trägt den Erkenntnissen aus der Vergangenheit Rechnung, dass Probleme mit Anforderungen zumeist aus mangelndem Management ebendieser resultieren. Es ist inzwischen die Erkenntnis gereift, dass alleine das Aufstellen von Anforderungen nicht ausreicht, sondern für die Realisierung eines Produktes oder Systems der weitergehende Prozess des Anforderungsmanagements notwendig ist.

Anforderungsmanagement ist vor allem dort von Bedeutung, wo komplexe Produkte bzw. Systeme konzipiert werden und sehr arbeitsteilig an deren Entwicklung gearbeitet wird.

Das Ziel des Anforderungsmanagements ist es, ein gemeinsames Verständnis über ein zu entwickelndes System zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber zu erreichen. Zugleich dienen die resultierenden Dokumente häufig als vertragliche Basis für eine weitere Umsetzung.

Ein gemeinsames Verständnis kann durch die Einführung und Umsetzung von Anforderungsmanagementmethoden (u. a. Scoping, Anforderungsanalyse, Anforderungsspezifikation, Anforderungsmodellierung, Anforderungsreviews) erreicht werden. Durch den Einsatz dieser Methoden kann die Qualität der Anforderungsdokumentation gesteigert werden. Qualitätskriterien einer Anforderungsdokumentation sind u. a. Verständlichkeit, Eindeutigkeit, Nachweisbarkeit (auch Rückverfolgbarkeit), Widerspruchsfreiheit, Vollständigkeit, Testbarkeit. Zur halbautomatischen Prüfung einiger Qualitätskriterien kann, in Anlehnung an Code smells, in der Anforderungsdokumentation nach sogenannten Requirements Smells gesucht werden, die potentielle Probleme im Text aufdecken. [898 1] [898 2]

Das Management von Anforderungen bedeutet, dass Prozesse definiert und implementiert werden, indem die Anforderungsdokumentation während des gesamten Projektverlaufs aktualisiert wird und diese am Ende als Grundlage für die Erstellung von Testfällen verwendet werden kann. Das Anforderungsmanagement wird als Teil des Requirements Engineering betrachtet.[3] [898 3]

Anforderungen dürfen bei Anforderungsmanagement nicht nur Aussagen über gewünschte Eigenschaften machen, sondern müssen parallel dazu Kriterien beschreiben, wie diese Eigenschaften überprüft werden können (Akzeptanzkriterien). [898 4]

Diese oft auch als Testfälle bezeichneten Kriterien dienen nicht nur der Qualitätssicherung des Produktes, sondern ganz wesentlich der Qualität der Anforderungen selbst, da das Beistellen eines Akzeptanzkriteriums zu einer sofortigen inhaltlichen Überprüfung der Anforderung zwingt.

In der (Software-)Technik ist eine Anforderung (häufig englisch requirement) eine Aussage über eine zu erfüllende Eigenschaft oder zu erbringende Leistung eines Produktes, Systems oder Prozesses.

Anforderungen werden in der Anforderungserhebung aufgenommen, analysiert, spezifiziert und verifiziert. Der Prozess ist in das Anforderungsmanagement, welches die Anforderungen verwaltet, eingebettet. Anforderungen werden üblicherweise in einem Dokument (z. B. Lastenheft) zusammengefasst.

Anforderungsmanagement gehört zu den elementaren Prozessen in den Software- und System-Reifegrad-Modellen CMMI und ISO/IEC 15504 (SPICE) sowie im Standard ISO/IEC 12207. Die Anforderungen und Charakteristiken, der für die Erstellung von vernünftigen Anforderungen sind in der ISO/IEC/IEEE 29148 beschrieben. Weiterhin wird gerne RFC 2119 referenziert. [898 5] [898 6]

Es verwendet zur Darstellung die natürliche Sprache, oder bei Bedarf eine formalisierte natürliche Sprache mit eingeschränktem Vokabular und festen Satzkonstruktionen, den sogenannten

Requirements Templates. Die ebenfalls verstärkt verwendeten künstlichen Sprachen zur Modellierung wie z. B. UML oder Message Sequence Charts (MSC) erleichtern in vielen Situationen eine Formulierung der Anforderungen.

Ziel einer Anforderungsspezifikation (u. a. Lastenheft, Pflichtenheft, Fachkonzept) ist es, die Anforderungen so zu formulieren, dass zwischen dem Auftraggeber und Auftragnehmer ein gemeinsames Verständnis über das zu entwickelnde System geschaffen wird. Um das in natürlicher Sprache zu erreichen, sollten Regeln eingehalten werden. Dabei wird beispielsweise empfohlen, kurze Sätze zu gebrauchen, ungenaue Adjektive und Adverbien nicht zu verwenden (sogenannte „schwache Wörter“, engl. weak words, wie z. B. schneller, schöner, automatisch, circa), sowie Passiv (z. B. „Es kann berechnet werden“) zu vermeiden, sondern stattdessen das handelnde System zu nennen, und Konjunktiv (z. B. „müsste“ oder „sollte“) zu unterbinden. Ein Autor einer Spezifikation sollte sich an diese Regeln halten, um die Qualität der Anforderungen zu verbessern. Damit der Autor diese Regeln einhält, gibt es auch Methoden und Software-Werkzeuge, die ihn dabei unterstützen können wie z. B. Satz-Schablonen.

In Deutschland hat sich ein Standard zum einheitlichen Austausch von Anforderungen etabliert, das so genannte Requirements Interchange Format (ReqIF™, ehemals RIF). ReqIF wird durch ein XML Schema definiert und ist ein Format und Datenmodell, das Strukturen für Anforderungen, deren Attribute, Typen, Zugriffsrechte, Relationen (Links) usw. enthält. Die RIF-Projektgruppe wurde 2004 im Rahmen der Herstellerinitiative Software (HIS) von deutschen Automobilherstellern wie Audi, BMW, Daimler, Porsche und Volkswagen gestartet. Grund war die Notwendigkeit, Anforderungen zwischen verschiedenen Partnern auszutauschen, welche unterschiedliche RM-Tools einsetzen. ReqIF™ ist in der aktuellen Fassung spezifiziert durch Object Management Group. [898 6] [898 7]

Klassifikation nichtfunktionaler Anforderungen

Während funktionale Anforderungen je nach Projekt unterschiedlich geordnet werden, gibt es für nichtfunktionale Anforderungen typische Gliederungen, beispielsweise Volere oder DIN 66272. [898 8] [898 9]

Nichtfunktionale Anforderungen können in zwei Hauptkategorien unterteilt werden:

Ausführungsqualität

Dies ist während des Betriebs (zur Laufzeit) beobachtbar.

- Zuverlässigkeit (Systemreife, Wiederherstellbarkeit, Fehlertoleranz)
- Aussehen und Handhabung (Look and Feel)
- Benutzbarkeit (Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Bedienbarkeit)
- Leistung und Effizienz (Antwortzeiten, Ressourcenbedarf, Wirtschaftlichkeit)
- Sicherheitsanforderungen (Vertraulichkeit, Informationssicherheit, Datenintegrität, Verfügbarkeit)
- Korrektheit (Ergebnisse fehlerfrei)

Weiterentwicklungsqualität / Evolutionsqualität

Dies ist in der statischen Struktur des Systems verkörpert.

- Betrieb und Umgebungsbedingungen
- Wartbarkeit, Änderbarkeit (Analysierbarkeit, Stabilität, Prüfbarkeit, Erweiterbarkeit)
- Portierbarkeit und Übertragbarkeit (Anpassbarkeit, Installierbarkeit, Konformität, Austauschbarkeit)
- Flexibilität (Unterstützung von Standards)

- Skalierbarkeit (Änderungen des Problemumfangs bewältigen)
- Randbedingungen

Struktur einer Anforderung

Typischerweise besteht eine einzelne Anforderung aus folgenden Bestandteilen.

- Identifikator (Requirement Number): Identifiziert die Anforderung eindeutig.
- Beschreibung (Description): Beschreibt die Anforderung kurz und prägnant. Schienmann trennt Kurz- und Langbeschreibung („Anforderungsbeschreibung“), während Robertson und Robertson nur ein Feld vorsehen, das der Kurzbeschreibung entspricht.
- Problembeschreibung (Rationale): Beschreibt das die Anforderung verursachende Problem.
- Quelle (Originator): Identifiziert die anfordernde Person oder ein Dokument, aus dem sich die Anforderung ergibt, beispielsweise eine Rechtsvorschrift.
- Abnahmekriterium (Fit Criterion): Beschreibt eine messbare Bedingung, mit der später geprüft wird, ob die Anforderung erfüllt wurde.

Neben diesen Standardbestandteilen schlagen verschiedene Autoren zusätzliche Strukturelemente vor. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Priorisierung von miteinander konkurrierenden Anforderungen um die Reihenfolge der Realisierung festzulegen oder eine Auswahl zu treffen, wenn die zur Verfügung stehenden Ressourcen (Zeit, Geld und Personen) nicht ausreichen, um alle Anforderungen zu erfüllen. Hier schlagen Robertson und Robertson in ihrem Vorgehensmodell Volere die folgenden Eigenschaften vor.

- Kundenzufriedenheit (Customer Satisfaction): Ein numerischer Wert, der angibt, wie sich die Erfüllung der Anforderung positiv auf die Zufriedenheit des Auftraggebers auswirkt.
- Kundenunzufriedenheit (Customer Dissatisfaction): Ein numerischer Wert, der angibt, wie sich die Nichterfüllung der Anforderung negativ auf die Zufriedenheit des Auftraggebers auswirkt.
- Priorität (Priority): Ein numerischer Wert, der die Priorität dieser Anwendung definiert und dann wichtig wird, wenn nicht alle Anforderungen erfüllt werden können.
- Konflikte (Conflicts): Hier können Anforderungen aufgeführt werden, die dieser Anforderung widersprechen, sodass zwischen ihnen abgewägt werden muss.

Schienmann schlägt folgende Eigenschaften vor, um die Anforderungen bestimmten (Software-)Produkten zuzuordnen.

- Produktrelease: Identifiziert die Version des zu erstellenden Produkts, in dem die Anforderung erfüllt werden soll.
- Baustein: Identifiziert den Teil des zu erstellenden Produkts, mit dem die Anforderung erfüllt werden soll.

Die eigentliche Beschreibung der Anforderung kann durch folgende Elemente unterstützt werden und somit das Verständnis gefördert und Missverständnisse vermieden werden.

- Weiterführendes Material (Supporting Materials): Dokumente, die zum Verständnis der Anforderung benötigt werden.
- Zielsetzung: Definiert das mit der Anforderung verfolgte Ziel.
- Anmerkung: Bietet Platz für ergänzende Bemerkungen und Klarstellungen.
- Nomenklatur: Verweist auf formal definierte Fachbegriffe, die in der Anforderung verwendet werden.

Da Anforderungen nicht konstant bleiben, sondern sich im Verlauf eines Projektes weiterentwickeln, werden auch Informationen zu ihrem Lebenszyklus benötigt.

- Versionsgeschichte (History) der Anforderung: Wann wurde sie von wem erstmals formuliert, wann von wem geändert usw.
- Status: Identifiziert den aktuellen Zustand der Anforderung, beispielsweise ob sie vom Auftragnehmer bereits akzeptiert wurde.
- Offener Punkt: Bietet Platz für noch zu klärende Sachverhalte.

Im Verlauf der Anforderungsanalyse werden auch Geschäftsprozesse und Geschäftsobjekte modelliert, die zur Formulierung von Anforderungen herangezogen werden können.

- Geschäftsobjekt: Benennt ein Geschäftsobjekt, auf das sich die Anforderung bezieht.
- Geschäftsprozess: Benennt einen von der Anforderung betroffenen Geschäftsprozess.

Außerdem stehen Anforderungen miteinander und mit anderen Artefakten des Entwicklungsprozesses in Beziehung (engl. Requirements Traceability).

- Beziehung (engl. Trace Link): Verweist auf andere Anforderungen. Beispielsweise kann eine grobe Anforderung zu mehreren genaueren verfeinert werden oder Anforderungen stehen miteinander in Konflikt. [898] [9] [898] [10] [898] [11]

Neben der Konfliktmanagementansätze die Situationen in betriebswirtschaftlichen Prozessen beschreiben kann durch erfolgreiches Anforderungsmanagement, der Fokus auf Win-Win-Situationen gelegt werden, die stärkste Form bei hervorragendem Anforderungsmanagement, wonach die meisten Menschen (KVP) streben, könnte man auch als Jackpot Situation klassifizieren. Anforderungen sind dabei stets wichtige Kriterien die zum Erfolg eingehalten werden sollten.

9.24. Fortschritte

Jeder Fortschritt setzt willentliche und gezielte Veränderungen voraus, die als Innovationen bezeichnet werden. Ihre Bewertung ist anthropozentrisch und nicht ganzheitlich: Bei angestrebten Neuerungen dient sie den betreibenden Interessengruppen zur Rechtfertigung und Durchsetzung ihrer Ideen – unabhängig ihrem tatsächlichen Nutzen. Werden Wirkungen solcher Veränderungen erkennbar, die von einer Gesellschaft positiv bewertet werden (zumeist, weil sie spürbar die Lebensqualität verbessern), erfährt die Zuschreibung als Fortschritt breite Zustimmung. Nach diesem Muster haben sich vor allem die Industriegesellschaften entwickelt.

Die Fortschrittsidee entstand als eine der entscheidenden Leitkategorien der Moderne während der Aufklärungszeit im 18. Jahrhundert. Im 19. und 20. Jahrhundert etablierte sich diese Idee im Rahmen des wissenschaftlichen Weltbildes der Industriegesellschaften, das eine stetige soziale und kulturelle Höherentwicklung des Menschen voraussetzt. Fortschritt und Entwicklung gelten heute als Antrieb des soziokulturellen Wandels.[898]

Der Ethnologe Claude Lévi-Strauss erkannte zwei fundamental unterschiedliche Prinzipien menschlicher Gesellschaften, die er als „kalte und heiße Kulturen“ bezeichnete. Die „kalten“ Kulturen – die sich heute nur noch bei einigen wenigen naturnah lebenden Ethnien finden – beharren auf den bewährten Traditionen, da sie jeglichen menschlichen Eingriff in die kosmischen Zusammenhänge als potentielles Risiko betrachten. Die meisten modernen Zivilisationen und ihre historischen Vorläufer repräsentieren hingegen die „heißen“ Kulturen, die viel stärker der Erkenntnisfähigkeit und Kreativität des Menschen vertrauen und die nach Lévi-Strauss ein „gieriges Bedürfnis“ nach kulturellem Wandel haben.[899] Dies hat im Lauf der Geschichte eine zunehmende Distanz vom Naturzustand verursacht: Die Menschheit versucht mehr und mehr, die Natur ihren Bedürfnissen anzupassen. In diesem Sinn beruht der Fortschritt auf dem hoffnungsvollen Streben nach einer „Idealgesellschaft“. [900] Die sich daraus ergebenden Probleme und Risiken sind der vorrangige Ansatzpunkt für die vielfältige Kritik am Fortschritt (Kulturkritik), die es seit der Begriffsbildung gibt.

Die (häufig abwertende) Bezeichnung Fortschrittsglaube[901] wird von Kritikern verwendet, um deutlich zu machen, dass die Zuschreibung auf den Wertvorstellungen des Betrachters beruht oder um auf eine (angeblich) dogmatische Verwendung des Fortschrittsbegriffs hinzuweisen. Verschiedene Autoren wie Hermann Lübbe, Harald Haarmann, Eva Horn und Walter Benjamin sprechen von einer um deutlich zu machen, dass der Begriff in verschiedenen Zusammenhängen verwendet wird, um ohne nähere Begründung zu rechtfertigen.

Während sich in der Natur jegliche Veränderung unweigerlich den funktionalen Zusammenhängen der übergeordneten Ökosysteme anpassen muss, um deren Erhaltung nicht zu gefährden, ist jede Entwicklung menschlicher Kulturen dem begrenzten, lückenhaften und fehlbaren Urteilsvermögen des Menschen unterworfen.[902] Diese Erkenntnis führte bei den mythisch-erdverbundenen Jäger und Sammler-Kulturen einer großen Skepsis gegenüber den menschlichen Fähigkeiten. Die Erfolge der neolithischen Revolution stärkten jedoch das Selbstvertrauen der Ackerbauern und Viehzüchter, so dass eine sich stetig verstärkende Entwicklung einsetzte, die zu den heutigen Zivilisationen geführt hat. Widersprüche und Rückschläge in der Geschichte erinnerten den Menschen währenddessen nach wie vor an seine Fehlbarkeit.

Im Zuge der europäischen Expansion und deutlich verstärkt seit Beginn der industriellen Revolution hinterließ der Einfluss des Menschen auf die Erde immer deutlichere Spuren. Fortschritt wurde in diesem Zusammenhang zum politischen Schlagwort.[903] Der Begriff ist sprachlich eine Substantivierung (von fortschreiten) und ein positiv konnotiertes Kollektivsingular (Sammelbegriff in der Einzahl, obwohl es eine Mehrzahl gibt). [904] Solche Begriffe werden verwendet, um einem subjektiven Inhalt den Charakter Objektivität zu verleihen, ihm größeres Gewicht zu geben und in ausschließlich positivem Licht erscheinen zu lassen. Auf diese Weise sollen wertfreie Tatsachen schon vor einer gründlichen Analyse ihrer Bedeutung mit Hilfe des Totschlagargumentes „im Namen des Fortschritts“ unkritisch positiv bewertet werden, [905] [906] in dem sie mit Kants Idee vom beständigen „Fortschreiten zur Vollkommenheit [...] vom Schlechteren zum Besseren“ geadelt werden. Nach Kants Vorstellung sei in der Geschichte ein „verborgener Plan der Natur“ erkennbar, der zu einem vollkommenen Staat führen würde, in dem sich Mensch zur Vollkommenheit entwickeln kann. [904]

Im Rahmen dieser Idee wurde der Fortschrittsbegriff im 19. Jahrhundert von den Humanisten als gesellschaftliche Leitkategorie im Sinne des Glaubens an eine zwangsläufige Perfektionierung („Perfektibilität“) des Menschen geprägt. Seine Vordenker vertraten die Annahme, das Fortschritt zunächst als Summe aller wissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer Neuerungen in Erscheinung treten würde, sofern diese die „Naturbeherrschung“ und den Lebensstandard vergrößern. Dies sahen sie durchaus nicht als stetigen Prozess, sondern als „turbulente“ Entwicklung mit etlichen Rückschritten und krassen Gegensätzen, wobei der Fortschritt jedoch im Endeffekt immer obsiegt. Erst auf der Grundlage materiellen Fortschritts könne sich dann ein menschlicherer (gerechterer, moralischerer, kultivierterer) Umgang der Menschen miteinander – ein „wahrhaft menschlicher Fortschritt“ etablieren. Hegel sah die Entwicklung ebenfalls durchdrungen von vielen unmoralischen „Momenten“; Widersprüchen und Konflikten. Trotzdem empfahl er, diese Dinge nur als notwendige Begleiterscheinungen des Fortschritts zu betrachten. Würde man den Blick zu sehr auf das Negative richten, erschiene die Geschichte der Menschheit wie eine „Schlachtbank, auf welcher das Glück der Völker, die Weisheit der Staaten und die Tugend der Individuen zum Opfer gebracht werden“.[907]

Trotz der politisch gewollten Dominanz des Begriffes, ist die Fortschrittskategorie seit der Begriffsbildung umstritten. Bereits zu Beginn der Industrialisierung wurde Kritik laut. So mahnte etwa Friedrich Nietzsche, dass der „Preis des Fortschritts“ zu hoch sei, weil ihm immer etwas geopfert werden müsse, das im Endeffekt schwerer wiegen würde als sein Nutzen.[908]

Die philosophische Betrachtung äußert sich spätestens seit der Mitte des 20. Jahrhunderts fast ausschließlich fortschrittskritisch. So werden bei den Entwicklungstrends heute vor allem die Schattenseiten diskutiert. Vor diesem Hintergrund erscheinen viele Trends, die von breiten Teilen der

Bevölkerung als Fortschritt – als historische Verbesserung der Menschenwelt – betrachtet werden, in der philosophischen Literatur als Rückschritt, so dass der Begriff ad absurdum geführt wird.[909]

„Der Wille zum Fortschritt hat Europa vor den anderen Erdteilen groß gemacht. [...] Er bezog sich sowohl auf geistige als auch auf materielle Ziele. Heute wird das Gesicht eindeutiger, es verliert diese Spannung und verliert seine Würde. [...] Fortschritt wird nur noch im materiellen Sinne verstanden, mehr Kohle, mehr Öl, mehr Macht, mehr Gewinn. Fortschritt in der Qualität des Menschen, und darauf kommt es doch an, denn was nützen die Schätze der Erde, wenn der Mensch an innerem Wert verliert?“

Seit der Entstehung der Umweltbewegung in den 1970er Jahren wird vor allem der Glaube an die Unbegrenztheit des (materiell-technologischen) Fortschritts kritisiert, da er in direkter Verbindung mit der Produktionssteigerung steht, die aufgrund der Ressourcenknappheit keine unbegrenzte Steigerung zulässt, sowie existenzbedrohende, globale Umweltveränderungen verursacht. Vor diesem Hintergrund die Kritiker das mögliche Ende eines jeden Fortschritts[910] beziehungsweise die dringende Aufgabe, den Fortschrittsbegriff völlig neu zu definieren. [911]

Sie schlägt vor, den Fortschritt in diesem Sinne wieder mit seiner ursprünglichen Bedeutung – der Verbesserung – gleichzusetzen und anzuerkennen, dass es demgegenüber Entwicklungen gibt, die Rückschritte darstellen und positive Entwicklungen, die nur zeitlich und räumlich begrenzt vorkommen nicht die gesamte Menschheit umfassen. Sie spricht dabei von „Fortschritt-im-Gegensatz“.[912]

„Die meisten Menschen stimmen darin überein, dass Leben besser ist als Tod. Gesundheit ist besser als Krankheit. Nahrung ist besser als Hunger. Wohlstand ist besser als Armut. Frieden ist besser als Krieg. Sicherheit ist besser als Gefahr. Freiheit ist besser als Tyrannei. Gleiche Rechte sind besser als Engstirnigkeit und Diskriminierung. Alphabetismus ist besser als Analphabetismus. Wissen ist besser als Ignoranz. Intelligenz ist besser als Dummheit. Glück ist besser als Leid. Gelegenheiten, Familie, Freunde, Kultur und Natur zu genießen, sind besser als Schufterei und Monotonie. Alle diese Dinge lassen sich messen. Haben sie im Laufe der Zeit zugenommen, so ist das Fortschritt.

Eine sehr weitgehende Kritik am Fortschritt hat der Umweltschützer, Philosoph und Träger des „alternativen Nobelpreis“ Edward Goldsmith 1992 mit seinem Buch „Der Weg – Ein ökologisches geäußert.[913] Er steht hier für die Assoziationen, die vor allem von Globalisierungsgegnern, Umweltschützern und anderen gesellschaftskritischen Strömungen mit dem Fortschrittsbegriff in Beziehung gebracht werden.

„Heute streben wir mit der Globalisierung von Fortschritt rapide einer weltweiten ökologischen Disklimax entgegen, in der der moderne Mensch dreitausend Millionen Jahre der Evolution effektiv ins Gegenteil verkehrt haben wird, um eine verarmte und zerstörte Welt zu schaffen, die immer weniger in der Lage ist, komplexe Lebensformen wie den Menschen zu tragen. [...] Fortschritt schafft Bedingungen, die außerhalb unseres „Toleranzbereiches“ liegen. – Das ist ein Prozeß, der, wenn er lange genug zugelassen wird, letztendlich das Aussterben unserer Art bedeuten muß.“

Im Folgenden werden die Trends erörtert, die häufig in Zusammenhang mit Fortschritt gesehen werden. Ambivalenz der Entwicklungen macht deutlich, dass die Entscheidung, ob und wie Entwicklungen und benannt werden, im Endeffekt jedem Menschen selbst überlassen bleibt (Die Reihenfolge der Absätze richtet sich in etwa nach dem Risikopotential für die Menschheit von „geringfügig“ bis „enorm“, wie es sich derzeit darstellt).

Dies erscheint auf den ersten Blick als „Fortschritt“. Weitet man den Betrachtungszeitraum jedoch aus, wird erkennbar, dass die enorm langen Arbeitszeiten während der industriellen Revolution (beispielsweise bis zu 85 Stunden wöchentlich im Jahr 1830 in Österreich) eine Ausnahme in der

Menschheitsgeschichte darstellen. So lag die Wochenarbeitszeit eines Arbeitnehmers im Europa des 16. Jahrhunderts laut Bert Rürup bei knapp unter 40 Stunden. Zieht man den modernen Urlaubsanspruch ab, war das nur wenig mehr als heute.[914] Nach Berechnungen von Ethnologen mussten Jäger und Sammler-Kulturen in fruchtbaren, nahrungsreichen Regionen jahrtausendelang nur 14 bis 21 Stunden pro Woche für die Nahrungsbeschaffung und -zubereitung aufwänden. [915] [916] Marshall Sahlins bezeichnete sie daher als die ursprünglichen Wohlstandsgesellschaften. Historisch und nur auf den Zeitaufwand bezogen, erscheint die heutige Arbeitszeit daher eher als ein Rückschritt.

Im Übrigen ist die Einstellung zur Arbeit von Kultur zu Kultur unterschiedlich. Während Arbeit im Westen vor allem mit „Leid oder Mühsal" verbunden wird, gibt es sehr viele Kulturen, in denen der Arbeitsbegriff ausschließlich positiv belegt ist. Dabei ist die Auffassung, welche Tätigkeiten als Arbeit oder Freizeit, Schicksal oder Lebenssinn aufgefasst werden, ebenfalls sehr unterschiedlich.[917]

Während die frühesten Formen der schriftlichen Kommunikation auf etwa 3.500 bis 3.000 v. Chr. zurückgehen, blieb die Alphabetisierung über Jahrhunderte eine wenig verbreitete Fähigkeit, die eng mit der Ausübung von Macht verbunden war. Erst im Mittelalter nahm die Buchproduktion zu und die Alphabetisierung der allgemeinen Bevölkerung gewann in der westlichen Welt langsam an Bedeutung.

Der Fortschrittsbegriff wird heute vielfach allein auf den technischen Fortschritt reduziert.[935] Dies ist kaum verwunderlich, da der zunehmend schnellere Wandel zu immer leistungsfähigeren, technischen Systemen offensichtlich ist. Der Soziologe Johannes Weyer schreibt, dass technische Neuerungen von der Gesellschaft „als eine Art Sachzwang, der uns beherrscht und uns diktiert, wie wir sie zu nutzen haben" wahrgenommen wird. Er macht jedoch darauf aufmerksam, dass die Richtung dieser Entwicklungen „Naturgesetz" folgt, sondern von politischen Entscheidungen gelenkt wird. Als Beispiel nennt er unter anderem den Elektromotor, der zu Beginn des 20. Jahrhunderts die meistverbreitete Antriebsform für Fahrzeuge war. Dennoch hat sich der Verbrennungsmotor durchgesetzt, der von verschiedenen Interessengruppen bevorzugt wurde. Erst in Zusammenhang mit der aktuellen Nachhaltigkeitsdebatte der Elektroantrieb ist erneutes Interesse geweckt. Welche Antriebsform sich spätestens nach dem Versiegen der Erdölvorräte durchsetzen wird und ob und wie die Zukunftsprobleme in den Bereichen Umwelt, Energie Verkehr gelöst werden, wird wiederum maßgeblich vom Einfluss ganz unterschiedlicher Akteure und nicht (nur) von rationalen Überlegungen beeinflusst. Um hier Fehlentscheidungen zu minimieren, wurde das Instrument der Technikfolgenabschätzung geschaffen, das allerdings nur dann wirkt, wenn die Politik die Prognosen beachtet. [936]

Die Geschichte hat gezeigt, dass insbesondere die technische Entwicklung häufig neue Probleme schafft, die alles andere als „fortschrittlich" sind. Das eindrücklichste Beispiel dazu ist die Kernenergie, deren vielfältige Risiken die Anti-Atomkraft-Bewegung der Öffentlichkeit bekannt gemacht hat; oder der Missbrauch dieser Energieform für die Atombombe als Massenvernichtungswaffe.[937] Der Mensch scheint aber mit der Kernfusionsreaktortechnologie erheblich gelernt zu haben. Inwiefern Sonnenerforschung und Solarten wie Solarfelder und Solartürme bisherige Energiegewinnungsanlagen abschaffen werden, wird wohl ähnlich dem Wasserstoffbetrieb von Autos oder der Treibstoffgewinnung aus Algen, nur eine Frage der Zeit und des Durchsetzungsvermögens werden.

Die Kritiker des Fortschrittsgedankens verweisen vor allem auf die dramatisch fortschreitende Belastung der Ökosysteme durch den sich zunehmenden, vergrößernden, ökologischen Fußabdruck der Menschheit, der wiederum erst durch die enorme Effektivitätssteigerung der modernen Technik entstehen konnte. Die ermittelten Belastungsgrenzen des Planeten werden bereits in fünf von zehn Parametern weltweit überschritten. Die Aussterberate liegt zehn bis hundert Mal höher als normal; die für die globale Erwärmung maßgebliche CO2-Konzentration in der Atmosphäre liegt stark 15 % über dem natürlichen der Phosphoreintrag in die Gewässer ist mehr als doppelt so hoch als vertretbar.

Mit zunehmender Steigung der Bevölkerungszahl im exponentiellen Bereich, wird früher oder später, auch wegen der nur schwach logarithmierenden einsetzbaren Argumente, die Frage der Besiedlung anderer Planeten beantwortet werden müssen. Biosphere entwickelt heute schon spezielle Kontainereinheiten (normal vorstellbarer Größe), die zehn Menschen mit gesunder und pflanzlicher Nahrung versorgen kann. Der Aufwand für Rindviehherden auf dem Mars, oder auf dem Saturn ist jedoch noch sehr hoch, zwar sind Hühnerherden zur Eiweißproduktion schon vorstellbar, jedoch wird es für Rindviehherden etwas länger dauern und die Fleischversorgung wird von der Erde kommen müssen, zumindest vorerst.

Der vieldeutige Begriff „Fortschritt“ hat erhebliche geschichts- und kulturphilosophische Auswirkungen und prägt in besonderer Weise das Weltbild der westlichen Moderne. Er wurde zuerst von den Stoikern als προκοπή (prokope) geprägt und ging später als progressus bzw. progressio in den lateinischen Wortschatz ein. Neben seiner philosophischen Bedeutung, u. a. bei Cicero, breitete er sich auch auf andere Gebiete aus, z. B. als militärischer Ausdruck für den Vormarsch einer Armee im Gegensatz zum re-gressus, dem Über das französische progrès hielt das Wort Anfang des 18. Jahrhunderts schließlich auch Einzug in die deutsche Sprache und galt ab 1830 als Schlagwort der Politik und Philosophie im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Menschheit.

Im Sinne des Naturrealismus bedeutet (technischer) Fortschritt immer ein Entfernen des Menschen von Verbindung mit der Natur. Diesem voran steht der Glaube, der Mensch sei kein Teil der Natur, sondern wäre dieser überlegen und habe sie planvoll zu entwickeln. Dies entspricht der zentralen Motivation von modernen Zivilisationen, die von der Ethnologie auch als „heiße“ Gesellschaften bezeichnet werden. Demgegenüber stehen die „kalten“ Gesellschaften – die naturangepassten Gemeinschaften –, die kulturelle Institutionen entwickelt haben, um den Fortschritt zu vermeiden und die bewährte Lebensweise zu bewahren; siehe dazu Kalte und heiße Kulturen oder Optionen.

Der neuzeitlich-aufklärerische Fortschrittsoptimismus begann im 18. Jahrhundert mit Turgot, Voltaire und Condorcet.[938] Voltaire will die bislang vorherrschende Geschichtstheologie der christlichen Glaubenslehre durch eine auf Vernunft gründende, dem Fortschritt aufgeschlossene Geschichtsauffassung ablösen. Auguste Comte ergänzt im 19. Jahrhundert mit der Überzeugung, dass die Geschichte neben dem technischen Fortschritt einen ethischen Fortschritt (Lösung sozialer Probleme, allgemeine Zunahme von Humanität) mit sich bringt. Für Hegel ist Geschichte die ständige Zunahme von Vernunft durch einen dialektischen Prozess.

Der Kulturoptimismus unterstellt, dass Veränderung im Regelfall eine Verbesserung ist. Daraus resultiert eine positive Bewertung des „Neuen“ sowie eine negative Bewertung des „Alten“, also „Überholten“. Entsprechend diesem Denken wird unsere heutige Zivilisation als besser als frühere bewertet und es wird angenommen, dass zukünftige Zivilisationen besser als unsere heutige sind.

Gleichwohl ist ein vom Ende her gedachter Zweck eine verbreitete Vorstellung. Religiös gibt es den Glauben an ein „Drittes Reich“ (nach dem ersten bis Jesus Christus und dem zweiten danach), das ewig („tausendjährig“) besteht. Adolf Hitler griff diese mythischen Vorstellungen auf und machte sie sich zunutze, indem er suggerierte, das von ihm geplante bzw. begonnene Reich sei ein Endziel und verfolge Endzwecke. Diese Vorstellung wurde angesichts der betriebswirtschaftlichen Weltordnung verworfen und letztere als eine bessere Lösung, trotz vieler Konflikte und Argumentationen, eingestuft. Dies kann auf die Komplexität unserer Welt und auf die Vielfalt bzw. der zu managen Aufgaben zurückgeführt werden, wofür eine Dezentralisierung gewählt wurde, was aber auch Redundanzen mit sich bringt. Lean Management setzt dabei bei der Überproduktion an, was eine Verschwendungsart ist, welche durch erfolgreiche Planung- und Organisation, sowie effizienter Kommunikation, vermieden werden kann und die Digitalisierung so wichtig macht.

Häufig ist mit dem Fortschrittsdenken die Vorstellung verbunden, dass der Lauf der Geschichte im Prinzip bereits feststehe. Wir könnten dann diesen Lauf entweder gar nicht oder nur geringfügig oder

allenfalls im Tempo des Ablaufs beeinflussen. Das heute sehr verbreitete Wort von der Entwicklung kommt aus dem Wort „Vorstellung“. Danach ist der Ablauf der Geschichte bereits vorher z. B. von Gott „aufgewickelt“ worden. Diese bereits aufgewickelte Geschichte entwickelt sich jetzt. Wir können den Faden der Geschichte also nicht ändern (Präformationslehre). Wir können allenfalls etwas bremsen oder beschleunigen, was bereits unter dem Punkt Linearität fällt. In einer religiös neutraleren Form wird nicht von Gott, sondern von der „Vorsehung“ gesprochen, also einer wie auch immer gedachten Institution, die den Lauf vorhersieht und Entscheidungen so trifft, dass die Entwicklung planmäßig ablaufen kann.

Wo Philosophen, die dem Fortschrittsdenken verpflichtet sind, Vorhersagen für die Zukunft machen, sind diese als Extrapolationen aus der Vergangenheit gedacht.

10. Lean Management

Anfang der 1990er-Jahre erschien ein Buch mit dem Titel „Die zweite Revolution in der Autoindustrie“. Die Autoren James P. Womack, Daniel T. Jones und Daniel Roos hatten als Wissenschaftler des Massachusetts Institute of Technology fünf Jahre lang im Rahmen des International Motor Vehicle (IMVP) die Unterschiede in den Entwicklungs- und Produktionsbedingungen der Automobilindustrie untersucht. Dabei wurden die Prinzipien eines in Hinblick auf Effizienz und Qualität überlegenen Entwicklungs- und Produktionssystems herausgearbeitet und als Schlanke Produktion (Lean Production) bezeichnet. Weltweiter Benchmark für Schlanke Produktion war und ist das „Toyota-Produktionssystem“.

Im Kern des Lean Managements ist Lean Production ein Ansatz, der weniger auf technische Ablaufautomation abhebt als vielmehr die Prinzipien einer schlanken Organisation betont.[273] Das Buch und die in ihm vermittelten Produktionsprinzipien erzeugten weltweit eine starke Resonanz – insbesondere in der Automobilindustrie und bei ihren Zulieferern.

Aus dieser Begriffstransformation ging im Weiteren eine Bedeutungsverschiebung hervor. Stand ursprünglich die Produktion im Fokus des Interesses, so war mit der folgenden Adaption durch Manager und Unternehmensberater eine Führungsphilosophie namens „Lean Management“ entstanden. In Folge wurde beliebig mit dem Attribut „Lean“ operiert, so dass die ursprünglichen Prinzipien häufig kaum noch erkennbar waren. Generell lässt sich heute sagen, dass Lean Management ein Führungs- und Organisationskonzept ist, das sich komplementär zur Lean Production verhält, in Erweiterung jedoch darauf abzielt, nicht nur in der Produktion, sondern in allen Bereichen jede Form von Verschwendung, Fehlern und unnötigen Kosten zu vermeiden, bei gleichzeitigem Streben nach bestmöglicher Qualität.

Entstanden sind die Methoden des Lean Managements seit Mitte des 20. Jahrhunderts bei dem Automobilhersteller Toyota, dem es auf diese Weise gelungen ist, stabile Prozessorganisationen zu gestalten, die Grundlage des erreichten Qualitätsniveaus seiner Produkte sind. Beschrieben wurden die Methoden zuerst in den Büchern von James P. Womack und Daniel T. Jones („The Machine That Changed World“, „Lean Thinking“), am Beispiel von Toyota, aber auch anderer Unternehmen. Womack und Jones haben auch den Begriff „Lean Thinking“ geprägt, der in der deutschen Übersetzung („lean“ = „schlank“) häufig missverstanden wird und eher dem Pendant „Business Thinking“ gleichwertig wird, aber trotzdem noch unterschiedlich ist.

Lean Management wird inzwischen weltweit in nahezu allen Branchen erfolgreich angewendet und bezieht sich nicht mehr nur auf fertigende Prozesse (Lean Production), sondern auch auf andere Geschäftsbereiche, wie etwa die Instandhaltung (Lean Maintenance) oder die Geschäftsprozesse (Lean Administration) zum Beispiel bei der Erstellung von Dienstleistungen oder als unterstützende Prozesse zum Beispiel bei der Auftragsabwicklung. Viele namhafte Unternehmen haben Lean Projekte und

Produktionssysteme eingerichtet, die das Toyota Production System zum Vorbild haben. Auch in Deutschland ist seit einigen Jahren wieder vermehrtes Interesse an Lean Management zu beobachten, das auch in der Forschung zum Thema wurde.[274]

Lean Management bedeutet „Werte ohne Verschwendung schaffen". Ziel ist es, alle Aktivitäten, die für die Wertschöpfung notwendig sind, optimal aufeinander abzustimmen und überflüssige Tätigkeiten (Verschwendung, japanisch „muda") zu vermeiden. Dazu gilt es, das bestehende System aus zwei Perspektiven zu überprüfen und zu verbessern, aus der Sicht des Kunden, dessen Wünsche nach Verfügbarkeit, Individualität, Qualität und Preisgestaltung (Business on Demand) es möglichst optimal zu erfüllen gilt, und aus der Sicht des Unternehmens selbst, das profitabel funktionieren und seine Wettbewerbsfähigkeit verbessern muss.

Ergebnis sind Prozesse mit einer hohen Kundenorientierung, da die gezielte und flexible Erfüllung des Kundenwunsches Grundlage für wirtschaftliches Arbeiten und eine hohe Effizienz ist. Genaue Prozessdefinitionen und Schnittstellenbeschreibungen, klare Verantwortlichkeiten, frühes Reagieren auf Fehler und einfache Organisationsmethoden führen zu stabilen Prozessen, aus denen qualitativ Produkte entstehen.

Den Wert aus Sicht des Kunden zu definieren heißt, genau zu prüfen, was produziert werden soll, und die Produkte exakt auf die Bedürfnisse des Kunden abzustimmen. Dies ist ein wichtiger erster Schritt bei allen Lean Überlegungen. Der Kunde soll zur richtigen Zeit am für ihn richtigen Ort das auf seine Bedürfnisse zugeschnittene Produkt in der bestmöglichen Qualität zu adäquaten Preisen bekommen.

Den Wertstrom identifizieren, bedeutet die detaillierte Betrachtung der Prozesse, die für die Erstellung der Leistungen vom Rohmaterial bis zum Kunden notwendig sind. Der sogenannte Wertstrom beschreibt Aktivitäten, die zur Herstellung des Produktes oder der Dienstleistung erforderlich sind. Die Konzentration auf diese wertschöpfenden Prozesse vermeidet Verschwendung und unterstützt die auf die Kundenbedürfnisse. Wenn man weiß, wie der Wertstrom durch das Unternehmen läuft und wer beteiligt ist, kann man das gesamte Produktionssystem auf diesen Wertstrom ausrichten, um ihn optimal zu unterstützen und alle Ressourcen effizient auszunutzen.

Eines der wichtigsten Gestaltungsprinzipien des Lean Managements ist der kontinuierliche und geglättete Ablauf der Produktion, das Fluss-Prinzip. In vielen Organisationen wird in den Abteilungsgrenzen optimiert, werden Linien und Zellen mit höchster Produktivität gefahren, doch führt diese funktionsorientierte Denkweise nicht unbedingt zum Optimum. Schaut man aus der Produktsicht auf den Produktionsprozess, stellt man die vielen Stopps in Form von Zwischenlagern und Pufferbeständen fest. Aus dem Blickwinkel des Lean Managements sind hier vielfach erhebliche Verbesserungspotenziale verborgen, die auch eine große Auswirkung auf die Effizienz des gesamten Wertstroms haben. Wenn es gelingt, Engpässe zu beseitigen, die Produktion zu harmonisieren und auf den Wertstrom auszurichten möglichst kleine Lose kontinuierlich fließen zu lassen, dann ist eine wesentliche Voraussetzung dafür geschaffen, die Fertigung flexibel, auftragsbezogen und effizient zu steuern.

In vielen Unternehmen wird nach der Maßgabe der maximalen Maschinenauslastung produziert. Doch wenn das Unternehmen auf den Kunden ausgerichtet ist und der Wertstrom nach dem Fluss-Prinzip organisiert ist muss erst dann produziert werden, wenn der Kunde bestellt oder die Bestände ein Minimum erreicht haben. Diese Bestellpunkte bilden dann den Anstoß für die Produktion. Beim Pull-Prinzip (→ Kanban) zieht man (engl. to pull) vom Kunden aus gesehen die Produkte durch die Produktion, anstatt sie durch Planungsvorgaben in die Produktion zu drücken („push"). So ist auch ohne Terminjägerei und eine 100-prozentige Liefertreue erreichbar. Es entfällt zudem nicht nur die Lagerung von Teilprodukten und Fertigwaren und der damit verbundene Such- und Transportaufwand, sondern häufig kann die auch personell entlastet werden.

Verschwenden kann man viel, jedoch die Verschwendung so zu reduzieren, dass ein Optimum erzeugt wird, ist die Kunst an sich, mit denen sich Manager; Prozessexperten und Lean Professionals wie Black Belts und Alpha Heads in Verbindung mit dem Six Sigma Wissen, befassen.

10.1. Produktion

Produktion (lateinisch producere ‚hervor führen'),[940] insbesondere bei Gegenständen auch Fertigung, [941] Fabrikation [942] oder Verarbeitung, Bearbeitung, im rechtlichen Sprachgebrauch die Herstellung, [943] sind die von Arbeitskräften (Produzenten) mittels Arbeit bewirkten Prozesse der Transformation, die aus natürlichen wie bereits produzierten Ausgangsstoffen (Werkstoffe) unter Einsatz von Energie und bestimmten Produktionsmitteln lagerbare Wirtschafts- oder Gebrauchsgüter (Ökonomisches Gut) erzeugen. Die Produktion ist der innerste Kern eines jeden Unternehmens und geht mit der Ideenfindung, Forschung und Entwicklung einher und meist in selbe Richtung.

Vom Standpunkt der Betriebswirtschaftslehre ist die Produktion betriebsorganisatorisch als Teil des Geschäftsprozesses eine betriebliche Funktion in Unternehmen. Eine umfassende Betrachtung der Produktion erstreckt sich nicht nur auf organisatorische und technologische Gesichtspunkte, sondern auch auf soziokulturelle und ethisch-normative Wertvorstellungen über die Arbeit, denen sie als einer der grundlegenden Vorgänge zur Deckung der menschlichen Bedürfnisse unterliegt.

Der Begriff der Produktion bezeichnet die Herstellung von Gütern im Allgemeinen. Produziert wird in der Industrie, im Handwerk, in der Land- und Forstwirtschaft, im Bergbau, oder auf künstlerischem Gebiet. Diese Produktion gliedert sich allgemein in Urproduktion (Primärsektor der Wirtschaft), also Herstellung von Wirtschaftsgut aus Naturressourcen, und die Herstellung von Waren. Diesbezüglich sind die Begriffe Herstellung und Verarbeitung fließend, so wird beispielsweise wirtschaftssystematisch prinzipiell in Metallhersteller (Bergbau und Verhüttung) und Metallverarbeiter (Warenproduktion) unterschieden, die dazwischenstehende Produktion von Halbzeug (wie Blech), an und für sich auch schon Handelsware, wird meist noch den Herstellern zugeordnet, obschon fertigungstechnisch schon eine Verarbeitung von Rohmaterial vorliegt. Die Ausdrücke Fertigung oder Fabrikation sind auf handwerkliche und industrielle Güter und Waren beschränkt.

Dienstleistungen sind auch produzierbar, bei ihnen erfolgt jedoch die Produktion und der Konsum gleichzeitig, soweit keine Patterns bzw. Standardisierungen vorgefertigt wurden. Nicht lagerbare Wirtschaftsgüter, wie beispielsweise Elektrizität oder Druckluft werden „bereitgestellt".

In der Verfahrenstechnik wird primär die Verarbeitung von Rohmaterialien zu einem Produkt, unter chemisch-physikalischer oder biologischer Vorgänge betrachtet. Sie steht damit zwischen dem Abbau der Rohstoffe und der Fertigstellung von Produkten. Dabei werden kontinuierliche und diskontinuierliche Prozesse unterschieden. Hier wird der Güterausstoß meist massen- oder volumenorientiert gemessen.

Die Betriebswirtschaftslehre führt die Produktion als eine der klassischen Funktionen im Betrieb (Beschaffung, Produktion und Absatz). Die Produktion lässt sich noch in Beziehung setzen mit Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage. Diese Prozesse müssen koordiniert und gemanagt werden. Mit ihr befassen sich vor allem die Produktionswirtschaft und die Industriebetriebslehre. Die Betrachtung der Produktion ist teils auf die industrielle Fertigung ausgerichtet, teils werden auch handwerkliche und weitere Fertigungsmethoden mit einbezogen. Manche Wissenschaftler betrachten Erzeugung von Sachgütern als Produktion, andere beziehen ausdrücklich Dienstleistungen mit ein. Da bei „Produktion" also nicht klar ist, ob Dienstleistungen inbegriffen sind, verwenden manche Wissenschaftler den Begriff „Leistungserstellung", um zu

verdeutlichen, dass Dienstleistungen und Sachgüter gemeint sind. Analog wird auch von der Leistungsverwertung für den Absatz gesprochen. Hintergrund ist, dass immer mehr Sachgüter zusammen mit Dienstleistungen verkauft werden, etwa im Falle eines Herstellers eines komplexes Managementsets, der Schulung der Mitarbeiter im Kundenunternehmen anbietet, sowie Programmierung, Upgrades und Updates von Spezialfunktionen offeriert. (WUSBT, APBCI)

Produktion ist definiert als Faktorkombination, als Phase im Betrieb und als Wertschöpfung.

Während Sachgüter lagerbar sind, also nach der Produktion ver- oder gebraucht werden, ist dies bei Dienstleistungen nicht unbedingt der Fall. „Sie werden zeitgleich produziert und konsumiert. In diesem Zusammenhang werden die Begriffe Fertigung, Herstellung oder Fabrikation synonym verwendet. Volkswirtschaftlich werden Begriffe wie Produzierendes Gewerbe und Produktionswert verwendet.

Von einer Technologie ausgehend, die alle technisch machbaren Kombinationen von Inputfaktoren beschreibt, lässt sich die effizienteste Faktorkombination – für gegebene Preise – der sogenannte Gewinnmaximierung, herleiten. Daraus lassen sich die Faktornachfrage das Güterangebot bestimmen.

10.2. Produktionssystems

Ein Produktionssystem ist

a) in der Produktionswirtschaft ein System, in dem etwas produziert wird: Ein Betrieb, eine Fabrik, ein Fertigungssegment, Werkstätten oder Fertigungslinien.

b) in der Managementlehre ein System von Strategien, Prinzipien und Methoden zur Produktion innerhalb eines Unternehmens.

Beispiel ist das Toyota-Produktionssystem, das auf dem Grundgedanken der Vermeidung von Verschwendung beruht und dazu Methoden einsetzt wie kontinuierliche Verbesserungsprozesse, Kanban oder Just-in-time-Konzepte.

Dem produktionswirtschaftlichen Begriff liegt die Vorstellung zu Grunde, dass sich Betriebe als Systeme beschreiben lassen, etwa als Input/Throughput/Output-Systeme. Dabei stellt der Input Güter dar, die von außen dem System zur Transformation zur Verfügung gestellt werden (sogenannte Produktionsfaktoren: Arbeitskraft, Rohstoffe, Strom, Wärme usw.). Der Throughput ist der eigentliche Transformationsprozess, also die Veränderung der Verarbeitungsobjekte. Der Output ist die Abgabe von Objekten aus dem Produktionsprozess an die Umwelt, die entweder das Unternehmen verlassen oder weiterverarbeitet werden. Dies umfasst zum einen die Freigabe von hergestellten oder veränderten Verarbeitungsobjekten, Wärme erzeugten Strom, zum anderen aber auch unerwünschte Objekte, beispielsweise Abgase, Abwasser, oder Späne.[946]

Laut Systemtheorie bestehen Systeme aus Untersystemen die je nach gewählter Betrachtung ihrerseits wieder Systeme sein können bis man bei Einheiten / Elementen ankommt die sich nicht weiter unterteilen lassen. Man kann beispielsweise einen ganzen Betrieb als Produktionssystem betrachten oder auch nur einzelne Werke, Linien, oder Maschinen. Eine Produktiveinheit ist die kleinste mögliche Kombination aus Menschen, Material und Maschinen die noch produktiv tätig werden kann. Eine feinere Unterteilung ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht mehr sinnvoll, allerdings werden Produktiveinheiten von Ingenieuren und Arbeitswissenschaftlern noch genauer betrachtet und folglich als Arbeitssysteme bezeichnet.[947]

Eine Besonderheit des Produktionssystems eines Unternehmens liegt darin, dass es ausschließlich mit anderen Teilsystemen desselben Unternehmens interagiert, wie dem Beschaffungs-, Absatz-, oder Finanzsystem. Diese wiederum sind in der Umwelt des Unternehmens aktiv – das Beschaffungssystem auf Beschaffungsmärkten das Finanzsystem auf den Kapitalmärkten oder das Personalsystem auf dem Arbeitsmarkt. Sie führen dem Produktionssystem die benötigten Produktionsfaktoren wie Arbeitskräfte, Maschinen, Werkstoffe und Energie zu bzw. führen die Fertigprodukte ab. Die Unternehmensleitung übernimmt hierbei eine koordinierende Funktion, wobei sie von weiteren Bereichen unterstützt wird wie dem Rechnungswesen, oder dem Controlling. Das Gesamtunternehmen ist dabei noch in weitere eingebettet, etwa der technologischen, der politisch-rechtlichen, der wirtschaftlichen, der natürlichen und der sozio-kulturellen Umwelt.

Zu den wichtigsten Eigenschaften von Produktionssystemen zählen Kapazität und Flexibilität.[948] Unter Kapazität versteht man das Leistungsvermögen in einem bestimmten Zeitraum. Sie berechnet sich als Produkt aus der Anzahl der zur Verfügung stehenden Aggregate (Maschinen), der Intensität, mit der sie betrieben werden können, und der Dauer ihres Einsatzes. Flexibilität ist die Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Bedingungen. Unter quantitativer Kapazität versteht man die produzierbare Menge, unter qualitativer Kapazität die dabei erzeugte Güte. Unter quantitativer Flexibilität versteht man die Anzahl an verschiedenen Bedienungen, an die man ein Produktionssystem anpassen kann, unter qualitativer Flexibilität die Zeit, die dafür benötigt wird. Vorhandene Kapazität und Flexibilität sollte möglichst der in Anspruch genommenen Kapazität und Flexibilität entsprechen. Ein Produktionssystem ist flexibel, wenn es rechtzeitig und zu vertretbaren Kosten auf Umweltänderungen reagieren kann. Ist die Kapazität niedrig, können weniger Produkte hergestellt werden, als man verkaufen könnte, im umgekehrten Falle wurde Kapazität beschafft (und bezahlt), die nicht genutzt wird. Da starre (unflexible) Maschinen zu geringeren Stückkosten führen, sollte auch die Flexibilität den Anforderungen entsprechen. Da die Produktlebenszyklen immer kürzer werden, müssen auf einer Anlage im Laufe der Zeit verschiedene Produkte gefertigt werden, was eine erhöhte Flexibilität der beschafften Anlagen nach sich zieht. Gerade eine sich schnell ändernde Umwelt erfordert besonders flexible Produktionssysteme. [949] Bei der Flexibilität unterscheidet man

Betriebsmittel die angepasst werden können. Bei Mehrzweckmaschinen bezieht sich die Flexibilität häufig auf die Anzahl der möglichen Aufgaben, die sie übernehmen kann, bei Einzweckmaschinen ist die von Interesse, d. h., wie stark ändern sich die Kosten, wenn mehr oder weniger produziert wird.[950] Funktional wird die Kapazität eingeteilt in Anlagen-, Personen- und Beschaffungskapazität.

Die in der Unternehmerischen Praxis anzutreffenden, äußerst vielfältigen Produktionssysteme werden in der Literatur insbesondere nach Produktionstypen unterschieden. Je nachdem, ob es sich beispielsweise Einzel-, Serien- oder Massenfertigung oder um Werkstatt-, Gruppen- oder Fließproduktion handelt, ergeben sich verschiedene Arten von Planungsproblemen. Die Lösung dieser Probleme und somit die möglichst effiziente Konfiguration und Steuerung von Produktionssystemen ist Aufgabe der Produktionswirtschaft.

Die vielen verschiedenen Eigenschaften von Produktionssystemen werden danach eingeteilt, ob sie Eigenschaften des Produktionsprogramms (Produkte), der Prozesse, oder die eingesetzten Produktionsfaktoren betreffen.[951] [952]

Bei einstufiger Produktion ist nur ein einziger Arbeitsgang erforderlich, bei mehrstufiger mehrere. Ein Spezialfall ist die Zyklische Produktion, bei der Produkte des Unternehmens (Output) auch gleichzeitig für deren Produktion verwendet werden (Input). Beispiele sind ein Kraftwerk, dass selbst erzeugte elektrische Energie zum Betrieb der eigenen Computer nutzt, ein Hersteller von Maschinen der mit seinen eigenen Anlagen produziert, oder ein Bauer der einen Teil der Ernte als Saatgut verwendet.

Üblicherweise werden für die Produktion Güter verwendet und verbraucht die einen positiven Wert haben. Es gibt allerdings sehr spezielle Produktionssysteme deren Aufgabe darin besteht Objekte mit

negativem Wert (Sondermüll) zu beseitigen. Hier spricht man von sogenannten Redukten, die beseitigt werden sollen – analog zu Produkten, die erzeugt werden sollen.

Einzelne Unternehmen haben eigene Produktionssysteme entwickelt, in denen sie die generellen Standards, Methoden und Werkzeuge beschreiben, die für die Organisation und die Arbeits- und Produktionsweise in ihrem Unternehmen weltweit gelten. Das bekannteste dieser Produktionssysteme ist das Toyota-Produktionssystem (TPS). Inzwischen haben viele Unternehmen, vor allem im Bereich der Automobilindustrie, ihre eigenen Produktionssysteme entwickelt, die überwiegend auf den Prinzipien aufbauen, die von Toyota entwickelt wurden.[953] Viele der Prinzipien, Methoden und Werkzeuge, die Toyota zuerst eingeführt hat, liegen auch dem Lean Management zugrunde.

10.3. Japanische Managementkultur

Bei der japanischen Managementkultur handelt es sich um einen Führungsstil, der vor allem in wirtschaftlich unstabilen Zeiten mit der hohen Wertschätzung zu Mitarbeitern und Produktionstechniken, abgeleitet von japanischen Lebens- und Arbeitsphilosophien beziehungsweise Methoden, in Japan gängig Anwendung findet.[954] Dieser japanische Führungsstil im Management weist starke Parallelen zur japanischen Menschenführung auf, die auch als Leadership bekannt ist. [955]

Zunächst soll geklärt sein, dass sich die japanische Managementkultur und damit der Führungsstil auf der Basis der Theorie Z bewegt, somit ist davon auszugehen, dass Faktoren wie Identifikation mit dem Unternehmen und Motivation der Mitarbeiter grundsätzlich im Stil behandelt werden.[956] Die japanischen Führungsmethoden sind im Gegensatz zu den US-amerikanischen Methoden, die auf Individualität und Selbstständigkeit ausgelegt sind, eher auf Gruppenarbeit und den Austausch von Ideen bezogen. [957]

Japanische Unternehmen gehen davon aus, dass der Mensch die Fähigkeit besitzt, große Entwicklungen persönlicher Entfaltung zu erreichen, und wollen sich damit ihren Nutzen für das eigene Unternehmen schaffen.[958] Matsushita Kōnosuke der für die Gründung des Unternehmens Matsushita Electric Industrial, das später in Panasonic Corporation umbenannt wurde, bekannt ist, schaffte während der Great Depression in den 30ern, die auch Japan betraf, 1933 fünf der später (1937) sieben Kernprinzipien, die als „Seven Principles“ (dt. sieben Kernprinzipien) bekannt geworden sind. [959] [960]

Diese Kernprinzipien prägen den japanischen Führungsstil bis heute:

1. Beitrag zur Gesellschaft
2. Fairness und Ehrlichkeit
3. Zusammenarbeit und Teamgeist
4. Erbarmungslose Anstrengungen zur Verbesserung
5. Höflichkeit und Demut
6. Anpassungsfähigkeit
7. Dankbarkeit

Der japanische Begriff Hōrensō (報・連・相 in anderer Umschrift Hourensou) steht für einen dem Mitarbeiter, im Falle eines Problems im Unternehmen, das Problem den Vorgesetzten oder der Organisationsabteilung zu melden und nicht das Problem untereinander für sich behalten sollen. Dies soll die Mitarbeiter dazu führen, Probleme zu besprechen und nicht zu glauben, diese alleine bewältigen zu müssen. [962] Um Verwechslungen mit dem japanischen Wort für Spinat zu vermeiden, nutzt man auch die Schreibweise Ho–Ren–So; hierbei steht das Hō für „Hōkoku“ (報告; dt. Bericht), Ren für „Renraku“ (連絡; Kontakt) und Sō für „Sōdan“ (相談; dt. Beratung). Somit würde man das Akronym Ho–Ren–So theoretisch Bericht–Kontakt–Beratung ins Deutsche übersetzen und hiermit auch den Vorgang mit der des Problems, der Kontaktaufnahme zum Vorgesetzten und der

anschließend entstehenden Diskussion beziehungsweise Hilfestellung beschreiben. [963] Diese drei Attribute charakterisieren die hierbei entstehende Kollaboration und den Informationsfluss in der effektiven Organisationskultur. [962] [961] Als geeignet gilt dieser Führungsstil bei Fabrikarbeitern, die mit komplexen Maschinen arbeiten, Ingenieuren und Managern. [962]

Unter Genchi Genbutsu (現地現物) versteht man den Stil von Führung, bei dem man selbst (das Management/ dar Vorgesetzte) an die Wurzel eines Anliegens oder Problems geht, um notwendige Informationen für Entscheidungen abzuleiten, und anschließend die Ziele in optimaler Geschwindigkeit erreicht werden.

Kurzgefasst wird Genchi Genbutsu beispielsweise „Selbst vor Ort Erkenntnisse zu gewinnen" übersetzt.[964] Dieser Führungsstil basiert auf einen der fünf Leitsätze von Toyota, die als „Der Toyota Way" populär sind. [965]

Um einen Überblick über die Systematik des japanischen Führungsstils zu geben, sind folgend die grundlegenden Kriterien in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. Der Ursprung wird definiert, um die Einflussfaktoren auf die geschaffene Managementkultur zu verdeutlichen. Zusätzlich wird für eine bessere Darstellung im Bezuge auf andere Stile ein Vergleich zum US-amerikanischen Führungsstil vorgeführt.

Als einzig bekanntes Land der Welt praktiziert Japan das sogenannte gleichzeitige Rekrutieren von Hochschulabsolventen(新卒一括採用; Shinsotsu Ikkatsu Saiyō), das vorsieht immer zum 1. April jeden Jahres neues Personal einzustellen. Laut einer Studie von Mynaviaus dem Jahr 2014 hatten 80 % der graduierten Studenten ein Problem beim Einstieg in das Berufsleben wegen der erschwerten Suche nach einer Beschäftigung über die starke Konkurrenz.

Das Konzept Shūshin Koyō[967](終身雇用– oder zu Deutsch die lebenslange Beschäftigung) beginnt mit der gleichzeitigen Rekrutierung von Hochschulabsolventen, endet mit dem Ruhestand und bietet dem Arbeitnehmer eine Berufssicherheit, mit der die Loyalität zum Unternehmen beworben werden soll. Nach langer Überzeugung von Shūshin Koyō in Japan, starteten einige Unternehmen seit der Finanzkrise ab 2007das Konzept zu verwerfen.

Gleich wie in Deutschland existiert in Japan die Überkreuzbeteiligung[969], wobei Unternehmen sich gegenseitig mit demselben Prozentsatz von Aktien unterstützen und somit strategisch orientiert ist. [970]Eingeführt wurde dieses System, nachdem in den 60ern ausländische Anleger japanische Aktien kauften, um einer Inflation als Verteidigungsmaßnahme gegen zu wirken. Aus Überkreuzbeteiligungen entstehen Bündnisse von Unternehmen, die Unternehmen werden aber stark voneinander abhängig, denn seit 2004 gab es die ersten Einbrüche, die einige ertragsstarke Unternehmen wegen der Überkreuzbeteiligung mit einem extrem ertragsschwachen Unternehmen, hinuntergezogen haben. Daraufhin fand diese Methode Kritik aus dem Ausland.

Die Vorgesetzten der japanischen Unternehmen aber zählen die Überkreuzbeteiligung zu ihrer Managementkultur und beschreiben sie als ertragsbringend, denn Sie ist Teil ihres Corporate Governance. 50 % der Wahlrechte in japanische Unternehmen sollen an 2,1 % von bestimmten Shareholdern gehen, womit eine Umstellung dieser Methode sowieso als schwer umsetzbar gilt.

Die englische Terminologie Administrative Guidance(Gyōsei-Shidō – 行政指導) ist ein japanischer Führungsstil, der in den 60ern das Interesse der Studenten über die japanischen Massenmedien weckte somit über die Jahrzehnte häufigere Anwendung fand. Bei diesem Führungsstil geht es um Führungsaktivitäten von dem Management ausgehend, an bestimmte Zielgruppen gerichtet, ohne dabei gesetzlich gebunden zu sein und diese Aktivitäten angepasst an die Zielgruppe als Verwaltungsziele auszulegen. Obwohl keine Gesetzesgebung hierfür besteht, dürfen sie für

verständlich dem japanischen Gesetz nicht widersprechen. Dies lockert die Bürokratie in den Unternehmen und sorgt für eine Flexibilität des Managements.

Hauptsächlich in der Periode 1960bis 1980wurde in Japan das sogenannte Gosōsen-dan als Convoy System oder Convoy Capitalism bekannt) angewendet. Der Term Convoy (englisch für Geleitzug) verwendet, um „das Begleiten" für schützende Maßnahmen, die sich metaphorisch auf Schiffe oder Fahrzeuge beziehen – die bei Ausfall einer Einheit rücksichtsvoll bis zur Erholung dieser Einheit warten – zu erklären. Mit dem „Begleiten" bezieht man sich im Zusammenhang auf den Markt auf die Regierung, die Bestehen des Wirtschaftswachstums schützen will. Dieses System ist auch der Grund für das Bewältigen von Problemen der wirtschaftlichen Stagnation, die von dem Platzen der Spekulationsblase Anfang der 90er verursacht wurde.

Der Staat handelt kaum mit Eingriffen in den Markt und überlässt den Unternehmen damit einen Handelsspielraum, mit dem Vertrauen, dass sich das Individuum in Krisenzeiten beispielsweise über Ersparnisse zum größten Teil selbst schützt. Das Management kann somit unternehmerische Interessen zentralisieren, die die Regierung mit Eingriffen und auf den Gesamtmarkt nicht verhindern könnte, aber auch nur, weil dieser Eingriff selten bis nicht vorhanden ist.[974]

Hierbei findet die Ringi seido-Methode ihren Einsatz, die Bottom-up verläuft. Aufgrund der Aufwendigkeit dieses Verfahrens, erfordert diese Methode eine längere Zeit und ist damit strategisch ausgelegt, führt aber zum kollektiven Einbezug der Arbeitnehmer bei den Entscheidungen, die den Konsens ausmachen, womit der Zeitverlust in der späteren Erfüllung ausgeglichen wird. Im Kontrast zum japanischen Stil, dominiert die Top-down-Methode in US-amerikanischen Unternehmen.[975]

Das japanisch demokratische, egalitäre, emotionale und soziale Matriarchat, so wie die Reisbauern bis zum Jahr 300 beschrieben wird, trennte seine Dorfmitglieder im Zusammenleben je nach Alter und Geschlecht. Diese vergangene Ordnung in japanischen Dörfern ausgehend von den Reisbauern, weist Ähnlichkeiten zur heutigen japanischen Managementkultur auf. In unserer Zeit teilen japanische Unternehmen die Arbeitnehmer apodiktisch nach Geschlecht, neuen Rekrutierungen von länger beschäftigten Arbeitnehmern und das Leben in den firmeneigenen Junggesellenwohnungen.

Mit dem Einfluss der Samurai und dem Konfuzianismus, gestaltete sich das folgende System Ie(家; Haus). Ie wird als Haushalt beschrieben, in dem Blutsverwandte, angeheiratete oder adoptierte Mitglieder der Familie zusammenleben. Hierbei bestimmt das männliche Oberhaupt über persönliche Interessen der einzelnen Familienmitglieder, die den Hausinteressen unterliegen. Nach diesem System sollen Familienmitglieder gemeinsam in Harmonie leben, sich loyal und anständig verhalten, ihren Vorfahren Tribut erweisen und Ie den folgenden Generationen lehren. Das Individuum war in seiner sozialen Identität somit von der Zugehörigkeit des Hauses abhängig.

Während der Meiji-Zeit(1868 bis 1912) wurde die Familienharmonie, die dem Kaiser dienen sollte, als Ideal auf den japanischen Staat übertragen. In dieser Periode begann auch die Industrialisierung, bei der die schlechten Arbeitsbedingungen Auslöser für erhöhte Fluktuation und Streiks waren. Das führte letztendlich zur Knappheit der qualifizierten Arbeitskräfte und man bezog das Ie-Konzept nun auch in den japanischen Führungsstil ein, das vorher im Management keine Anwendung fand. [979]Der Zuständige für die Einführung im japanischen Management war Mutō Sanji, der besorgt war, dass eine erst geplante Anpassung an den westlichen Führungsstil das japanische Management mit den Arbeitskräften in Konflikt bringen würde, da eine landesweite Gründung eines europäisch-orientierten Arbeiterverbands, der als radikal beschrieben wurde, eine Zerstörung der Werte des japanischen Familismus' darstellen würde. Sanji schlug vor die Arbeiterverbände einen paternalistischen Führungsstil (in Form von Ie) den Arbeitnehmern gegenüber anzuwenden, was Zustimmung fand.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wuchs Japan zu einem bedeutenden Bestandteil der Weltwirtschaft heran, das sich seit Anfang der 90er aufgrund des Platzens der Spekulationsblase in einer Deflation befindet.[980] [981] [982]Wegen der Abschwächung des Yens und damit dem Einbruch an der japanischen

Börse, waren die sechs größten Banken ab Ende 1998 nicht mehr japanisch, die es aber zuvor waren.[980] Dieser Einbruch führte zu einer Umstrukturierung der Buchführung zum japanischen Bankenwesen, das mit den Unternehmen kooperieren will.[980] Japanische Banken haben direkten Zugriff auf die Buchführungsinformationen ihrer Klienten und haben daher kaum Interesse an einer externen Finanzberichtserstattung. Die Shareholder, zu denen auch die Banken zählen, neigen eher dazu private Buchführungsinformationen zu wollen und bei jährlichen Treffen mit dem Management der jeweiligen Unternehmen an Wahlen teilzunehmen.

Große japanische Unternehmen orientieren sich zwar an den Grundsätzen ordnungsmäßiger strategischer Sicht, werden aber stark vom Bankensektor beeinflusst. Die Offenlegung von Informationen erfolgt eher privat zwischen Kreditinstitut und Unternehmen. Die Unternehmen teilen die Buchführungsinformationen aber auch mit den Arbeitnehmern, da diese geschlossenen Gewerkschaften angehören und somit die sozusagen private Kommunikation erhalten bleibt.[983] [984]

Nach dem Beschließen des Kyoto-Protokolls fingen immer mehr Unternehmen an Umweltbilanzen der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.[985] [986]Als Teil der Umweltbilanz veröffentlichten einige Unternehmen zusätzlich Informationen über intern soziale und wirtschaftliche Aktivitäten. Im Jahr 2002 beteiligten sich 650 japanische Unternehmen an dieser Publizierung, wovon 187 Unternehmen die Umweltbilanz mit Zusatz veröffentlichten – Tendenz steigend. Seit dieser steigenden Popularität der Offenlegung von Informationen in japanischen Unternehmen, stieg das Interesse des Managements die Ergebnisse der Umweltbilanzen stets zu verbessern. Indem mit einer Win-win-Strategie der Umweltschutz und ein Einkommen der Arbeitnehmer bedeutender strukturiert werden soll, soll dies erreicht werden. Hiermit verbessert sich schließlich auch das Image des Unternehmens in der Öffentlichkeit. Dieser Teil des Managements wird auch Umweltmanagement bezeichnet, das zu beachten hat, dass beim Entscheidungsverfahren in der Umweltbilanz eine erhebliche Lücke zwischen „tatsächlichen Leistungen“ und „erwarteten Leistungen“ gegeben ist.

Das japanische Management orientiert sich auf Langzeit, also strategisch in seinem Handeln. Kollektive Entscheidungen werden mit Arbeitnehmern zur Konsensbildung vorbereitet und getroffen, gerne auch mit anderen Unternehmen. Damit werden Entscheidungen eher langsam getroffen, beziehen sich aber auf Vielfalt von Meinungen, womit der Zusammenhalt über die Gruppenarbeit beschrieben wird. Mit dem der Offenlegung von Informationen über die öffentliche Kommunikation zum japanischen Volk, erhofft das Management das Unternehmen mit einem besseren Image vertreten zu können. Trotzdem wird paternalistisch eine Hierarchie im Unternehmen geschaffen.

In kleineren japanischen Unternehmen entwickelte sich ein anderer Führungsstil, der mit der Einteilung von Mitarbeitern zu Aufstiegsmöglichkeiten in Form von Meistertiteln sich am deutschen Vorbild orientiert, aber damit nicht identisch ist.[987] Im japanischen Ausbildungssystem und auf dem japanischen Arbeitsmarkt, wird nicht nach Berufsqualifikationen unterteilt und staatliche Zertifikationen für fachliche Kompetenzen sind nicht gegeben; deswegen existieren auch keine anerkannten Abschlüsse. für den Arbeitsmarkt benötigte Leistung wird daher in Unternehmen intern geschaffen. Hierbei existiert in der Regel keine Festlegung auf einen bestimmten Tätigkeitsbereich, womit die Ausbildung zu einem Generalisten in der Unternehmung erzielt wird. Diese interne Ausbildung führt zu einer individuellen Anpassung bei der Festsetzung der Unternehmung, womit einer anderen Unternehmung diese intern Qualifikationen als unakzeptabel gelten. Arbeitnehmer sammeln ihre intern geltenden Qualifikationen, indem sie in verschiedene Bereiche oder Tätigkeiten einer Unternehmung eingesetzt werden über das „Training on the job“-Konzept. [988] Die Zeit bis zum theoretischen Abschluss von „Training on the job“ variiert im Gewerbe wie beispielsweise beim „Sushi-Koch“ mit bis zu 15 Jahren bei Männern, womit schließlich auch geschlechtliche Unterschiede gegeben sind. [989]

Es heißt, dass die unternehmungsnsinterne Ausbildung die Flexibilität im Arbeitseinsatz innerhalb der Unternehmung stärkt, aber die Mobilität der Arbeitnehmer auf dem Arbeitsmarkt nahezu verhindert.

In von Shūshin Koyō bindet ein Unternehmen somit seine Arbeitnehmer stärker mit einer gewissen Abhängigkeit in die Unternehmung ein.[990]

Kritisiert wird der japanische OJT-Führungsstil der Unternehmen, weil er von älteren Vorgesetzten (mit dem Senior Management zu vergleichen) nicht an die wirtschaftlichen Veränderungen der Zeit angepasst wurde oder gar komplett verwerflich scheint. Die (älteren) Vorgesetzten scheinen keine neuen Ideen zu entwickeln und hängen an ihrer alten Führungskultur, die sich einer neuen Generation von Wissensgesellschaft stellen muss.[991]

Über 30 % der 500 Unternehmen im Bezuge auf die Marktkapitalisierung haben mindestens eine Frau die Position im Senior Management ausübt – im Jahr 2013 waren es nur 23 % der Unternehmen.[992] 152 Unternehmen haben mindestens ein weibliches Vorstandsmitglied, insgesamt sind dies 192 Frauen, die winzigen Bruchteil von 2,6 % der Positionen ausmachen. (Stand: 2014)[992] Damit haben Frauen in Japan im Vergleich zum internationalen Durchschnitt der Industrieländer eine deutlich (im Verhältnis zu Männern) unterdurchschnittliche Positionierung als Führungskräfte.[992]

Shinzō Abe, der 63. Premierminister Japans, kündigte als Teil seiner „Abenomics"-Politik eine soziale Verbesserung der Rolle von Frauen in Japan an, die die Berufsattraktivität mit der verbesserten Kinderbetreuung steigern soll. [993] [994] Zuvor kündigte der damalige Premierminister Jun'ichirō Koizumi 2003 eine flächendeckende Positionierung von 30 % in Führungspositionen bis 2020 an, die Shinzō Abe in seine „Abenomics" einbezog, – Problem aber sei die Gesellschaft, in der Frauen in Führungspositionen immer wieder wegen einer sexistischen „Unternehmenskultur", die vom Familismus der japanischen Gesellschaft geprägt ist, unterdrückt werden. [995] Die Aufgabenverteilung im Management soll auch geschlechtsbezogen unterschiedlich ausfallen. [994] Das Gleichstellungsamt, das in Japan mit dem Titel Danjo Kyōdō Sankakukyoku (男女共同参画局) die Rollen der Geschlechter debattiert beziehungsweise Entscheidungen trifft, kündigte gegen Ende 2015 an, dass eine flächendeckende Positionierung eher mit 7 % bis 2021 realistischer sei. [995]

Das Toyota Konzept der 3M (Muda, Mura, Muri) basiert auf der konsequenten Eliminierung von Verschwendung, Abweichung und Überlastung.

10.4. Muda

In der deutschsprachigen Rezeption ist das Wort „Muda", das in der englischsprachigen Lean-Literatur mit „waste" übersetzt wurde, also auch die Bedeutung von Müll oder etwas Überflüssigem innehatte, mit Wort „Verschwendung" gleichgesetzt worden. Dies ist jedoch eine Verkürzung des von Taiichi Ohno benutzten Begriffs „Muda", der stets die Beurteilung über den Nutzen für den Akteur implizierte. Das Gegenteil des Wortes „Verschwendung" die Sparsamkeit ist, ist Antonym des Wortes Muda die „Nützlichkeit", „Sinnhaftigkeit", „Wirksamkeit". Das japanische Wort für Verschwendung als Antonym für Sparsamkeit ist Rōhi (浪費). Die Gleichsetzung des Wortes Muda mit Verschwendung im deutschen ist demnach eine durch die Übersetzung aus dem Englischen erfolgte Interpretationsfalle, die vor allem bei der Beurteilung der Muda-Vermeidung im personellen Bereich fatale Auswirkungen begünstigen kann. Wenn Ohno in seinem Werk das Wort Muda benutzt, dann sind diese Stellen im Original häufig mit dem Begriff „unnötiger Aufwand" treffender zu übersetzen.[996] Diese Unterscheidung wurde jedoch nicht durch den Japaner Taiichi Ohno, dem Produktionsleiter bei Toyota, sondern durch englischsprachige Autoren in die Literatur eingeführt. [997]

Der amerikanische Universitätsprofessor für Operations Research, Mark L. Spearman, kritisiert die Unklarheiten und logischen Schwächen des Ansatzes.[998] Demnach wird in der extensiven Literatur die Verschwendung nur selten als korreliert beschrieben.[998] Die Reduktion eines Mudas führt aber in der Tat häufig zur Zunahme eines anderen.[998] Beispielsweise reduziert die Reduktion großer Fertigungslose (Muda) auch die Bestände.[998] Im Gegenzug erzeugen reduzierte Bestände sowohl den Bedarf nach

Bewegungen als auch nach häufigerem Rüsten (beides ebenfalls Mudas).[998] Solche Unklarheiten dienten Spearman einzig wenig, sondern eher skrupelbehafteten Consultants.[998]

Folgt man Spearmans Kritik, dann ist die Reduktion von Verschwendungen in allen Produktionssystemen notwendig und in einer modernen, konkurrenzgetriebenen Industrie vielleicht intensiver als früher zu betreiben.[999] Sie ist aber weder eine Eigenart von Lean-Systemen noch ist sie durch japanische Ingenieure erfunden worden.[999]

Muda kennt sieben Arten der Verschwendung: Materialbewegung (T: Transport), Bestände (I: Inventary), Bewegung (M: Motion), Wartezeiten (W: Waiting), Verarbeitung (O: (Over) processing), Überproduktion (O: (Over) production), Korrekturen und Fehler (D: Defects) (TIMWOOD, „Die 7 großen Verschwendungsarten (Muda)

10.5. Mura

Mura steht für die Unausgeglichenheit in der Produktion. Bei Unterschiedliche Prozesszeiten der Anlagen und Maschinen in Lieferketten , oder bei Unausgeglichenheit in der Arbeitsweise der Mitarbeiter kommen Optimierungsmöglichkeiten wie „Break-Even-Point-Analyse“ (dt.), „Heijunka“(Produktionsnivellierung), „Flow Prinzip“ und „Standard Operation Procedures“ zum Einsatz.

10.6. Muri

Muri hingegen steht für Überbeanspruch von Kapazitätskräften wie Personal, Führungskräfte und Maschinen. Eine Optimierung findet durch eine weitläufigere Total Productive Maintenance, ein System zur Aufrechterhaltung und Verbesserung der Integrität von Produktions-, Sicherheits- und Qualitätssystemen durch Maschinen, Geräte, Prozesse und Mitarbeiter, die einem Unternehmen geschäftsbezogenen Mehrwert verleihen. TPM wartet dabei diese Ressourcen und konzentriert sich darauf, diese in einwandfreien Zustand zu halten, um Ausfälle, Verzögerungen ect. (Mudas) bei den Herstellungsprozessen zu vermeiden (f(x), f:Kapazität; x:Mudas)

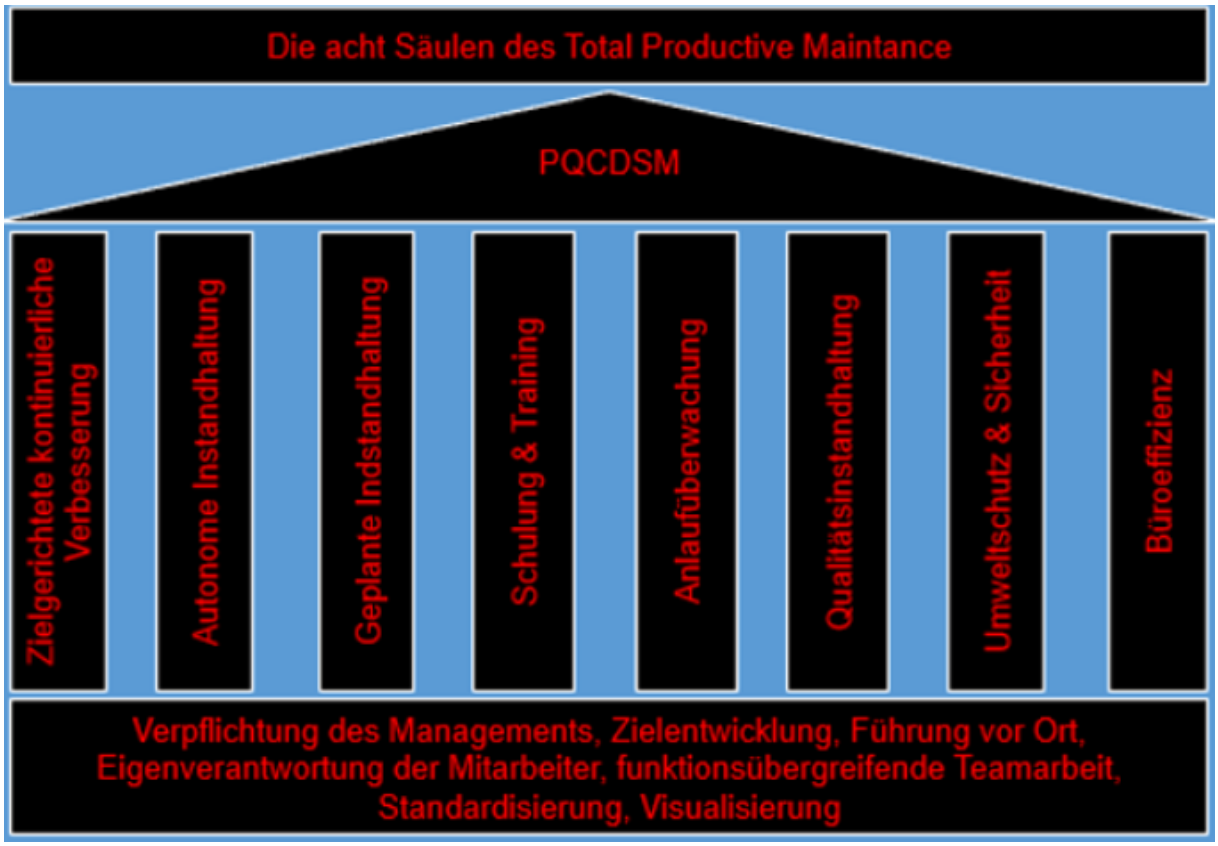


Abbildung 14: TPS Haus auf 7s Fundament- Eigene Darstellung

10.7. 16 Verschwendungsarten

Die 16 Verlustarten von TPM nach Prof. Dr. Constantin May (Centre of Excellence for TPM, FH Ansbach- Deutschland) fokussieren eine der wichtigsten Leitlinien vom Toyota Production System. Es werden 16 Verlustarten unterschieden, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Produktivität haben. Sie werden in die oben gennanten „3M“ kategorisiert. Er stellt diese Verluste in nachfolgernder Abbildung dar:

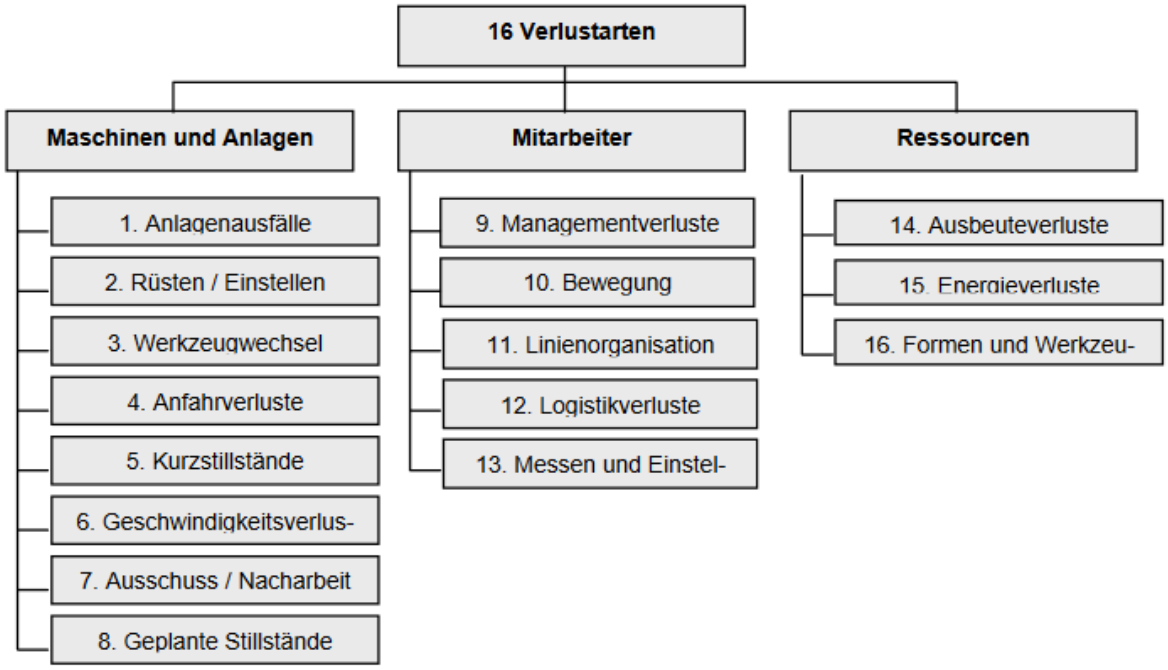


Abbildung 15: 16 Verlustarten nach May

Die ersten sieben Verluste, die sogenannten 7 großen Verluste, beeinträchtigen die Effizienz der Produktionseinrichtungen:

1. Verluste durch Anlagenausfälle: Diese Verluste entstehen durch sporadische oder chronische Fehler an den Produktionseinrichtungen und gehen mit einer Reduzierung der Ausbringungsmenge (Maschine steht und kann nicht produzieren) und/oder mit einer Er-höhung von Qualitätsproblemen einher. Ziel muss es sein, Null-Anlagenausfälle zu erreichen.

2. Verluste durch Rüsten und Einstellen: Auch während des Rüstvor-gangs, also dem Umbau von einem Produkt auf das nächste, steht die Maschine und kann nicht produzieren. Viele Unternehmen haben bereits Rüstzeitreduzierungsworkshops abgehalten um Rüst-zeiten im einstelligen Minutenbereich zu erzielen (Single Minute Ex-change of Dies – SMED, entwickelt von Shigeo Shingo in Japan). Dies erfolgt durch die Trennung von internen und externen Tätigkeiten. Bislang vernachlässigt worden sind die Einstellzeiten. Ziel muss es sein, dass bereits das erste Teil die Maschine in gutem Zustand verlässt (first-time-right).
3. Verluste durch Werkzeugwechsel: Hier entstehen Verluste durch den Austausch von Werkzeugen, wie z.B. Drehmeißel. Als Ursache kommt normale Abnutzung oder Werkzeugbruch in Frage.

4. Anfahrverluste: Anfahrverluste entstehen in dem Zeitraum vom Maschinenanlauf nach Reparaturen, Schichtbeginn oder anderen Still-ständen bis die Maschine zuverlässig einwandfreie Qualität produziert. Neben dem Verlust an produktiver Zeit entstehen häufig Stückzahlverluste durch Ausschuss.

5. Verluste durch Kurzstillstände und Leerlauf: Für diese Verlustart sind kurzzeitige Funktionsstörungen (< 10 Minuten) die Ursache. Sie sind einfach zu beheben, beispielsweise durch Entfernen eines verklemmten Werkstücks, durch Reinigung eines Sensors oder durch Beheben eines Staus in der Materialzuführung. Obwohl es sich auf den ersten Blick um zu vernachlässigenden Problemen handelt, beeinträchtigen sie teilweise erheblich die Produktivität. Zu ihrer Beseitigung ist es wichtig, den Ursachen des auftretenden Phänomens genau auf den Grund zu gehen.

6. Geschwindigkeitsverluste: Diese Verlustart entsteht durch zu lang-sam laufende Maschinen oder Anlagen. Dabei wird entweder die bei der Konstruktion vorgesehene Geschwindigkeit nicht erreicht, oder die gewählte Geschwindigkeit entspricht nicht dem aktuell technisch Machbaren. Häufig wird bei Qualitätsproblemen die Lauf-geschwindigkeit einer Maschine reduziert, ohne den eigentlichen Ursachen auf den Grund zu gehen. Zudem sind häufig die optimalen Geschwindigkeiten den Mitarbeitern nicht durchgängig bekannt.

7. Verluste durch Ausschuss und Nacharbeit: Hier entsteht eine Reduzierung des Produktionsvolumens durch defekte Produkte oder durch Produkte, die nachgebessert werden müssen. Die Nacharbeit belegt häufig nochmals die Maschinen und es kann nicht regulär produziert werden.

Die achte Verlustart reduziert die zur Verfügung stehende Produktionszeit:

8. Verluste durch geplante Stillstände (Shutdown): Sie entstehen beispielsweise durch vorbeugende Wartungsmaßnahmen oder den vorbeugenden Austausch von Verschleißteilen. Dadurch wird die zur Verfügung stehende Laufzeit reduziert. Die Maßnahmen sind zwar unerlässlich, es ist jedoch auch in diesem Fall möglich, Aktivitäten zur Reduzierung der erforderlichen Zeitspanne zu ergreifen. Beispielhaft genannt seien hier die Standardisierung der Tätigkeiten und der Einsatz der Rüstzeitoptimierungsmethoden. Die Verlustarten 9 bis 13 beeinträchtigen die Effizienz der menschlichen Arbeit.

   Sie haben unmittelbar Auswirkungen auf die produktiv genutzte Arbeitszeit der Mitarbeiter:

9. Managementverluste: Sie entstehen durch Versäumnisse des Managements, z.B. Wartezeiten durch fehlendes Material oder fehlen-de Anweisungen für die Mitarbeiter. Zu den Managementverlusten gehören aber auch Überproduktion und zu hohe Lagerbestände, die durch mangelnde Planungsprozesse entstehen.

10. Verluste durch Bewegung: Diese Verluste entstehen durch schlechte Anordnung am Arbeitsplatz, schlecht in den optimalen Arbeitsabläufen geschulten Mitarbeitern und durch schlechtes Werkslayout.

11. Verluste durch falsche Linienorganisation entstehen durch Warte-zeiten aufgrund schlecht abgestimmter Fertigungslinien oder durch schlecht geplante Mehrmaschinenbedienung.

12. Verluste durch unzureichende Logistik werden dadurch sichtbar, dass die Produktion durch logistische Aktivitäten wie Be- und Entladen ruht. Verluste entstehen in diesem Bereich aber auch durch unnötige Transportvorgänge.

13. Verluste durch Messen und Einstellen sind auf die Durchführung von Qualitätskontrollvorgängen wie z.B. Oberflächenprüfung o.ä. zurückzuführen. Die letzten drei Verlustarten verhindern die effiziente Nutzung der Produktionsressourcen:

14. Ausbeuteverluste: Sie beziehen sich auf die in der Produktion ein-gesetzten Materialien. Die Verluste entstehen beispielsweise durch überdimensionierte Wandstärken oder im Produktionsprozess unzureichend ausgenutzte Rohstoffe.

15. Energieverluste entstehen durch den nachlässigen Umgang mit Strom, Druckluft, Dampf, Luft, Wasser usw. Häufig laufen unnötig Förderbänder, der Druck in den Druckluftleitungen ist zu hoch oder die Druckluftanschlüsse lecken.

16. Verluste durch Formen, Vorrichtungen und Werkzeuge: Hier entstehen die Verluste beispielsweise durch Produktänderungen, die neue Werkzeuge erforderlich machen oder durch Werkzeugbruch.

Eines der wichtigsten Ansätze die man bei einer Generalüberholung sämtlicher Funktionen und Prozesse in einem System machen kann ist die Analyse der Pt(ct(et))). Eine Analyse, Verbesserung und Optimierung der Prozesszeit in Abhängigkeit von der Durchlaufzeit, die wiederum in Abhängigkeit von der Durchführungszeit ist.

Zeit ist neben dem Kostenfaktor und der Qualität, das Element, woran man am meisten ableiten und lernen kann. (TKQ-Modell)

10.7. Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

Die stetige Verbesserungsphilosophie der westlichen und östlichen Kultur wird durch den Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP, engl.: Continual Improvement Process (CIP), auch Improvement Process) beschrieben und ist eine Denkweise, die mit stetigen Verbesserungen in kleinen Schritten die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärken will. KVP bezieht sich auf die Produkt-, die Prozess- und die Servicequalität. KVP wird im Rahmen von Teamarbeit durch fortwährende kleine (im Gegensatz zu Innovationen in Form großer, einschneidender Neuerungen) umgesetzt. KVP ist ein Grundprinzip des Qualitätsmanagements und unverzichtbarer Bestandteil der ISO 9001. Im Japanischen auch „Kaizen“ genannt. Das Erarbeiten von Verbesserungsvorschlägen durch KVP-Teams wird üblicherweise gemeinsam mit dem betrieblichen Vorschlagswesen unter dem Begriff Ideenmanagement zusammengefasst.[1002]

KVP ist mit dem japanischen Kaizen vergleichbar und wird in der Regel synonym verwendet. Die Übersprünge des Kaizen wurden im Rahmen der Qualitätsbewegungen in den 1950er Jahren von dem Amerikaner W. E. Deming in Japan entwickelt (siehe 14-Punkte-Managementprogramm und PDCA-Zyklus). Vor allem Toyota lebte Philosophie sehr ausgeprägt und erfolgreich vor. KVP hat bei Toyota Workshopcharakter (Werkstattzirkel) und wird von internen oder externen Moderatoren geleitet.

In Deutschland wurde in den 1990er Jahren in der Automobilindustrie mit KVP in der Fertigung und begonnen. Er verbreitete sich in alle Arbeits- und Wirtschaftsbereiche und wurde so zu einem Merkmal mitarbeiter- und beteiligungsorientierter Unternehmenskultur. In der Bundeswehr wurde KVP als „Kontinuierliches Verbesserungsprogramm“ eingeführt. Viele Unternehmen haben inzwischen KVP-Teams eingerichtet, in denen die Mitarbeiter regelmäßig Verbesserungspotentiale aufspüren und Pläne zur Umsetzung machen. Diese KVP-Teams sind mit den Qualitätszirkeln vergleichbar, die in den 1980er Jahren bei einigen deutschen Industrieunternehmen eingeführt wurden, sich aber damals nicht durchgesetzt haben.

Voraussetzung ist der Wille der Unternehmensführung, Ergebnisse aus dem KVP unmittelbar umzusetzen, sowie die KVP-Teams selbst zur direkten Umsetzung ihrer Ideen zu ermächtigen und dazu die Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Ausbleibende oder schleppende Umsetzung lässt die Motivation der Mitarbeiter zum Mitmachen rasch erlahmen. Falls eine Umsetzung in Einzelfällen nicht möglich ist, muss dies den Mitarbeitern nachvollziehbar begründet werden. Notwendig ist auch eine Unternehmenskultur, der die Ideen der Mitarbeiter und Teamarbeit ausdrücklich erwünscht sind und die Mitarbeiter dafür wirksam Unterstützung und öffentlich Anerkennung erhalten. Dabei ist es vor allem wichtig, dass die Unternehmensführung die richtigen Erwartungen in den KVP setzt und die Mitarbeiter auch zur von scheinbar nur kleinen Verbesserungen motiviert werden.[1003] Ebenso ist eine entsprechende Mitwirkung des Betriebsrates förderlich, und dies nicht nur soweit mitbestimmungspflichtige Sachverhalte berührt sind.

Die einzelnen Schritte können auch den einzelnen Phasen des Demingkreises (PDCA-Zyklus) zugeordnet werden. Bei dem von Volkswagen abgeleiteten KVP² wird der Workshopcharakter noch stärker betont. Es geht dort eher um das rasche Heben von Rationalisierungspotenzialen nach dem Paretoprinzip, benannt nach Vilfredo Pareto (1848–1923), auch Pareto-Effekt oder 80-zu-20-Regel genannt, besagt, dass 80 % der Ergebnisse mit 20 % des Gesamtaufwandes erreicht werden.

Eine Organisation, welche ein Qualitäts-Zertifikat nach EN ISO 9001 erhalten will, muss unter anderem erklären, welche organisatorischen Maßnahmen sie festgelegt hat, damit kontinuierliche Verbesserung gezielt und regelmäßig stattfindet. Die Durchführung dieser Maßnahmen und die Ergebnisse sind zu überwachen und zu dokumentieren. Darüber hinaus hat die Organisation nachzuweisen, wie sie bei festgestellten Mängeln dafür sorgt, dass sich diese nicht wiederholen. KVP ist ausdrücklicher obligatorischer Bestandteil im normgerechten Qualitätsmanagement für alle Unternehmensbereiche (Vertrieb, Auftragsabwicklung, Einkauf, Entwicklung etc.). KVP betrifft aber auch das Managementsystem selbst.

Aus systemischer Sicht sind Organisationen immer bestrebt, stabil zu bleiben, sie haben ein „Beharrungsvermögen“ (sind strukturkonservativ). Die Forderung nach ständiger Verbesserung steht dabei im Widerspruch. Kontinuierliche Verbesserung benötigt also ständigen Einsatz und Kommunikation, sonst werden Ergebnisse nicht umgesetzt und der gesamte Verbesserungsprozess schläft ein. Für KVP muss Zeit und Geld bereitgestellt und Energie investiert werden.

KVP fördert Flexibilität, ein wichtiges Qualitätsmerkmal, um sich den verändernden Märkten anpassen zu können. Eine Organisation wandelt sich nur, wenn es dafür einen äußeren Anlass gibt – oder eben wie in KVP durch eine innere Haltung kontinuierlich. Wenn die Organisation nicht erkennt,

dass sich die Bedingungen im Umfeld verändern und wie, dann kann sie ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen und stirbt früher oder später.

10.8. Taguchi-Methode

Die Taguchi-Methode, benannt nach ihrem Erfinder Taguchi Gen'ichi (anglisiert: Genichi Taguchi), ist eine Versuchsmethode, die vor allem auf die Minimierung der Streuung um den Sollwert abzielt. Die Taguchi-Methode versucht, dieses Ziel dadurch zu erreichen, dass Produkte, Prozesse und Systeme möglichst robust gestaltet werden. Damit ist gemeint, dass sie möglichst unempfindlich gegenüber Störeinflüssen (engl. noise) sein sollen, denen sie in der Praxis ausgesetzt sein werden.

Statt geforderte Toleranzen als bei der Fertigung einzuhaltende Grenzwerte zu betrachten, wertet die Taguchi-Methode jede Abweichung vom Sollwert (auch innerhalb der Toleranzgrenzen) als einen Fehler, der einen konkreten finanziellen Verlust verursacht. Dieser finanzielle Verlust wird im Rahmen der Taguchi-Methode anhand der so genannten Verlustfunktion modelliert. Mathematisch betrachtet stellt die Verlustfunktion ($f(x)=x^2$) eine Parabel dar. Das heißt, das Modell geht davon aus, dass eine doppelt so große Abweichung vom Sollwert einen viermal so hohen finanziellen Verlust verursacht. Der finanzielle Verlust ist dann minimiert, wenn der erreichte Wert genau dem Sollwert entspricht.[1004]

Taguchis Verlustkonzept beschränkt sich nicht auf den finanziellen Verlust, der dem Hersteller entsteht, wenn er ein schlechtes Produkt produziert. Vielmehr modelliert die Verlustfunktion den Verlust, der der Gesellschaft entsteht, wenn ein Konsument ein Produkt verwendet, dessen Merkmale ihre Sollwerte nicht einhalten. [1006] Die Idee, den Verlust für die Gesellschaft statt den Verlust für das eigene Unternehmen zu minimieren, stellt einen Bruch mit der traditionellen Denkweise dar.[1005]

Als Maß für die Streuung um den Sollwert wird, dem Vorschlag Taguchis folgend, das so genannte Signal-Störgrößen-Verhältnis verwendet, das dem Signal-Rausch-Verhältnis (engl. signal to noise ratio) der Fernmeldetechnik (Taguchi arbeitete einmal in diesem Bereich) nachempfunden ist.[1007] Dafür schreibt man auch kurz S/N-Verhältnis.

Im Parameterdesign geht es darum, alle Parameter des Designs (Steuergrößen, Faktoren) so zu modellieren, dass das System möglichst unempfindlich gegenüber Störeinflüssen wird. Das heißt, es werden ideale Sollwerte für die verschiedenen Parameter bestimmt. Hierzu werden statistische Werkzeuge eingesetzt.[1008]

Im Toleranzdesign werden die Toleranzen für die Systemparameter festgelegt. Auch hierzu werden statistische Versuchsplanungsmethoden eingesetzt. Ziel ist, die Toleranzen gemäß der tatsächlichen Auswirkung der Parameter auf die Funktion des Systems festzulegen. Wenn ein Faktor nachweislich großen Einfluss auf die Funktion hat, wird eine breite Toleranz festgelegt. Dies spart Fertigungskosten.[1009] (Analogie: Controllchart).

Versuchspläne nach Taguchi sind im Wesentlichen Teilfaktorpläne (engl. fractional factorial designs, DOE), das heißt, es werden nicht alle möglichen Kombinationen von Faktorstufen durchgespielt, sondern nur genau ausgewählte Teilmenge. Zur Erstellung der Versuchspläne werden so genannte orthogonale Felder (engl. orthogonal arrays) herangezogen, die in Nachschlagewerken vertafelt sind.[1010]

Taguchi-Versuchspläne zur Parameteroptimierung beinhalten oft ein inneres und ein äußeres Feld; im inneren Feld stehen die Steuergrößen (vom Ingenieur frei gestaltbare Konstruktionsparameter), und im äußeren Feld die Störgrößen (Umweltfaktoren usw., die in der Praxis unvermeidbaren und unbeeinflussbaren Schwankungen unterworfen sind und dadurch einen Einfluss auf das

Prozessergebnis haben).[1011] Das Feld (engl. outer array) ist dabei in der Regel wesentlich kleiner als das innere (engl. inner array).

Wenn das äußere Feld zum Beispiel vier Versuchsläufe umfasst, muss jeder der Versuchsläufe des inneren Feldes viermal gefahren werden, einmal bei jeder im äußeren Feld vorgesehenen Kombination von Störgrößenstufen.

Taguchis auf Robustheit zielende Qualitätsphilosophie, verknüpft mit dem Einsatz statistischer Versuchsplanungsmethoden als Mittel zur Verwirklichung dieses Ziels, hat in der Industrie sehr breite Anerkennung gefunden. Die von ihm verwendeten statistischen Methoden sind jedoch zum Teil als kompliziert, ineffizient, unsachgemäß oder verbesserungswürdig beurteilt worden.[1012] Ansatzpunkte für Kritik sind u. a. die Formeln für das S/N-Verhältnis, die mangelnde statistische Effizienz der aus einem inneren und einem äußeren Feld zusammengesetzten Versuchspläne und die aus der Anwendung von Teilfaktorplänen resultierende Gefahr von Vermengungen zwischen Haupt- und Wechselwirkungen. [1013]

Im speziellen befasst sich der Six Sigma Managementansatz mit der 0-Defects-Methode, einer Klassifizierung von Fehlervorkommen im Verhältnis 1:3.400.000 Defects. Ähnliche Methoden wie die Taguchi Methode sind die Cause-Effect-Matrix Analyse und das HoQ (House of Quality).

10.9. 5-7s

Die 5 S Arbeitsgestaltung auch im deutschen Sprachraum bekannt unter den 5A, ist eine Methodik die hauptsächlich in der Produktionsindustrie und zunehmend in der Dienstleistungsbranche angewandt wird und steht für einen definierten Maßnahmenbereich. Fünf S ist dazu da, Arbeitsplätze und ihr Umfeld sicher, sauber und übersichtlich zu gestalten. Als Grundvoraussetzung zur Verbesserung der Arbeitsprozesse sind Ordnung und Sauberkeit erforderlich, die auch im Sinne von Kaizen sind. Durch diese, soll das Risiko von Arbeitsunfällen vermieden werden, störungsfreie Arbeit ablaufen können und Transportwege Wartezeiten, sowie Suchzeiten vermieden werden. Anklang findet fünf S in der Produktion, in der Dienstleistungsbranche, in der Verwaltung bis hin zur Datenablage in der Informationstechnik. Die fünf S können dabei durch zwei weitere ergänzt werden. Folgende Abbildung zeig die 5S mit den Ergänzungen. (Masterarbeit: „Lean- und Industrie 4.0“, FH Kufstein)

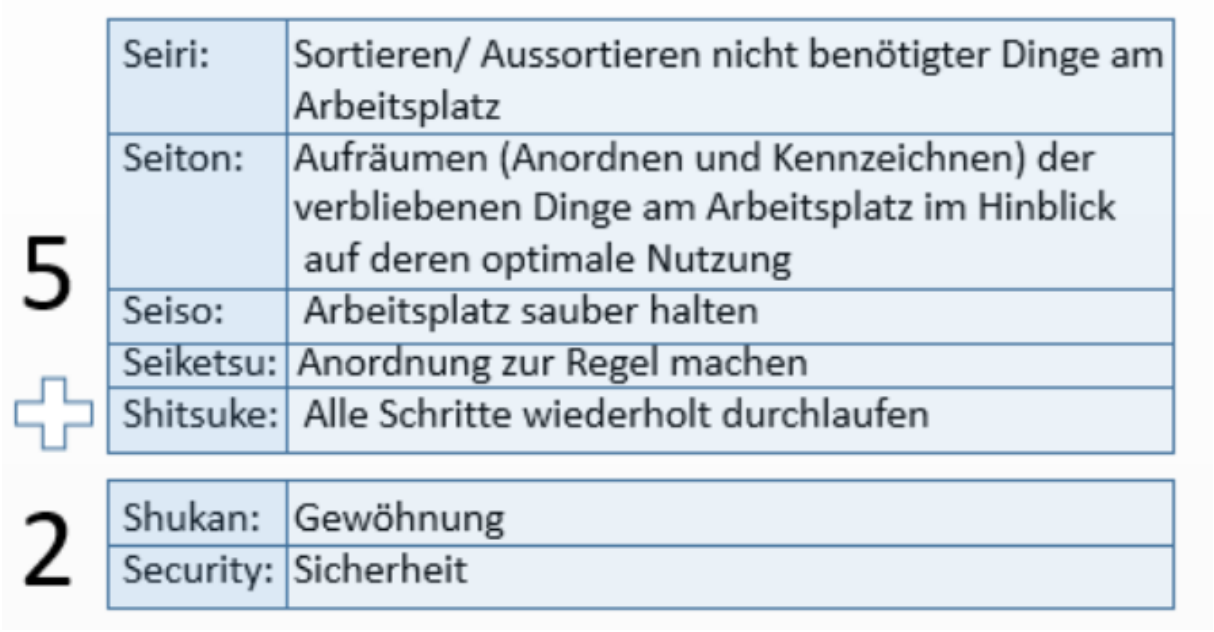


Abbildung 16: 5s+2s=7s

Die 7S Methode ist die am meisten angewandte Methode innerhalb eines Lean Produktionssystems und wird häufig zuerst eingeführt. Gründe hierfür können sein, dass die Anwendung der Methode Resultate sofort sichtbar macht, außerdem zur Steigerung der Sauberkeit, Ordnung und Sicherheit beiträgt und zu Verbesserungsbewusstsein unter allen Mitarbeitern führt. Am meisten bekannt ist dabei die Bezeichnung 5s, neben dieser gibt es noch 5C, CANDO (englischer Sprachraum) und 5A (deutscher Sprachraum: Aussortieren, Anordnen, Arbeitsplatz säubern, Anordnung zum Standard machen, alle Punkte erhalten und verbessern). 5S wird von Hitoshi Takeda, mit Shukan erweitert. Hitoshi Takeda ist einer der Begründer der Kaizen® -Bewegung und ist weltweit als Lean-Guru bekannt. Mittels Shukan soll sich bei den Mitarbeitern durch Disziplin und häufiger Wiederholungen der einzelnen Arbeitsschritte, eine innere Gewöhnung einstellen. Bestenfalls benötigt der Mitarbeiter dann keine Disziplinierung mehr, um die fünf Schritte durchzuführen, da er es aus innerem Antrieb selbst macht. Security bildet das Siebte S. Als einzelner selbständiger Schritt betrachtet, beinhaltet dieser die Vermeidung von Arbeitsunfällen und Verletzungsgefahren. Dazu gehört auch präventive Unfallverhütung nach Vorschrift (UVV) und das Einhalten von ISO-Normen. Ziel dabei ist es frühzeitig Gefahren zu identifizieren und zu eliminieren, am besten vor Eintrittdes ersten Unfalls. Sicherheit wird somit integrativer Bestandteil der 5S+Shukan+Security.

10.10. 1s++

1. Seiri- Sortieren
   • Sortieren im Sinne von Aussortieren
   • Sortiere aus! Trenne Dich von allen Dingen, die für die Durchführung der Arbeit nicht benötigt werden und entferne sie dauerhaft vom Arbeitsplatz.
   Dadurch entsteht mehr Platz für die tatsächlich benötigten Arbeitsmittel und Materialen, und die Übersichtlichkeit am Arbeitsplatz nimmt zu.

2. Seiton- Systematisieren
   • Entwickle eine Systematik für die Anordnung derjenigen Dinge am Arbeitsplatz, die Du für die tägliche Arbeit benötigst.
   • Die Anordnung von Werkzeugen, Betriebsmittel und Materialien wird entsprechend ihrer Verwendungshäufigkeit und/oder Verwendungsreihenfolge festgelegt. Sehr häufig verwendete
   Arbeitsmittel werden möglichst nah am Ort der Verwendung angeordnet.
   • Kennzeichne alle Arbeitsmittel und ihre entsprechenden Lagerorte so, dass die eindeutige Zuordnung zwischen Arbeitsmittel und Lagerort leicht erkennbar ist.
   • Nutze dazu das Mittel der Visualisierung (z.B. Schattentafeln, Bilder des Soll-Zustandes), um Abweichungen vom Soll-Zustand schnell erkennen zu können.

3. Seiso- Säubern
   • Säubere Deine Arbeitsbereich regelmäßig!
   • Das Reinigen des Arbeitsplatzes ist gleichzeitig auch immer Inspektion, da während des Reinigungsvorgangs Abweichungen und Defekte an Arbeitsmitteln festgestellt werden können.
   • Identifiziere die Ursache für die Entstehung von Verschmutzung und stelle diese nachhaltig ab!
   • Ein sauberer Arbeitsplatz trägt ebenfalls zu einer positiven Außenwirkung bei. Dieser Aspekt sollte nicht unterschätzt werden.

4. Seiketsu- Standardisieren

Eine Prozessfähigkeitsuntersuchung prüft die Stabilität des Prozesses. Mit Stabilität ist hier gemeint, dass der Prozess gleichbleibende und vorhersagbare Ergebnisse liefert. Der Nachweis der

Prozessstabilität wird durch Führung und Auswertung einer Qualitätsregelkarte erbracht, auf der Stichprobendaten von dem Prozess dargestellt sind. Ein Prozess gilt als stabil oder beherrscht, wenn die stetigen Merkmalsausprägungen nur zufällig streuen und die Prozesslage sich innerhalb von Eingriffsgrenzen befindet. Bei nicht gegebener Prozessstabilität, muss der Prozess erst unter Kontrolle gebracht werden. Erst wenn der Prozess stabile Ergebnisse liefert, kann mit der Prozessfähigkeitsuntersuchung begonnen werden. Das Prozesspotenzial Cp, ergibt sich als Quotient aus Toleranzbreite und Prozessstreubreite. Der Prozessfähigkeitsindex wird mit Cpk abgekürzt. Zielwerte für Prozessfähigkeit sind cpk<= 1,33, und für Maschinen meist 1,67 was eine Breite des Toleranzbereichs von 4 bis 5 Standardabweichungen entspricht.
Um nach diesem kurzen Ausflug wieder zurückzukommen auf die Bestandteile des TPS, ist Standardisierung dazu da einen Zustand von Prozessen oder Arbeitssystemen Best möglichst zu beschreiben. Dadurch wird erreicht, dass ein optimaler Prozess oder Zustand allgemein verfügbar und nachvollziehbar ist. Er bildet damit die Grundlage von kontinuierlicher Verbesserung und der Identifikation von Abweichungen. Wenn eine Abweichung bemerkt wird, so sind die Gründe zu analysieren und die Ursachen zu finden. Liegt die Abweichung am Mitarbeiter, so kann dieser darauf hingewiesen werden, den bestehenden Standard einzuhalten.
Es lassen sich Abweichungen und Neuerungen auch als neue Standards definieren und sind eine Art Systemanpassungen. Für Systemanpassungen gibt es mehrere Gründe. Zum Beispiel ist eine Änderung auf Grund technischer Möglichkeiten notwendig, oder aufgrund von rechtlichen und gesetzlichen Bestimmungen erforderlich. Es kann aber auch sein, dass betriebswirtschaftliche Abläufe sich geändert haben und deshalb an das System angepasst werden müssen. Weitere Anwendungsgebiete von Standards, sind die Standardabläufe im Arbeitsprozess mit Reihenfolgen und Zeiten mit deren benötigten Hilfsmittel und Werkzeugen, Definition von Lagerbestandsgrößen und alle weiteren zur effektiven und effizienten Arbeitsausführung benötigten Informationsbereitstellung. Nach Takeda und Meynert ist Standardisierung eine Methode, alle Prozesse und damit die Arbeit unabhängig von Person und Zeit stets in der gleichen Weise durchzuführen. Standardisierung findet, wie nachfolgende
Tabelle zeigt, in den dort beinhalteten Anwendungsbereichen statt.

Taktzeiten	Arbeitsverteilungsblätter	Autonomation
Leistungstabellen der Bearbeitungsstationen	Arbeitsvorschriften für das Umrüsten	Poka Yoke
Fließfertigung	7S	Produktionsnivellierung
U-Linien	Kanban	Sicherheitsvorschriften
Adressenfestlegung	Kaizen	Synchronisation
Warnmelder	Qualifizierungsmatrizen	Störungsmanagement
Standardarbeitsblätter	3Mu	Einzelstückflüsse

Abbildung 17: Auszug von Standardisierungen mit sehr hohem Potenzial

Obrige Abbildung zeigt einen Auszug notwendiger Standardisierungen und deren Anwendungsgebiete.
Das Vorgehen kompakt beschrieben übersteckt sich über folgende vier Punkte.
• Schaffe Standards innerhalb des Bereichs und möglichst auch bereichsübergreifend, damit sich jeder problemlos zurecht finden kann.
• Ein Standard ist zum Beispiel die Verwendung eines einheitlichen Farbcodes für verschiedene Bodenmarkierungen (Wegbegrenzungen, Abholungsflächen, Anlieferungsflächen...) oder die bebilderte Darstellung des Schrankinhaltes von außen an allen Werkzeugschränken.
• Reinigungspläne definieren den Standard bezüglich des Reinigungsvorgangs. Mittels Reinigungsplan wird festgelegt, welche Dinge, Flächen oder Bereiche wie oft und wann gereinigt werden sollen und worauf bei der Reinigung besonders zu achten ist (kritische Bereiche in Maschinen oder Anlagen).
• Die Erstellung von 5S-Auditformularen bzw. 5S-Checklisten ist hilfreich, um Abweichungen

vom Standard festzustellen und zu dokumentieren. Abweichungen vom Standard systematisch zu erkennen, um sie anschließend abzustellen, ist eine wesentliche Voraussetzung für das 5.S., die Selbstdisziplin.

5. Shitsuke- Selbstdisziplin & ständiges Verbessern

• Halte Dich an die Regeln für Ordnung und Sauberkeit!
• Führe regelmäßig Kontrollen durch und erfasse Abweichungen vom Standard (z.B. mittels 5SAudit oder 5S-Checkliste)!
• Kümmere dich darum, dass diese Abweichungen abgestellt werden!
• Durchlaufe den 5S-Zyklus in regelmäßigen Abständen mit dem Ziel, den Arbeitsplatz kontinuierlich zu verbessern!

6. Shukan- Gewöhnung

Gute und intrinsisch wertvolle Charaktereigenschaften, Tugenden der Mitarbeiter und die Entwicklung von Kompetenzen wie Redlichkeit, Ehrlichkeit, Rechtschaffenheit, Herzlichkeit und Aufrichtigkeit sind hier neben der Standardisierung von Interesse.

7. Sekyuriti- Sicherheit

Sicherheit, Unfallverhütung und Systemstabilität ist stets zu pflegen, zu verbessern und zu leben. Präventionsworkshops können dabei eine hilfreiche Unterstützung für Ordnung und Sauberkeit im Unternehmen und an den einzelnen Arbeitsplätzen sein.

10.11. Gemba

Gemba oder Genba (jap. 現場) ist ein japanischer Begriff und bedeutet „der eigentliche Ort“ oder „der reale Ort“. Häufig bezeichnen japanische Polizisten den Tatort, oder auch japanische TV-Reporter den Ort der Berichterstattung als gemba. Im Wirtschaftsleben wird mit gemba der Ort der Wertschöpfung – bei der Produktion z. B. häufig die Fabrikhalle. Alternativ kann auch jede Produktionsstelle (z. B. Baustelle), jeder Verkaufs-Shop oder der Sitz des Kundenservice, der direkt mit den Kunden interagiert, als gemba bezeichnet werden.[1025]

Im Lean Manufacturing ist die Idee von „Gemba“, dass alle Probleme direkt beobachtbar sind, und die Optimierungsansätze somit direkt vor Ort entwickelt werden können. Beispielsweise hierfür ist der „Gemba walk“ oder Management By Walking Around (MBWA) als Methoden angeführt werden, bei Management direkt am gemba durch Beobachtungen nach Optimierungsmöglichkeiten sucht. (QFD: Quality Function Deployment).

10.12. Selbstdisziplin

Mehrere Langzeitstudien der letzten Jahrzehnte ergaben, dass das in Tests und Untersuchungen Maß der Fähigkeit zur Selbstdisziplin in der Kindheit ein sicheres Indiz für vielfältigen Erfolg im späteren Erwachsenenleben. Die bislang eindrucksvollste Studie in dieser Hinsicht ist die Dunedin-Studie aus Neuseeland von 2011.

Die englische Variante der Selbstdisziplin, die es verbietet, sich sowohl Verletzlichkeit als auch überschwängliche Freude anmerken zu lassen, wird keeping a stiff upper lip („eine steife Oberlippe behalten“) genannt. Die stete Wahrung der Haltung ist bereits bei den Charakteren in Shakespeares Werk zu erkennen. In der Zeit des Empire erlebte die Stiff upper lip einen Höhepunkt und wurde von den Public Schools, nachdem sie sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts reformiert hatten, gefördert. Seit den 1960er Jahren verblasst dieses Ideal zunehmend.

Die Fähigkeit zum Belohnungsaufschub wurde beim Menschen durch Vergleich von Ausfällen nach Gehirnverletzungen (z. B. Schlaganfall) und durch bildgebende Verfahren bei Gesunden untersucht. Beteiligt ist demnach ein Netzwerk verschiedener Gehirnregionen, bei dem jedoch der mediale orbitofrontale Cortex (mOFC) eine zentrale Rolle spielt. Schäden in diesem Bereich führen zu einer höheren Wahrscheinlichkeit, dass eine sofortige, kleine Belohnung gewählt wird. Es wird vermutet, dass dieser Gehirnbereich an der Folgenabschätzung oder zukunftsbezogenem Vorstellungsvermögen beteiligt ist.[1030]

10.13. Sicherheit

Der Begriff Sicherheit geht auf lateinisch sēcūritās (eigentlich auf sēcūrus „sorglos“, aus sēd „ohne“ und cūra „Fürsorge“) zurück. Die Bedeutungsentwicklung wird als kompliziert und nicht immer genauestens beschrieben. Noch vor dem 9. Jahrhundert wurde das mittelhochdeutsche sichel (althochdeutsch sihhur, altsächsisch sikor, altenglisch sicor) auch als ´schuld- und straffrei` gedeutet. In der modernen Sprachform erscheint das Abstraktum die Sicherheit.[1031]

Während „Safety“ den Schutz der Umgebung vor einem Objekt, also eine Art Isolation beschreibt, handelt es sich bei „Security“ um den Schutz des Objektes vor der Umgebung, d.h. die Immunität bzw. die Sicherung. Die beiden unterschiedlichen Sachverhalte werden stattdessen im Deutschen häufig umgangssprachlich mit demselben Wort als „Sicherheit“ benannt. Dies führt regelmäßig zu

Verständigungsschwierigkeiten, da beide Seiten den Begriff unterschiedlich interpretieren können.[1032]

Demzufolge sollte es nicht ausreichen, an einer Fluchttür lediglich „Sicherheit“ zu fordern. Im Sicherheitskonzept sind die Anforderungen zu spezifizieren. Eine „Betriebssicherheit/ Safety“-Anforderung wäre hier die Gewährleistung eines möglichst gefahrlosen Flucht- und Rettungsweges für Betroffene beziehungsweise hilfeleistende Kräfte, während Forderungen zur Vermeidung einer unberechtigten Verwendung der Tür im Normalbetrieb dem Bereich „Sicherung/Security“ zuzuordnen sind.

Im Russischen ist eine ähnliche semantische Zweideutigkeit festzustellen. Der Begriff Sicherheit (russisch – безопасность, Adjektiv безопасный) wird sowohl mit der Bedeutung „nicht bedroht durch Gefahr“ (russisch – не угрожающий опасностью) als auch mit „geschützt vor Gefahr“ (russisch – от опасности) wiedergegeben. Daneben wird der Begriff Schutz (russisch – защита) mit wechselnden Bedeutungen verwendet.[1033] [1034]

In der akademischen Diskussion wird der Sicherheitsbegriff sehr kontrovers behandelt. Generell gibt es keinen Konsens über die Spannweite des Begriffs. Traditionell beschäftigen sich Sicherheitsstudien mit der Identifikation von und Reaktion auf bedrohliche Aktionen für einen Nationalstaat. Die ursprünglich militärische Definition stellt den Nationalstaat und militärische Reaktionsschemata in den Vordergrund.

Im nationalstaatlichen Kontext können Staatsgebiet, Staatsvolk und Staatssouveränität durch eine äußere Bedrohung konfrontiert werden.[1035]

Spätestens mit der tief greifenden Veränderung der internationalen Realität und einer weltweiten Regionalisierung nach dem Kalten Krieg rückt das Referenzobjekt Nationalstaat zunehmend in den Hintergrund. Der Sicherheitsbegriff wird allgemeiner gefasst und auf verschiedenste Lebensbereiche ausgedehnt, so z. B. auf die Ölkrise in den 70ern, den Kriegsschulden der USA und dem Zusammenbruch des Bretton-Woods-System im Bereich Wirtschaft, in den 90ern mit der Rio-Konferenz (Konferenz der Nationen über Umwelt und Entwicklung) auf den Bereich Umwelt und spätestens mit dem UNDP-Report den Bereich Humanitäre Angelegenheiten (Menschliche Sicherheit).

Damit verschieben sich auch die Referenzpunkte für den Sicherheitsbegriff, im militärischen Bereich: vom Nationalstaat zur Umwelt; wirtschaftlich und bei humanitären Angelegenheiten zudem das Individuum. Menschheit, die Region usw. Der Begriff der Sicherheit wird damit aus dem militärischen Bereich losgelöst, allerdings ohne die ehemals rein militärischen Reaktionsschemata aufzugeben. Dafür steht die Bezeichnung erweiterter Sicherheitsbegriff.

Sicherheit gestaltet sich dabei stets historisch konkret, beinhaltet sie doch die Abwendung konkreter Gefährdungen und Bedrohungen für die Freiheit der ungestörten Eigenentwicklung von konkreten Individuen und Gemeinschaften zu einem aktuell konkreten oder einem vorhergesehenen Zeitpunkt. Mithin ist keine allgemeine, vom Historisch-konkreten abgehobene Sicherheit festzustellen.[1036] Bei der Bestimmung was jeweils als Sicherheit angesehen wird, spielen somit historische Erfahrungen, gegenwärtiges Erleben und Zukunftsängste eine beträchtliche Rolle.

Ereignisse, die mit einer möglichen negativen Auswirkung (Gefahr, Gefährdung) auf die Handlungsfreiheit verknüpft sind, tragen ein Risiko in sich, weil die Einflussfaktoren nicht vollständig bekannt sind und/oder dem Zufall unterliegen. Gefahren, Risiken, Gefährdungen gehören potenziell und latent zu einer widersprüchlichen Welt. In komplexen Systemen ist es unmöglich, Risiken völlig auszuschließen.

Jedes Risiko ist mit einem Wagnis verbunden, d. h. mit der Kunst des Abschätzens über das „Eingehen eines Risikos bzw. das Einlassen auf eine risikohaltige Situation".[1037] Das vertretbare Risiko für jede mögliche Art der Beeinträchtigung hängt von vielen Faktoren ab und wird zudem subjektiv, historisch und kulturell verschieden bewertet.

Der Wunsch nach größtmöglicher Sicherheit einerseits und möglichst weitgehender individueller Freiheit andererseits stehen in einem starken Spannungsverhältnis. So muss der einzelne sich im Alltagsleben einer großen Zahl von Vorschriften und Einschränkungen fügen, die vom Staat oder von Institutionen „aus Sicherheitsgründen" erlassen werden.

Die Sicherheit einer Person kann in physische und wirtschaftliche Sicherheit unterschieden werden. Die physische Sicherheit beschreibt die unmittelbare körperliche Unversehrtheit und Bedrohungsfreiheit, die wirtschaftliche Sicherheit die dauerhafte Gewährleistung der existentiellen Basis, welche die Zukunft der Person absichern.

Sicherheit für den Menschen bezeichnet nicht nur objektive Gefahren- oder Risikofreiheit wie z. B. eine geschützte Unterbringung mit einer gewährleisteten Versorgung aller Bedürfnisse, sondern auch die subjektive Empfindung der Geborgenheit, unabhängig davon, ob sie zutrifft. Dieses Gefühl kann einzelne Personen oder ganze Bevölkerungsgruppen einnehmen.

Unter Sicherheit wird in diesem Abschnitt die äußere politische Sicherheit von Staaten und Koalitionen verstanden, die durch Anwesenheit und Gebrauch militärischer Macht gewährleistet wird und für deren rechtlich geordnete systematische Gestaltung die Regelung der Staatenbeziehungen auf Ihren Gebiet relevant ist. Die Rolle, die der militärische Faktor in diesen Beziehungen spielt, kann graduell unterschiedlich sein und sollte tendenziell reduziert werden.[1043]

Der Begriff kollektive Sicherheit oder System gegenseitiger kollektiver Sicherheit stammt aus der Außenpolitik, genauer – aus dem Fachgebiet Internationale Beziehungen. Damit wird ein mehrere Staaten umfassendes vertraglich vereinbartes System der Friedenssicherung bezeichnet; es steht für eine völkerrechtlich und vertraglich fixierte Form der Konfliktlösung zwischen Bündnispartnern. Kern der Vereinbarungen sind der Verzicht auf Anwendung oder Androhung von Gewalt und die wechselseitige Wirkung militärischen Beistands für den Fall einer Aggression oder einer militärischen Bedrohung eines Mitglieds oder mehrere Bündnispartner.[1044]

Bei technischen Konstruktionen oder Objekten bezeichnet Sicherheit den Zustand der voraussichtlich störungsfreien und gefahrenfreien Funktion. Im technischen Bereich ist „Sicherheit“ oft davon abhängig, wie sie definiert ist oder welcher Grad von Unsicherheit für die Nutzung der technischen Funktion akzeptiert wird. Tritt bei einer möglichen Störung keine Gefährdung auf, so spricht man einfach nur von Zuverlässigkeit. Die Norm IEC 61508 definiert Sicherheit als „Freiheit von unvertretbaren Risiken“ und verwendet den Begriff der funktionalen Sicherheit als Teilaspekt der Gesamtsicherheit eines technischen Systems.

Primäre Grundlage für die Betriebssicherheit ist die Bauteilzuverlässigkeit, das heißt, Bauteile dürfen nicht durch Überbelastung oder Materialversagen ihre Funktionsfähigkeit verlieren. Zunehmende Bedeutung für Sicherheit von technischen Systemen erlangt die Software. Um Software für sicherheitskritische Systeme zu entwickeln, muss ein hoher Aufwand für die Sicherstellung der Fehlerarmut der Software betrieben werden. Im Allgemeinen müssen strenge Maßstäbe an den Softwareentwicklungsprozess gelegt werden. Für verschiedene Industrien, z. B. die Luftfahrtindustrie, sind die Anforderungen an sicherheitsgerichtete Softwareentwicklungsprozesse in Normen festgelegt.

Untersuchungen zu Problemen und Lösungen der Sicherheit in der Technik führt die Sicherheitstechnik durch. Die Maßnahmen, mit denen die Sicherheit von technischen Objekten, Anlagen oder Systemen gesichert werden soll, sind im Grunde Spezialfälle zur Gewährleistung entweder von individueller oder kollektiver Sicherheit der beteiligten Menschen, oder sie sind wirtschaftlich motiviert, um z. B. kostspielige Reparaturen oder Produktionsausfälle oder aber rechtlich begründete Sanktionen bei Schadensfällen zu vermeiden.

Unmittelbare Sicherheit bezeichnet Lösungen, bei denen die Gefahrenentstehung verhindert wird. Dabei gibt es den safe-life-Ansatz, bei dem durch Klärung aller äußeren Einflüsse, sicherem Bemessen und weiterer Kontrolle ein Versagen ausgeschlossen wird. Der fail-safe-Ansatz bewirkt, dass bei einem beschränkten Versagen noch eine gefahrlose Außerbetriebnahme möglich ist. Ein weiterer Ansatz ist die redundante Anordnung von Baugruppen, so dass bei einem Ausfall eines Teils dennoch die Produktion weiterhin gewährleistet wird und die mittelbare Sicherheit bezeichnet Lösungen, mit denen zusätzliche Schutzeinrichtungen eine mögliche Gefährdung abweisen. So verhindern zum Beispiel Maschinenverkleidungen bei Drehmaschinen eine durch die bewegten Teile ausgehende Gefahr und verhindern gefährliche Eingriffe von außen. Andere Schutzsysteme arbeiten mit Sensoren.

Des Weiteren gehören dazu auch Sicherheitshinweise in Bedienungsanleitungen von elektrischen Geräten sowie die Verwendung auffälliger Signalfarben oder Reflektoren an gefährdeten Objekten, zum Beispiel Fußgängern bei Gehüberwegen.

Beispiele dafür sind der Einsatz von Antiblockiersystemen, der Einsatz von sensorgesteuerten automatischen Bremssystemen bei fahrerlosen Führen eines Kraftfahrzeuges.

Im Englischen stehen die beiden Begriffe Security (englisch für „Schutz“) und Safety (englisch für „Gefahrlosigkeit“) für zwei voneinander getrennte Aspekte. Im Deutschen bildet oft zweimal das Wort „Sicherheit“ die Basis des Begriffs. Dies führt regelmäßig zu Verständigungsschwierigkeiten, da beide Seiten den Begriff unterschiedlich interpretieren können[1050].

Der Begriff Security hat in Deutschland eine sehr weitreichende Bedeutung (von Cyber-Security bis hin zum Security-Personal). Es handelt sich somit um personelle Sicherungsmaßnahmen (Objekt- und Personenschutz) bzw. technische Sicherungsmaßnahmen (Sicherungstechnik). In den Normen, Richtlinien und Regelwerken wird wenn Security gemeint ist, in der Regel der Begriff Sicherungstechnik verstanden, wenn es um die materielle Sicherheit bzw. die Angriffsicherheit geht, wie z. B. beim Einbruchschutz bzw. Objektschutz und der Sicherheit bzw. Vertraulichkeit von Daten (Verschlüsselungstechnologien, Authentifizierungsmechanismen).

Bei der Sicherungstechnik handelt es sich grundsätzlich um die Erkennung, Begrenzung und Abwehr von Bedrohungen gegen materielle bzw. virtuelle Einrichtungen, Gegenstände bzw. Sachen. Es handelt sich hierbei um vorbeugende Maßnahmen gegen den Eintritt von Ereignissen (Handlungen, Delikten und anderen unerwünschten Zuständen), die durch Personen in böswilliger Absicht[1051] begangen werden, sowie mit der Begrenzung oder Beherrschung solcher Vorfälle des daraus resultierenden Schaden.

Dies im Gegensatz zum Begriff Safety, bei dem grundsätzlich die Betriebssicherheit[1052] gemeint ist. Im Deutschen steht hierfür der Begriff "Sicherheit", der allerdings sehr weit gefasst ist, da er auch für den Eigenschutz (Maschinen-Sicherheit, Sicherheitskleidung u. v. m.) genutzt wird. Somit steht hier das Verhindern von Einwirkungen auf lebende Individuen (z. B. Schutz von Menschen) im Vordergrund.

Bei der Prävention handelt es sich um vorbeugende Maßnahmen gegen den Eintritt von Ereignissen (Vorfällen, Unfällen und anderen unerwünschten Zuständen), die ihren Ursprung in nichtbeabsichtigten menschlichen und/oder technischen Unzulänglichkeiten haben, sowie mit der Begrenzung oder Beherrschung solcher Vorfälle, mit allgemeinen Problemen der Arbeitssicherheit.

Oftmals wird im Deutschen leider oft nur der Begriff Sicherheit genutzt, ohne genauer zu differenzieren. Das führt leider dazu, dass man oft der Meinung ist, wenn z. B. eine Maschine sicher ist (hier im Sinne von Maschinen-Sicherheit / Safety), dann ist auch die Fernwartung sicher (Zugriffssicherheit bzw. Angriffssicherheit / Security). Das muss jedoch nicht so sein, da es sich, wie oben erläutert, um unterschiedliche Sicherheiten (Safety bzw. Security) handelt. Oftmals ist Safety nicht mehr ohne Security zu haben, weil der böswillige Zugriff über die Security-Schwelle die Safety sogar aushebeln kann.

Aus gesetzlicher Sicht ist die Gewährleistung der Safety zwingend erforderlich, während die Security eine (noch weitestgehend) freiwillige und durch wirtschaftliche Faktoren beeinflusste Investition ist. Dies könnte sich aufgrund der zunehmenden Gefahren, die mit der Digitalisierung einhergehen, zwar in Zukunft ebenfalls ändern, im Moment ist der Anreiz Safety zu implementieren und zu dokumentieren ein ganz anderer als bei der Security.

10.14. Lean Construction

Lean Construction betrachtet den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks von der Planung über Bauausführung und Nutzung bis zu Umwidmung und Rückbau. [1054]

Lean Construction ist ein integraler Ansatz für die Planung, Gestaltung und Ausführung von Bauprojekten. Die Wurzeln der Lean Construction (LC) liegen in der Lean Production[1055], die die Gestaltung und Planung der Prozesse in der Produktion, Beschaffung und Montage in einigen Wirtschaftsbereichen regelrecht revolutioniert hat. Grundlage von Lean Construction sind zudem Ansätze von Lean Thinking [1056], die sich am Wertschöpfungsprozess orientieren, um den Wert zu maximieren und die Verschwendung in den Projekten und Prozessen zu minimieren. Mit Hilfe von spezifischen Techniken und Werkzeugen, wie z. B. dem Last Planner System, wird die Lean Philosophie auf die Planung und Ausführung von Projekten übertragen. Die Anwendung Lean Construction zeichnet sich aus durch: [1057]

- Die Planung und ihre Ausführungsprozesse werden ganzheitlich betrachtet und gestaltet, um die Bauherrenbedürfnisse besser zu erfüllen.
- Die Arbeit wird durchgehend durch den gesamten Prozess so organisiert, dass der Wert für die Kunden maximiert und Verschwendung reduziert wird.
- Die Optimierungsbemühungen konzentrieren sich auf die Verbesserung der Gesamtleistung des Projektes, anstatt auf die Optimierung einzelner Teilbereiche.

- Prozesse werden vorausschauend gesteuert, um Varianzen in der Leistung der einzelnen Prozessschritte zu verringern und somit für einen stetigen Produktionsfluss zu sorgen.

Das Last Planner System ist ein speziell für das Bauwesen entwickeltes Projektmanagement-Werkzeug zur Umsetzung des Lean-Gedanken. Ziel ist die Verbesserung der Zuverlässigkeit von Prozessen durch strukturierte, vorausschauende und kooperative Planung unter Einbezug der letzten Planer ("Last Planner")[1058]. In der Bauausführung sind dies beispielsweise die Poliere der tätigen Gewerke. Das Last Planner System ist in Planungs- und Bauprozessen anwendbar. [1059] Die Umsetzung des Last Planner erfolgt dabei kollaborativ in fünf Stufen, sodass die Prozessplanung strukturiert abläuft:

- Analyse des Gesamtprozesses
- Festlegung der Meilensteine
- Produktionsplanung der anstehenden Wochen
- Gemeinsame detaillierte Durchsprache der nächsten anstehenden (Produktions-)Woche
- Evaluation der zurückliegenden (Produktions-)Woche

In der Ersten Stufe werden die nötigen Prozessschritte ermittelt und in eine logische Reihenfolge gebracht. Dabei ist vor allem auf Abhängigkeiten zu achten. Im nächsten Schritt werden die übergeordneten Termine (Meilensteine) besprochen und festgelegt, sowie den Prozessen zugeordnet.

Abschließend wird die nächste Woche noch einmal sehr detailliert von allen Beteiligten besprochen, sodass ein störungsfreier Bauablauf sichergestellt wird. Der letzte Punkt, die Evaluation, blickt auf die letzte Woche zurück. Ziel der Evaluation ist es, die Störungen und dadurch ergebende Verzögerungen sowie die Gründe dafür transparent zu machen und daraus zu lernen.

10.15. Fertigkeiten

Fertigkeit bezeichnet im Allgemeinen einen erlernten oder erworbenen Anteil des Verhaltens. Der Begriff der Fertigkeit grenzt sich damit vom Begriff der Fähigkeit ab, die als Voraussetzung für die Realisierung einer Fertigkeit betrachtet wird. Können umfasst Fähigkeit und Fertigkeit. Fertigkeiten sind beispielsweise Klavierspielen, Lesen, Schreiben, Rechnen, Sprechen, Fußballspielen und Ähnliches.

Das eigentümliche Adjektiv fertig[1060] [1061] leitet sich von mhd. vertec, vertic für ‚gehen könnend, beweglich, üblich' ab. Es hängt etymologisch mit fahren, Fahrt zusammen, von mhd. vart zu ahd. faran ‚bereit, tüchtig, gangbar, fahrbar, in Ordnung befindlich', und in dem Sinne wie lateinisch paratus und promtus steht. ‚Bereit' steht zum synonymen ahd. reiti, daraus dt. Reiten, reisen analog zu Fahrt (‚auf Fahrt gehen'), engl. aber auch mittelhochdeutsch ready für ‚fertig', was den Bewegungsbezug des Begriffs verdeutlicht. Fertigen [1062] heißt ursprünglich allgemein ‚bereit machen', Fertigung [1063] dann

‚Durchführen, Herstellen, in den Zustand der Benutzbarkeit setzen'. Die Bedeutung der „Eigenschaft, fertig zu sein", [1064] mit der eigenschaftsanzeigenden Silbe „-keit", ist dem hochdeutschen Wort ‚Fertigkeit' aber schon früh wieder abhandengekommen.

Fertigkeit lässt sich nach Grimm[1065] mit lateinisch habilitas ‚Befähigung, Geschick' (vgl. Habilitation, Homo habilis) oder lateinisch facultas, Befähigung, Vermögen, Vollmacht' wiedergeben. Die zwiespältige Bedeutung von Fertigkeiten im Sinne Befähigung findet sich in der Rechtssprache ausdrücklich in Gegensatz und Ergänzung zu Berechtigung – etwa: Lenkerbefähigung (Nachweis der bestandenen über die notwendigen Fertigkeiten) und Lenkberechtigung (Führerschein), oder Lehrbefähigung (Facultas Docendi) und Lehrberechtigung (Venia Legendi) – und repräsentiert den Unterschied von Können und Vermögen.

Der Einsatz von Fertigkeiten spielt andererseits eine zentrale Rolle bei der Sozialisation des Individuums. Fertigkeiten helfen mittels Arbeit einen Platz in der Gesellschaft zu finden und

auszubauen. Der Mangel an bestimmten Fertigkeiten kann zu enormen Problemen bei der Sozialisation führen. Fertigkeiten spielen z. B. bei Rollenzuweisungen und beim Status eines Individuums eine entscheidende Funktion.

Grundfertigkeiten werden in einer Kultur von allen erwartet. Diese sind im Allgemeinen das Sprechen und Verstehen der Muttersprache, Lesen, Schreiben, Beherrschen der Grundrechenarten, die Kenntnis der Währung, der Verkehrsregeln und anderes. Sie werden im Allgemeinen durch die Sozialisation in der Familie, im Kindergarten und in der Schule vermittelt und sind die wesentlichen Voraussetzungen für die Bildung des Menschen.

Die Beherrschung einer Sprache besteht aus verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel dem Lesen, Schreiben, Hörverstehen und Sprechen. Diese Bereiche nennt man Fertigkeiten.[1066] Grammatik und Wortschatz können separat gelernt werden; sie werden oft zu Fertigkeiten gezählt, auch wenn sie in den anderen Fertigkeiten bereits enthalten sind. Aussprache und Rechtschreibung können innerhalb der Bereiche Sprechen und Schreiben als eigenständige Fertigkeiten betrachtet werden. [1067] Soziokulturelle und funktionale Fertigkeiten beziehen sich auf die Fähigkeit, die Sprache im soziokulturellen Rahmen korrekt anzuwenden.

10.16. Null-Fehler-Strategie

Die Null-Fehler-Strategie ist eine kontinuierliche Verbesserungsstrategie, in der japanischen Lebens- und Arbeitsphilosophie auch als Kaizen bezeichnet, im Rahmen des Total-Quality-Managements (TQM).[1068] Die Null-Fehler-Strategie wurde Anfang der 1960er Jahre von dem Amerikaner Philip B. Crosby entwickelt und beschreibt eine fehlerfreie Produktion, bei der kein Ausschuss erzeugt werden soll und daher keine Nacharbeit notwendig wird. Diese Strategie beruht auf der Annahme Crosbys: „Qualität kostet nichts. Sie ist nicht geschenkt.“ [1069] Es wird davon ausgegangen, dass nicht die Produktion von Qualität Kosten verursacht, sondern die Behebung von Fehlern. Das Ziel des Programms ist somit der Ausschluss kleinster Mängel bei jedem vorhandenen Produktionsprozess, also auch bereits in der Entwicklungsphase des Produkts.

Im Zuge des Kalten Krieges kam es Ende der 50er- und Anfang der 60er-Jahre zu einer verstärkten militärischen Aufrüstung in den Vereinigten Staaten. Insbesondere bei neuen Waffensystemen, wie zum Beispiel den MGM-31-Pershing-Raketen, wurde ein hoher Qualitätsanspruch gestellt, weil diese für die Bestückung mit atomaren Sprengköpfen vorgesehen waren. Um eine Steigerung der Qualität und Ausgaben bei der Ausbesserung von Fehlern zu erreichen, entwickelte Philip B. Crosby, damaliger Qualitätsmanager bei der Martin Marietta Corporation, die für die Herstellung von Pershing-Raketen zuständig war, das Null-Fehler-Programm. Dieses setzte sich auch bei anderen Rüstungsfirmen durch.[1070]

Durch die Definition von Qualität, als die Übereinstimmung mit den Anforderungen, wird Qualität zu eindeutigen, messbaren Begriff.[1071] Deshalb kann die Qualität in einem sogenannten Leistungsstandard festgelegt werden. Allgemein besitzt jeder Prozess einen Leistungsstandard. Dieser legt fest, wie hoch die zulässigen Abweichungen für einen bestimmten Prozess sein dürfen. Es wird erst dann gehandelt, wenn die Abweichungen größer als die zulässigen Abweichungen sind. Da der Leistungsstandard „Null Fehler“ keine Abweichungen erlaubt, werden bereits bei minimalsten Abweichungen der Ergebnisse von den Anforderungen Maßnahmen ergriffen, um die Fehler zu beseitigen und erneutes Auftreten vorzubeugen. Nur bei einwandfreiem Prüfergebnis wird der nächste Prozessschritt eingeleitet. [1073]

Das Ziel der Null-Fehler-Philosophie ist es, den Menschen so eng wie möglich an die Perfektion zu führen. Die Grundeinstellung des Menschen, dass Fehler unvermeidlich sind und dass der Mensch von aus zu Fehlern veranlagt ist, soll dahingehend verändert werden, dass Fehler nicht mehr als normal betrachtet werden und es keine akzeptable Fehlerquote gibt.[1074]

Um dieses Ziel erreichen zu können, müssen von den Unternehmen verschiedene Maßnahmen getroffen werden.

Zu diesen gehören unter anderem die Entwicklung von Verantwortung für Qualität bei Mitarbeitern, eine Null-Fehler-Planung, durchgehende Schulungen für die Belegschaft, sowie der Ausschluss der Fehlerquellen und Korrekturmaßnahmen beim Herstellungsprozess. Zudem wird eine Gruppe benötigt, die das Null-Fehler-Programm leitet und überwacht. Besonders in der Pflicht sieht Crosby hierbei das um die Anforderungen an Qualität zu erreichen, da ihm zufolge die „Arbeiter der Einstellung des Managements entsprechend [ihre Arbeit] leisten".[1075] Somit muss das Management in der Qualitätsfrage Mitarbeitern vorangehen, um ein höheres Maß an Qualität erzielen zu können. Hinzu kommt laut Crosby, dass die „Qualitätsverbesserung keine Chance hat, bis die Einzelnen bereit sind zu erkennen, dass eine Verbesserung notwendig ist".[1075] Er sieht somit vor, dass jeder Mitarbeiter dazu bereit sein muss, für eine Verbesserung der Qualität zu arbeiten und diese umzusetzen. Dieser Wille zur Verbesserung muss in der Regel jedoch zuerst durch das Management und dessen Zielstellung bezüglich der Qualität eingeleitet werden. Nur durch solche Maßnahmen wird gewährleistet, dass jeder einzelne Mitarbeiter diesen entsprechend agiert.

Die Aufgabe der Führungskräfte ist es, den Leistungsstandard „Null Fehler" festzulegen[1076] und ein Umfeld zu schaffen, in dem sich die Mitarbeiter mit diesem Leistungsstandard identifizieren können. Mentalitäten, wie „Fehler passieren" oder „Das wird schon reichen" sollen durch die Null-Fehler-Philosophie ausgetauscht werden.

Ausgehend vom Management, trägt jeder Mitarbeiter zu dem Einhalten des Leistungsstandards bei. Die persönliche Verantwortung von jedem liegt darin, die Anforderungen an die Prozesse und Produkte zu verstehen, mit allen Mitteln versuchen diese einzuhalten und gegebenenfalls Abweichungen zu erkennen dem erneuten Auftauchen eines Fehlers vorzubeugen.[1077]

Der Standardisierungskreis (SDCA) und somit der standardisierte Ablauf eines Prozesses soll die Fehlerfreiheit garantieren. Falls dennoch ein Fehler aufgrund einer Lücke im Standard auftritt, kommt es durch den Verbesserungskreis (PDCA) zur Beseitigung des Problems, und es wird für die zukünftige Produktion ein optimierter Standard vorausgesetzt.[1078]

Abteilungen, die einzelne Arbeitsschritte durchführen, stehen im Verhältnis von Lieferant und Kunde. Der Lieferant stellt dem Kunden nur fehlerfreie Zwischenprodukte zur Verfügung, und der Kunde überprüft die Fehlerlosigkeit. Durch diese Methode werden Fehler nach jedem Arbeitsschritt aufgespürt und beseitigt. Weiterverarbeitung fehlerhafter Produkte ist somit ausgeschlossen.[1079]

Die Methode Poka Yoke (jap. „Vermeiden unbeabsichtigter Fehlhandlungen" oder „narrensicher") wurde Shigeo Shingo auf der Grundlage, dass weder Mensch noch Maschine fehlerfrei sind, erfunden. Mit dieser Methode soll das Ziel der Null-Fehler-Strategie die Fehlervermeidung anstatt der Fehlerkontrolle erreicht werden.[1080]

Im Jahr 1964 wurde Crosby für die Entwicklung des Programms mit der Armed Forces Civilian Service des US-Verteidigungsministeriums ausgezeichnet. [1082] Des Weiteren gewann das Programm seit Anfang der 1960er-Jahre vor allem in der Rüstungsindustrie an Bedeutung. Die Annahme, „Es ist immer billiger, die Arbeit gleich beim ersten Mal richtig zu machen",[1081] war hierbei von grundlegender Bedeutung, was zu einer Verschiebung des Qualitätsmanagements hin zur Suche von Fehlerquellen und deren Beseitigung führte. Dies fand vor allem durch Befragungen der Mitarbeiter zu Gründen der Fehler statt, wenn es zu einem Auftreten von Fehlern kam.

Es gibt jedoch auch Punkte, an denen das Null-Fehler-Programm an seine Grenzen stößt. Es ist in der Realität nicht möglich, komplett fehlerfrei zu arbeiten. Hierzu gehört auch, dass ein Produkt zwar in der Gegenwart eine hohe Qualität besitzt, jedoch in Zukunft ein Fehlen von wichtigen Eigenschaften

durch neueste Entwicklungen aufweisen könnte. Man wird somit niemals Perfektion in Form von keinerlei Fehlern erreichen, nach denen das Programm strebt, jedoch führt es trotzdem stetig zu einer weiteren Verbesserung der Qualität.

Es gab eine Debatte, ob eine Vermeidung aller Fehler möglich sei. Crosby selbst war der Ansicht, dass nur solche Qualitätsprobleme gelöst werden können, für die die Mitarbeiter verantwortlich sind.

Empirischen Studien zufolge sind die Qualität und die Fehler jedoch vor allem von der Produkt- und Prozessentwicklung abhängig, weshalb es wichtig ist, diese bei der Einführung eines Null-Fehler-Programms zu berücksichtigen.[1083]

10.17. Produktionsfaktor

Die klassische Volkswirtschaftslehre kennt seit Adam Smith, insbesondere seit David Ricardo, die Faktoren Arbeit, Kapital und Boden. Jean-Baptiste Say fügte 1845 diesem Faktorsystem die „unternehmerische Tätigkeit“ hinzu.[1084] Neuerdings werden häufig auch Wissen (Humankapital) [1085] oder die Energie als eigenständiger Produktionsfaktor identifiziert. [1086] Da diese Produktionsfaktoren knapp sind, haben sie in der klassischen Nationalökonomie einen Preis, der bei der Arbeit Lohn, beim Boden Bodenrente und beim Kapital Zins heißt.

Der Begriff Boden umfasste ursprünglich den Ackerboden, wurde im Zuge der Ausbeutung von Bodenschätzen dann zunächst auf diese erweitert. Angesichts der zunehmenden Verknappung von Produktionsmitteln Luft und Wasser wird in der Volkswirtschaftslehre mittlerweile auch vom Produktionsfaktor Natur oder Umwelt gesprochen.

Träger des Faktors Arbeit ist die auf Einkommenserzielung ausgerichtete Tätigkeit der Menschen. Die Produktion aller Güter nimmt zwar ihren Ausgang bei den Stoffen der Natur, doch die Natur bietet keine gebrauchsfertigen Güter, sie bietet nur Rohstoffe bzw. Energiequellen, die der Mensch erst gewinnen bzw. erschließen muss. Dafür muss er Arbeit aufwenden. Dieser Produktionsfaktor hat eine quantitative Seite (die Zahl der Arbeitskräfte) und eine qualitative Seite (der Ausbildungsstand der Arbeitskräfte).

Der Faktor Kapital ist jener Teil des Produktionsergebnisses früherer Perioden, der zur Produktion in der betrachteten Periode beiträgt. Anders ausgedrückt ist Sachkapital das physische Ergebnis von in der Vergangenheit geleisteter Arbeit. Der Ökonom unterscheidet Sachkapital, auch Realkapital genannt, und Geldkapital. Das Sachkapital sind produzierte Produktionsmittel, also beispielsweise Gebäude, Maschinen und Werkzeuge. Unter Geldkapital wird Geld verstanden, das als allgemeines Tauschmittel durch Investitionen in Sachkapital umgewandelt oder alternativ für Konsumzwecke verwendet werden kann.

Die Produktionsfaktoren sind regelmäßig begrenzt substituierbar (ersetzbar). Die Bildung von Kapital kann z. B. die Produktivität der Arbeit erhöhen. Aufgrund der hohen Elastizität des Produktionsfaktors Energie ist ein hoher ökonomischer Druck vorhanden, im Rahmen der technischen und organisatorischen Randbedingungen den Faktor Arbeit durch das Paar Energie und Kapital zu ersetzen.

Die einzelbetriebliche Betrachtung erfordert eine genauere Begriffsdifferenzierung für die Produktionsfaktoren. Eine klassische Unterscheidung wurde von Erich Gutenberg vorgenommen[1087] und sich fast unverändert bis heute durchgesetzt. Sie wird durch die beiden Begrifflichkeiten Repetierfaktoren und Potentialfaktoren von Edmund Heinen ergänzt.

Der dispositive Faktor ergänzt die Elementarfaktoren laut Gutenberg zu einer produktiven Einheit. Der dispositive Faktor ist hinsichtlich der optimalen Faktorkombination wichtig und bildet den

planerischen und strategisch-operativen Einsatz der Elementarfaktoren im Unternehmen ab. Es handelt sich also um immaterielles Gut, welches nur im begrenzten Umfang substituiert werden kann.

Die Elementarfaktoren werden weiter nach ihrer Verwendung unterschieden. Wird der Faktor im Prozess Leistungserstellung unmittelbar verbraucht oder physikalisch bzw. chemisch umgewandelt, spricht man Repetierfaktoren (nach Heinen) bzw. Verbrauchsfaktoren (nach Gutenberg). Um eine kontinuierliche Produktion gewährleisten zu können, müssen diese Güter ständig neu beschafft werden.

Die Gruppe der Betriebsmittel nimmt in diesem Schema eine Sonderstellung ein, da sie sich den Repetier- sowie Potentialfaktoren zuordnen lässt. Betriebsmittel, die dem Gebrauch dienen, gehören zu den Potentialfaktoren und lassen sich einerseits in materielle (Grundstücke, Gebäude, Anlagen, Geldmittel) und immaterielle Betriebsmittel (Rechte, Lizenzen, Patente, Wissen, Informationen) unterteilen. Erfolgt eine Abgrenzung der Betriebsmittel, die verbraucht werden, zu denen die so genannten Betriebsstoffe (Energie-, Treib-, Schmier- und Putzstoffe) gehören.

Die Gruppe der Werkstoffe unterteilt sich, neben der Möglichkeit der Betriebsstoffe, in die Gruppen Hilfs- und Rohstoffe. Rohstoffe sind in diesem Fall ein wesentlicher Bestandteil des endgültigen Produktes, wie z. B. das Holz für einen Holzstuhl. Hilfsstoffe sind kein wesentlicher Bestandteil des Produktes, wie der Holzkleber für den Holzstuhl.

Bei dem Versuch, die betriebswirtschaftlichen Grundprobleme der Gestaltung eines optimalen güterwirtschaftlichen Gleichgewichts zu erfassen und zu analysieren, spielt die Bereitstellung der Produktionsfaktoren eine entscheidende Rolle. In der Phase der Bereitstellung der Elementarfaktoren gilt es vor allem die Produktionsfaktoren in der erforderlichen Art, Güte und Menge rechtzeitig und am richtigen Ort für den Kombinationsprozess bereitzustellen. Dabei ist gemäß dem ökonomischen Prinzip darauf zu achten, dass die Bereitstellungskosten minimiert werden.

Die Bereitstellung hat dabei zwei Aufgaben. Erstens die technische Aufgabe der Bereitstellungsplanung.

Das heißt für eine störungsfreie Produktion, eingehaltene Fertigungstermine, Erfüllung der Qualitätsstandards u. ä., Sorge zu tragen. Zweitens die ökonomische Aufgabe, welche aus den Erfolgszielen des Unternehmens abzuleiten ist.

Das von Gutenberg entwickelte System ist vor allem auf die Produktion und Industriebetriebe ausgelegt. Mit der zunehmenden Bedeutung des Tertiärsektors, d. h. dem Vordringen des Dienstleistungssektors, die Bedeutung der Mitwirkung der Kunden an der Leistungserstellung und ihrer Integration. Rudolf Maleri hat den Begriff des externen Faktors geprägt für den zur Leistungserstellung zwingend notwendigen Beitrag (aktiv oder passiv) weiterer Leistungserbringer.

Eine besondere Rolle spielt der Faktor Zeit im Handel. Der Eigenart der Handelsbetriebe entsprechend, die im Regelfall keine Werkstoffe einsetzen, werden bei ihnen die Begriffe produktive Faktoren oder Leistungsfaktoren dem Begriff Produktionsfaktor allerdings oft vorgezogen. Neben den primären Leistungsfaktoren Arbeit, Ware, Raum und sachliche Betriebsmittel setzen Handelsbetriebe sekundäre Leistungsfaktoren ein; zu letzteren zählt der Faktor Zeit, auch Quasi-Produktionsfaktor genannt. Der möglichst optimale Einsatz von Zeit ist nicht nur bei den einzelnen Leistungsfaktoren zu berücksichtigen, sondern auch auf allen vier Märkten des Handelsbetriebs (Beschaffungs-, Absatz-, Konkurrenzmarkt und internem Markt). Schenk hat nicht weniger als 66 Felder zusammengestellt, auf denen Zeitprobleme wegen ihres unmittelbaren Einflusses auf die betriebliche Leistungs- und Kostensituation gelöst werden müssen und Zeitmanagement betrieben werden muss. Sie reichen von der Ablauforganisation über Inventurdifferenzen, Kundenlaufstudien, Ladenöffnungszeiten,

Lagerumschlagshäufigkeit oder Skontoverzinsung bis hin zu Zeitrabatt oder zeitlicher Preisdifferenzierung.[1088]

Wissen etabliert sich zunehmend als vierter eigenständiger Produktionsfaktor, obwohl es zumindest teilweise schon in Gutenbergs dispositivem Faktor abgedeckt ist. Information wird als Ressource im Leistungserstellungsprozess verwendet. Dabei kann zusätzliches Wissen entstehen (siehe Wissensmanagement). Dies gilt zumindest für diejenigen Informationen, die nach dem Eingang in die Produktion "verbraucht" werden, d. h. ihren wirtschaftlichen Wert verlieren. Jedoch ist es umstritten, ob auch andere Arten von Information als Produktionsfaktor gelten können.

Hauptaufgabe der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) ist der Nachweis des Werteverzehrs von betriebswirtschaftlichen Produktionsfaktoren bezogen auf die Wertschöpfungskette in einer Rechnungsperiode. Der Einsatz der Produktionsfaktoren verursacht Kosten (Faktorkosten), die durch die erbrachte Leistung am Markt wieder erlöst werden müssen.

In den meisten Betrieben spielt einer der Produktionsfaktoren die wichtigste Rolle, was in der Gewinn- und Verlustrechnung an der entsprechenden Kostenart abgelesen werden kann. Danach werden die nach dem vorherrschenden Produktionsfaktor in arbeitsintensive (Personalkosten), anlagenintensive (Abschreibungen), kapitalintensive (Zinsaufwand, Dividenden), materialintensive (Materialaufwand), energieintensive (Energiekosten) und informationsintensive (Kosten für Informationstechnik) Betriebe eingeteilt.[1089] Bei arbeitsintensiven Betrieben spielen Beschäftigungsrisiken und Tariferhöhungen eine wichtige Rolle, bei materialintensiven Betrieben besteht eine große Abhängigkeit von Lieferanten und meist eine geringe Fertigungstiefe.

10.18. Innovation

Innovation heißt wörtlich „Neuerung“ oder „Erneuerung“. Das Wort ist vom lateinischen Verb innovare (erneuern) abgeleitet. In der Umgangssprache wird der Begriff im Sinne von neuen Ideen und Erfindungen und für deren wirtschaftliche Umsetzung verwendet. Im engeren Sinne resultieren Innovationen erst dann aus Ideen, wenn diese in neue Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren umgesetzt werden, die tatsächlich erfolgreiche Anwendung finden und den Markt durchdringen (Diffusion).[1090] Der Prozess zur Innovation ist die Exnovation, die Abschaffung von nicht mehr wirksamen oder gewünschten Prozessen, Produkten oder Technologien.

In die Wirtschaftswissenschaft wurde der Begriff durch Joseph Schumpeter mit seiner Theorie der Innovationen[1091] eingeführt; hier ist er als Aufstellung einer neuen Produktionsfunktion definiert. Die Innovation ist ein willentlicher und gezielter Veränderungsprozess hin zu etwas Erstmaligem, „Neuem“. [1092] Wirtschaft und Gesellschaft wandeln sich, wenn Produktionsfaktoren auf eine neuartige Art und Weise kombiniert werden.

Auch in der Geisteswissenschaft und der Kultur wird der Begriff Innovation verwendet. Das forschende Suchen nach neuen Erkenntnissen oder künstlerischen Lösungswegen und Lösungen setzt Neugier, und Lust auf Erneuerung voraus. Merkmal künstlerischer Avantgarden ist es, bisher unbekannte („innovative“) Ausdrucksformen zu finden und zu nutzen.

Historisch betrachtet gibt es Zeiten, zu denen Neuerungen schubartig aufkamen. In diesem Fall bedingte ein Entwicklungsdruck als Folge gesellschaftlicher Bedingungen oder negativer Faktoren zum Beispiel in Form von Kriegen, Missernten oder Überbevölkerung das Auftreten von Innovationen („Not macht erfinderisch“). Innovationen entstehen durch „Forschung und Entwicklung“ (F&E, englisch R&D für Research and development).

„Westliche Kulturen betonen traditionell eher den aktiv schaffenden Aspekt von Kreativität im Sinne des lateinischen ‚creare', das schaffen, erzeugen und gestalten bedeutet. Im alten Ägypten und in östlichen Kulturen erscheint demgegenüber Kreativität als Einfügen in einen natürlichen Wachstumsprozess, der in der zweiten sprachlichen Wurzel von Kreativität anklingt: ‚crescere' (‚werden', ‚geschehen', ‚wachsen-lassen')."

Eine Invention (Erfindung) ist noch keine Innovation. Inventionen umfassen neue Ideen bis einschließlich Prototypenbau beziehungsweise konkreter Konzeptentwicklung in der vormarktlichen Phase. Von im ökonomischen Sinne kann erst gesprochen werden, wenn ihre Nützlichkeit erkannt und ein Produkt, Produktionsprozess oder ein Geschäftsmodell entsprechend neu eingeführt oder verändert wird. Dabei kann es sein, dass der Nutzen oder Wert einer Innovation erst nach einer langen Phase entdeckt wird. Viele hergestellten Objekte sind im Moment ihrer Schaffung noch „Unsinn". Das Hergestellte wird meist erst in einem Interpretations- und Anwendungsprozess sinnvoll.

Mit anderen Worten: Die Innovation muss ihre eigenen Geltungsvoraussetzungen mit produzieren, indem sie in einem sozialen Interaktions- und Sinnstiftungsprozess Anerkennung findet. Sie ist also mit dem kreativen Schöpfungsakt bei weitem nicht abgeschlossen. Der Wert der Innovation kann durch den Interaktionsprozess mit den Anwendern auch weiter gesteigert werden.[1093] Die Anwender können den einer Innovation auch in Eigenschaften erblicken, die der kreative Schöpfer nicht voraussehen konnte. So wollte Thomas Alva Edison das Telefon ursprünglich für Opernübertragungen nutzen.

Neu kann in diesem Sinne eine echte Weltneuheit oder aus Sicht eines einzelnen Unternehmens, Mitarbeiters etc. eine subjektive Neuheit bedeuten. Zu einer Innovation gehört nicht nur die Neuartigkeit; vielmehr muss sie auch einen Bedarf decken, d. h., sie muss aus der Sicht von Anwendern nützlich erscheinen. Man unterscheidet eine Vielzahl von Innovationskategorien, grundsätzlich können 3 übergeordnete Kategorien gebildet werden.

Innovator ist für Schumpeter der „schöpferische Unternehmer", der auf der Suche nach neuen Aktionsfeldern den Prozess der schöpferischen Zerstörung antreibt. Seine Triebfedern sind auf der Innovation basierende kurzfristige Monopolstellungen, die dem innovativen Unternehmer Pionierrenten verschaffen. Das sind geldwerte Vorteile (auch Innovationspreise), die durch die innovativen Verbesserungen entstehen, zum Beispiel durch die höhere Produktivität einer Prozessinnovation oder höhere Monopolpreise einer Produktinnovation.

Laut Jürgen Hauschildt geht es bei einer Innovation grundsätzlich um etwas „Neues": neue Produkte, neue Märkte, neue Verfahren, neue Vorgehensweisen, neue Prozesse, neue Vertriebswege, neue Werbeaussagen und vieles mehr. Innovationen sind in ihrem Ergebnis etwas „Neuartiges", die sich gegenüber dem vorangegangenen Zustand merklich unterscheiden. Diese Neuartigkeit muss wahrnehmbar sein; nur wer Innovation wahrnimmt, für den kann es eine Innovation sein. Die Neuartigkeit besteht darin, dass Zwecke und Mittel in einer bisher nicht bekannten Form miteinander verknüpft werden. Diese Verknüpfung muss sich auf dem Markt oder innerbetrieblich (wirtschaftlich) bewähren. So kann ein gegebener Zweck (zum Beispiel Antrieb eines PKW) mit neuen Mitteln (Wasserstoff, Autogas, Erdgas usw.) erreicht werden oder mit gegebenen Mitteln (beispielsweise bestehender Telefonleitung) ein neuer Zweck geschaffen werden (Nutzung auch zur Datenübertragung für das Internet). Die reine Hervorbringung einer Idee genügt nicht – erst Verkauf oder Nutzung unterscheidet eine Innovation von der Invention (Erfindung).

Clayton Christensen gilt als Entdecker der disruptiven Innovation. Diese zielt darauf ab, neue Märkte oder neue Kundengruppen durch eine radikale Änderung der Produkte anzusprechen. Besonders in den Internetunternehmen im Silicon Valley wird anhand dieses Grundsatzes versucht neue Produktlösungen zu finden und Märkte zu erschließen.

Auf der ersten Ebene ist es notwendig das Eigentumsrecht an einem Gut, z. B. ein Smartphone oder ein Brötchen, zu haben um es zu konsumieren. Dadurch wird der Konsum von anderen Personen zugleich die Möglichkeit eines Marktes eröffnet. Der Besitz von Gütern, das Eigentumsrecht an einer Sache, kann zwischen Individuen getauscht bzw. gekauft und verkauft werden.

Die Produktionsebene dient dazu die Ebene des Konsums zu erweitern, da die Güter nur in begrenzter Anzahl vorhanden sind.[1094] Wiederum das Eigentumsrecht an den produzierten Gütern, nun zum Verkauf bestimmt, ermöglicht die Erweiterung des Konsums auf der ersten Ebene. Der potenzielle Gewinn des Herstellers setzt die Anreize überhaupt zu produzieren und zu verkaufen.

Die dritte Ebene hat den Zweck den Wettbewerb auf der zweiten Ebene zu beschränken. Dies geschieht durch das Vorrecht an der Innovation für den Erfinder bzw. des Innovators.[1095] So muss man sich vorstellen, dass ein Innovator, der kein Vorrecht auf seine Innovation erhält und deshalb keine Gewinne daraus realisieren kann, keinen Anreiz hat nach einer solchen Innovation zu streben. Angenommen ein Unternehmer investiert viel Geld um ein neues Produkt zu entwerfen und zu entwickeln. Dieses würde von vielen gerne gekauft und entsprechend hoch wären die Gewinne des Unternehmers. Jedoch ohne diesem Produkt bzw. das Recht zur Herstellung, könnten alle anderen Unternehmen dieses Produkt herstellen und verkaufen. Die entstandenen Kosten der Entwicklung kann der Erfinder des Produktes nicht wieder erwirtschaften, da er nun in einem starken Wettbewerb steht. Ohne diesen Wettbewerb auf der zweiten Ebene) könnte er einen höheren Preis für das Produkt verlangen und damit die Investitionskosten erwirtschaften. Deshalb sind für einen funktionierenden Innovationswettbewerb die Erteilung von Eigentumsrechten, z. B. in Form eines Patentes, über Produkt- und Prozessinnovationen Voraussetzung.[1095]

Ein Unternehmen, das einem starken Wettbewerb ausgesetzt ist, muss seinen Preis an das Niveau der anderen Unternehmen angleichen, da es sonst keine Produkte verkaufen würde.[1096] Eine Prozessinovation könnte seine Produktionskosten derart senken, dass er zum Monopolisten aufsteigen könnte. Dies nur unter der Annahme, dass sein Monopolpreis sich unterhalb des Preisniveaus der Wettbewerber Aber auch wenn der Unternehmer durch die Prozessinnovation nicht zum Monopolisten aufsteigen kann, sondern lediglich seine Produktionskosten senken kann, hat er einen (Kosten-)Vorteil gegenüber seinen Wettbewerbern. Entsprechend stellt die Monopolrente bzw. die Kosteneinsparungen den Wert einer Innovation für den Unternehmer dar.[1096]

In einem Markt mit nur einem Anbieter (Monopol) sind die Anreizstrukturen für Innovationen nur sehr schwach ausgeprägt. Der Monopolist steht vor der Entscheidung ein Produkt auf den Markt zu bringen, welches sein eigenes Produkt ersetzen würde (=Ersetzungseffekt) oder kein neues Produkt auf den Markt bringen und weiterhin das alte Produkt zu produzieren und zu verkaufen.[1097] Da er allerdings aufgrund seiner Monopolstellung für sein bisheriges Produkt einen Monopolpreis erzielen kann, der ihm enorme Gewinne verschafft, hat der Monopolist keinen Anreiz sich einen (weiteren) Wettbewerbsvorteil durch Innovation zu verschaffen. Zu beachten gilt hier, dass der Anreiz eine Prozessinnovation hervorzubringen, mit dem Ergebnis einer günstigeren Produktion, auch beim Monopolisten vorhanden ist.

Bezieht man nun strategische Überlegungen mit ein, zeigt sich, dass der Monopolist durchaus ein Interesse daran haben kann eine Innovation bzw. ein neues Produkt hervorzubringen. Nämlich dann, der Monopolist sich potenziellen Konkurrenten ausgesetzt sieht.[1098] Es könnte ein anderer Unternehmer eine Prozessinnovation hervorbringen, damit günstiger produzieren und ihm damit die Kunden entreißen.

Beim daraus resultierenden Duopol wären die Gewinne der beiden Anbieter niedriger als bei Erhalt des (=Effizienzeffekt). Dies führt zu dem Schluss, dass dem Monopolisten sehr wohl daran gelegen ist, sich um Innovationen zu bemühen bzw. darum, dass der potenzielle Konkurrent keine Innovation hervorbringt.[1098] Die gleiche Überlegung würde für eine Innovation in Form eines neuen Produktes

gelten. Denn dann wäre das neue Unternehmen der Monopolist auf dem Markt. Das Bestreben sich anzueignen nur damit potenzielle Konkurrenten nicht in den Markt eindringen können, also die Hortung Patenten ohne Nutzungsabsicht, wird auch patent shelving genannt[1098]. [1099]

Es zeigt sich, dass die Vergabe von (zeitlich begrenzten) Patenten einen Wohlfahrtsgewinn für die Gesellschaft zur Folge hat.[1100] Dies resultiert aus dem Wohlfahrtsgewinn der Entwicklung eines neuen Produktes an sich (Produktvielfalt/Neuheit) und nach Ablauf des Patentes durch die höhere Konsumentenrente. Die höhere Konsumentenrente folgt aus der Preissenkung des Produktes infolge des herrschenden Wettbewerbs.[1100] Hinzu kommt die Produzentenrente die auch ein Teil der Wohlfahrt darstellt.

Es besteht immer ein Trade-off zwischen den Vor- und Nachteilen bei Gewährung eines Patentes auf Zeit. Je länger die Laufzeit eines Patentes ist, desto größer sind die Anreize für Unternehmen und desto schneller haben die Kunden Zugang zu neuen Produkten oder Technologien. Dies jedoch nur unter der Annahme, dass höhere F&E-Ausgaben den Innovationsprozess erhöhen bzw. beschleunigen.

Dementgegen stehen die hohen Monopolpreise, ein höherer Ressourcenaufwand für F&E und langsamere Diffusion der Innovationen[1101]. [1102] Es kann sogar soweit kommen, dass die gesamten Forschungsinvestitionen aller Unternehmen höher ausfällt als der damit verbundene Nutzen für die Wohlfahrt. Eine Begrenzung der Patentlaufzeit sollte auf jeden Fall erfolgen, da sonst zu starke Anreizverzerrungen entstehen und damit die Wohlfahrt geschädigt würde.[1101]

Die Zahl der Definitionen des Begriffs Innovation scheint seit dessen Erfindung noch rasanter gewachsen zu sein als die Zahl der Innovationsforscher. Dabei beobachtet man die widersprüchlichsten Zugänge: So scheint Innovation gleichermaßen neue Produkte wie auch den Prozess der Herstellung oder der neuer Produkte bezeichnen zu können.

Die Innovationsforschung beschäftigt sich zum einen mit der Frage, unter welchen Bedingungen und in welchen sozioökonomischen Prozessen Innovationen zustande kommen, das heißt der Genese neuer Problemlösungsanwendungsfeld-Kombinationen und der Herausbildung und Entwicklung eines regionalen und/oder Nationalen Innovationssystems.

Das kann eine Produktinnovation betreffen, aber auch eine neue Organisationsform, Technologie, ein Verfahren oder ein neues Anwendungsfeld. Zum anderen interessiert die Innovationsforschung, wie diese Ziele realisiert werden können; sie beschäftigt sich also mit Innovationsprozessen und damit mit der Frage des Übergangs des betreffenden Subjekts/Objekts vom Zustand t0 in den Zustand t1. Im der Prozessbetrachtung stehen Prozessformen, beispielsweise bewusst gesteuerte, sich selbst organisierende oder informell beziehungsweise en passant ablaufende Prozesse, sowie die Möglichkeiten und Grenzen einer gezielten Gestaltung oder Beeinflussung.

Neuerdings gilt das Forschungsinteresse zunehmend der Pfadabhängigkeit (englisch: „path dependence“), den Innovationsprozessen und deren Ergebnissen. Im Mittelpunkt steht die Annahme, dass die Entwicklungsvergangenheit einer Organisation, eines Produktes, einer Technologie usw. künftige Entwicklungsmöglichkeiten und -vorgehensweisen beeinflusst und begrenzt („history matters“). Unter Berücksichtigung der jeweiligen Historie wäre damit nicht jedes beliebig gewünschte Innovationsziel erreichbar.

Erhärten sich die bisherigen Erkenntnisse, hat das Konsequenzen für die Innovationspraxis in Unternehmen: Diese müssen nicht mehr kurzlebigen Trendkonzepten hinterherlaufen, wenn sie wollen. Vielmehr richten sie den Blick stärker auf die eigenen Potenziale und deren historische Formierung, um Wettbewerbsvorteile auf der Basis echter Alleinstellungsmerkmale zu erarbeiten.

Dem stehen Befunde der Innovationsforschung gegenüber, wonach Innovation vor allem an den zwischen Systemen und Kulturen bzw. im Dialog verschiedener Akteure entstehen (Open Innovation,

Kontaktinnovation) und nicht statische Kernkompetenzen, sondern die Fähigkeit zum dynamischen von Ressourcen innovationsentscheidend sind.

Die Bedeutung einzelner Akteure bzw. Mitarbeiter im Innovationsprozess wird zunehmend anerkannt. So offenbart eine globale Umfrage unter Topmanagern, dass Mitarbeiter zu den wichtigsten gezählt werden.[1103] Da der Ursprung jeder Innovation zunächst kreative Ideen sind, welche von Individuen oder Teams hervorgebracht und vorangetrieben werden, spielt das Innovationsverhalten von Mitarbeitern eine entscheidende Rolle für den Innovationserfolg. [1104] [1105]

Über den ökonomischen Fokus hinaus werden in der Forschung selbst zunehmend partizipative Innovationsgenerierung in den Blick genommen. Dabei wird die soziale Prozesshaftigkeit von kreativem Handeln auch bei der Entwicklung wissenschaftlicher Neuerungen zugrunde gelegt.[1106] So spielen vor qualitative Forschungsmethoden (wie bspw. die Grounded Theory) eine bedeutendere Rolle, weil sie das soziale Handeln stärker fokussieren und deshalb hinsichtlich vielfältiger Innovationen (technische, wirtschaftliche, soziale, ökologische etc.) angewendet werden können. [1107]

Das Innovationsverhalten spiegelt sich in unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses wider.[1108] Es umfasst sowohl die Entwicklung neuer Ideen, deren Konkretisierung bzw. Weiterentwicklung sowie Umsetzung. [1109] [1110] Dadurch unterscheidet sich das Innovationsverhalten von kreativem Verhalten bzw. Kreativität, welches sich lediglich auf die Ideengenerierung bezieht. [1110]

Die bisherigen Erkenntnisse in der Innovationsforschung deuten darauf hin, dass insbesondere der Führungsstil einen maßgeblichen Einfluss auf das Innovationsverhalten der Mitarbeiter ausübt.[1111] [1112] Während Innovationsverhalten überwiegend mit positiven Auswirkungen auf den Innovationserfolg wird, können dadurch aber auch Konflikte und nachlassende Leistung hervorgerufen werden. [1113] Dies unter anderem darin begründet liegen, dass Vorgesetzte und Kollegen den mit innovativen Ansätzen und Ideen verbundenen Veränderungen von bewährten Verhaltensmustern und Abläufen kritisch gegenüberstehen.

10.19. Hansei

Hansei (jap. 反省, dt. „die Selbst-Reflexion“) ist ein zentraler Begriff in der japanischen Kultur.

Gemeint ist, die Schuld für ein eigenes Fehlverhalten anzuerkennen und Besserung zu geloben. Im Gegensatz zur westlichen Rechtsvorstellung, wo ein Geständnis als Rechtfertigung für die Strafe und Beweismittel dient, steht in Japan die Anerkennung der eigenen Schuld im Vordergrund, ähnlich dem deutschen Sprichwort "Selbsterkenntnis ist der erste Schritt zur Besserung".

10.20. Chaku-Chaku

Chaku-Chaku (jap. Laden, Laden) ist ein aus dem japanischen stammender Begriff für Arbeitssysteme, in denen Menschen Werkstücke in einer vorgegebenen Reihenfolge zu einem Betriebsmittel bringen, dieses bestücken und nach Ablauf des weitgehend automatisierten Prozesses zur nächsten Maschine befördern dieses mit dem zuvor bearbeiteten Werkstück bestücken (vergl. Objektprinzip).[1116] [1117] Typischerweise werden daher die Wegstrecken zwischen den Maschinen minimal gehalten und es entstehen U- oder Ω-förmige Arbeitssysteme, bei denen die Arbeitsperson jede der Stationen bedienen kann (Mehrstellenarbeit).

Zumeist kann an den Stationen ein kleiner Pufferbestand vorgehalten werden, in denen ein bearbeitetes Werkstück kurzzeitig warten kann. [1117]

Das Ziel eines solchen Systems ist die Flexibilisierung der Systemleistung, da diese mit zunehmendem Personal fast so gesteigert werden kann, dass die Personenproduktivität gleich bleibt.[1118] Gleichzeitig

führt der Verzicht auf komplizierte Fördertechnik durch den Einsatz flexiblen Personals eine Verbesserung der Prozesssicherheit. [1119]

Die Einführung von Chaku-Chaku erfordert keine ausgebildeten Fachleute, da die Bearbeitungen in der Maschine weitgehend automatisiert sind.[1120] Durch dieses Deskilling können ungelernte Arbeitskräfte eingesetzt und Fachkräfte abgebaut werden.[1120] Damit kann ein erhöhter Druck auf Beschäftigte und eine zunehmende Gefährdung ihrer Gesundheit einhergehen.[1120] Die Monotonie der Arbeit erhöht zusätzlich Unfallgefahr.[1120]

Ein möglicher Bestandteil im Zusammenhang mit Chaku-Chaku ist Hanedashi. Dies bedeutet den Auswurf eines fertig bearbeiteten Teils und bildet die Grundlage für die Implementierung des Chaku-Chaku-Prinzips.[1121] Die Maschine stellt sich daraufhin wieder so ein, dass sie wieder von einem Menschen bestückt werden kann.[1121] Die Ersparnis ist der Puffer, wodurch das Handling weiter reduziert wird, wodurch gleichzeitig der Zeitaufwand reduziert und die Prozesssicherheit erhöht wird (weniger Handhabung). Da die Anlage schneller bestückt werden kann, resultiert hieraus ebenfalls eine höhere Maschinenkapazität. Ein bekanntes alltägliches Beispiel für ein Hanedashi sind Kaffeekapsel- und Padmaschinen. [1122] Den gleichen Effekt haben Drehtische mit mehreren Aufspannvorrichtungen, wo eine leere Station auf die Aufnahme wartet. Diese Konfiguration verhindert außerdem, dass im Bereich der Werkzeugmaschine gearbeitet werden muss.

10.21. Biomüll und Recycling

Bei der Entsorgung der Ausschüsse der Produktion und nicht wiederverwertbaren Reste, kommt es den meisten Unternehmen darauf an, die Kosten so günstig wie möglich für die Müllentsorgung zu halten. Der Recyclinggedanke ist in Ländern der 1. Welt stärker etabliert als in sozial schlechter gestellten Ländern wie Afrika und Indien. Beispielsweise ist Indien für seine Müllflüsse in den letzten Jahren bekannt geworden, bei denen es eindeutig an Recycling und Filterungsanlagen fehlt.

Das recycling bringt aber auch wieder einen Gegenwert. Die Entsorgungskosten sind relativ gering, da durch die Menge die beim zentralisierten Sammeln von Stoffen in Anlagen sich die Einzelstückkosten auf den Preis ausschlagen.

Würde man beispielsweise in Indien an den CO2 Werten und den Müllflüssen etwas schrauben, so könnten die laut Statistik und fortgeschrittenen Berechnungen primären Kandidaten die größte Verbesserung für die Weltbevölkerung an den Tag legen.

Viele gehen davon aus das die USA oder Deutschland sehr viel zum Klimawandel oder der Verschmutzung unseres Planetens beitragen, jedoch befindet sich die USA lediglich auf dem 4. Platz und ist eher aufgrund des kaum einkalkulierten Entwicklungsniveaus besser zu stellen, und Deutschland auf dem 13. Platz von 13. Die Studie untersuchte verschiedenste Größen wie Technologie, Bevölkerungszahl, Dichte der Infrastruktur und technologischer Fortschritt und kam zu dem Ergebnis, dass Indien (1.), China (2.) , USA (4.) und Deutschland (13.) Platz der schlimmsten Umweltverpester 2020 belegten.

Indien könnte immens am Brennwert beim Müllrecycling gewinnen, und Kunststoffe wieder in erneuerbare Granulate umwandeln. Aber auch die fortschrittlichsten Länder haben eine diverse Verantwortung. Eine Planung der Lifetime eines Auto ist wichtig zu wissen, was in 10 oder 20 Jahren mit den meisten passiert. Landet nämlich das Auto was in 1. Weltländer heute produziert wird in 20 Jahren im Drittenweltland, so wäre die Verzögerung bei der Regulierung und Steuerung des Global Warming nicht ganz zu verachten.

Auch wenn es Zeitintensiver ist am Recycling teilzunehmen, wie zum Beispiel durch Mülltrennung im einzelnen Haushalt, so kann man zum Besseren beitragen. Bei der Regelmäßigen Fahrt zum Wertstoffhof, kann man gelegentlich auch kleine Gewinne wie Bekannte treffen oder Ideen erzielen.

Meisten gibt es ältere Mülltonnen die von anderen als unbrauchbar deklariert wurden, umsonst dort zu bekommen. Diese können günstig zur Trennung von Biomüll vom Restmüll verwendet werden und im vollkommenen Ablehnungsfall, könnte man diese rollbaren Mülltonen auch als mobile Komposttonne für die Gartenarbeit verwenden. Vorausgesetzt man hat einen Garten, und möchte nahrungsreichste und beste Erde für seine Gemüsepflanzen.[1124]

10.22. Lean Team Building

Als kritischer Erfolgsfaktor des Lean Managements kann die Gruppen bzw. Teamarbeit gesehen werden. Aus der Tatsache, dass Gruppenarbeit eine Plattform Funktion für alle Lean Erfolgsfaktoren besitzt, die direkt mit den unternehmensinternen Humanressourcen in Verbindung stehen, ergibt sich dieser relevante kritische Faktor. Ein Team ist ein Zusammenschluss von Personen, die sowohl operative als auch dispositive Tätigkeiten übertragen bekommen, sodass die Verantwortung beim Teamleiter mit disziplinarischer Funktion liegt. Die Weisungsbefugnis des Teamleiters steht der Eigenverantwortung und Initiative der einzelnen Teammitglieder in der Regel, im Wege. Das unternehmerische Potenzial kann dadurch nicht voll ausgeschöpft werden und die Intelligenz der Arbeiter nicht umfassend genutzt werden. Eine Gruppe unterscheidet sich hinsichtlich eines Teams davon, dass sie eine Gesamtaufgabe übertragen bekommt, wodurch die Verantwortung für Ergebnis und Durchführung der operativen und dispositiven Tätigkeiten bei der Gruppe liegt. Bei weiteren Aufgabenübertragung an die Gruppe spricht man auch von teilautonomen Gruppen. Ein Ziel der Gruppenarbeit ist es, ein Maximum an Aufgaben und Verantwortlichkeiten auf jene Mitarbeiter zu übertragen, die tatsächlich Wertschöpfung am Produkt einbringen. Das Erfahrungswissen der Beschäftigten, kann so stärker für die Wertschöpfungsprozesse genutzt werden. Gruppenarbeit ist Voraussetzung für Job Rotation, Job Enlargement und Job Enrichment und die Möglichkeit zur Qualifizierung für anspruchsvollere Tätigkeiten. Eine verbesserte Zusammenarbeit kann eine höhere Arbeitszufriedenheit erzeugen. Das umfassende produktive Potential der Beschäftigten kann durch erweiterte Handlungsspielräume aufgrund aufgabenorientierter Arbeitsgestaltung erfolgen, die das intrinsische Motivationspotenzial von Mitarbeitern weitgehend erschließen. Mit Gruppenarbeit kann eine flache Hierarchie erzielt werden.
Bekannt ist, dass in lean geführten Unternehmen die Intensität der Gruppenarbeit höher ist. Hier werden unter Beibehaltung von engen Montagesequenzen, der Arbeitsumfang um indirekte Funktionen wie Fehlerursachenermittlung, Fehlerabstellung, bei direkt lösbaren Problemen, Nacharbeit und andere Aufgaben, ergänzt. Aufgabenzuordnung wird selbständig durchgeführt und Vertreterregelung selbst organisiert. Für eine 0 Fehler Produktion werden Gruppen, durch vorherrschende Leistungsverpflichtung und Wettbewerb untereinander, stimuliert. (Masterarbeit 2017).

10.23. Kundenentkopplungspunkten

Der Entkopplungspunkt kann an unterschiedlichen Stellen im Prozess liegen; liegt er vor der Endmontage, spricht man von einem Variantenfertiger, liegt er vor der Teilefertigung, spricht man von einem Auftragsfertiger, liegt er noch vor der Beschaffung, spricht man von einem Einzelfertiger.[1151] Alle drei Auftrags- bzw. Fertigungstypen können dem Konzept der „Mass Customization“ zugeordnet werden.

In der Automobilindustrie, in der die Fließfertigung vorherrscht, gibt es die umgekehrte Sichtweise; hier ist wichtig, wann eine bereits in der Fertigung befindliche Fahrzeugkarosse einem konkreten Kundenauftrag zugeordnet wird. Diese Zuordnung wird auch „Taufe“ und die Stelle im Produktionsfluss „Taufpunkt“ genannt.[1152] Die Automobilhersteller versuchen, den Taufpunkt möglichst spät bzw. den Entkopplungspunkt möglichst spät zu wählen, um dadurch mit der Produktion der Komponenten schon und dennoch flexibel auf die Kundenwünsche reagieren zu können. Durch eine späte Taufe können zudem Störungen im Prozess auftragsbezogen leichter korrigiert werden, da noch keine direkte Abhängigkeit zu einem einzelnen Kundenauftrag besteht. Solange eine

Fahrzeugkarosse noch nicht getauft ist, können Fahrzeugkarossen getauscht oder die Reihenfolge der Karossen verändert werden, ohne dass dies einen direkten Einfluss auf den Auslieferungstermin eines speziellen Kundenauftrages hat.

10.24. Nagara System

Kurz zusammengefasst, versteht man unter dem Nagara System, eine passend zur Lean Cell Design Konzeption, Denkweise und Ansatz eines gleichmäßigen Produktionsflusses. Idealerweise in einem One-Piece-Flow. Positive Eigenschaften sind Synchronisation (durch Leveling bzw. balancing) des Produktionsflusses und den maximalen Nutzen aus der verfügbaren Zeit zu erzielen. Dies schließt auch das parallelisieren von Operationen und Prozessschritten wo sie nützlich und anwendbar sind, mit ein. Ein Nagara Produktions System ist ein System in welchem scheinbare Aktivitäten ohne Beziehungen durch den selben Operator durchgeführt werden können und baut auf funktioneller und sequenzieller Gruppierung von Aktivitäten auf. Das Bedeutetet, dass die Arbeiter flexibel und multi-skilled sein müssen, sodass sie verschiedene Prozessschritte durchführen können. Die von charakterlichen Implementatationszüge von Toyota, eines idealen Produktionssystemsprozesses wird folgenden zusammengefasst:

-Alle Produkte die produziert wurden, werden sofort verkauft und zeichnet sich aus als ein 0-Bestands (Non Stock) und SMED-System
-Rohstoffe die gekauft wurden, kommen exakt dann zum Einsatz, wenn sie gebraucht werden, was sich durch die Eigenschaften eines JIT und KANBAN Systems auszeichnet
-Es werden keine Defekte hergestellt: Andon und Poka Yoke System
-Minimale Prozess Kosten werden genutzt um Produkte zu produzieren. Unter dieser Eigenschaft versteht man Nagara und Kaizen Systeme. (Masterarbeit 2017)

10.25. Gewinnerzielungsabsicht

Beweisanzeichen für das Vorliegen einer Gewinnerzielungsabsicht ist eine Betriebsführung, bei der der Betrieb nach seiner Wesensart und der Art seiner Bewirtschaftung dazu geeignet und bestimmt ist, auf Dauer Gewinn zu erzielen. Dies erfordert eine in die Zukunft gerichtete langfristige Beurteilung, wofür die Verhältnisse eines bereits abgelaufenen Zeitraums wichtige Anhaltspunkte bieten können.[1159]

Zivilrechtlich bedeutet das Tatbestandsmerkmal zum Zwecke der Gewinnerzielung die Absicht, Mehrwert zu erzielen, die über die reine Kostendeckung hinausgehen.[1160] Hierbei ist es jedoch nicht von Bedeutung, ob schließlich ein Gewinn erzielt worden ist. [1161] Der Begriff „Absicht“ stellt klar, dass es keine Rolle spielt, ob dieses Ziel auch tatsächlich erreicht wird. Auch temporäre Verluste ändern hieran nichts.

Zivilrechtlich ist das Tatbestandsmerkmal der Gewinnerzielungsabsicht jedoch umstritten. In der neueren Literatur wird daher das Merkmal der Gewinnerzielung in Frage gestellt und von mit der Begründung verneint, diese sei als reines Internum anzusehen. Das juristische Repetitorium Alpmann Schmidt vertritt die Auffassung, dass eine Gewinnerzielungsabsicht für den Begriff des Gewerbes nicht vonnöten ist.[1162]

Bei der Gewinnerzielungsabsicht handelt es sich um eine innere Tatsache, die aus objektiven Umständen und Verhältnissen ermittelt werden muss.[1164] Der Große Senat des Bundesfinanzhofs vertritt die Ansicht, dass die Gewinnerzielungsabsicht das Streben nach Betriebsvermögensmehrung darstellt. [1165]

Damit hat der Bundesfinanzhof auch bekräftigt, dass bei der Gewinnerzielungsabsicht der Gewinnbegriff des § 4 Abs. 1 EStG gilt.[1164]

Bei der Feststellung, ob eine Gewinnerzielungsabsicht vorliegt, ist auf den vom Steuerpflichtigen erzielten Totalgewinn (Gesamtergebnis des Betriebs von der Gründung bis zur Beendigung) und nicht auf einzelne Periodenergebnisse abzustellen.[1166] Hierbei sind Veräußerungsgewinne nur zu berücksichtigen, soweit sie steuerpflichtig sind. Die Gewinnerzielungsabsicht kann nach dem eindeutigen Gesetzeswortlaut Nebenzweck der Tätigkeit sein. Auch ist unerheblich, ob im Einzelfall tatsächlich Gewinne erzielt werden. [1167] Jedoch liegen Einkünfte aus Gewerbebetrieb dann nicht vor, wenn der Steuerpflichtige mit seinen Einnahmen lediglich die Selbstkosten zu decken versucht. [1168]

Fehlende Reaktionen auf bereits eingetretene hohe Verluste und das unveränderte Beibehalten eines verlustbringenden Geschäftskonzepts sind ein gewichtiges Beweisanzeichen für eine fehlende Gewinnerzielungsabsicht. Dagegen können Umstrukturierungsmaßnahmen als Reaktion auf die Gewinne ein gewichtiges Indiz für das Vorhandensein einer Gewinnerzielungsabsicht darstellen – auch wenn sie nicht zum Erfolg führen. Es genügt, wenn nach dem damaligen Erkenntnishorizont aus der Sicht eines wirtschaftlich vernünftig denkenden Betriebsinhabers eine hinreichende Wahrscheinlichkeit dafür dass sie innerhalb eines überschaubaren Zeitraums zum Erreichen der Gewinnzone führen würden.[1169]

Eine Gewinnerzielungsabsicht ist im Grunde nichts verwerfliches. Am meisten hilft die Kenntnis, das der Weg das Ziel ist, um im Endeffekt auch im Guten erfolgreich sein zu können.

10.26. Supplier Relationship Management

SRM ist die Disziplin strategischer Planung und Managements aller Interaktionen eines Dienstleistungsunternehmen, mit den Lieferanten, die miteinander in Wechselwirkung stehen, um den Wert dieser zu maximieren. In der Praxis beinhaltet SRM mehr kooperative Beziehungen mit den wichtigsten Lieferanten, um neue Werte aufzudecken und zu generieren, sowie das Risiko des Scheiterns zu eliminieren. SRM bewertet die Mittel und Fähigkeiten von Lieferanten in Bezug auf die Geschäftsstrategie. Dabei Wichtig sind die Planung, Durchführung, sowie die Beziehungslebenszyklen, um den Wert durch diese Wechselwirkungen zu erhöhen. Die Vorteile daraus ergeben sich zu einem höheren Maß an Innovation und Wettbewerbsfähigkeit, was auch durch eine unabhängige Einkaufsvereinbarung erreicht werden kann. Grundlegend ist SRM zu CRM (Customer Relationship Management) analog. Genauer genommen aber völlig unterschiedlich. Detaillierter wird, darauf nicht eingegangen, da dies sonst den Rahmen der Arbeit sprengen könnte. (MA 2017)

10.27. Mitarbeiterbewertung

Die Mitarbeiterbeurteilung befasst sich mit der Wahrnehmung und Bewertung eines Mitarbeiters, die grundsätzlich in drei Phasen betrachtet wird. Die Beobachtung, die Bewertung, sowie die Besprechung (zumeist bei einem Mitarbeitergespräch). Die Beobachtung von Verhaltensmerkmalen sollte unterjährig und objektiv vom Vorgesetzten erfolgen. Hierfür bedarf es geeigneter Aufzeichnungsmethoden, die webbasiert komfortabler zu realisieren sind als papierbasiert.[1170] Bei der Bewertung sollten Bewertungskriterien verwendet werden, welche für den Mitarbeiter nachvollziehbar sind. Die dient zum Austausch über die Ergebnisse der beiden vorangegangenen Phasen und von zukünftigen Verbesserungsmaßnahmen. [1171]

Mitarbeiterbeurteilungen können sowohl mit dem Mitarbeiter zusammen durchgeführt werden oder in Abwesenheit des Mitarbeiters über ihn getätigt werden, um z. B. einem höheren Vorgesetzten oder einen späteren Arbeitgeber über die Leistung des Mitarbeiters zu informieren. Arbeitszeugnisse werden grundsätzlich vom Arbeitgeber ohne die Mitwirkung des betreffenden Mitarbeiters erstellt. Angemessene Vorschläge und Wünsche des Mitarbeiters an den Inhalt können gleichwohl berücksichtigt werden.

Unternehmen, die dem ERA-Tarifvertrag (Entgelt-Rahmenabkommen Südwestmetall für die Metall- und Elektroindustrie) unterliegen, setzen dabei die Methode der Mitarbeiterbeurteilung durch den Beurteilungsgeber (disziplinarische Führungskraft) ein, um die das Grundentgelt übersteigende Leistungsentgelt-komponente zu bestimmen.[1172] Diese Form der Mitarbeiterbewertung stellt besonders Anforderungen an die Objektivität, um Reklamationen der Mitarbeiter so gering wie möglich zu halten. Entsprechend sorgfältig müssen die Kriterien im Bewertungsprozess erarbeitet werden. Bei Systemunterstützung ist die analytische Bewertungsmethode den stark verdichtenden, summarischen Verfahren überlegen.

Durch standardisierte Vorgehensweisen, wie z. B. Fragebogen kann bei Beurteilungen der Anteil subjektiver Einschätzungen verringert werden. Mit dem Anspruch, den Mitarbeitern in Unternehmen möglichst gerecht zu werden, sollten vorgefertigte Textbausteine oder sogenannte Items sorgfältig erarbeitet werden. Unternehmen, die bisweilen auf schablonenhaft vorgefertigte Kriterienkataloge bzw. Fragen setzen, schaden häufig ihrer für die Mitarbeitergewinnung und -bindung so wichtigen Arbeitgebermarke (Employer Branding).

Im Gespräch mit dem Mitarbeiter kann man nach Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung Potenziale suchen und als Ziele festhalten. Oft wird übersehen, dass sich die Möglichkeiten zur Verbesserung auch auf die Zusammenarbeit des Vorgesetzten mit dem Mitarbeiter erstrecken können. So können auch Änderungen der Vorgesetzten in diese Vereinbarung aufgenommen werden. In dieser Form durchgeführte faire und offene Mitarbeitergespräche können wesentlich zur Verbesserung der Motivation und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter beitragen.

Bei der relativen Bewertung werden Mitarbeiter im Vergleich zu ihren Kollegen bewertet. Beispiele sind die 20-70-10 Regel, der zufolge die besten 20 % der Mitarbeiter belohnt, die 70 nächstbesten 70 % Prozent bestmöglich gefordert und gefördert, die schwächsten 10 Prozent hingegen entlassen werden sollten. Eine Folge eines relativen Systems ist, dass selbst bei einer exzellenten Belegschaft ein Teil des Personals schlecht bewertet wird. Strikte Wettbewerbssysteme der Mitarbeiterbewertung mit entsprechender Rangordnung (auch englischsprachig als forced ranking bezeichnet), festgelegten Quoten und Ausgrenzung sogenannter Minderleister werden von manchen Unternehmen angewandt, von überholt betrachtet.[1173]

Zudem sind die im Up or out-System vorgesehenen Kündigungen in Ländern mit starken Differenzen nicht möglich. In Deutschland ist, so die Medien, eine Rangordnung von Mitarbeitern zwar erlaubt, sofern sie nach objektiven Kriterien erstellt werde. Als alleiniges Kriterium für eine Entlassung dürfe das aber nicht dienen. „Für das Bundesarbeitsgericht reiche allein eine unterdurchschnittliche Leistung nämlich nicht als Kündigungsgrund. Demnach müsse schon eine erhebliche Unterschreitung der Durchschnittsleistung über einen langen Zeitraum gegeben sein, um sich von einem Beschäftigten trennen zu können.“[1174]

Auf der Seite der Mitarbeiterziele wird vor allem durch regelmäßige und systematische Beurteilungen die Möglichkeit gegeben, Leistungen und Fähigkeiten besser einschätzen zu können und folglich die Karriereplanung danach auszurichten. Darüber hinaus bietet ein Mitarbeitergespräch die Aussprache von Sachverhalten, die mit der eigentlichen Beurteilung nicht in direktem Zusammenhang stehen. Ein weiterer wichtiger Aspekt stellt der Schutz für Mitarbeiter dar, indem willkürliche Disziplinarverfahren oder ungerechtfertigte Entlassungen schwieriger durchsetzbar sind.[1175]

Die Verfahren der Personalbeurteilung lassen sich grundsätzlich in summarische und analytische unterteilen. Während summarische Verfahren die Leistung der Mitarbeiters als ein Ganzes beurteilen werden bei analytischen Verfahren einzelne Kriterien herangezogen und zu einer Gesamtbeurteilung zusammengefasst. Die analytische Methode erfasst somit differenzierter die beobachtbaren Verhaltensmerkmale. Auch in Bezug auf Beurteilungs- bzw. Wahrnehmungsfehler ist das analytische Verfahren durch den Abgleich einzelner Kriterien bzw. Merkmale dem summarischen voraus. Des wird zwischen quantitativen und qualitativen Verfahren unterschieden. Quantitative Methoden

beurteilen Mitarbeiter mittels Punktesysteme, während durch qualitative Methoden aufgrund von Fragen eine Beschreibung der Leistung erstellt wird.[1176]

Die auch genannte Untergebenenbeurteilung stellt eine der typischsten Formen der Personalbeurteilung dar. Vorgesetzte beurteilen hierbei die ihnen direkt unterstellten Mitarbeiter hinsichtlich deren Leistungen und Qualifikationspotenzialen. [1178] Hierbei wird zwischen einer freien Beschreibung (eigenständige Auswahl der Beurteilungskriterien durch den Vorgesetzten) und gebundenen Beschreibung unterschieden. Während bei einer freien Beschreibung eine eigene Auswahl der Beurteilungskriterien den Vorgesetzten stattfindet, genügen gebundene Urteilskriterien eher höheren Ansprüchen und Zuverlässigkeit und Gültigkeit der Beurteilungskriterien.[1177]

Bei der Selbstbeurteilung sind neben den Beurteilern auch die Mitarbeiter selbst aufgefordert, eine Einstufung ihrer Leistung und ihres Potenzials zu geben. Durch diese Einbindung soll der Entwicklungsprozess eines jeden Mitarbeiters gefördert werden, um die Akzeptanz der finalen Urteile zu erhöhen und ein besseres Verständnis über die eigene Leistungserbringung zu fördern.[1179]

Die Gleichgestelltenbeurteilung stellt in der Personalbeurteilung eine spezifische Variante dar. Die Beurteiler hierbei sind sowohl hierarchisch mit dem zu Beurteilenden gleichgestellt als auch im gleichen organisatorischen Bereich tätig. Das Ziel hierbei ist es, die Kenntnisse der Kollegen zur Einschätzung der Leistung und Qualifikation zu nutzen. Hierbei wird in der Regel darauf geachtet, dass eine zeitgleiche Beurteilung aller Kollegen erfolgt.[1180]

Bei der Vorgesetztenbeurteilung werden Vorgesetzte von ihren unmittelbaren Mitarbeitern hinsichtlich deren Führungsverhalten und teilweise deren Qualifikationen und Leistungsmerkmalen beurteilt. Die Ergebnisse gelangen hierbei entweder direkt an die Personalabteilung oder an die Vorgesetzten selbst.[1181] Beim Semco-System das der brasilianische Unternehmer Ricardo Semler in seinen Unternehmen verwirklicht hat, beurteilen Untergebene alle sechs Monate ihre Vorgesetzten, die Punkte-Ergebnisse werden dann als öffentlicher Aushang allen bekanntgegeben. Die Beurteilung erfolgt auch vor Beförderungen oder Neueinstellungen auf Führungspositionen. Mitarbeiter, die längere Zeit nur schwache Noten bekommen, „verlassen Semco gewöhnlich früher oder später“. [1182]

360°-Beurteilung ist eine der umfassendsten Formen der Personalbeurteilung. Hierbei soll insbesondere das Leistungsverhalten von Führungskräften aus unterschiedlichen Perspektiven eingeschätzt werden.

10.28. Softwaretest

Ein Softwaretest prüft und bewertet Software auf Erfüllung der für ihren Einsatz definierten Anforderungen und misst ihre Qualität. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zur Erkennung von Mängeln und Softwarefehlern genutzt. Tests während der Softwareentwicklung dienen dazu, die Software möglichst fehlerfrei in Betrieb zu nehmen. Von diesem, eine einzelne Testmaßnahme bezeichnenden Begriff ist die gleich lautende Bezeichnung (auch 'Testen') zu unterscheiden, unter der die Gesamtheit der Maßnahmen zur Überprüfung der Softwarequalität (inkl. Planung, Vorbereitung, Steuerung, Durchführung, Dokumentation usw.; siehe auch Definitionen) verstanden wird.

Den Nachweis, dass keine Fehler (mehr) vorhanden sind, kann das Softwaretesten nicht erbringen. Es lediglich fallibilistisch feststellen, dass bestimmte Testfälle erfolgreich waren. Edsger W. Dijkstra schrieb hierzu. „Program testing can be used to show the presence of bugs, but never show their absence!“ (Das Testen von Programmen kann die Existenz von Fehlern zeigen, aber niemals deren Nichtvorhandensein). Der Grund ist, dass alle Programmfunktionen und auch alle möglichen Werte in den Eingabedaten in allen ihren Kombination getestet werden müssten – was (außer bei sehr einfachen Testobjekten) praktisch nicht möglich ist. Aus diesem Grund beschäftigen sich verschiedene Teststrategien und -konzepte mit der Frage, wie mit einer möglichst geringen Anzahl von Testfällen eine große Testabdeckung zu erreichen ist.

Pol, Koomen, Spillner[1184] erläutern 'Testen' wie folgt: „Tests sind nicht die einzige Maßnahme im Qualitätsmanagement der Softwareentwicklung, aber oft die letztmögliche. Je später Fehler entdeckt werden, desto aufwändiger ist ihre Behebung, woraus sich der Umkehrschluss ableitet. Qualität muss (im ganzen Projektverlauf) implementiert und kann nicht 'eingetestet' werden.“ Und: „Beim Testen in der Softwareentwicklung wird i. d. R. eine mehr oder minder große Fehleranzahl als 'normal' unterstellt oder akzeptiert. Hier herrscht ein erheblicher Unterschied zur Industrie. Dort werden im Prozessabschnitt Qualitätskontrolle' oft nur noch in Extremsituationen Fehler erwartet.“

Eine weitergehende Definition verwenden Pol, Koomen und Spillner[1185]. Unter Testen versteht man den Prozess des Planens, der Vorbereitung und der Messung, mit dem Ziel, die Eigenschaften eines IT-Systems festzustellen und den Unterschied zwischen dem tatsächlichen und dem erforderlichen Zustand Bemerkenswert hierbei. Als Messgröße gilt 'der erforderliche Zustand', nicht nur die (möglicherweise fehlerhafte) Spezifikation.

Im September 2013 wurde die Norm ISO/IEC/IEEE 29119 Software Testing veröffentlicht, die international erstmals viele (ältere) nationale Normen des Softwaretestens, wie z. B. die IEEE 829, zusammenfasst und ersetzt. Die Normreihe ISO/IEC 25000 ergänzt die Seite des Software-Engineering als Leitfaden für (die gemeinsamen) Qualitätskriterien und ersetzt die Norm ISO/IEC 9126.

Da das Softwaretesten aus zahlreichen Einzelmaßnahmen besteht, die i. d. R. über mehrere Teststufen hinweg und an vielen Testobjekten ausgeführt werden, ergeben sich individuelle Testziele für jeden einzelnen Testfall und für jede Teststufe – wie z. B. Rechenfunktion X in Programm Y getestet, Schnittstellentest erfolgreich, Wiederinbetriebnahme getestet oder Lasttest erfolgreich.

Die Einordnung der Teststufen (auch Testzyklen genannt) folgt gemäß V-Modell dem Entwicklungsstand des Systems. Ihr Inhalt orientiert sich dabei an den Entwicklungsstufen von Projekten. Dabei wird in jeder Teststufe (rechte Seite im 'V') gegen die Systementwürfe und Spezifikationen der zugehörigen Entwicklungsstufe (linke Seite) getestet, d. h. die Testziele und Testfälle basieren auf den jeweiligen Entwicklungsergebnissen. Dieses Vorgehensprinzip ist allerdings nur anwendbar, wenn evtl. in späteren Entwicklungsstufen vorgenommene Änderungen in den älteren Spezifikationen nachgeführt wurden.

In der Realität werden diese Ausprägungen, abhängig von der Größe und Komplexität der Software weiter untergliedert. So könnten beispielsweise die Tests für die Entwicklung von sicherheitsrelevanten Systemen in der Transportsicherungstechnik folgendermaßen untergliedert sein. Komponententest auf Entwicklungsrechner, Komponententest auf der Ziel-Hardware, Produkt-Integrationstests, Produkttest, Produkt-Validierungstests, System- und Integrationstest, Systemtest, System-Validierungstests, Feldtests und Akzeptanztest.

Die nachfolgend beschriebenen Teststufen sind in der Praxis oft nicht scharf voneinander abgegrenzt, sondern können, abhängig von der Projektsituation, fließend oder über zusätzliche Zwischenstufen verlaufen. So könnte zum Beispiel die Abnahme des Systems auf der Grundlage von Testergebnissen (Reviews, Testprotokolle) von Systemtests erfolgen.

Der Modultest, auch Komponententest oder Unittest genannt, ist ein Test auf der Ebene der einzelnen Module der Software. Testgegenstand ist die Funktionalität innerhalb einzelner abgrenzbarer Teile der Software (Module, Programme oder Unterprogramme, Units oder Klassen). Testziel dieser häufig durch Softwareentwickler selbst durchgeführten Tests ist der Nachweis der technischen Lauffähigkeit und korrekter fachlicher (Teil-)Ergebnisse.

Der Systemtest ist die Teststufe, bei der das gesamte System gegen die gesamten Anforderungen (funktionale und nicht-funktionale Anforderungen) getestet wird. Gewöhnlich findet der Test auf einer

Testumgebung statt und wird mit Testdaten durchgeführt. Die Testumgebung soll die Kunden simulieren, d. h. ihr möglichst ähnlich sein. In der Regel wird der Systemtest durch die realisierende Organisation durchgeführt.

Ein Abnahmetest, Verfahrenstest, Akzeptanztest oder auch User Acceptance Test (UAT) ist das Testen der gelieferten Software durch den Kunden. Der erfolgreiche Abschluss dieser Teststufe ist meist Voraussetzung für die rechtswirksame Übernahme der Software und deren Bezahlung. Dieser Test kann Umständen (z. B. bei neuen Anwendungen) bereits auf der Produktionsumgebung mit Kopien aus durchgeführt werden.

Testaktivitäten werden (nach Pol, Koomen und Spillner [1187]) rollenspezifisch zu sog. Testfunktionen zusammengefasst: Testen, Testmanagement, Methodische Unterstützung, Technische Unterstützung, Funktionale Unterstützung, Verwaltung, Koordination und Beratung, Anwendungsintegrator, TAKT und TAKT-Ingenieur (bei Einsatz von Testautomatisierung; TAKT = Testen, Automatisierung, Kenntnisse, Tools). Diese Funktionen (Rollen) haben Schwerpunkte in bestimmten Testphasen; sie können im Projekt selbst eingerichtet sein oder über spezialisierte Organisationseinheiten einbezogen werden.

Bei anderen Autoren oder Instituten finden sich zum Teil andere Gruppierungen und andere die aber inhaltlich nahezu identisch sind. Z. B. wird bei ISTQB der fundamentale Testprozess mit folgenden Hauptaktivitäten definiert.[1188] Testplanung und Steuerung, Testanalyse und Testentwurf, Testrealisierung und Testdurchführung, Bewertung von Ende Kriterien und Bericht, Abschluss der Testaktivitäten Ergebnis dieser i. d. R. parallel zur Softwareentwicklung stattfindenden Phase ist der Testplan. Er wird für jedes Projekt erarbeitet und soll den gesamten Testprozess definieren. In TMap wird dazu ausgeführt. Sowohl die zunehmende Bedeutung von IT-Systemen für Betriebsprozesse als auch die hohen Kosten des Testens rechtfertigen einen optimal verwaltbaren und strukturierten Testprozess. Der Plan kann und soll je Teststufe aktualisiert und konkretisiert werden, sodass die Einzeltests im Umfang zweckmäßig und effizient ausgeführt werden können.

Inhalte im Testplan sollten z. B. folgende Aspekte sein. Teststrategie (Testumfang, Testabdeckung, Risikoabschätzung); Testziele und Kriterien für Testbeginn, Testende und Testabbruch – für alle Teststufen; Vorgehensweise (Testarten); Hilfsmittel und Werkzeuge zum Testen; Dokumentation der Art, Struktur, Detaillierungsgrad); Testumgebung (Beschreibung); Testdaten (allgemeine Festlegungen); Testorganisation (Termine, Rollen), alle Ressourcen, Ausbildungsbedarf; Testmetriken; Problemmanagement.

Beispiele für einzelne Aufgaben (global und je Teststufe) können dabei das Bereitstellen der Dokumente der Testbasis sein; das Verfügbar machen (z. B. Customizing) von Werkzeugen für das Testfall- und Fehlermanagement; Testumgebung(en) (Systeme, Daten); Übernehmen der Testobjekte als Grundlage für Testfälle aus der Entwicklungsumgebung in die Testumgebung; Benutzer und Benutzerrechte anlegen.

Abschluss-Aktivitäten finden auf allen Testebenen statt: Testfall, Testobjekt, Teststufe, Projekt. Der Status zum Abschluss von Teststufen wird (z. B. mit Hilfe von Teststatistiken) dokumentiert und kommuniziert, Entscheidungen sind herbeizuführen und Unterlagen zu archivieren.

Sie leiten sich in der Regel aus den unterschiedlichen Situationen ab, in denen sie ausgeführt werden sowie aus den Testzielen, auf die sie ausgerichtet sind. Dadurch ergibt sich eine Vielzahl an Begriffen. Dieser Vieldimensionalität entsprechend können für einen konkreten Test die Bezeichnungen mehrerer Testarten zutreffen. Beispiel: Ein Entwicklertest kann gleichzeitig ein dynamischer Test,

Blackbox-Test, Fehlertest, Integrationstest, Äquivalenzklassentest, Batchtest, Regressionstest etc. sein.

In Literatur und Praxis werden diese Bezeichnungen meist nur teilweise benutzt, zum Teil auch mit in Details abweichenden Bedeutungen. So könnten im praktischen Einsatz bestimmte Tests (zum Beispiel) einfach als Funktionstest bezeichnet werden – und nicht als Fehlertest, Batchtest, High-Level-Test etc. Die Testeffizienz wird hierdurch nicht beeinträchtigt – wenn die Tests ansonsten zweckmäßig geplant und ausgeführt werden. Durchaus im Sinn effizienter Testprozesse ist es dabei, mehrere Testziele mit nur einem Testfall abzudecken, z. B. dabei die Benutzeroberfläche, eine Rechenformel, korrekte Wertebereichsprüfungen und die Datenkonsistenz zu prüfen. Datenbanken könne auf die Kardinalität oder Normalformen getestet werden. Die erste Normalform beispielsweise sagt, das die Attribute der Relationstypen atomar sein müssen. Dies bedeutet das Informationen einheitlich, klar und strukturiert sein müssen.

10.29. Arbeitsablauf

Die einer Stelle zugewiesenen Arbeitsaufgaben bestehen meist aus einer Vielzahl von einzelnen Ablaufabschnitten (Arbeitsschritte; englisch task), die erst in ihrer Gesamtheit durch einen letzten komplettierenden Arbeitsschritt als erfüllt anzusehen sind. Viele dieser Ablaufabschnitte sind funktional, physikalisch oder technisch voneinander abhängig, so dass beim Arbeitsablauf eine bestimmte Reihenfolge (Ablauffolge) einzuhalten ist. Dazu setzen Arbeitskräfte meist Arbeitsmittel ein, um aufgrund der vorgegebenen Arbeitsaufgabe ein Arbeitsergebnis zu erzielen. Ein noch nicht komplettierter Arbeitsablauf befindet sich in einem bestimmten Bearbeitungsstatus. Bei komplexeren Arbeitsabläufen lohnt sich die Erstellung von Arbeitsablaufplanungen mit Organigrammen.

Die Arbeit in ihrer praktischen prozessualen Ausführung wird durch die Arbeitsumwelt und die Leistungsvoraussetzungen geprägt, wie Qualifikation, Arbeitsauftrag (englisch job) und Ausführungsbedingungen.[1190] Der Arbeitsauftrag wiederum besteht aus Arbeitsanweisungen und Instruktionen (Dienstanweisungen) zu den Arbeitsmitteln, Arbeitsabläufen und dem Arbeitsziel. [1191]

Die Analyse und Gestaltung von Arbeitsabläufen ist in Unternehmen Teil der Ablauforganisation. Sie ermittelt die zweckmäßigsten Arbeitsabläufe, um hierdurch das bestmögliche Ergebnis sicherzustellen.[1192] Dabei muss sie berücksichtigen, dass es im Betriebsablauf oft vorkommt, dass eine Arbeitsaufgabe nicht von einem einzigen Arbeitsplatz allein, sondern von mehreren Arbeitsplätzen – sogar abteilungs- und standortübergreifend – vollendet werden kann. Dann ist ein koordiniertes Vorgehen der beteiligten Bereiche aufgrund von Ablaufdiagrammen erforderlich, welche die stellenübegreifenden Ablaufabschnitte festhalten. Können einzelne Ablaufabschnitte erst in einem gesamten Unternehmen durch einen Produktionsprozess zu einem Endprodukt oder einer Dienstleistung zusammengefügt werden, so spricht man von Arbeitssystemen oder Geschäftsprozessen. Ist die Fertigungstiefe im Unternehmen nicht sehr groß, führen die Arbeitsabläufe lediglich zu Halbfabrikaten oder Zwischenprodukten, die erst durch Weiterverarbeitung in anderen Unternehmen komplettiert werden können.

Als Begründer des Scientific Management, also der wissenschaftlichen Durchdringung auch der Arbeitsabläufe, gilt Frederick Winslow Taylor. Er und Frank Bunker Gilbreth begannen 1911 damit, den industriellen Arbeitsablauf durch Arbeitsablaufstudien systematisch zu analysieren. Taylor konzentrierte sich dabei auf Zeit- und Bewegungsstudien, mit deren Hilfe er den gesamten Arbeitsablauf in sinnvolle Teiloperationen aufspaltete und durch Objektivierung optimierte.[1193] Hiermit stellte er die optimalen Bewegungsformen und den günstigsten Zeitaufwand für einen bestimmten Arbeitsablauf fest. Der Karl Wilhelm Hennig befasste sich 1948 eingehend mit industriellen Arbeitsabläufen. Der Arbeitsablauf ist für ihn das zeitliche Hinter- und Nebeneinander von Arbeitsvorgängen an Arbeitsobjekten, ausgeführt durch Arbeitskräfte am Arbeitsplatz; er dient

der Erfüllung einer Teilaufgabe in einem Betrieb. [1194] Der Arbeitsablauf ist so zu gestalten, dass Wirtschaftlichkeit, einwandfreie Produktqualität, Schnelligkeit und Terminsicherheit erreicht werden können. [1194]

Erich Gutenberg stellte 1951 fest, dass die Durchlaufzeit dann am geringsten ist, wenn die Arbeitsschritte ohne wesentlichen Zeitverlust aneinander anschließen.[1195] Konrad Mellerowicz hielt es 1951 für eine wichtige Aufgabe, „den Arbeitsablauf rational zu gestalten“ [1196] und schrieb 1956 der organisatorischen Denkweise den Zweck zu, für eine Aufgabe den besten Arbeitsablauf zu finden, [1197] wobei die Arbeitsvorbereitung für einen reibungslosen Arbeitsablauf sorgen kann. [1198] Für Erich Kosiol galt 1962 als das oberste Ziel der Strukturierung des Arbeitsablaufs die Erreichung der kürzesten Durchlaufzeiten aller Bearbeitungsobjekte. [1199] Erwin Grochla setzte sich 1971 eingehend mit den Arbeitsabläufen im Büro auseinander. [1200]

Auch in Arbeitsabläufen können Schwachstellen vorhanden sein. Sie können zu betrieblichen Störungen führen (englisch Job-Stopper), so dass bei Auftreten einer Unterbrechung die aktuell durchzuführenden, aufgabenbezogenen und geplanten Ablaufabschnitte nicht mehr realisiert werden können. Hierbei werden zwei Unterbrechungen unterschieden.[1201] Der Arbeitsablauf wird entweder durch Personen oder durch gestörte Funktion oder mangelnde Verfügbarkeit von Arbeitsmitteln unterbrochen.

Ein Arbeitsprozess ist ein verbindlicher Arbeitsablauf, der ein eindeutiges Startereignis und Endergebnis aufweist, arbeitsteilig von mehreren Prozessbeteiligten bearbeitet wird und für einen internen oder externen Kunden einen Nutzen stiftet.[1202] Das Prozessmanagement betrifft die fachlich-konzeptionelle Ebene im Unternehmen, während das Workflow-Management die operative darstellt. Ziel des Prozessmanagements ist es, Arbeitsabläufe systematisch zu analysieren und kontinuierlich zu verbessern. Hierfür sind Arbeitsinhalte und Arbeitsorte durch eine Arbeitsanalyse und -synthese zu untersuchen. Das Workflow-Management hat auf der Grundlage dieser Ergebnisse den Arbeitsablauf zur Verfügung zu stellen. Es kann als technische Sicht auf die Geschäftsprozesse bezeichnet werden, da es die Steuerung der Arbeitsabläufe beinhaltet. Dabei kann ein Workflow-Management-System den Ablauf in mehrfachem Kontext unterstützen, ihn mit notwendigen (temporal, modal, final) versorgen und ihn gemäß einer im System hinterlegten Vorgabe oder eines dafür vorgesehenen Algorithmus unterstützen. [1203] [1204] [1205] entwickelt.

10.30. Markt

Ein Marktplatz ist ein städtischer Platz (z. B. Gendarmenmarkt in Berlin), auf dem regelmäßig Verkaufsveranstaltungen (Märkte) abgehalten werden oder wurden. Dieser so genannte Marktplatz ist in der Regel der zentrale Platz in einer Stadt, an dem auch das Rathaus errichtet wurde. In größeren Städten existierten oft mehrere Marktplätze, auf denen früher spezifische Waren angeboten wurden. Um Märkte nicht unter freiem Himmel abhalten zu müssen, wurden in vielen Städten Markthallen errichtet. Das in einen Markt abzuhalten (Marktrecht) war im Mittelalter für die städtische Entwicklung entscheidend, und galt als erste Stufe zum Stadtrecht. Der Roland als traditionelles Symbol der Markthoheit findet sich heute noch als Standbild in etlichen deutschen Städten, z. B. in Brandenburg an der Havel, Halberstadt, Stendal, Wedel und Zerbst.

„Markt“ ist auch in einigen Bundesländern wie zum Beispiel Bayern, Sachsen die offizielle Bezeichnung für eine Gemeinde, die einen Status zwischen Dorf und Stadt einnimmt. Dieser Status war früher mit der Verleihung des Marktrechts verbunden. In anderen Bundesländern gibt es dafür andere Bezeichnungen. In Bayern und Österreich ist der Begriff Markt bis heute teilweise offizieller Bestandteil des Ortsnamens.

So weisen Ortsnamen wie Sobótka, Szombathely oder Samstagsberg auf das samstägliche Marktrecht hin.

Während interne Märkte typischerweise lokale Märkte waren, an denen sich die Menschen mit den unmittelbar benötigten Gütern versorgten, tauchten sehr früh auch zwischenstaatliche Märkte auf. Dieser Handel über lange Distanzen war zwar mit größeren Schwierigkeiten verbunden als der lokale Handel, er konnte aber auch sehr profitabel sein. Eine ursprüngliche Form des Austausches von Gütern zwischen Händlern waren die Messen.[1206] Diese fanden periodisch statt. Die meisten europäischen Händlermärkte fanden im Raum zwischen Italien und Flandern statt. Auf diesen Messen wurden wesentlich Güter des Südens, inklusive Gewürze aus Asien, mit Gütern aus dem Norden, vor allem Wolle aus England ausgetauscht. Diese Messen hatten ihre Hochblüten zwischen dem 11. und dem 14. Jahrhundert. [1207] [1208]

Die Messen waren nicht nur Ort des Handels. Auf ihnen fanden eine Reihe von festlichen und anderen Aktivitäten statt, welche den eigentlichen Austausch von Gütern einrahmten. Sie waren offen für gewöhnliche Leute. Messe bedeutete Lärm, Unruhe, Musik, fröhliche Menschen, Unordnung. Auch hatten diese Messen sogar eigene Richter, die für Ruhe und Ordnung zu sorgen hatten und für Rechtsprechung im Streitfall sorgten. [1209]

Vitten (singular: Vitte) entwickelten sich im 13. Jahrhundert im Ostseeraum. Der Begriff bedeutete Heringsanlandeplatz. Der Herings-handel war im Mittelalter ein bedeutender Handelszweig, war doch der Hering für alle Bevölkerungsschichten eine für die Ernährung wichtige und erschwingliche Eiweißquelle.

Große Heringsvorkommen im Bereich der dänisch-schwedischen Ostseeküste führten zu saisonalen Handelsorten, den Vitten, die jeweils im Besitz einzelner Hansestädte waren. In der jeweiligen Fangsaison siedelten sich vorübergehend bis zu zwanzigtausend Menschen (Kaufleute, Handwerker, Böttcher usw.) an. Gegenstand der Tätigkeit in diesen Orten waren der Heringsfang, das Ausnehmen und Einpökeln der Fische in Eichenfässern und der Handel und das Handwerk rund um diese Tätigkeiten. Die Größe der Fässer war weitgehend vorgeschrieben, so dass jedes Fass 900 bis 1000 Heringe enthielt (wobei das Salz ein Fünftel des Fassinhaltes ausmachte). Der Preis richtete sich nach der Zahl der Heringe, nicht nach dem Fassgewicht. Der weitere Vertrieb der eingepökelten und damit sehr haltbaren Heringe erfolgte auf dem gesamten Festland.[1210]

Unter einem nationalen Markt versteht man einen einheitlichen und nicht beschränkten Handelsraum innerhalb der Grenzen eines Nationalstaates. Während im Mittelalter Märkte regional stark beschränkt durch Zölle geschützt waren, wurden während des Merkantilismus Handelsbarrieren gelockert und zu Beginn des 20. Jahrhunderts innerhalb von Nationalstaaten vollständig aufgelöst. Treiber dieser Entwicklung war nicht die ökonomische Macht, sondern politische Entscheidungen wie z. B. die Niederlassungsfreiheit und die technologische Entwicklung von Kommunikationsmöglichkeiten.

Ab 200 v. Chr. gab es die ersten Handelsrouten zwischen dem Mittelmeerraum und China, hierauf wurden sowohl auf Landweg als auch auf Seeweg vor allem Luxusgüter transportiert. Durch Entwicklungen in der Seefahrt konnten ab dem 13. Jahrhundert auch Güter des täglichen Gebrauchs gewinnbringend gehandelt werden. Die industrielle Revolution in Europa führte zu einer Explosion des internationalen Handelsvolumens. Auf Grund seiner Vormachtstellung nahm Europa hierbei eine führende Position ein.[1211]

Ursprünglich wurden Geld und Kapital weitgehend als neutrales Gut betrachtet. Die Entwicklung des eigentlichen Bankwesens in Europa setzte mit der Lockerung des kirchlichen Zinsverbotes in der Renaissance ein. Damals waren die Marktteilnehmer für diese Güter eher eine vermögende, politische unternehmerisch einflussreiche Elite. Mit der Industrialisierung wuchs die Anzahl der Lohnarbeiter sprunghaft an, welche die Möglichkeit und das Bedürfnis hatten, Geld zu sparen. Zu dieser Zeit nahm die Bedeutung der Zentralbanken und organisierten Börsen zu, auch wegen der Internationalisierung. Einen ersten Höhepunkt gab es vor Ausbruch des Ersten Weltkrieges. Diese Zeit – auch die Zeit der milliardenschweren Geschäftsleute (englisch robber Barrons, beispielsweise Rockefeller, Morgan, Vanderbilt, Andrew Carnegie, Edward Henry Harriman) in den Vereinigten Staaten – zeichnete sich

durch eine kaum existente Marktregulierung des Kapitalmarktes aus. Nach einer Regulierungswelle der 1930er Jahre und nach dem Zweiten Weltkrieg sind diese Märkte heute sehr dynamisch und liberal organisiert.

Das richtige Ausmaß der Regulierung ist heute Teil der Diskussion, zumal diese Märkte nicht selten Ausgangspunkt von Finanzkrisen wie der Finanzkrise ab 2007 waren. Heute werden die Geld- und Kapitalmärkte neben dem Devisenmarkt als Finanzmärkte zusammengefasst.

Im Gefolge der Theorie sozialer Systeme nach Niklas Luhmann lässt sich der Markt auch als „innere Umwelt" der Wirtschaft denken. Als Horizont aller „möglichen" Investitions-entscheidungen erscheint der Markt demnach als Umwelt der tatsächlich „realisierten" wirtschaftlichen Investitionen. Derartige „innere Umwelten" lassen sich, Dirk Baecker zufolge, allerdings auch mit Blick auf weitere Funktionssysteme der Gesellschaft beobachten. Auch Autoren wie Pierre Bourdieu, James Samuel, Gary Becker gehen von der Existenz nichtökonomischer Märkte aus. Entsprechend stellt sich in den Arbeiten von Steffen Roth die Frage, wie ein allgemeiner Marktbegriff bestellt sein muss, auf dessen Grundlage sich Märkte in Zeitaltern und Weltregionen beobachten lassen, in denen funktionale Differenzierung nicht die Hauptrolle spielt(e).[1212]

Markt ist ebenfalls die Bezeichnung der Verkaufsveranstaltung an sich, zu der in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen an einem bestimmten Ort – meist dem Marktplatz in der Stadtmitte – Händler zusammenkommen, um Waren des täglichen Bedarfs an Ständen zu verkaufen.

Neben solchen allgemeinen Marktveranstaltungen hat sich im Lauf der Geschichte eine ganze Reihe spezieller Veranstaltungen in Marktform entwickelt; hierzu zählen beispielsweise spezielle Obstmärkte, Fischmärkte und ähnliche Produktgruppenmärkte, wie auch Viehmärkte (zu denen es historisch in Städten auch jeweils spezielle Plätze gab), neuer auch Bauernmärkte (Märkte der Direktvermarktung), aber auch (Kunst-)Handwerksmärkte, Weihnachtsmärkte und Fach- und Spezialmessen.

Hervorgegangen aus den auf Tauschhandel basierenden Märkten der frühen Geschichte oder indigener Kulturen existieren heute vor allem in den Entwicklungsländern lokale Märkte für die Produkte traditionellen Wirtschaftens, bei denen die Erzeuger „direkt" ihre Waren verkaufen oder gegen andere Güter eintauschen. Das entscheidende Merkmal solcher Märkte ist die reine Versorgungsorientierung; Gewinnerwirtschaftung und Profit spielen hier keine Rolle.

Der Begriff Markt bezeichnet in der Wirtschaft ganz allgemein den (realen oder virtuellen) Ort des Zusammentreffens von Angebot und Nachfrage von und nach einem Gut. Ist das Angebot größer als die Nachfrage, spricht man von einem Käufermarkt. Wenn das Angebot kleiner ist als die Nachfrage, handelt sich um einen Verkäufermarkt. Stimmen Angebot und Nachfrage bei einem Gut überein, so spricht man vom Marktgleichgewicht. Es ist gekennzeichnet durch den Gleichgewichtspreis (auch Marktpreis) und die durch ihn bestimmte gleichgewichtige Menge. Unter bestimmten Bedingungen erreicht eine Ökonomie, in der Güter auf Märkten frei getauscht werden, eine pareto-effiziente Ressourcenallokation (Erster Hauptsatz der Wohlfahrtsökonomik). Diese Aussage bildet das theoretische Fundament für das in vielen Ländern vorherrschende Wirtschaftssystem der Marktwirtschaft. Sind die Annahmen des Ersten Hauptsatzes der Wohlfahrtsökonomik verletzt, so ist die Güterallokation über Märkte im Allgemeinen ineffizient (sog. Marktversagen).

Aus unternehmerischer Sicht bezeichnet man als Markt ein Absatzgebiet. Der Terminus neue Märkte erschließen bezeichnet heute eine Grundanforderung für jedes wachstumsorientierte Unternehmen. Der relevante Gesamtmarkt lässt sich dabei in Marktsegmente unterteilen. Aus der großen Bedeutung des Absatzgebietes für ein Unternehmen hat sich in der Betriebswirtschaftslehre das Fachgebiet Marketing entwickelt.

„Markt“ im Sinne des Marketings bezeichnet Kundengruppen, die einem spezifischen Bedürfnis bzw. Bedürfniscluster zugeordnet werden können und kombiniert dieses mit Produkten und Serviceleistungen verschiedener Anbieter. Auf dem Markt treffen also Bedürfnisse und Lösungen zusammen. Bedürfnisse/ Kundengruppen und Lösungen jeweils allein bilden keinen Markt. Erst wenn Bedürfnisse und Lösungen kombiniert werden, ergibt sich ein Markt (vgl. auch Begriff relevanter Markt).

Märkte haben im Zusammenhang mit Marketing allgemein eine doppelte Funktion, denn sie sind Zielobjekte des Marketing zugleich. In der Tat stellen Märkte als Bezugsobjekte des Marketings die Rahmenbedingungen für das Marketing eines Unternehmens, da das Marketing auf den Märkten dementsprechend stark von den Marktakteuren geprägt wird. Gleichzeitig streben Unternehmen mit Marketingaktivitäten jedoch auch eine Gestaltung bzw. Beeinflussung der Märkte und Marktakteure an, wodurch die Märkte zu Zielobjekten des Marketings werden. Dabei sollte die Marktgestaltung bzw. -beeinflussung sich so darstellen, als dass das (potenzielle) Kundenverhalten möglichst zum Vorteil des Unternehmens wird.

Die Betriebswirtschaftslehre des Handels hat ein eigenständiges „Märktegenerierungskonzept“. Danach generieren und organisieren Handelsunternehmen, und zwar schon jedes einzelne Unternehmen, komplette Märkte als spezifische (tertiäre) Güter- „Absatzmärkte“ für Lieferanten und gleichzeitig „Beschaffungsmärkte“ für Kunden.[1213] Nicht nur in dieser permanenten und gleichzeitigen Organisation der Warenmärkten für verschiedene Marktteilnehmer liegt die fundamentale Bedeutung des Handels für die Marktwirtschaft. Hinzu kommt die Tatsache, dass Handelsunternehmen durch ihre freie Sortiments- und Preisbildung originären „Wettbewerb“ (Produktwettbewerb) schaffen. „Allein dadurch, dass Waren verschiedener Hersteller als Alternativen im Regal, Schaufenster, Versandhauskatalog usw. unmittelbar nebeneinander gestellt sind und zur freien Marktentnahme, zur freien Konsumwahl dargeboten werden, entstehen Wettbewerbssituationen. Jeder Handelsbetrieb unterläuft damit (wohl weitgehend Hang eines jeden Herstellers zur Monopolisierung, die propensity to monopolize nach Joan Robinson.“ [1214]

In der Soziologie wird der Markt seit Ferdinand Tönnies (für „Gesellschaft“ gegenüber „Gemeinschaft“) und Max Weber als „allgemeines Muster gesellschaftlichen Handelns“ genutzt; er umfasst in seiner greifenden Ausprägung „jeden Tausch“ sozialer Sanktionen (also auch negativer Sanktionen bis hin zum Krieg). Der Ethnosoziologe Georg Elwert hat diesen Ansatz benutzt, um die „Gewaltmärkte“ von Warlords analysieren.[1215]

10.31. Arbeitsproduktivität

Die Arbeitsproduktivität (englisch labour productivity) ist eine volkswirtschaftliche Kennzahl, die das Verhältnis aus der mengenmäßigen Arbeitsleistung (Arbeitsvolumen) und dem mengenmäßigen wiedergibt. Im Gegensatz zur Produktivität ist sie eine faktorbezogene Teilproduktivität, bei der die gesamte Ausbringungsmenge nur dem Produktionsfaktor Arbeit gegenübergestellt wird.

Der Kehrwert der Arbeitsproduktivität ist der Arbeitskoeffizient. Der Arbeitskoeffizient beschreibt das Verhältnis der Einsatzmenge (Input) an Arbeitsleistung zu dem damit erzielten Produktionsergebnis. Er gibt somit an, wie viel Arbeitsleistung benötigt wird, um eine Gütereinheit herzustellen.[1216] [1217] Diese Kennzahl spielt unter anderem eine bedeutende Rolle bei der Grundidee des komparativen Vorteils, die David Ricardo (Ricardo-Modell) im Jahre 1817 in seinem Werk „The Principles of Political Economy and Taxation“ begründet hat.

Der Arbeitsproduktivitätsindex wird als Produktionsergebnis je Input-Komponente des Arbeitsvolumens definiert und in der amtlichen Statistik bei der Berechnung der Arbeitsproduktivität im Bergbau und im verarbeitenden Gewerbe verwendet. Hierbei werden Produktionsindizes herangezogen. Diese dienen zur Messung der mengenmäßigen Leistung oder des

Produktionsergebnisses. Je nachdem welche Messzahl dabei verwendet wird, lassen sich zwei Arbeitsproduktivitätsindizes berechnen; je Beschäftigten und je geleisteter Arbeitsstunde.

In der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ist die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität der Quotient aus Bruttoinlandsprodukt und der Menge der eingesetzten Arbeitseinheiten. Diese kann die der Erwerbstätigen oder der Arbeitnehmer sein, die Anzahl der geleisteten Stunden oder der bezahlten Stunden. Die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität gibt an, welchen Beitrag ein Erwerbstätiger durchschnittlich zum Bruttoinlandsprodukt leistet.

Die durchschnittliche Arbeitsproduktivität (Durchschnittsproduktivität der Arbeit), beschreibt die Outputmenge, die in einer Arbeitsstunde im Durchschnitt erzeugt wird. Dies ist der Quotient aus der Produktionsmenge und dem Arbeitsvolumen. Die durchschnittliche Arbeitsproduktivität steigt, wenn die Produktionsmenge Q schneller wächst als das Arbeitsvolumen A; das heißt, dass im Durchschnitt zur Erzeugung einer Outputeinheit weniger Arbeitsstunden benötigt werden.[1218]

Wertschöpfung je Mitarbeiter (betriebswirtschaftlich, etwa als Wertschöpfung pro Anwesenheitsstunde) respektive Wertschöpfung pro Kopf (Pro-Kopf-Wertschöpfung), Wertschöpfung pro Erwerbstätigem (volkswirtschaftlich, meist über ein Wirtschaftsjahr gemessen) – zur Beurteilung von Personalproduktivität (Einzelpersonen wie Abteilungen oder Firmen bis hin zu ganzen Wirtschaftszweigen.

Die Arbeitsproduktivität bestimmt den realen Lebensstandard, den ein Land für seine Bürger erzielen kann. Der Wert, den eine Volkswirtschaft an Gütern und Dienstleistungen produziert, entspricht dem der an alle Produktionsfaktoren (z. B. Löhne und Unternehmergewinne) gezahlt wurde. Die Konsumenten können also ihren Konsum nur steigern, indem sie ihre produzierte Gesamtmenge erhöhen.[1219]

Zur Betrachtung der Entwicklung der Arbeitsproduktivität einer Volkswirtschaft wird in der Regel das reale Bruttoinlandsprodukt verwendet. Bei Vergleichen von Wirtschaftszweigen innerhalb eines Landes können die Wertschöpfungen der Wirtschaftszweige in jeweiligen Preisen, bezogen auf einen Erwerbstätigen, verwendet werden.[1220]

Eine interessante Betrachtung ist hingegen die Entwicklung der Arbeitsproduktivität in einem Wirtschaftszweig. Einer Veränderung der Kennzahl geht entweder eine Veränderung der Output- oder Input-Menge voraus. Daraus lassen sich Stärken und Schwächen und Reaktionen der Branchen in konjunkturellen Phasen ableiten und es können krisenfeste bzw. krisenanfällige Branchen ermittelt werden. Diese Informationen sind wichtig für die Ausrichtung der Wirtschaftspolitik während einer Rezession. Zum Beispiel sank das Produktionsergebnis je Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe zum Beginn der Staatsschuldenkrise 2009 um 14,2 %. Diese Information diente der Politik mit als

Entscheidungsgrundlage, um das Instrument der Kurzarbeit einzusetzen um zahlreiche Entlassungen zu vermeiden.

In Deutschland wird die Arbeitsproduktivität vom Statistischen Bundesamt für das produzierende Gewerbe monatlich ermittelt. Dafür erheben die Statistischen Landesämter bundesweit bei den Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes mit 50 und mehr Beschäftigten die monatliche Produktion von über 5400 industriellen Erzeugnissen nach Wert und Menge.[1221] Aus diesen Werten werden Produktionsindizes erstellt, welche als Output-Komponente bei der Arbeitsproduktivität dienen.

Bei internationalen Vergleichen können die Bruttoinlandsprodukte zu jeweiligen Wechselkursen in eine Währung umgerechnet, etwa US-Dollar oder Euro, können verwendet werden. Des Weiteren kann die Bruttoinlandsprodukte über Kaufkraftparitäten vergleichbar gemacht werden. Bei letzterem soll der unterschiedlichen Kaufkraft der verschiedenen Währungen Rechnung getragen werden. Das

bedeutet, unterschiedliche geografische Räume und gleich hohe Geldbeträge für Waren und Dienstleistungen eines Warenkorbs müssen angenommen werden. Welche entsprechenden Daten zum Vergleich der verschiedener Volkswirtschaften gewählt werden, hängt im Wesentlichen vom Zweck der Analyse ab. Um Arbeitsproduktivität einzelner Jahre zu vergleichen, wird das Bruttoinlandsprodukt zu aktuellen Preisen und aktueller Kaufkraftparität herangezogen, wohingegen bei Vergleichen der Arbeitsproduktivität über einen gewissen Zeitraum konstante Preise eines Basisjahres angenommen werden sollten.

Es stellt sich die Frage inwieweit derartige Indikatoren miteinander vergleichbar sind. So hatten zum Beispiel die USA und Europa über eine lange Zeit hinweg unterschiedliche Berechnungsformen des Bruttoinlandprodukts. Die USA haben ihr Bruttoinlandsprodukt lange im Rahmen der „National Income Product Accounts“ (NIPA) berechnet wohingegen in Europa eher mit dem „System of National Accounts“ gearbeitet wurde. NIPA und SNA weichen in Teilen erheblich voneinander ab. Für die Kennzahl der Arbeitsproduktivität bedeutet dies, unterschiedliche Berechnungen der Outputgröße im Zähler. Das Ergebnis ist eine geringe Vergleichbarkeit von Kennzahlen die auf ebendiesen Bruttoinlandsprodukt aufbauen.[1222] Jochen Hartwig beschreibt in seiner Arbeit „Messprobleme bei der Ermittlung der Arbeitsproduktivität – dargestellt anhand eines Vergleichs der Schweiz mit den USA“ auch die Probleme bei der Ermittlung der Inputgrößen. Die Inputgröße wird meist als Erwerbspersonen im erwerbsfähigen Alter angegeben oder auch in Arbeitsstunden. Vergleichbarkeitsprobleme können zum Beispiel entstehen, wenn nicht alle Personen im erwerbsfähigen Alter am Produktionsprozess beteiligt sind (Arbeitslosigkeit) oder auch wenn nicht nur der erwerbsfähige Bevölkerungsanteil am Produktionsprozess beteiligt ist, sondern auch beispielsweise Rentner. Des Weiteren stehen dem Arbeitsmarkt auch nicht 100 % der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter zur Verfügung oder Arbeitsunwilligkeit. Zu beachten ist auch der Anteil an Teilzeitbeschäftigungen. Beim Statistischen Bundesamt destatis spielt der zeitliche Umfang einer Tätigkeit keine Rolle. [1223]

Im Jahr 2014 fand eine Generalrevision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auf Basis der SNA 2008 und der ESVG 2010 (Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen) statt.[1224] Diese soll internationale Vergleichbarkeit vor allem auch des BIP verbessern. Allerdings gibt es auch Ländergruppen die nicht einmal die Standards des SNA 1993 erfüllen. Eine weltweit einheitliche Berechnung des BIP und damit ja auch der Arbeitsproduktivität liegt demnach bis zum heutigen Tag nicht vor.

Das Konzept der produktivitätsorientierten Lohnpolitik beruht auf einer Orientierung der Nominallöhne der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität, oder der jeweiligen Branchenproduktivität. Dabei sollen die Löhne und Gehälter im gleichen Verhältnis wie die Arbeitsproduktivität wachsen. Das Ziel stellt eine Stabilisierung des Preisniveaus dar. Die Lohnkosten je Produkteinheit (Lohnstückkosten) bleiben konstant. Damit Preissteigerungen nicht zu Lasten der Arbeitnehmer gehen, wird in die Lohnanpassung neben der Produktivitätsentwicklung auch die Preisentwicklung einbezogen (Meinhold-Formel).

Die USA hatten 2001 ein höheres Produktionsniveau pro beschäftigte Person als die anderen Industriestaaten. Das hohe Wachstum der US-amerikanischen Arbeitsproduktivität ist die Folge des technologischen Wandels der 1990er Jahre. So bewirkte der vermehrte Einsatz von Computern und Computerrevolution genannt, neue Wachstumsmöglichkeiten. Generell lässt sich sagen, dass der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien die Arbeitsproduktivität pro Erwerbstätigen pro Arbeitsstunde weiter steigern wird, obwohl dies nicht tatsächlich auf qualifiziertere Erwerbstätige, sondern auf die zunehmende Automatisierung von Arbeitsprozessen zurückzuführen ist.[1225] In den Jahrzehnten davor war das Wachstum in den USA viel geringer als in anderen Industrieländern. Von 1974 bis 2001 war es in den Industrieländern allgemein kleiner als von 1960 bis 1973. Japan hatte von 1960 bis 1991 die höchste Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität, gefolgt von Deutschland und Frankreich. Wachstum in den USA war im Vergleich zu den übrigen großen

Wirtschaftsmächten am niedrigsten und Mitte 2016 drei Quartale in Folge zurück. [1226] Dies lässt sich teilweise auf Unterschiede der Investitionsraten und des Wachstums des Kapitalstocks in diesen Ländern zurückführen. Die höheren Wachstumsraten Japans, Deutschlands und Frankreichs resultierten aus dem Wiederaufbau nach dem Weltkrieg, wobei ein hohes Kapitalwachstum eine Rolle spielte. Bei diesen Staaten fand also ein Aufholprozess statt. [1227] In den Jahren von 2001 bis 2007 konnte Großbritannien den vergleichsweise höchsten Zuwachs der Arbeitsproduktivität pro Erwerbstätigen und pro Arbeitsstunde verzeichnen, hatte dafür in den Jahren der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–2009 aber auch mit den stärksten Einbruch zu verkraften. Bemerkenswert ist, dass die USA im Gegensatz zu allen anderen oben genannten Staaten in diesen Krisenjahren eine positive Entwicklung ihrer Arbeitsproduktivität verzeichnen konnten. Nach dem statistischen Bundesamt ist die gesamtwirtschaftliche Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigen in Deutschland von 1991 bis 2011 um 22,7 % gestiegen. Die Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigenstunde ist um 34,48 % gestiegen. Dies spiegelt die Verringerung der je Erwerbstätigen durchschnittlich geleisteten Arbeitsstunden um 7,5 % wider. [1228]

Da sich die Arbeitsproduktivität nur auf den Einsatzfaktor Arbeit bezieht, werden andere Faktoren, die zur Produktion notwendig sind, vernachlässigt (Boden, Umwelt und Kapital). Die Arbeitsproduktivität sagt grundsätzlich nichts über die tatsächliche Bedeutung des Faktors Arbeit im Produktionsprozess aus.[1229] Eine Änderung der Ausbringungsmenge beruht nicht unbedingt auf einer Änderung der Arbeitsleistung.

So lässt sich aus einer hohen Arbeitsproduktivität nicht zwangsläufig auf eine hohe Bedeutung des Faktors Arbeit schließen. Ein Anstieg der Arbeitsproduktivität könnte sogar durch eine abnehmende Bedeutung des Faktors Arbeit bedingt sein, z. B. durch technischen Fortschritt. Weiterhin kann eine Zunahme der Arbeitsproduktivität aus der Erhöhung des eingesetzten Kapitals oder einer verbesserten Ausbildung der Arbeitskräfte resultieren. [1231] Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass die Arbeitsproduktivität als relative Zahl angegeben wird und sich dabei nur auf das Vorjahr bezieht. Dadurch wird lediglich ersichtlich, ob ein Wert „besser“ oder „schlechter“ ist, nicht aber ein konkreter Abstand (ordinale Messung).

Abschließend des 2. Hauptthemas des Projektmanagements formelmäßige Definition des Begriffs Arbeit.

1. Mechanische Arbeit= Kraft*Strecke
2. Mechanische Arbeit=Leistung*Zeit

11. Six Sigma

Six Sigma ist eine hervorragende Ergänzung zu Lean und BPM (Businessprozessmanagement, Alpha Head Management System) und das zurzeit effektivste Vorgehen, um Geschäftsprozesse zu optimieren, da der nachhaltige Erfolg kurzfristig erreicht wird. Innerhalb des ersten Jahres zeigen sich finanzielle Nutzen, neben der Abdeckung des Einführungsaufwandes und eine Erhöhung der Kundenzufriedenheit. Durch eine Investition in Six Sigma können Unternehmen eine höhere Kapitalrendite erwirtschaften als mit den meisten anderen Investitionen. Dies gilt für Klein-, mittelständige und Großunternehmen, sowohl für den Produktionsbereich, als auch für den Dienstleistungssektor. Die Problematik ist, dass viele Unternehmen nicht das Ausmaß der Kosten für die „Nicht-Qualität“ sehen, oder es auch nicht erkennen wollen. Aus diesen Gründen gibt es kaum Möglichkeiten, an dem Programm Set Lean und Six Sigma vorbeizukommen, ohne von Lean und Six Sigma gehört zu haben.
Das Ziel des Six Sigma Ansatzes ist es den Profit zu erhöhen, indem man den Kunden zufriedener macht und Tätigkeiten, die keinen Wert aus Kundensicht erzeugen, eliminiert, um neue Werte zu schaffen. Six Sigma wurde zuerst 1986 durch Bill Smith bei Motorola entwickelt, und gilt deshalb als Erfinder der Six Sigma Methode. (Masterarbeit 2017)

11.1. Managementset

Six Sigma (6σ) ist ein Managementsystem zur Prozessverbesserung, statistisches Qualitätsziel und zugleich eine Methode des Qualitätsmanagements. Ihr Kernelement ist die Beschreibung, Messung, Verbesserung und Überwachung von Geschäftsvorgängen mit statistischen Mitteln. Dazu kommt häufig Define – Measure – Analyze – Improve – Control (DMAIC)-Methodik zum Einsatz. Die Ziele orientieren sich an finanzwirtschaftlich wichtigen Kenngrößen des Unternehmens und an Kundenbedürfnissen.

Große Popularität erlangte der Six-Sigma-Ansatz durch Erfolge bei General Electric (GE). Damit verbunden ist der Name des Managers Jack Welch, der 1996 Six Sigma bei GE einführte. 2002 verlieh ihm dafür die International Society of Six Sigma Professionals (ISSSP) an der zweiten ISSSP-Leadership-Konferenz den ISSSP Premier Leader Award.

Der Champion steht auf der höchsten Hierarchiestufe im Six-Sigma-Projekt. [1233]Bei Magnusson, Kroslid, Bergman[1232]werden mehrere Champions klassifiziert. Der Leiter des Strategischen Managements ist ein langjährig erfolgreicher Unternehmer, in Veranstaltungen an Universitäten lehrt. Die Kennzeichnung erfolgt über den Initialen Gürtel (englisch initial belt).

Der Schwarze Gürtel(englisch black belt) ist ebenfalls auf Vollzeitbasis als Verbesserungsexperte tätig; er übernimmt Projektmanagementaufgaben und hat eingehende Kenntnisse in der Anwendung der Six-Sigma-Methoden. Die Rollenbeschreibung von Schwarzen Gürteln sieht die Umsetzung von vier Verbesserungsprojekten pro Jahr mit einer resultierenden Kürzung der Ausgaben um jeweils 200.000 Euro vor (je nach Größe des Unternehmens).

Kern ist der sogenannte „DMAIC"-Zyklus (Define – Measure- Analyze – Improve – Control = Definieren – Messen – Analysieren – Verbessern – Steuern). Hierbei handelt es sich um einen Projekt- und Regelkreis-Ansatz. Der DMAIC-Kernprozess wird eingesetzt, um bereits bestehende Prozesse messbar zu machen und sie nachhaltig zu verbessern.

SIPOC(Supplier, Input, Process, Output, Customer) – hier wird, wie beim Flowchart auch, der Prozess dargestellt, um ein besseres Verständnis davon zu bekommen, was innerhalb des Prozesses geschieht. Es werden teilweise auch Kundenanforderungen (Customer Requirements) an den Output des Prozesses dessen Anforderungen an die Inputs (Process Requirements) weitergegeben.

VoC (Voice of the Customer) verbindet eine Methode, um von einem verbalen Kundenproblem (z. B.: „Das Gerät ist schwierig zu bedienen") auf konkrete Zielgrößen zur Eliminierung des Problems zu gelangen (z. B.: „Das Gerät braucht auf jedem Knopf eine aussagekräftige Beschriftung in Schriftgröße 12. Die Knöpfe müssen einer logischen Reihenfolge angeordnet sein."). In der Define-Phase gehört VoC zu den wichtigsten Werkzeugen, da hiermit vermieden werden kann, dass der Kunde am Ende unzufrieden mit den ist, weil er andere Erwartungen hat.

Ziel der Analysephase ist es, die Ursachen dafür herauszufinden, warum der Prozess die Kundenanforderungen bislang noch nicht im gewünschten Maß erfüllt. Dazu werden Prozessanalysen wie Wertschöpfungs-, Materialfluss- oder Wertstromanalysen, sowie Datenanalysen (Streuung) erstellt. Bei Datenanalyse werden die Daten in der vorigen Phase erhobenen Prozess- oder Versuchsdaten unter Einsatz statistischer Verfahren ausgewertet, um die wesentlichen Streuungsquellen zu identifizieren und die tieferliegenden Ursachen des Problems zu erkennen.

Im Rahmen einer so genannten Prozessfähigkeitsuntersuchung werden solche Abweichungen vom in Beziehung zum Toleranzbereich des betreffenden Merkmals gesetzt. Dabei spielt die

Standardabweichung des Merkmals (Buchstabe: σ; gesprochen: Sigma) eine wesentliche Rolle. Sie misst die Streubreite des Merkmals, also wie stark die Merkmalswerte voneinander abweichen.

Je größer die Standardabweichung im Vergleich zur Breite des Toleranzbereichs ist, desto wahrscheinlicher ist eine Überschreitung der Toleranzgrenzen. Ebenso gilt, je weiter sich der Mittelwert vom Zentrum des Toleranzbereichs entfernt (also je näher er an eine der Toleranzgrenzen heranrückt), desto größer der Überschreitungsanteil. Deswegen ist es sinnvoll, den Abstand zwischen dem Mittelwert und der nächstgelegenen Toleranzgrenze in Standardabweichungen zu messen. Dieser Abstand geteilt σ ist der Prozessfähigkeitsindex Cpk; es gilt also Cpk = 1, wenn der Mittelwert 3 σ von der nächstgelegenen Toleranzgrenze entfernt ist.

Schaubild ist die Normalverteilung, auf der die statistischen Grundannahmen des Six-Sigma-Modells aufbauen.

Der griechische Kleinbuchstabe σ (Sigma) steht für den horizontalen Abstand zwischen dem

Mittelwert μ (Gipfelpunkt der Normalverteilungskurve) und dem Wendepunkt der Kurve. Je größer dieser Abstand ist, desto breiter sind die Werte des gemessenen Merkmals gestreut. In der hier gezeigten Abbildung sind die Spezifikationsgrenzen (USL, LSL) 6 σ vom Mittelwert entfernt. Werte jenseits der Spezifikationsgrenzen sind extrem unwahrscheinlich, selbst wenn sich die Verteilungskurve später um 1,5 σ nach links oder rechts verschieben.

Der Name „Six Sigma“ resultiert aus der Forderung, dass die nächstgelegene Toleranzgrenze mindestens sechs Standardabweichungen (6σ, englisch ausgesprochen „Six Sigma“) vom Mittelwert entfernt liegen („Six-Sigma-Level“, Cpk = 2).[1235] Nur wenn diese Forderung erfüllt ist, kann man davon ausgehen, dass praktisch eine „Nullfehlerproduktion“ erzielt wird, die Toleranzgrenzen also so gut wie nie überschritten werden. Da die meisten Produkte aus diversen einzelnen Bauteilen bestehen und mehreren Prozessen bzw. Prozessschritten gefertigt werden, reicht eine zuverlässige Streuung von ± 3 σ nicht aus, um eine nahezu fehlerfreie Produktion sicherzustellen. Es sind also Fertigungsprozesse zu entwickeln, die so robust gegenüber äußeren Einflüssen sind, dass sie eine deutlich größere Streuung zulassen.

Bei der Berechnung des erwarteten Fehleranteils wird zusätzlich in Betracht gezogen, dass Prozesse in der Praxis, über längere Beobachtungszeiträume gesehen, unvermeidbaren Mittelwertschwankungen sind. Es wäre also zu optimistisch, davon auszugehen, dass der Abstand zwischen dem Mittelwert und der kritischen Toleranzgrenze immer konstant 6 Standardabweichungen betragen würde. Basierend auf Praxisbeobachtungen hat es sich im Rahmen von Six Sigma eingebürgert, eine langfristige Mittelwertverschiebung um 1,5 Standardabweichungen einzukalkulieren. Wenn eine solche Mittelwertverschiebung tatsächlich eintreten sollte, wäre der Mittelwert also statt 6 nur noch 4,5 σ von der nächstgelegenen Toleranzgrenze entfernt.[1236]

Deswegen wird der Überschreitungsanteil für die Grenze 6σ mit 3,4 DPMO (Fehler pro Million Möglichkeiten, englisch defects per million opportunities) angegeben. Dies entspricht bei dem häufigsten Verteilungstyp, der Normalverteilung, der Wahrscheinlichkeit, dass ein Wert auftritt, der auf der Seite mit der nächstgelegenen Toleranzgrenze um mindestens 4,5 Standardabweichungen vom Mittelwert und somit die Toleranzgrenze überschreitet.[1237] Die nachfolgende Tabelle [1238] [1239] nennt DPMO-Werte für verschiedene Sigma-Level; alle diese Werte kalkulieren die erwähnte Mittelwertverschiebung um 1,5 σ Der für 3 σ angegebene DPMO-Wert entspricht also zum Beispiel dem einseitigen Überschreitungsanteil 1,5 σ, der für 4 σ entspricht dem einseitigen Überschreitungsanteil für 2,5 σ usw.

Der Auswahl von erfolgversprechenden Projekten mit Blick auf die nachhaltige Erfüllung der Kundenanforderungen zu reduzierten Kosten kommt eine besondere Bedeutung zu. Wichtig ist auch

Messbarkeit der qualitativen Verbesserungen, ebenso wie die Nachweisbarkeit des finanziellen Erfolges.

Zusätzlich ist im Rahmen der Projektauswahl auf Projektrealisierbarkeit innerhalb einer festgelegten Projektlaufzeit zu achten.

Six Sigma wird ausschließlich in Form von Projekten umgesetzt. Die Resultate eines Six-Sigma-Programms hängen vom Ergebnis der einzelnen Projekte ab. Daher müssen der Projektauswahl und der konkreten Projektarbeit besondere Beachtung geschenkt werden. Die direkte Verantwortung für die Projektergebnisse liegt beim Prozesseigner.[1240]

11.2. Rollen innerhalb einer Six Sigma Organisation

Master Black Belts und Black Belts erreichen durch effektive und effiziente Projektarbeit, und durch den Einsatz von ausgereiften Analysemethoden die Projektziele und werden durch Green Belts und Yellow Belts bei dieser Arbeit unterstützt. Die Wortverbindung zeugt aus der Disziplin und Konsequenz zu den Kampfsportarten mit der gearbeitet werden soll. Als weitere Unterstützung, wird Software für die Prozessanalyse, statistische Analyse und Simulation genutzt, welche die Managementaufgaben enorm erleichtern und beschleunigen. Als Six Sigma Green Belt kennt man die DMAIC- Methode und deren Hilfsmittel für die operative Projektarbeit. Green Belts können eigenständig Projekte durchführen. Zielgruppe für Green Belts sind Projektleiter, Teamleiter und Mitarbeiter aus Entwicklung, Produktion, Qualität und Service. Executive Green Belts sind strategische Begleiter und haben keine Projektleitungsfunktion. Diese liegt bei dem Green Belt. Zum Blackbelt kommt Coaching und Adaption hinzu. Yellow Belts und Executive Green Belts haben selbe Aufgabe. Champions unterstützen bei der Implementierung. (Doktorarbeit 2019-1. Version)

11.3. Qualitätsmanagements

Der Begriff Leistungen umfasst im QM die Dienstleistungen, geht aber über den üblichen Begriff hinaus und betrifft vor allem die innerorganisatorischen Leistungen. Qualitätsmanagement ist eine Kernaufgabe des Managements. In Wirtschaftszweigen wie der Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie, Teilen der Gesundheitsversorgung, der medizinischen Rehabilitation oder der Arznei- und Lebensmittelherstellung ist ein Qualitätsmanagementsystem vorgeschrieben.

Die Wirtschaftswissenschaften sehen Qualitätsmanagement als Teilbereich des funktionalen mit dem Ziel, die Effektivität und Effizienz einer Arbeit (Arbeitsqualität) oder von Geschäftsprozessen zu erhöhen. Dabei sind materielle und zeitliche Vorgaben zu berücksichtigen sowie die Qualität von Produkt oder Dienstleistung zu erhalten oder weiterzuentwickeln.

Inhalte sind etwa die Optimierung von Kommunikationsstrukturen, professionelle Lösungsstrategien, die Erhaltung oder Steigerung der Zufriedenheit von Kunden oder Klienten sowie der Motivation der Belegschaft, die Standardisierungen bestimmter Handlungs- und Arbeitsprozesse, Normen für Produkte Leistungen, Dokumentationen, Berufliche Weiterbildung, Ausstattung und Gestaltung von Arbeitsräumen.

Bei der Gestaltung von Arbeitsabläufen in Organisationen soll Qualitätsmanagement sicherstellen, dass Qualitätsbelange den zugewiesenen Platz einnehmen. Qualität bezieht sich dabei sowohl auf die vermarkteten Produkte und Dienstleistungen, als auch auf die internen Prozesse der Organisation und ist definiert als das Maß, in dem das betrachtete Produkt oder der betrachtete Prozess den Anforderungen genügt. Diese Anforderungen können explizit definiert sein, sie können aber auch implizit vorausgesetzt werden (Erwartungen).

Qualitätsmanagement führt somit nicht zwangsläufig zu einem höherwertigen Ergebnis, sondern zielt auf die Sicherstellung der vorgegebenen Qualität. Auch der Herstellungsprozess eines Billigprodukts kann einem vollständigen Qualitätsmanagement unterliegen. Qualitätszertifizierungen etwa nach ISO sagen nichts über die Produktqualität aus, wie teilweise durch Werbung suggeriert, sondern nur über das Qualitätsmanagement im Herstellungsprozess.

Es gibt eine Reihe von Qualitätsmanagementnormen, welche als Rahmen oder auch als verpflichtende Aufgabe für die Etablierung eines Qualitätsmanagementsystems herangezogen werden. Die Nutzung der Qualitätsstandards zeigt starke regionale und branchenspezifische Unterschiede. Vor allem asiatische und angelsächsische Hersteller, insbesondere in der Industrie, haben Qualitätsmanagementmethoden die zum Einsatz kommen.

Das EFQM-Modell ist europäisch ausgerichtet und ermöglicht ebenso ein Zertifikat durch einen Auditor – wie das der EN ISO 9001. Es ist im Gegensatz zur ISO 9001:2015 ein Wettbewerbsmodell, welches nicht die Erfüllung von Vorgaben, sondern auf die Selbstverantwortung in der Bewertung abzielt. Zentrales Anliegen des EFQM-Modells ist die stetige Verbesserung mittels Innovation und Lernen in allen Unternehmensteilen und in Zusammenarbeit mit anderen EFQM-Anwendern. Es orientiert sich laufend an weltbesten Umsetzungen, so dass es für ein Unternehmen nie möglich ist, die Maximalpunktzahl zu erreichen. Es besteht somit im Vergleich zur ISO 9001:2008 eine größere Motivation für weitere Verbesserungen. EFQM lässt sich nicht nur auf Wirtschaftsunternehmen, sondern auch auf und soziale Einrichtungen anwenden. Die Revision ISO 9001:2015 folgt dem Ansatz des EFQM-Modells in Bezug auf ständige Verbesserung sowie Risikomanagement sowohl auf operativer als auch strategischer Ebene.

Für Organisationen mit Entwicklungsaufgaben (interne IT-Abteilungen, Auto-Entwicklung, Maschinen-Entwicklung) gibt es das Capability Maturity Model Integration(CMMI) als ein spezialisiertes Prozessmodell. Durch die spezifische Ausrichtung auf Entwicklungsorganisationen kann CMMI detaillierter auf einzelne Prozessaspekte eingehen.

Kritisch wird häufig kommentiert, dass nur extern auditierte und zertifizierte Qualitätsmanagementmodelle objektiven Kriterien standhalten, da bei einer Selbstbewertung oftmals zugunsten der eigenen Situation bewertet wird und es an Objektivität fehlt. Von Auditoren ausgestellte Zertifikate, beispielsweise die drei möglichen Zertifikate der EFQM, legen daher einen Schwerpunkt auf externe Audits anstelle von Selbstbewertungen.

Der Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler Paul Reinbacher qualifiziert Qualitätsmanagement als Kitsch, da es Komfortzonen schaffe, in denen Erwartungen erfüllt, aber keine neuen Impulse generiert werden. In diesem Sinne sei Qualitätsmanagement tendenziell konservativ statt innovativ.[1249] Auch ein funktionierendes QM-System gibt keinen Aufschluss darüber ob die Produkte oder Dienstleistungen dem allgemeinen Qualitätsverständnis entsprechen und somit von hoher Qualität sind.

Die DIN EN ISO 9001:2015 sieht eine in regelmäßigen Abständen durchzuführende Bewertung des Qualitätsmanagementsystems durch die oberste Leitung, also die Geschäftsführung vor. Es werden keine einzelnen Personen bewertet, sondern nur das System. Ferner wird davon abgeraten, die Bewertung des durch den eigenen Qualitätsmanagementbeauftragten (QMB) durchzuführen, denn eine Selbstbewertung macht wenig Sinn, wenn man die Meinung Dritter braucht und das Risiko der Wahrung von Geschäftsgeheimnissen gegenüber seinen Kunden ect. gering ist.

In den Vorgaben der Norm wird gefordert, dass die Bewertung in „regelmäßigen Abständen“ stattfinden soll, in der Praxis wird die Bewertung im Jahresrhythmus vorgenommen. In der Bewertung des Qualitätsmanagementsystems wird der Frage nachgegangen, ob das QMS in Leistung und Wirksamkeit aktuellen Ansprüchen gerecht wird oder eine Anpassung nach Kapitel 9.3.2 der ISO-Norm empfehlenswert ist. Inhaltlich gilt es, Rückschlüsse auf die Kundenzufriedenheit zu ziehen, oder

ob es Veränderungen der internen und externen Anspruchsgruppen für das Unternehmen bedarf, sowie ein Resümee über externer Anbieter und Ergebnisse von Überwachungen und Messungen. Die Ergebnisse der Bewertung fließen in die aktuellen und die folgenden Auditberichte ein.[1250]

11.4. Qualitätsziele

Qualitätsziele sind stets von großer Bedeutung und ein wesentlicher Teil des Qualitätsmanagements.[1251] Nach den Anforderungen der Automobilhersteller bzw. der International Automotive Task Force (IATF) im Rahmen der Norm IATF der amerikanischen QS 9000 und auch gemäß Qualitätsmanagementnorm EN ISO 9000:2015 sind Ziele als „Teil des Qualitätsmanagements, der auf das Festlegen der Qualitätsziele und der notwendigen Ausführungsprozesse sowie der zugehörigen Ressourcen zur Erfüllung der Qualitätsziele gerichtet ist“ definiert. Die Instrumente der Qualitätsplanung bestehen aus den entsprechenden Qualitätsmethoden. Eine erfolgreiche Qualitätsplanung setzt voraus, dass geklärt ist, welche Art von Leistungen ein Unternehmen anbieten möchte und welche Kunden mit diesen Leistungen angesprochen werden sollen.[1251] Sie ist eng der Prüfplanung verbunden.

Ziel ist die Fehlervermeidung mittels einer einheitlichen, produktbezogenen Dokumentationsstruktur/-hierarchie, die dem Anwender (Hersteller) die notwendige Transparenz über Herstellgeschehen liefert. Dadurch soll die Produktionslenkung vereinfacht werden. Alle projekt- und produktrelevanten Informationen und Dokumente werden zentral geplant, überwacht und verwaltet.

Der Produktionslenkungsplan (englisch control plan, von „to control“, „steuern“) beinhaltet das Gesamtkonzept, das den gesamten internen Herstellungsprozess vom Wareneingang bis zum Versand heranzieht.

Neben allen Herstellvorgängen jeder Komponente wird die dafür verwendete Fertigungsinfrastruktur (Maschinen, Vorrichtungen, Werkzeuge) mit den vorgesehenen Prüfvorgängen (inklusive Produkt- und Prozessmerkmalen) dargestellt. Zu den Prüfvorgängen gehört die Angabe der jeweiligen Prüfmethode, der einzusetzenden Prüfmittel, Prüfhäufigkeit, Toleranzen und Eingriffsgrenzen sowie einzuleitende Gegenmaßnahmen (Reaktionsplan) im Falle einer Abweichung der Produktspezifikation.

11.5. Qualitätsphase

Wein wird anhand seiner Qualität in verschiedene Qualitätsstufen eingeteilt. Die bestimmenden Faktoren sind dabei die Herkunft, die Methoden des Anbaus und die Art der Weinbereitung. Schon in der Antike wurde Wein in Güteklassen eingeordnet, wobei der geografische Ursprung immer schon eine große Rolle gespielt hat. In den europäischen Ländern gibt es traditionellerweise das romanische System, das Weine nach dem Herkunftsprinzip beurteilt, und das germanische System, das die Traubenqualität in den Vordergrund stellt.

Das Qualitätssystem von Weinen ist seit dem 1. August 2009 durch die EU-Weinmarktordnung neu eingeführt worden. Die traditionelle deutsche Qualitätshierarchie, deren Bezugspunkt der Zuckergehalt des Mostes (Mostgewicht), somit also der physiologische Reifegrad des Leseguts, war, wurde hiermit durch ein herkunftsbezogenes System (Terroir) abgelöst. Der für Lebensmittel schon länger geltende Schutz der geografischen Herkunft wurde durch diesen Schritt auch auf den Wein übertragen.

Die neue Systematik unterscheidet im Wesentlichen zwischen Weinen mit und solchen ohne Angabe. Unter einer geografischen Angabe wird hier eine genauere Herkunftsbezeichnung verstanden, die eine Gegend, einen Ort oder eine Weinbergslage benennt. Die Bezeichnung „Deutscher Wein“ dient also nicht als geografische Angabe.

Vor dem Inkrafttreten der EU-Weinmarktordnung waren für den Tafelwein – der damaligen untersten Qualitätsstufe – lediglich die Zusatzbezeichnungen weiß, rot, rosé und die Nennung des Herkunftslandes erlaubt. Jetzt ist es möglich, einen Wein der unteren Qualitätsstufe (ohne geografische Angabe) mit der Bezeichnung der Traubensorte und des Jahrgangs zu versehen, was faktisch eine Aufwertung der Qualitäten bedeutet.

Die Ursprungsbezeichnung benennt eine Gegend, einen Ort oder eine Lage. Diese geografische Herkunft bedingt die Qualität des Weines durch die geografischen Verhältnisse, bestimmte typische Rebsorten, spezifische Formen des Anbaus (Rebschnitt, Stockdichte etc.). Für diese Qualitätsstufe gelten die strengsten Produktionsbedingungen.

Durch die EU-Weinmarktordnung entsteht in Deutschland ein integrales Bezeichnungssystem, das sowohl Elemente des romanischen als auch des germanischen Systems beinhaltet. In der traditionellen deutschen Bezeichnungspraxis stand die Traubenqualität an erster Stelle, die Herkunft spielte eine untergeordnete Rolle. Diese Relation hat sich mit der neuen Qualitätshierarchie umgekehrt. Die neuen

Bezeichnungsvorschriften werden in das traditionelle deutsche System integriert, indem die ehemaligen Landweingebiete zu geschützten geografischen Angaben und die ehemaligen Qualitätsweingebiete zu geschützten Ursprungsbezeichnungen werden.[1253]

Mit diesem Weingesetz wurde ebenfalls die Kategorie „Großlage“ eingeführt. Diese erhielten zum Teil den Namen von traditionellen Einzellagen, so dass für den Konsumenten kaum noch erkennbar war, ob es einen Wein aus einer wertvollen Einzellage, oder einer Großlage, die sich bis zu einer Größe von 1.800 Hektar erstrecken konnten, handelte.

1984 wurde im Rheingau die Charta-Vereinigung gegründet, der auch viele VDP-Weingüter angehörten, Spitzenlagen des Rheingaus zu klassifizieren. Aus diesen „von alters her als beste Flächen bekannte Lagen“ konnten Weine produziert werden, die ab dem Jahr 1999 die Bezeichnung „Erstes Gewächs“ tragen durften.[1254] Die Grundlagen für das „Erste Gewächs“ sind im hessischen Weingesetz verankert.

Der VDP ist ein privatrechtlicher Verband, somit hat die VDP-Klassifikation keine gesetzgebende Funktion und die Attribute „VDP Große Lage“ und „VDP Erste Lage“ stellen Markennamen dar. Die Begriffe „Erstes Gewächs“, „Erste Lage“, „Große Lage“ wurden durch den VDP in einem langen Prozess der Definition eigenen Qualitätsbegriffes (Anfang der 1980er Jahre bis 2012) unterschiedlich verwendet.

Da die Qualitätsebene „VDP Erste Lage“ nicht von allen Regionalverbänden benutzt wird, kann die VDP Qualitätspyramide, je nach Weinbaugebiet drei- oder vierstufig sein. Die Klassifizierung der Lagen obliegt den VDP-Regionalverbänden und beruht zum Teil auf historischen Bewertungen wie der Lagenklassifikation.[1255]

Die Angabe einer Qualitätsstufe ist dem Erzeuger oder Abfüller zwingend vorgeschrieben. Allerdings dürfen Weine auch auf einer niedrigeren Qualitätsstufe deklariert werden, was aus Marketing- und Imagegründen im hochwertigen Weinbau gelegentlich geschieht. So könnte ein als Spätlese deklarierter Wein nach seinem Mostgewicht eine „verkappte Auslese“ oder gar Beerenauslese gewesen sein. Aus Alkoholgehalt und Restsüße eines Weines lässt sich hingegen rückrechnen, mit welchem Mostgewicht der Wein erzeugt wurde.

11.6. Nachhaltigkeit

Eine erstmalige Verwendung der Bezeichnung Nachhaltigkeit in deutscher Sprache im Sinne eines langfristig angelegten verantwortungsbewussten Umgangs mit einer Ressource ist bei Hans Carl von

Carlowitz 1713 in seinem Werk Silvicultura oeconomica nachgewiesen.[1259] Carlowitz fragte, „wie eine sothane [solche] Conservation und Anbau des Holzes anzustellen / daß es eine continuirliche beständige und nachhaltende Nutzung gebe / weiln es eine unentbehrliche Sache ist / ohne welche das Land in Esse nicht bleiben mag“. [1260]

Nachhaltigkeit gilt in einem Wörterbucheintrag von 1910 als Übersetzung von lateinisch perpetuitas und ist das Beständige und Unablässige wie auch das ununterbrochen Fortlaufende, das Wirksame und Nachdrückliche oder einfach der Erfolg oder die Wirksamkeit einer Sache. [1262]

Um die Unschärfeprobleme mit der Nachhaltigkeit zu umgehen, wird bei Auseinandersetzungen um umweltverträgliche Formen der teilweise auf andere Bezeichnungen ausgewichen wie Zivilisationsökologie oder Zukunftsverträglichkeit, die sich bislang jedoch nicht durchsetzen konnten.

Subsistenzorientierte, traditionelle Wirtschaftsformen, die noch weitgehend unverändert sind (wie Jagen und Sammeln, Feldbau (sofern die Naturgebiete noch ausreichend groß und dünn bevölkert sind) sowie Fernweidewirtschaft) bilden stabile und dauerhafte – also im ursprünglichen Sinne nachhaltige – Wirtschaftssysteme, die in vielfältiger Weise mit den natürlichen Ökosystemen vernetzt sind. Sie sind gekennzeichnet durch effiziente, langsame und kontinuierliche Anpassung der Landnutzung an die jeweiligen Standortbedingungen seit Jahrhunderten.[1270] [1271] [1272] [1273] [1274] [1275]

Auch die Biodiversitätskonvention der UNO erkennt an, dass traditionelle Lebensweisen nachhaltig sind und die biologische Vielfalt nicht unbedingt verringern. Im Gegensatz zu industrialisierten Gesellschaften, die nicht unmittelbar auf ein bestimmtes Gebiet angewiesen sind, haben solche Gemeinschaften ein direktes Interesse an der Aufrechterhaltung und dem Schutz dieser Ökosysteme, welch Stabilität sie nie gefährdet haben.[1276]

Die Ethnologie hat gezeigt, dass traditionell-nachhaltiges Wirtschaften in sehr vielen indigenen Kulturen (vor dem Kontakt mit den Europäern) als moralische Leitlinie einer „heiligen Erdverbundenheit“ im kulturellen Gedächtnis über animistische Weltbilder, Mythen, Rituale und Tabus der Ethnischen Religionen verankert war[1277] [1278] [1279] (Wildes Denken). Nach Odum und Cannon verfügen alle stabilen Systeme über Mechanismen, die ihren Gleichgewichtszustand möglichst konstant halten und Schwankungen der Umwelt ausgleichen. Die Anthropologen Roy Rappaport, Gerardo Reichel-Dolmatoff und Thomas Harding haben unabhängig voneinander festgestellt, dass die Mythen und rituellen Zyklen der sogenannten „Naturvölker“ genau diese Aufgabe erfüllen und den Gemeinschaften ermöglichen, sich Veränderungen der Umwelt so weit wie möglich anzupassen und die Stabilität der Ökosysteme dabei so gut wie möglich zu beeinträchtigen. [1280] [1281]

Die 1983 von den Vereinten Nationen eingesetzte Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (Brundtland-Kommission) beeinflusste die internationale Debatte über Entwicklungs- und Umweltpolitik maßgeblich,[1282] ohne jedoch auf den Ursprung in der deutschen forstwirtschaftlichen Debatte Bezug zu nehmen. [1283]

Die deutsche politische Debatte zu diesem Begriff ist auf kommunaler Ebene stark mit den von der UN-Konferenz angeregten Lokalen-Agenda-21-Prozessen verbunden. Auf Bundesebene wird die der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt, Ziele und Rahmenbedingungen einer zukunftsverträglichen Entwicklung“ von 1995 stärker verwendet.

In der bundesdeutschen politischen Debatte hatten Bündnis 90/Die Grünen den Begriff der Nachhaltigkeit bei der Bundestagswahl 1998 noch dominant besetzt, er fand aber auch Erwähnung bei allen anderen im Bundestag vertretenen Parteien. Zur Bundestagswahl 2002 benutzten dann mit Ausnahme der Grünen die anderen Parteien das Wort Nachhaltigkeit deutlich häufiger als noch vier Jahre zuvor.[1284]

Unternehmen nutzen für ihre Kundenbindung als Verkaufsargument die Langlebigkeit ihrer Produkte. Dabei macht der Anteil an Produkten, die mit einer „lebenslangen Garantie“ als Vorteil werben, nur einen geringen Prozentsatz aus. Solche Produkte haben eine erhöhte Haltbarkeit durch Einsatz von hochwertigeren Materialien.

Bedenklich ist im Sinne der Nachhaltigkeit eine Wirtschaft, die Produkte mit geplanter Obsoleszenz entwickelt. Diese Produkte werden in veränderten Varianten gefertigt und mit neuen Produkteigenschaften beworben. Hierfür lagern die Unternehmen selten Ersatzteile über die Garantiezeit hinaus. Die Kosten für eine Reparatur sind in der Regel höher als der Marktwert des Produkts. Für hochpreisige Güter hat sich als Gegentrend hierzu ein Markt gebildet, der mit Methodiken der Ingenieurwissenschaften Fehler von Verschleißteilen ermittelt und im Vergleich zu Originalteilen verbesserte Ersatzteile anbietet. Ebenso Gegentrend ist der Kauf von alten Produkten, die über lange Zeiträume ihre Zuverlässigkeit bewiesen haben und aufgrund geringer Komplexität einfach in Stand zu setzen sind, wenn ein Reparaturfall eintritt.

11.7. Wissen

Paradoxerweise können als Wissen deklarierte Sachverhaltsbeschreibungen wahr oder falsch, vollständig oder unvollständig sein. In der Erkenntnistheorie wird Wissen traditionell als wahre und gerechtfertigte Auffassung (englisch justified true belief) bestimmt, die Probleme dieser Bestimmung werden bis in die Gegenwart diskutiert. Da in der direkten Erkenntnis der Welt die gegenwärtigen Sachverhalte durch den biologischen Wahrnehmungsapparat gefiltert und interpretiert in das Bewusstsein kommen, ist es eine Herausforderung an eine Theorie des Wissens, ob und wie die Wiedergabe der Wirklichkeit mehr sein kann als ein hypothetisches Modell.

In konstruktivistischen und falsifikationistischen Ansätzen können einzelne Fakten so nur relativ zu anderen als sicheres Wissen gelten, mit denen Sie im Verbund für die Erkennenden die Welt repräsentieren, es lässt sich aber immer die Frage nach der Letztbegründung stellen. Einzelne moderne Positionen, wie der Pragmatismus oder die Evolutionäre Erkenntnistheorie ersetzen diese Begründung und Bewährung im sozialen Kontext bzw. durch evolutionäre Tauglichkeit. Im Pragmatismus wird von einer Bezugsgruppe als Wissen anerkannt, was ermöglicht, erfolgreich den Einzel- und dem Gruppeninteresse nachzugehen, in der Evolutionären Erkenntnistheorie sind die Kriterien für Wissen biologisch vorprogrammiert und unterliegen Mutation und Selektion.

Die Definition als wahre und gerechtfertigte Meinung ermöglicht die Unterscheidung zwischen dem des Wissens und verwandten Begriffen wie Überzeugung, Glauben und allgemeiner Meinung. Sie sind zudem weitgehend dem alltäglichen Verständnis von Wissen als „Kenntnis von etwas haben“. Dennoch in der Philosophie keine Einigkeit über die korrekte Bestimmung des Wissensbegriffs. Zumeist wird davon ausgegangen, dass „wahre, gerechtfertigte Meinung“ nicht ausreichend für Wissen ist. Zudem hat sich ein alternativer Sprachgebrauch etabliert, in dem Wissen als vernetzte Information verstanden wird. Entsprechend dieser Definition werden aus Informationen Wissensinhalte, wenn sie in einem Kontext stehen, der eine angemessene Informationsnutzung möglich macht. Eine entsprechende Etablierung hat sich nicht nur in der Informatik, sondern auch in der Psychologie, der Pädagogik und den Sozialwissenschaften durchgesetzt.

Wissen steht als grundlegender erkenntnistheoretischer Begriff im Zentrum zahlreicher philosophischer Debatten. Im Rahmen der philosophischen Begriffsanalyse wird die Frage nach der genauen Definition des Wissensbegriffs gestellt. Zudem thematisiert die Philosophie die Frage, auf welche Weise und in welchem Maße Menschen zu Wissen gelangen können. Der Skeptizismus bezweifelt die menschliche Erkenntnisfähigkeit absolut oder partiell.

Ein wichtiges Thema der Philosophie des 20. Jahrhunderts ist schließlich der soziale Charakter des Wissens. Es wird darauf hingewiesen, dass Menschen Wissen nur in gesellschaftlichen und

historischen Zusammenhängen erwerben. Dies wirft unter anderem die Frage auf, ob ein gegebener Wissensinhalt als Ausdruck eines bestimmten kulturellen Kontexts zu verstehen ist, oder ob Wissen grundsätzlich mit einem kulturübergreifenden Gültigkeitsanspruch verknüpft ist.

In der empirischen Forschung ist Wissen gleichermaßen ein Thema der Natur- und Sozialwissenschaften.

Psychologie untersucht, auf welche Weise Wissen bei Menschen gespeichert und vernetzt ist. In den letzten Jahrzehnten wurde diese Forschung durch Ansätze der kognitiven Neurowissenschaft ergänzt, die die Informationsverarbeitung auf der Ebene des Gehirns beschreiben. Auch in der künstlichen Intelligenz spielt das Thema der Wissensrepräsentation eine zentrale Rolle, wobei das Ziel verfolgt wird, verschiedene Formen des Wissens auf effektive Weise in künstlichen Systemen verfügbar zu machen. In Pädagogik und den Gesellschaftswissenschaften wird erforscht, wie Wissen vermittelt, erworben und verfügbar gemacht wird. Dabei wird auf lernpsychologischer Ebene diskutiert, wie Individuen zu neuem Wissen gelangen und auf welche Weise Wissen sinnvoll vermittelt werden kann. In einem breiteren Befragungsfeld werden die Fragen erörtert, welche Bedeutungen verschiedene Formen des Wissens in einer Gesellschaft haben und wie der Zugang zu Wissen sozial, kulturell und ökonomisch geregelt ist.

Die Analyse unseres Begriffes von Wissen gilt als eines der zentralen Probleme der heutigen Erkenntnistheorie.[1295] Bereits Plato diskutiert im Theätet verschiedene Versuche einer Bestimmung des Begriffes des Wissens. Zum zentralen Thema wurde eine solche Analyse allerdings erst mit dem der Analytischen Philosophie, der zufolge die Analyse unserer Sprache das Kerngebiet der Philosophie ist.

Eine verbreitete auf Gilbert Ryle zurückgehende Unterscheidung trennt sogenanntes Wissen-wie (oder „praktisches Wissen“) von Wissen-dass (oder auch „propositionales Wissen“).[1296]

Einer in der analytischen Philosophie vertretenden These zufolge ist propositionales Wissen eine wahre, gerechtfertigte Überzeugung.[1298] Der Satz „S weiß p“ ist demnach dann wahr, wenn (1) p wahr ist (Falsches kann S nur für wahr halten, er irrt sich dann aber) (Wahrheitsbedingung); (2) S davon überzeugt ist, dass p wahr ist (Überzeugungsbedingung); (3) S einen Grund/eine Rechtfertigung dafür angeben kann, dass p wahr ist (Rechtfertigungsbedingung). Zur Bestimmung von Wahrheit können die aus der Mathematik stammenden Wahrheitstabellen auch herangezogen werden.

Zunächst kann man nur dann etwas wissen, wenn man auch eine entsprechende Meinung hat: Der Satz weiß, dass es regnet, aber ich bin nicht der Meinung, dass es regnet.“ wäre ein Selbstwiderspruch. Eine Meinung ist jedoch nicht hinreichend für Wissen. So kann man etwa falsche Meinungen haben, jedoch falsches Wissen. Wissen kann also nur dann vorliegen, wenn man eine wahre Meinung hat. Doch nicht wahre Meinung stellt Wissen dar. So kann eine Person eine wahre Meinung über die nächsten haben, sie kann jedoch kaum wissen, was die nächsten Lottozahlen sein werden.

Von vielen Philosophen wird nun argumentiert, dass eine wahre Meinung gerechtfertigt sein muss, wenn Wissen Wahrheit darstellen soll. So kann man etwa Wissen über bereits gezogene Lottozahlen haben, hier sind jedoch auch Rechtfertigungen möglich. Im Falle zukünftiger Lottozahlen ist dies nicht möglich, weswegen selbst eine wahre Meinung hier kein Wissen darstellen kann. Eine solche Definition des Wissens erlaubt auch eine Unterscheidung zwischen „Wissen“ und „bloßem Meinen“ oder „Glauben“.

1963 veröffentlichte der amerikanische Philosoph Edmund Gettier einen Aufsatz, in dem er zu zeigen beanspruchte, dass auch eine wahre, gerechtfertigte Meinung nicht immer Wissen darstellt.[1299] Im Gettier-Problem werden Situationen entworfen, in denen wahre, gerechtfertigte Meinungen, jedoch kein Wissen vorliegt. Unter anderem diskutiert Gettier den folgenden Fall. Man nehme an, dass sich

Smith und Jones um eine Stelle beworben haben. Smith hat die gerechtfertigte Meinung, dass Jones den Job bekommen wird, da der Arbeitgeber entsprechende Andeutungen gemacht hat. Zudem hat Smith die gerechtfertigte Meinung, dass Jones zehn Münzen in seiner Tasche hat. Aus diesen beiden gerechtfertigten Meinungen die ebenfalls gerechtfertigte Meinung.

Nun bekommt allerdings Smith – ohne dass Smith dies weiß – und nicht Jones den Job. Zudem hat Smith, ohne dies zu ahnen, ebenfalls zehn Münzen in seiner Tasche. Smith hat also nicht nur die gerechtfertigte Meinung, dass (1) wahr ist, der Satz ist tatsächlich wahr. Smith verfügt also über die wahre, gerechtfertigte Meinung, dass (1) wahr ist. Dennoch weiß er natürlich nicht, dass (1) wahr ist, denn er hat ja keine Ahnung, wie viele Münzen sich in seiner eigenen Tasche befinden.

An Gettiers Aufsatz schloss sich eine umfangreiche Debatte an. Es wurde dabei allgemein akzeptiert, dass das Gettier-Problem zeigt, dass sich Wissen nicht als wahre, gerechtfertigte Meinung definieren lässt. Allerdings blieb umstritten, wie mit dem von Gettier aufgeworfenen Problem umgegangen werden soll.

Armstrong argumentierte etwa, dass man lediglich eine vierte Bedingung ergänzen müsse, um zu einer Definition von Wissen zu gelangen.[1300] Er schlug vor, dass wahre, gerechtfertigte Meinungen nur dann als Wissen gelten sollten, wenn die Meinung selbst nicht aus falschen Annahmen abgeleitet ist. So würde in dem von Gettier diskutierten Beispiel deshalb nicht von Wissen reden, weil Smiths Meinung auf der falschen Annahme beruhe, dass Jones den Job bekomme. In den 1960er und 1970er Jahren wurden ähnliche Vorschläge zu einer vierten Bedingung für Wissen gemacht. [1301]

Innerhalb dieser Debatte wurden auch zahlreiche weitere Gegenbeispiele gegen Vorschläge zur Definition von Wissen vorgebracht.

Die auf Immanuel Kant zurückgehende, philosophische Unterscheidung zwischen apriorischem und posteriori Wissen ist von der Frage nach angeborenem Wissen zu unterscheiden.[1327] Als empirisch gilt Wissen genau dann, wenn es der Erfahrung entspringt, also etwa auf alltäglichen Beobachtungen oder auf wissenschaftlichen Experimenten beruht. Demgegenüber gilt Wissen als apriorisch, wenn sich seine Gültigkeit unabhängig von der Erfahrung überprüfen lässt. Ein klassischer Kandidat für Wissen a priori ist analytisches Bedeutungswissen. So ergibt sich die Wahrheit des Satzes Alle Junggesellen sind unverheiratet alleine aus der Bedeutung der Wörter, man muss nicht empirisch überprüfen, ob tatsächlich alle Junggesellen unverheiratet sind. Auch mathematisches Wissen wird häufig als apriorisch betrachtet. Über den Umfang von apriorischem Wissen besteht in der Philosophie keine Einigkeit, zum Teil wird auch die Existenz von Wissen a priori generell bestritten. [1328]

Die Unterscheidung zwischen **explizitem** Wissen und **implizitem** Wissen ist bedeutend für viele Disziplinen.

Sie wurde 1966 von Michael Polanyi eingeführt.[1329] Als explizit gelten Wissensinhalte, über die ein Subjekt bewusst verfügen und die es gegebenenfalls auch sprachlich ausdrücken kann. Implizite Inhalte dagegen zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht auf eine solche Weise verfügbar sind. Die implizite Dimension des Wissens spielt in der Forschung eine zunehmende Rolle, da sich zeigt, dass viele zentrale Wissensinhalte nicht explizit vorhanden sind.

In der Forschung zu künstlicher Intelligenz stellt das implizite Wissen eine bedeutende Herausforderung dar, weil sich gezeigt hat, dass komplexes explizites Wissen häufig weitaus leichter zu realisieren ist als scheinbar unkompliziertes implizites Wissen. So ist es einfacher, ein künstliches System zu schaffen, das Theoreme beweist, als einem System beizubringen, sich unfallfrei durch eine Alltagsumwelt zu bewegen.

In der Psychologie kann unter Bezug auf gängige Klassifikationen der Gedächtnis-forschung ebenfalls zwischen verschiedenen Typen des Wissens unterschieden werden.[1330] Viele Wissensinhalte sind nur kurzfristig vorhanden und werden nicht im Langzeitgedächtnis gespeichert. Beispiele hierfür sind etwa das Wissen um eine Telefonnummer und die exakte Formulierung eines Satzes. Demgegenüber können Inhalte als **Langzeitwissen** über Jahrzehnte oder bis ans Lebensende verfügbar sein. Innerhalb des Langzeitwissens wird wiederum zwischen deklarativem und prozeduralem Wissen unterschieden. Als deklarativ gelten Inhalte genau dann, wenn sie sich auf Fakten beziehen und sprachlich in Form von Aussagesätzen beschrieben werden können. Davon zu unterscheiden ist prozedurales Wissen, das auf Handlungsabläufe bezogen ist und sich häufig einer sprachlichen Formulierung widersetzt. Typische Beispiele für **prozedurales** Wissen sind Fahrrad fahren, Tanzen oder Schwimmen. So können etwa viele Menschen Fahrrad fahren, ohne sich der einzelnen motorischen Aktionen bewusst zu sein, die für diese Tätigkeit notwendig ist.

Schließlich wird beim **deklarativen** Wissen zwischen **semantischem** und **episodischem** Wissen unterschieden. Semantisches Wissen ist abstraktes Weltwissen (Beispiel: „Paris ist die Hauptstadt von Frankreich.“).

Episodisches Wissen ist dagegen an die Erinnerung an eine bestimmte Situation gebunden. (Ein Beispiel: „Letzten Sommer war ich in Paris im Urlaub.“)

Wissen ist im Wissensmanagement[1331] und der Wissenslogistik [1332] eine vorläufig wahre Zustandsgröße ein selbstbezüglicher Prozess. Seine Definition verändert es bereits, da diese selbst zum Bestandteil des Wissens wird. Voraussetzung für Wissen ist ein wacher und selbstreflektierender Bewusstseinszustand, der dualistisch angelegt ist. Wissen ist mit Erfahrungskontext getränkte Information. Information ist ein Datenbestandteil, welcher beim Beobachter durch die beobachterabhängige Relevanz einen hervorrief. Daten sind etwas, was wahrgenommen werden kann, aber nicht muss.

Diese Definition ist im Einklang mit dem DIKW-Modell. Letzteres stellt Daten, Informationen, Wissen in einer aufsteigenden Pyramide dar und führt zu Organisationsgedächtnissystemen, deren Hauptziel es ist, die richtige Information zur richtigen Zeit an die richtige Person zu liefern, damit diese die am besten geeignete Lösung wählen kann. Damit wird Wissen mit seiner Nutzung verknüpft, was eine wesentliche Handlungsgrundlage von Informationssystemen darstellt. Wissen bezeichnet deshalb im größeren Rahmen die Gesamtheit aller organisierten Informationen und ihrer wechselseitigen Relationen, auf deren Grundlage ein vernunftbegabtes System handeln kann. Wissen erlaubt es einem solchen System – vor seinem Wissenshorizont und mit dem Ziel der Selbsterhaltung – sinnvoll und bewusst auf Reize zu reagieren.

„Wissensrepräsentation“ ist ein zentraler Begriff vieler kognitionswissenschaftlicher Disziplinen wie der Psychologie, der künstlichen Intelligenz, der Linguistik und der kognitiven Neurowissenschaft. Dabei unterscheidet sich die Verwendung des Wissensbegriffs vom philosophischen und alltäglichen Gebrauch. So definiert etwa Robert Solso Wissen als „Speicherung, Integration und Organisation von Information im Gedächtnis. […] Wissen ist organisierte Information, es ist Teil eines Systems oder Netzes aus strukturierten Informationen.“[1333] Auf ähnliche Weise wird im Lexikon der Neurowissenschaft definiert: „Information ist der Rohstoff für Wissen. […] Damit aus Information Wissen wird, muss der Mensch auswählen, vergleichen, bewerten, Konsequenzen ziehen, verknüpfen, aushandeln und sich mit anderen austauschen.“ [1334]

Ein so verstandener Wissensbegriff ist unabhängig von der Wahrheit der gespeicherten Informationen auch vom Bewusstsein des wissenden Systems. Ein Computer könnte genauso über Wissen im Sinne Definition verfügen, wie ein Mensch oder ein beliebiges Tier. Von einfacher Information hebt sich Wissen durch seine Vernetzung mit weiteren Informationen ab. So drückt der Satz Mäuse sind Säugetiere nur eine Information aus. Zu Wissen wird die Information durch die Verknüpfung mit

weiteren Informationen über „Maus“ oder „Säugetier“. Mit einem so verstandenen Wissensbegriff werden in den empirischen Wissenschaften unterschiedliche Forschungsprojekte durchgeführt. Die Kognitionspsychologie entwickelt Modelle zur Wissensorganisation bei Menschen, die kognitive Neurowissenschaft beschreibt Informationsverarbeitung im Gehirn und die künstliche Intelligenz entwickelt wissensbasierte Systeme, die Informationen organisieren und vernetzen.

Die Organisation von Informationen zu Wissen wird in der Psychologie häufig mit Hilfe von semantischen Netzen erklärt.

Collins und Quillian entwickelten ein Modell (siehe Abbildung) semantischer Netze, das sie zudem einer experimentellen Überprüfung unterzogen.[1335] Collins und Quillian gingen davon aus, dass die Reise zwischen den Knoten des semantischen Netzes Zeit beanspruche. Die Beurteilung von Sätzen der Art haben Federn. Es müsste also messbar schneller sein als die Beurteilung von Sätzen der Art „Vögel atmen“. Tatsächlich benötigten Probanden durchschnittlich 1310 Millisekunden, um Sätze der ersten Art zu beurteilen, während Sätze der zweiten Art 1380 Millisekunden in Anspruch nahmen. Lagen die zwei Knoten im semantischen Netz entfernt, so wurden 1470 Millisekunden benötigt. Allerdings gibt es Unregelmäßigkeiten. Häufig verwendete Informationen wie etwa Äpfel sind essbar wurden sehr schnell abgerufen, auch wenn die Information „essbar“ einem allgemeineren Knoten wie „Lebensmittel“ werden kann. Collins und Quillian bauten diese Erkenntnis in ihr Modell ein, indem sie annahmen, dass häufig verwendete Informationen direkt an einem entsprechenden Knoten gespeichert werden, sodass eine zeitintensive Reise im semantischen Netzwerk notwendig ist. Das Modell hat zudem den Vorteil, dass es mit Ausnahmen arbeiten kann. So kann ein typisches Merkmal von Vögeln wie „kann fliegen“ beim entsprechenden Knoten gespeichert werden, auch wenn nicht alle Vögel fliegen können. Die Ausnahmen werden bei Knoten wie „Strauß“ gespeichert.

Das Konzept der semantischen Netze wird zudem in der künstlichen Intelligenz bei der Wissensmodellierung angewandt, da es eine effiziente Organisation von Wissen ermöglicht. So kann etwa entsprechend dem Beispiel von Collins und Quillian ein wissensbasiertes System konstruiert werden, das Fragen zu Merkmalen von Lebewesen beantwortet.[1336] Eine nichtgraphische Beschreibung des semantischen Netzes durch die Definition von zwei Relationen möglich.

Aus einer solchen Wissensbasis können leicht weitere Fakten abgeleitet werden, so dass nur ein kleiner Teil des Wissens explizit gespeichert werden muss.

Nicht alle Ansätze der Wissensrepräsentation basieren auf semantischen Netzen, ein alternativer Ansatz stützt sich auf das Konzept des Schemas.[1337] In einem Schema werden zunächst relevante Merkmale für definierte Menge festgelegt.

Eine typische Anwendung der Wissensrepräsentation ist die Konstruktion von Expertensystemen, die Mengen an Fachwissen speichern und verfügbar machen. Derartige Systeme finden Anwendung in Themenbereichen, in denen das menschliche Gedächtnis mit der Menge der Fakten überfordert ist, etwa der medizinischen Diagnostik oder der Dateninterpretation. Ein sehr frühes Expertensystem war das 1972 entwickelte Mycin, das zur Diagnose und Therapie von Infektionskrankheiten durch Antibiotika verwendet werden sollte. Mittlerweile existieren zahlreiche auch kommerziell verwendete Expertensysteme.[1338]

Ein anderes Anwendungsfeld sind Dialogsysteme, die in der Mensch-Computer-Interaktion eingesetzt und die Kommunikation eines Menschen mit einem Computer mittels natürlicher Sprache ermöglichen. So simulierte etwa das bereits 1966 von Joseph Weizenbaum programmierte ELIZA das Gespräch mit Psychotherapeuten.[1339] Auf Aussagen der Art „Ich habe ein Problem mit meinem Vater.“ reagierte das Programm mit dem Satz „Erzählen sie mir mehr von Ihrer Familie.“ Eine derartige Reaktion wurde möglich durch die semantische Verknüpfung von Begriffen wie „Vater“ und „Familie“. Mittlerweile werden auch Programme geschrieben, die das Ziel haben, eine allgemeine,

kontextunabhängige Kommunikation zu ermöglichen. Die Idee eines solchen Programms geht auf den Turing-Test zurück, der 1950 von Alan formuliert wurde. Nach Turing sollte man von „denkenden Maschinen“ genau dann reden, wenn Computer in der Kommunikation nicht von Menschen zu unterscheiden seien. Real existierende Dialogsysteme sind weit von einem solchen Ziel entfernt und machen somit die Probleme der angewandten Wissensrepräsentation deutlich. Zum einen verfügen Menschen über eine so große und vielfältige Menge an Wissen, das eine vollständige Wissensdatenbank in einem Computer nicht zu realisieren scheint. Zum anderen widersetzen sich viele Formen des Wissens einer einfachen und effizienten Repräsentation etwa in einem Netz. Ein Beispiel hierfür ist das menschliche Wissen um Humor und Ironie – Dialogsysteme sind nicht dazu in der Lage, Witze adäquat erklären zu können. [1340]

Wissensbasierte Systeme werden auf sehr verschiedene Weisen realisiert, neben semantischen Netzen und Schemata kommen etwa verschiedene logikbasierte Systeme, Skripte und komplexe Wenn-Dann Regelsysteme zum Einsatz. In modernen, wissensbasierten Systemen werden häufig Hybridarchitekturen verwendet, die verschiedene Wissensrepräsentationstechniken kombinieren. In den letzten Jahrzehnten sind zudem Wissensrepräsentationen auf der Basis von künstlichen neuronalen Netzwerken populär geworden.

Es stellt sich die Frage nach dem Zusammenspiel zwischen der Struktur des Gedächtnisses und kognitiven Prozessen, um Aufschlüsse über die Repräsentation von Wissen zu erlangen. Aus der Wissenspsychologie den vorstehenden Erläuterungen kann man entnehmen, dass Wissen in der Kognitionswissenschaft nicht explizit definiert wird, sondern vielmehr als ein Gedächtnisinhalt und als kognitives Phänomen aufgefasst wird. Wissen wird implizit definiert, indem es aufs Engste an die Konzepte Information und Repräsentation angebunden wird.[1341]

Klassische Ansätze der Wissensrepräsentation in Psychologie und Informatik sind symbolsprachlich orientiert, sie postulieren und vernetzen Einheiten, die jeweils durch ihren symbolischen Gehalt definiert sind. In dem genannten semantischen Netz werden etwa Mengen und Eigenschaften symbolisch repräsentiert und durch zwei Typen von Relationen verknüpft. Im Konnektionismus beziehungsweise im Parallel Distributed Processing (PDP) wird Wissen hingegen durch die Verknüpfung einfacher Einheiten (künstliche Neurone) repräsentiert.[1342] In einem neuronalen Netz führt ein Input zu einer Aktivitätsausbreitung im Netz und kann je nach Verarbeitung zu verschiedenen Outputs führen. Ein typisches Beispiel für die Arbeitsweise von entsprechenden Netzwerken ist die Mustererkennung. Das Ziel des neuronalen Netzwerks ist es, bestimmte Muster zu „erkennen“, also bei einem gegebenen Input das Vorhandensein oder Fehlen des Musters anzuzeigen. Ein entsprechendes Netzwerk könnte etwa über zwei Ausgabeeinheiten verfügen, wobei eine Einheit immer aktiviert wird, wenn das Muster vorliegt und die andere Einheit aktiviert wird, wenn das Muster nicht vorliegt.

Soll ein solches Netzwerk zu den erwünschten Ergebnissen führen, so muss es lernfähig sein. Das grundlegende Lernen in neuronalen Netzwerken wird durch die Hebbsche Lernregel realisiert, die bereits 1949 durch den Psychologen Donald Olding Hebb formuliert wurde.[1343] Das Lernen in neuronalen Netzen realisiert, indem die Verbindungen zwischen den Einheiten gewichtet werden und somit zu starken Aktivitätsausbreitungen führen. Zweigen etwa von einer Einheit A zwei Verbindungen zu den Einheiten B und C ab, so hängt es von der Gewichtung der Verbindungen ab, wie stark sich die Aktivierung von A auf die Aktivierungen von B und C überträgt. Lernen wird nun durch eine Veränderung der Gewichtungen erreicht. Im Falle der Mustererkennung würde ein Netzwerk so trainiert, dass bei der Präsentation eines Musters die Verbindungen zum einen Output gestärkt werden, während bei der Präsentation eines Nicht-Musters die Verbindungen zum anderen Output gestärkt werden. Durch diesen Prozess lernt das Netzwerk auf verschiedene Varianten des Musters mit der richtigen Ausgabe zu und anschließend neue, bislang unbekannte Varianten des Musters eigenständig zu „erkennen“.

Künstliche neuronale Netzwerke unterscheiden sich von symbolsprachlichen Ansätzen insbesondere dass keine einzelne Einheit Wissen repräsentiert, sondern das Wissen (etwa über Muster) verteilt in dem System realisiert ist. Dabei haben konnektionistische und symbolische Ansätze unterschiedliche Stärken und Schwächen. Während konnektionistische Systeme häufig bei der Muster- oder Spracherkennung verwendet werden, eignen sich klassische Verfahren für die Darstellung etwa von explizitem, semantischem Wissen.

Des Weiteren ähneln konnektionistische Systeme stärker der Verarbeitungsweise des Gehirns, in dem ebenfalls nicht einzelne Neuronen als Repräsentationen von Wissen angesehen werden.[1344] Vielmehr ein Reiz wie ein visueller Stimulus zu einer komplexen Aktivitätsausbreitung im Gehirn, weswegen Wissensverarbeitung und -speicherung im Gehirn ebenfalls durch das Modell der verteilten erklärt wird. In der kognitiven Neurowissenschaft werden entsprechende Aktivitätsmuster mit Hilfe von bildgebenden Verfahren wie der Magnetresonanztomographie erforscht. Ein Ziel ist dabei die Suche nach neuronalen Korrelaten von Bewusstseins- und Wissenszuständen. [1345] Nimmt eine Person etwa visuell Farbe oder eine Kante wahr, so erwirbt sie Wissen über die Welt und zugleich werden bestimmte Aktivitäten im Gehirn verursacht. Kognitive Neurowissenschaftler versuchen nun, herauszufinden, welche Gehirnaktivitäten mit entsprechenden Wahrnehmungs- und Wissenszuständen einhergehen.

Die philosophische Debatte um den Wissensbegriff und die kognitionswissenschaftliche Forschung zur Wissensrepräsentation ist überwiegend individualistisch, da sie sich mit dem Wissen eines einzelnen Agenten auseinandersetzt. Demgegenüber ist es unbestritten, dass Wissen in sozialen Kontexten erschaffen, vermittelt und überprüft wird. Diese Tatsache hat zur Entwicklung einer sozialen Erkenntnistheorie geführt, die man wiederum in klassische und nicht-klassische Ansätze unterteilen kann.[1346]

Klassische Ansätze orientierten sich an der Bestimmung von „Wissen“ als gerechtfertigte oder verlässliche, wahre Meinung, betonen jedoch den intersubjektiven Kontext, in dem Wissen erworben wird. So untersucht etwa Alvin Goldman alltägliche und wissenschaftliche Praktiken unter Bezug auf die Frage, ob sie der Generierung von wahren Meinungen nützen.[1347] Zu den von Goldman untersuchten Praktiken gehören etwa die Forschungsorganisation, die Anerkennung wissenschaftlicher Autoritäten, juristische Verfahrensweisen und die Meinungsbildung in der Presse. Ein anderer Ansatz stammt von Philip Kitcher, der sich mit den Auswirkungen der kognitiven Arbeitsteilung auf die Wahrheitsfindung beschäftigt. [1348] Der Fortschritt der Wissenschaft beruht nach Kitcher auf einer heterogenen wissenschaftlichen Gemeinschaft, in der mit verschiedenen Interessen und methodologischen Überzeugungen gearbeitet wird.

Nicht-klassische Ansätze der sozialen Erkenntnistheorie sind häufig eng mit der wissenschaftssoziologischen und -historischen Forschung verknüpft. In diesen Disziplinen liegt der Schwerpunkt auf der empirischen Beschreibung von meinungsbildenden Praktiken und nicht auf ihrer Bewertung nach erkenntnistheoretischen Kriterien. Entsprechend diesem Ziel werden Faktoren die zur Akzeptanz von Meinungen als „Wissen“ führen. Diese Faktoren können weit von den in der klassischen Wissenschaftstheorie vorgeschlagenen Kriterien wie Verifikation, Überprüfung durch Falsifikationsversuche und Widerspruchsfreiheit abweichen.

Es liegen zahlreiche soziologische und historische Fallstudien vor, die beschreiben, wie Meinungen in Gesellschaften als „Wissen“ etabliert werden. So erklärte etwa Paul Feyerabend 1975, dass die Durchsetzung des heliozentrischen Weltbildes nicht auf neuen Entdeckungen beruhe, sondern einer geschickten Propaganda-strategie Galileo Galileis sei. Die Vertreter des geozentrischen Weltbildes erkannten nach Feyerabend „nicht den Propagandawert von Voraussagen und dramatischen Shows und bedienten nicht der geistigen und gesellschaftlichen Macht der neu entstandenen Klassen. Sie verloren, weil sie bestehende Möglichkeiten nicht ausnutzten. “[1349]

Michel Foucault erklärte 1983 in Der Wille zum Wissen, dass das zunehmende Wissen um die menschliche Sexualität an politische Machtmechanismen gebunden sei: „Um das 18. Jahrhundert herum entsteht ein politischer, ökonomischer und technischer Anreiz, vom Sex zu sprechen. Und das nicht so sehr in Form einer allgemeinen Theorie der Sexualität, sondern in Form von Analyse, Buchführung, Klassifizierung und Spezifizierung, in Form quantitativer und kausaler Untersuchungen.“[1350] Soziologische Studien zu gegenwärtigen Forschungsprozessen finden sich bei Bruno Latour. Nach Latour (1987) hängt die einer wissenschaftlichen Meinung als Wissen wesentlich von Allianzbildungen in der zuständigen wissenschaftlichen Community ab. [1351]

Diese wissenschaftssoziologischen und -historischen Ergebnisse lassen wiederum verschiedene Interpretationen zu. Vertreter einer klassisch orientierten Erkenntnistheorie können darauf hinweisen, dass einige der genannten Faktoren geeignet sein können, um wahre Meinungen im Wissenschaftsbetrieb zu erzeugen. So führe etwa die von Latour beschriebene Allianzbildung dazu, dass Forscher sich auf das Urteilsvermögen und die Kompetenz anderer Wissenschaftler beziehen müssen.[1352] Zudem zeigten Fallstudien, dass der Wissenschaftsbetrieb gelegentlich durch politische und rhetorische Einflussnahmen fehlgeleitet werde. Eine solche Interpretation basiert auf der Überzeugung, dass scharf zwischen „Wissen“ und „in einem Kontext als Wissen akzeptiert“ unterschieden werden müsse. [1353]

Eine solche Unterscheidung zwischen „Wissen“ und „in einem Kontext als Wissen akzeptiert“ wird im relativistischen Konstruktivismus abgelehnt.[1354] Derartige Positionen erklären, dass „es keine kontextfreien oder kulturübergreifenden Standards für Rationalität gibt.“ [1355] Ohne diese Standards kann man allerdings „Wissen“ auch nur noch relativ zu kulturellen Überzeugungen definieren, die Unterscheidung zwischen „Wissen“ und „in einem Kontext als Wissen akzeptiert“ bricht folglich Eine derartige Ablehnung des traditionellen Wissensbegriffs setzt die Zurückweisung der Idee einer theorie- und interessenunabhängigen Realität voraus. Solange man Fakten als unabhängig von Theorien Interessen begreift, kann man Meinungen kontextunabhängig zurückweisen, indem man erklärt, dass sie nicht den Fakten entsprechen. Der relativistische Konstruktivist Nelson Goodman erklärt daher:

„Der Physiker hält seine Welt für die reale, indem er die Tilgungen, Ergänzungen, Unregelmäßigkeiten und Betonungen anderer [Welt-] Versionen der Unvollkommenheit der Wahrnehmung, der Dringlichkeiten der Praxis oder der dichterischen Freiheit zuschreibt. Der Phänomenalist betrachtet die Wahrnehmungswelt fundamental, die Beschneidungen, Abstraktionen, Vereinfachungen und Verzerrungen anderer Versionen hingegen als Ergebnis von wissenschaftlichen, praktischen oder künstlerischen Interessen. Für den Mann auf der Straße weichen die meisten Versionen der Wissenschaft, der Kunst und der Wahrnehmung auf mancherlei Weise von der vertrauten und dienstbaren Welt ab. […] Nicht nur Bewegung, Ableitung, Gewichtung und Ordnung sind relativ, sondern auch Realität“.

11.8. DMAIC

DMAIC (Define – Measure – Analyse – Improve – Control, lautsprachlich: di-meɪk, zu dt. Definieren – Messen – Analysieren – Verbessern – Steuern) steht für die Phasen eines Prozessmanagement-Prozesses. DMAIC ist der Kernprozess des Qualitätsmanagement-Ansatzes Six Sigma und wird eingesetzt, um zu gestalten, dass diese stabil ein vorgegebenes 6 Sigma-Leistungsniveau halten. DMAIC wird für die Verbesserung von bestehenden Produkten verwendet. Für neue Produkte gibt es DMADV, für neue DMAEC (E = Engineering).

Zuletzt müssen die gefundenen Verbesserungen und neuen Verfahren im Alltagsbetrieb verankert werden. Wichtig ist es hier, die Verantwortung für den Prozess an den Prozesseigentümer zu übergeben bzw. zurückzugeben. Der Prozess wird im weiteren Verlauf mit den entwickelten Messsystemen fortdauernd überwacht. Für zu erwartende Abweichungen des Prozesses werden geeignete Korrekturmaßnahmen herangezogen.

Der DMAIC fasst bekannte Vorgehensweisen und Methoden zu einem systematischen Ansatz zusammen. Ansätze gibt es schon lange, der älteste dürfte der von Grochla sein (siehe auch Vorgehensmodell). Allerdings bietet der DMAIC den Vorteil, dass die Werkzeuge über die einzelnen Phasen miteinander verknüpft sind und die Projektarbeit dadurch chronologisch strukturiert und systematisiert wird.

11.9. Definition

In der Definitionstheorie unterscheidet man zwischen der Extension und Intension eines Ausdruckes. Die Intension (Begriffsinhalt, Sinn, Konnotation) umfasst die Menge der Merkmale (Attribute, Eigenschaften), die gegeben sein müssen, damit Objekte (Personen, Gegenstände) mit dem Ausdruck bezeichnet werden. Extension (Begriffsumfang, Bedeutung, Denotation) umfasst die Menge aller Objekte, die mit dem bezeichnet werden.

„Vergleicht man Inhalt und Umfang des Begriffes miteinander, so ergibt sich folgendes Verhältnis: Je größer der Inhalt, desto kleiner der Umfang, und umgekehrt: je kleiner der Inhalt, desto größer der Umfang. Der Grund ist, weil auf viele verschiedene Gegenstände nur wenige gemeinschaftliche Merkmale, dagegen viele Merkmale auf wenige verschiedene Gegenstände passen."

Das klassisch-griechische Begriffsgefüge (griech. ορίζειν (ορίζεσθαι) ορισμός) wurde bei der Übersetzung in das Lateinische aufgespalten in definire / definitio und determinare / determinatio. Dabei ist die definitio (Begriffs-Erklärung) vom zu definierenden „Objekt" her, die determinatio (begriffliche Festlegung) vom definierenden „Subjekt" her bestimmt. Für die klassisch-griechische Denkform war noch in einem einzigen Begriff zusammengefallen.[1384]

Noch im 19. Jahrhundert war die aristotelische Lehre geläufig, wonach der nächsthöhere Gattungsbegriff (genus proximum) und der artbildende Unterschied (differentia specifica) anzugeben sei. Sie ist aber im Grunde nur für Klassifikationen brauchbar und steht zudem bei Aristoteles mit seiner besonderen Metaphysik in engem Zusammenhang.[1385]

Die klassische Form der Definition ist demnach die unter Angabe eines genus proximum (Gattung) und differentia specifica (spezifisches Abgrenzungskriterium). Während man lange Zeit glaubte, es handle sich dabei um eine universelle Form, zeigt bereits das einfache Beispiel „Ein Skandinavier ist ein Mensch, der aus Dänemark, Norwegen oder Schweden kommt", dass sinnvolle Definitionen diesem unbedingt entsprechen müssen.

Definitionen über die Gattung und den Artunterschied (lat.: definitio fit per genus proximum et differentiam specificam) bilden die wichtigste Gruppe der Äquivalenzdefinitionen. Der Ausdruck wird mithilfe eines umfangreicheren Ausdrucks bestimmt und ein Unterschied angegeben, der nur bei der jeweiligen Art von Gegenständen vorkommt und bei allen anderen Arten der Gattung fehlt. Es scheint zunächst sinnvoll zu sein, eine möglichst große Anzahl von Eigenschaften zu wählen. Eine solche Aufzählung könnte jedoch nicht vollständig sein. Deshalb versucht man ein Merkmal zu finden, das die Gegenstände der Art von anderen Gegenständen der Gattung zu unterscheiden.

Die Begriffe der empirischen Wissenschaft sind immer nur implizit definiert, und zwar durch die Sätze, in denen sie auftreten. Diese implizite Definition ist als solche nur eine logisch-formale; sie gibt den implizit definierten Termen keine bestimmte Bedeutung (implizit definierte Terme sind Variable). Eine „bestimmte Bedeutung" und zwar eine empirische „Bedeutung" erhalten die implizit definierten Terme durch den empirischen Gebrauch der Sätze, in denen sie auftreten.

Die irrtümliche Ansicht, dass es möglich ist, Begriffe entweder explizit (durch Konstitution) oder durch Hinweis (durch eine sog. „Zuordnungsdefinition") empirisch zu definieren, kann durch den

Hinweis auf die unüberbrückbare Kluft zwischen Universalien (Allgemeinbegriffen) und Individualien (Eigennamen) widerlegt werden. Es ist trivial, dass man weder durch eine Klasse von Eigennamen einen Universalbegriff definieren kann, noch einen Eigennamen durch Spezifikation von Universalbegriffen. Zwischen Individual- und Universalbegriffen gibt es also keinen Übergang in dem Sinn, dass Individualien durch Universalien oder Universalien durch Individualien definierbar sind; es gibt zwischen ihnen nur eine Bedeutung.

In der Define Phase ist das erste was man macht, das Identifizieren der Prozesse.
Darunter fallen folgende Schritte:
1. Identifizieren der Leistungen eines Bereichs (Produkt, Service)
2. Bündelung der Leistungen und Abteilung der Prozesse aus den Leistungen
3. Ableitung von Prozessvarianten aus den Leistungen
4. Dokumentation der Prozesse
Genaugenommen geht man bei der Bestimmung relevanter Prozessmessgrößen wie folgt vor:
1. Anforderungen an Prozess identifizieren
2. Mögliche Prozessmessgrößen identifizieren
3. Auswahl der wichtigsten Messgrößen (KPIs)
4. Überprüfung der Messgrößen auf Ausgewogenheit anhand Referenzmodelle
5. Darstellung der Messgrößen (CTQ/ KPI Tree) (Doktorarbeit 2019-Version1)

11.10. Messung

Der in der Physik und den Ingenieurwissenschaften gewachsene Begriff „Messung“ wird auf andere übertragen, wobei er allerdings mit einem anderen Sinn belegt wird. Denn „eine Übertragung dieser Messvorstellung auf die Sozialwissenschaften scheitert daran, dass Einheiten in diesem Sinne in den Sozialwissenschaften bislang fehlen.“[1376] Um den Begriff trotzdem verwenden zu können, wird in Quelle formuliert Messen als „eine Zuordnung von Zahlen zu Objekten oder Ereignissen, sofern diese Zuordnung eine homomorphe Abbildung eines empirischen Relativs in ein numerisches Relativ ist.“

Das Ergebnis der Messung ist im ersten Schritt ein Messwert, der aber eine Messabweichung enthält und von seinem wahren Wert abweicht. Aus dem Messwert sind bekannte systematische Abweichungen herauszurechnen. Ein vollständiges Messergebnis ist ein aus Messungen gewonnener Schätzwert für den wahren Wert der Messgröße mit quantitativen Aussagen zur Genauigkeit der Messung. „Die Auswertung Messwerten der Messgröße bis zum angestrebten Ergebnis ist Teil der Messaufgabe und wird zur Messgröße gerechnet.“[1377]

Die zu messende Größe kann fast jede physikalische Größe sein. Die meisten physikalischen Größen werden nicht direkt gemessen werden, sondern müssen unter Verwendung physikalischer Modelle und daraus abgeleiteter Formeln aus anderen gemessenen Daten berechnet werden. Ein Beispiel ist die Messung der Geschwindigkeit eines Gegenstandes durch Messung seiner Position zu zwei verschiedenen Zeitpunkten Berechnung des Quotienten aus zurückgelegter Strecke und der benötigten Dauer.

Ein Messwert oder Messergebnis wird durch ein Produkt aus Zahlenwert und (Maß-)Einheit ausgedrückt gemäß DIN 1313). Beginnend mit der internationalen Meterkonvention von 1875 ist unter Führung der

Generalkonferenz für Maß und Gewicht ein Internationales Einheitensystem (das SI-System, von Système International d’Unités) entstanden. Es umfasst sieben Basiseinheiten: Meter, Kilogramm, Sekunde, Kelvin, Mol, Candela, sowie abgeleitete SI-Einheiten, z. B. Volt. Außerdem gibt es allgemein anwendbare Einheiten außerhalb des SI, z. B. Stunde. Die SI-Einheiten sind international vereinbarte, national gesetzlich festgelegte und in die Normung aufgenommene Werte von physikalischen Größen mit dem Zweck, dass alle anderen Werte dieser Größe als Vielfaches der

Einheit anzugeben sind. (Festlegung in Deutschland im Einheiten- und Zeitgesetz und in DIN 1301-1.)

Kalibrieren von Messeinrichtung/Messgerät:

DIN EN ISO 9001 fordert die Rückführbarkeit aller Messungen auf nationale Normale. Dieses wird durch das Verfahren der Messmittelüberwachung gesichert. Dazu soll ein Messgerät in regelmäßigen Abständen kalibriert werden. Dabei ermittelt man den Messwert (Ausgangsgröße) bei einem als richtig anzusehenden Wert der Messgröße (Eingangsgröße). Falls der Messwert nicht mit dem Wert der Messgröße innerhalb vorgegebener Fehlergrenzen übereinstimmt, ist das Gerät neu zu justieren (einzustellen) oder die ermittelten Werte sind nachträglich rechnerisch zu korrigieren.

Durchführen der Messung und Ermitteln des Messergebnisses:

Es können eine Messung oder auch unter denselben Bedingungen gewonnene Messungen derselben Größe durchgeführt werden. Dann sind Mittelwert und Standardabweichung zu berechnen. Ferner können verschiedene Größen erforderlich sein, aus denen der Messwert der gesuchten Größe nach festgelegten mathematischen Beziehungen zu berechnen ist.

Die Ermittlung von nicht physikalischen Größen, wie beispielsweise die mit statistischen Methoden gewonnene Inflationsrate, der Intelligenzquotient oder die Kundenzufriedenheit, wird teilweise auch als Messung bezeichnet. Aus physikalischer Sicht wird dies in der Regel bestritten, da eine physikalisch definierte Einheit fehlt.

In der Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik nimmt die Messung einen entscheidenden Platz ein. drückt sich darin aus, dass es neben der Schrödingergleichung, die die Zeit-entwicklung eines quantenmechanischen Zustands beschreibt, auch eigene Gesetze zum Verhalten des Systems bei einer quantenmechanischen Messung gibt. Die Unschärferelation beschreibt außerdem eine fundamentale Messungen, unabhängig von der Genauigkeit der Apparate.

Aber auch in der klassischen Physik gibt es Grenzen für die Genauigkeit von Messungen, da jede Messung eine Wechselwirkung sein muss. Aus der Elektrotechnik kommt ein bekanntes Beispiel der Beeinflussung des Messobjektes durch die Messung selbst, siehe Rückwirkungsabweichung. Diese bewirkt, dass die Leerlaufspannung einer realen Spannungsquelle mit realen Messgeräten nicht exakt messbar ist.

Ferner ist zu bedenken, dass die Lichtgeschwindigkeit eine endliche Größe aufweist, so dass man nie wissen wird, was im exakten Zeitpunkt der Gegenwart gesehen oder wahrgenommen wird. Die braucht durch die nicht unendliche Lichtgeschwindigkeit Zeit, um vom Objekt zum Subjekt (Beobachter) zu gelangen. Daher sieht man immer ein Bild der Vergangenheit. Nicht einmal der Begriff „Gegenwart“ muss für zwei Subjekte derselbe sein, da sie sich darüber nicht austauschen können (Wann genau ist „jetzt“? Wenn jemand ein Signal sendet, ist es für einen anderen beim Empfang schon Vergangenheit).

Bei Six Sigma in dieser Phase, geht es darum, festzustellen, wie gut der Prozess wirklich die bestehenden Kundenanforderungen erfüllt. Dies beinhaltet eine Prozessfähigkeitsuntersuchung für jedes relevante Qualitätsmerkmal.

Angewandte Werkzeuge in dieser Phase:

- Prozessvisualisierung mittels *Process Mapping*,
- Statistische Datenerhebungs- bzw. Versuchsplanung.

Zur Sicherung der Messmittelfähigkeit verwendet man bei Six Sigma die sogenannte Messsystemanalyse (Measurement System Analysis), kurz MSA.

11.11. Analyse

Eine Analyse (von griech. ἀνάλυσις análysis „Auflösung“) ist eine systematische Untersuchung, bei der das untersuchte Objekt in seine Bestandteile (Elemente) zerlegt wird. Diese Einzelteile werden dabei auf Grundlage von Kriterien erfasst und anschließend geordnet, untersucht und ausgewertet. Insbesondere betrachtet man Beziehungen und Wirkungen (oft: Wechselwirkungen) zwischen den Elementen.

In der Analytischen Chemie geht es darum die Einzelbestandteile von zusammengesetzten Stoffen oder Lösungen, welche als Analysenprobe bezeichnet werden, mit chemischen und physikalischen Methoden zu ermitteln. Dabei wird zwischen qualitativer („Welche Stoffe sind vorhanden?“) und quantitativer Analyse („Wie viel eines bestimmten Stoffes ist vorhanden?“) unterschieden. In der biochemischen Analyse werden Kombinationen von chemischen, physikalischen und biologischen Methoden angewendet wie z. B. bei Immunoassays mithilfe von Antikörpern und/oder Enzymen oder bei der DNA-Sequenzanalyse mit Probenamplifikation durch PCR. Beim analytischen Arbeiten werden Chemikalien von besonderem Reinheitsgrad eingesetzt. Sie sind mit der Abkürzung p. a. (pro analysi = für die Analyse) gekennzeichnet. Chemikalien dieses Reinheitsgrads werden u. a. von den international tätigen Merck KGaA, dessen Tochterunternehmen Sigma-Aldrich und der Firma Carl Roth vertrieben.

Ein weiterer Aspekt des Analysebegriffes ist die Strukturaufklärung einer unbekannten Verbindung in der Anorganischen Chemie oder der Organischen Chemie. Von Strukturaufklärung spricht man, wenn die der Verbindung zum ersten Mal oder ohne Vergleichsdaten aufgefunden werden muss, von wenn es Referenzmaterial gibt, wenn es also nur darum geht, die Identität der chemischen Verbindung einer Probe mit einer bereits bekannten Verbindung festzustellen. Hilfsmittel bei der Strukturaufklärung sind vor allem Chemische Analyse (Elementarzusammensetzung), 1H-NMR-Spektroskopie, 13C-NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie, IR-Spektroskopie, eventuell auch UV-VIS-Spektroskopie. Aufbaureaktionen, Abbaureaktionen oder Derivatisierungsreaktionen können zur Anwendung kommen. Strukturbeweis ist oder war in solchen Fällen zum Beispiel die Synthese der vermuteten Verbindung mit Hilfe bekannter, definierter Reaktionstechniken. Zur Identifizierung dienen ebenfalls Spektrenvergleiche (aus der Literatur oder mit Hilfe von Datenbanken); hinzu kommen Vergleiche mit Hilfe Verfahren, mit Hilfe von Brechungsindizes, Siedepunkten, Schmelzpunkten und Mischschmelzpunkten.

In Geisteswissenschaften ist die Analyse eines Sachverhalts in allen Untersuchungen und Studien ähnlich ausgerichtet. In allen Wissenschaften, die sich mit Kunst und kulturellen Leistungen beschäftigen, insbesondere der Kunsttheorie, ist die Analyse die Untersuchung der formalen Aspekte der Informationsquelle und Auftreten der erste Schritt zu einer Interpretation eines Werkes.

Immanuel Kant (1724–1804) unterschied zwischen analytischen und synthetischen Urteilen. Die Urteile nannte er Erläuterungsurteile, die synthetischen Erweiterungsurteile (KrV B 11). Analytische Urteile setzen nach seiner Kritik der reinen Vernunft synthetische Urteile voraus, „denn wo der Verstand vorher nichts gefunden hat, da kann er auch nichts auflösen“, d. h. analysieren (KrV B 130).

Die meisten Wissenschaftszweige (z. B. Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Informatik, Ingenieurswissenschaften usw.) verwenden für Analysen bestimmte statistische Werkzeuge. In der Regel werden Beziehungen und Auswirkungen zwischen spezifischen Kennzahlen analysiert. Dies kann zum einen anhand von ABC-Analysen, Trends, Varianzen oder Portfolio-Analysen getan werden. Die Datenanalyse entspricht dabei der Phase der Auswertung und anschließenden Interpretation der gesammelten Daten. Ziel einer solchen Analyse ist meist die Feststellung eines Ist-Zustandes oder die Erforschung von Ursachen dieses Ist-Zustandes. Dabei kann man zwischen qualitativer Analyse ("Gibt es Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Variablen?") und quantitativer

Analyse ("Wie stark sind diese?“) unterscheiden. Die Analysephase ist meist nur ein Schritt, um ein Problem zu lösen oder eine Situation zu verbessern.

Ziel der Analysephase bei Six Sigma ist es, die Ursachen dafür herauszufinden, warum der Prozess die Kundenanforderungen bislang noch nicht im gewünschten Maß erfüllt. Dazu werden Prozessanalysen wie z. B. Wertschöpfungs-, Materialfluss- oder Wertstromanalysen, sowie Datenanalysen (Streuung) erstellt. Bei der Datenanalyse werden die in der vorigen Phase erhobenen Prozess- oder Versuchsdaten unter Einsatz statistischer Verfahren ausgewertet, um die wesentlichen Streuungsquellen zu identifizieren und die tieferliegenden Ursachen des Problems zu erkennen. (Doktorarbeit 2019-Version 1, Wikipedia)

Angewandte Werkzeuge in dieser Phase:

- C&E-Matrix (Causes & Effects) – weiteres Werkzeug zur Aufstellung von Ursache-Wirkungs-Hypothesen,
- Durchlaufzeitanalyse,
- Hypothesentests,
- Ishikawa-Diagramm – zur Bestimmung der ersten Hypothesen zu Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen,
- Paretodiagramm,
- Regressionsanalyse,
- Streudiagramm (Scatter Plot),
- Wertschöpfungsanalyse.

11.12. Optimierung

Das Gebiet der Optimierung in der angewandten Mathematik beschäftigt sich damit, optimale Parameter eines – meist komplexen – Systems zu finden. „Optimal“ bedeutet, dass eine Zielfunktion minimiert oder maximiert wird. Optimierungsprobleme stellen sich in der Wirtschaftsmathematik, Statistik, Operations Research und generell in allen wissenschaftlichen Disziplinen, in denen mit unbekannten Parametern gearbeitet wird, wie beispielsweise in der Physik, der Chemie sowie der Meteorologie. Häufig ist eine analytische Lösung von Optimierungsproblemen nicht möglich und es müssen numerische Verfahren verwendet werden.

Die Zielfunktion stellt in der Wirtschaftsmathematik meist den Gewinn oder den Umsatz einer Firma dar; Parameter sind Rohstoffe, Personal-, Maschineneinsatz, Preise usw. Die Zielfunktion soll maximiert werden. Im Grunde genommen handelt es sich um eine vereinfachte Formalisierung eines grundlegenden Managementproblems. Seine systematische Fundierung erhält es in der Operations Research.Statistik, Data-Mining und Data Engineering. Statistische Modelle enthalten offene Parameter, die geschätzt werden. Ein Parametersatz ist optimal, wenn die zugehörige Modellinstanz die Datenbeziehungen optimal darstellt, d. h. die Abweichungen der modellierten Daten (im Sinne einer passenden Gütefunktion) von den empirischen Werten so gering wie möglich, also optimal sind. Die Zielfunktion kann hier unterschiedlich gewählt werden, zum Beispiel als Fehlerquadratsumme oder als Likelihood-Funktion. Klimamodelle stellen vereinfachte numerische Systeme der eigentlichen hydrodynamischen Prozesse in der Atmosphäre dar. Innerhalb der Gitterzellen müssen die Wechselwirkungen durch Gleichungen approximiert werden. Die Gleichungen können dabei entweder aus grundlegenden hydrodynamischen Gesetzen abgeleitet werden, oder sie werden in empirische Gleichungen verwendet, also im Grunde statistische Modelle, deren Parameter so optimiert werden müssen, dass die Klimamodelle die tatsächlichen Prozesse möglichst gut darstellen.

Besteht die Optimierungsaufgabe darin, von einem gegebenen Punkt im Gebirge aus das nächste relative (lokale) Minimum oder Maximum in der Nachbarschaft zu finden, dann spricht man von

lokaler Optimierung. Besteht die Aufgabe darin, das absolute Minimum oder Maximum im gesamten Gebirge zu finden, dann spricht man von globaler Optimierung. Die beiden Aufgaben haben einen stark unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad. Für die lokale Optimierung gibt es zahlreiche Methoden, die alle mehr oder weniger schnell in allen nicht allzu schwierigen Fällen mit großer Sicherheit zum Ziel führen. Bei der globalen Optimierung hängt die Lösbarkeit der Aufgabe im Rahmen eines gegebenen oder realisierbaren Ergebnisses sehr stark von der Zielfunktionstopologie ab. [1378]

Ein wichtiger Spezialfall ist die lineare Optimierung. Hierbei ist die Zielfunktion linear, und die Nebenbedingungen sind durch ein System linearer Gleichungen und Ungleichungen darstellbar. Jedes Optimum ist automatisch auch globales Optimum, da der zulässige Bereich konvex ist. Es gibt Pivotverfahren, um das globale Optimum im Prinzip exakt zu berechnen, wovon die bekanntesten die Simplex-Verfahren sind (nicht zu verwechseln mit dem Downhill-Simplex-Verfahren weiter unten). Seit den 1990er Jahren gibt es allerdings auch effiziente Innere-Punkte-Verfahren, die bei bestimmten Arten von Optimierungsproblemen konkurrenzfähig zum Simplex-Verfahren sein können.

Eine Beschränkung auf ganzzahlige Variablen macht das Problem deutlich schwerer, erweitert aber gleichzeitig die Anwendungsmöglichkeiten. Diese sogenannte ganzzahlige lineare Optimierung wird beispielsweise in der Produktionsplanung, im Scheduling, in der Tourenplanung oder in der Planung von Telekommunikations- oder Verkehrsnetzen eingesetzt.

Gemeinhin ist das Newton-Verfahren als Verfahren zur Bestimmung einer Nullstelle bekannt und benötigt die erste Ableitung. Dementsprechend lässt es sich auch auf die Ableitung einer Zielfunktion anwenden, da die Optimierungsaufgabe auf die Bestimmung der Nullstellen der 1. Ableitung hinausläuft. Das Newton-Verfahren ist sehr schnell, aber sehr wenig robust. Wenn man sich der „Gutartigkeit“ seines Optimierungsproblems nicht sicher ist, muss man zusätzlich Globalisierungsstrategien wie Schrittweitensuche oder Trust-Region-Verfahren verwenden. Auch Ableitungen höheren Grades können bei bestimmten Optimierungsgleichungen zur Bestimmung des Monotonieverhaltens, der Wendepunkte oder Scheitelpunkte verwendet werden. Ausgehend ist eine Funktion so zu deklarieren bzw. zu bestimmen, dass diese die zu optimierende Situation repräsentiert.

Für die in der Praxis häufig auftretenden Probleme, in denen die zu minimierende Zielfunktion die spezielle Gestalt des Normquadrates einer vektorwertigen Funktion hat (Methode der kleinsten Quadrate, „least squares“), steht das Gauß-Newton-Verfahren zur Verfügung, das sich im Prinzip zu Nutze macht, dass für Funktionen dieser Form unter bestimmten Zusatzannahmen die teure 2. Ableitung (Hesse-Matrix) sehr gut ohne ihre explizite Berechnung als Funktion der Jacobi-Matrix angenähert werden kann. So wird in Zielnähe eine dem Newton-Verfahren ähnliche super-lineare Konvergenzgeschwindigkeit erreicht. Da dieses Verfahren die Stabilitätsprobleme des Newton-Verfahrens geerbt hat, sind auch hier sog. Globalisierungs- und Stabilisierungsstrategien erforderlich, um die Konvergenz zumindest zum nächsten lokalen Minimum garantieren zu können. Eine populäre Variante ist hier der Levenberg-Marquardt-Algorithmus.

Am häufigsten werden hier Evolutionäre Algorithmen angewandt. Diese liefern besonders dann ein gutes Ergebnis, wenn die Anordnung der relativen Minima und Maxima eine gewisse Gesetzmäßigkeit deren Kenntnis vererbt werden kann. Eine ganz gute Methode kann auch sein, die Ausgangspunkte für die Suche nach lokalen Minima/Maxima zufällig zu wählen, um dann mittels statistischer Methoden die Suchergebnisse nach Regelmäßigkeiten zu untersuchen.

Oft wird allerdings in der Praxis das eigentliche Suchkriterium nicht genügend reflektiert. So ist es oft viel wichtiger, nicht das globale Optimum zu finden, sondern ein Parametergebiet, innerhalb dessen sich möglichst viele relative Minima befinden. Hier eignen sich dann Methoden der Clusteranalyse oder neuronale Netze.

Konsikutiv zur DMAIC Methode ist die Optimierung in der Improvephase mit enthalten. Nachdem verstanden wurde, wie der Prozess funktioniert, wird nun die Verbesserung geplant, getestet und

schließlich eingeführt. Hierbei werden Werkzeuge angewandt, die auch außerhalb von Six Sigma weit verbreitet sind, beispielsweise:

- Platzzifferverfahren
- K.-o.-Analyse
- Kriterienbasierte Matrix
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Soll-Prozessdarstellung
- Poka Yoke
- Brainstorming und andere kreative Techniken zur Erzeugung von Lösungsideen
- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) – Methode zur Ermittlung von Implementierungsrisiken der Verbesserungsideen (selbe Quelle)

11.13. Datenerfassung

Im Gegensatz zur Erfassung ist die Datenerhebung (englisch: inquiry) eine mathematisch qualifizierte Ersatzmethode, welche lediglich eine nicht zugängliche Messgröße in einer für den intendierten Zweck hinreichenden Eindeutigkeit mit einer erfassten Hilfsgröße verknüpft und ohne direkte Zeitbindung berechnet. Dies ist Gegenstand der repräsentativen Stichprobe oder der retrospektiven Datenanalyse und den Methoden der deskriptiven Statistik in allen bekannten Ausprägungen.

In der Messtechnik versteht man unter Datenerfassung (engl. data acquisition, kurz DAQ) die Aufnahme analoger Signale mittels geeigneter Hardware (z. B. einer Datenerfassungskarte). Hierbei werden mit Hilfe eines Analog-digital-Umsetzers digitale Messdaten erzeugt, die dann per Software weiterverarbeitet werden können. Es wird zwischen Off-Line- und On-Line-Datenerfassung unterschieden.

In Logistik und Handel wird unter Datenerfassung das Auslesen von Barcodes bzw. Transpondern mittels automatischer Systeme verstanden. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden. Häufig wird nur eine Zeichenfolge gelesen, die als Identifikator für ein Objekt, etwa einen Artikel an einer Scannerkasse dient. Mit dem Aufkommen von EAN128, zweidimensionaler Barcodes und mit Daten frei beschreibbarer Transponder werden zunehmend Informationen transportiert. Dies können z. B. Sender- und Empfängeradressen aber auch Produktions- und Sicherheitsinformationen sein. Vergleichbar mit der Schrift zur Informationsspeicherung und -übertragung zwischen Menschen ist entscheidend, dass die Informationen auf dem Datenträger (Barcode/Transponder) für ein späteres maschinelles Auslesen gespeichert werden.

Im Zuge der Industrie 4.0 nimmt die Datenerfassung sprunghaft zu, da immer mehr Materialflussobjekte B. Einzelteile, Produkte, Pakete, Behälter, Transportmittel) durch eine maschinenlesbare Kennzeichnung identifiziert werden können (z. B. Barcode, QR-Code). Immer mehr Materialflussobjekte werden durch elektronische Identifizierungsmedien (z. B. RFID) gekennzeichnet und können so elektronisch erkannt und erfasst werden. Mit Hilfe von elektronischen Ortungssystemen (z. B. GPS) und dem Internet können bei cyber-physikalische Objekte oftmals auch die örtliche Position bestimmt werden, wodurch die Verfolgung eines Objektes (Tracing)in der gesamten Lieferkette möglich wird.

11.14. Korrelation

Eine Korrelation (mittellat. correlatio für „Wechselbeziehung“) beschreibt eine Beziehung zwischen zwei oder mehreren Merkmalen, Ereignissen, Zuständen oder Funktionen. Die Beziehung muss keine

kausale Beziehung sein: manche Elemente eines Systems beeinflussen sich gegenseitig nicht, oder es besteht eine stochastische, also vom Zufall beeinflusste Beziehung zwischen ihnen.

Wie stark ist der Zusammenhang? Die Maßzahlen der Korrelation liegen betragsmäßig meist in einem von Null (=kein Zusammenhang) bis Eins (=starker Zusammenhang).

Wichtig zur Bestimmung des Korrelationskoeffizienten ist das jeweilige Skalenniveau. Je nach Skalenpaarung ist ein anderes Korrelationsmaß zu bestimmen und unterschiedlich zu interpretieren, beispielsweise CramersV oder Phi bei nominaler Paarung, Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient bei ordinaler Paarung und der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient von Bravais und Pearson bei der Korrelation metrisch (auch kardinal) skalierter Merkmale.

Zwischen dem Rückgang der Störcheim Burgenland und einem Rückgang der Anzahl Neugeborener durchaus eine Korrelation geben. Diese Korrelation hätte ihre Ursache aber weder darin, dass Störche Kinder bringen, noch darin, dass Störche sich zu Kindern hingezogen fühlen. Der Zusammenhang wäre viel indirekterer Natur.

In den ersten beiden Beispielen hängen die jeweiligen Messgrößen über eine dritte Größe ursächlich zusammen. Im ersten Fall ist es die Sonneneinstrahlung, die sowohl Eisverkauf als auch Sonnenbrand bewirkt, im zweiten Fall die Verstädterung, die sowohl Nistplätze vernichtet als auch dazu führt, dass Menschen weniger Kinder bekommen (siehe Vereinbarkeit von Familie und Beruf). Korrelationen dieser werden Scheinkorrelationen genannt.[1379]

Zuwanderer sind häufiger kriminell; Diebstahl, Raub u. ä. sind häufig Verzweiflungstaten. Solche Verzweiflung entsteht u.a. durch finanzielle Armut, geringen sozio-ökonomischen Status, Arbeits- und Orientierungslosigkeit und fehlenden Halt in Familie und Freundeskreis wie bei Um- und Zuzug meist der Fall; Aggression ist u.a. ein häufiges Symptom von Traumatisierungsfolgestörungen, die beispielsweise häufig mit Flucht und Vertreibung einhergehen.[1381]

Der Fehlschluss von Korrelation auf Kausalität wird auch als Cum hoc ergo propter hoc bezeichnet. Um Kausalitäten wirklich herstellen und Kausalitätsrichtungen definieren zu können, ist grundsätzlich eine substanzwissenschaftliche Betrachtung notwendig. Die Frage „warum wirkt sich Lärm im Haus negativ auf die Intelligenz der Kinder aus?" kann in diesem Fall nur von Personengruppen mit entsprechendem Fachwissen, wie zum Beispiel Psychologen und Umweltwissenschaftlern, erklärt werden.

11.15. Operationale Definition

Wenn beispielsweise gemessen werden soll, wie viele Autofahrer „gut" fahren können, so muss zunächst festgelegt werden, was man genau unter dem Begriff „gut fahren" versteht. Denn jede Person hat zwar gewisse Vorstellung von „gut", aber es ist nicht klar, was diese qualitative Aussage bedeutet, wenn man sie empirisch fassbar machen möchte.

Das Problem hierbei ist, dass ein Erfahrungsbegriff, der im Alltag nicht näher definiert werden muss, für eine wissenschaftliche Aussage in dieser Form nicht ausreichend ist, da jede Person einen anderen Erfahrungsbegriff anwendet. Daher werden zunächst „Variablen" bzw. „Indikatoren", also ein in verschiedenen Ausprägungen vorhandenes Merkmal eines Untersuchungsgegenstandes, definiert, die geistige oder physikalische Operatoren des durch den Begriff bezeichneten Sachverhaltes bezeichnen lassen. In diesem Falle könnten etwa die Operatoren „umsichtig", „Tempolimit einhaltend" o. ä. festgelegt werden. Unter der Operationalisierung versteht man nun die Schritte der Zuordnung von empirisch erfassbaren, zu beobachtenden oder zu erfragenden Indikatoren zu einem theoretischen Sachverhalts. Durch Operationalisierung werden Messungen der durch einen Begriff bezeichneten

empirischen Erscheinungen möglich[1409] [1410] und für nicht mit dem Definierer identische Personen nachvollziehbar.

Die operationale Definition ist synonym mit einem korrespondierenden Satz an Operationen […] 2. Ein Begriff sollte nicht bezüglich seiner Eigenschaften, sondern bezüglich der mit ihm verbundenen Operationen definiert werden. 3. Die wahre Bedeutung des Begriffs findet man nicht, indem man beobachtet, was man über ihn sagt, sondern indem man registriert, was man mit ihm macht. 4. Unser gesamtes Wissen ist an Operationen zu relativieren, die ausgewählt wurden, um unsere Konzepte zu messen. Existieren mehrere Sätze von Operationen, so liegen diesen auch mehrere Konzepte zugrunde."[1411]

Es müssen zwecks Operationalisierung also Messregeln angegeben werden. Sie geben entweder an, unter welchen Bedingungen einem Sachverhalt ein qualitativ umschriebenes Merkmal zuzuschreiben ist (Kategorisierung). Oder wenn derart zurechenbare Merkmale quantifizierbar sind, wird eine Skala mit Maßeinheiten für Messgrößen (Dimensionen) angegeben, wodurch jedem dadurch beschreibbaren eine bestimmte Messgröße (d. h. ein Zahlenwert) zugeordnet werden kann. Solche quantifizierbaren Merkmale werden auch in abgekürzter Redeweise Variable genannt.

Insgesamt versucht die operationale Definition also theoretische oder abstrakte Begriffe, die im Grunde nicht direkt messbar sind, durch Zuordnung von Indikatoren eine Messung zu ermöglichen. Der ursprüngliche Begriff wird hier in einzelne Variablen zerlegt, um eine Grundlage für die Messung zu erhalten. Dabei werden oftmals Dispositionsbegriffe zu Rate gezogen, die Eigenschaften beschreiben, die nicht durch direkte Beobachtung erkennbar sind, sondern an gewisse Prüfbedingungen geknüpft sind, werden die meisten Definitionen als partiell bezeichnet, beispielsweise der Begriff „fettlöslich". Die Fettlöslichkeit kann erst mittels Experiment bewiesen werden. Hier stellt nun die Vorbedingung eine Operation dar, womit man die zu definierende Eigenschaft überprüft (siehe Operationalisierung).[1412]

11.16. DMADV

DMADV (Define – Measure – Analyse – Design – Verify) steht für die Phasen eines Prozessmanagement-Prozesses. DMADV ist der Kernprozess des Qualitätsansatzes im Design for Six Sigma (DFSS) und hat als Ziel, neue Produkte und Prozesse zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln, dass diese ein vorgegebenes Six Sigma-Leistungsniveau erreichen.

Definiert wird, was der Auftrag und das Ziel des DFSS-Projektes ist und ein Projektplan wird erstellt. Es werden die Kundenbedürfnisse (Measure) festgestellt und daraus Entwicklungsvorgaben (Produktanforderungen, -spezifikationen) abgeleitet. Mit den entsprechenden Methoden werden Daten die Entscheidungsfindung über das weitere Vorgehen erhoben.

Die gesammelten Daten werden mit statistischen Verfahren analysiert. Designalternativen werden miteinander verglichen und die beste Lösung ausgewählt. Der Detailentwurf der besten Lösung wird durchgeführt und optimiert. Abschließend wird die Leistungsfähigkeit des Produkts überprüft.

11.17. Kano-Modell

Das Kano-Modell (auch: Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit) ist ein Modell zum systematischen Erringen der Kundenzufriedenheit in einem Projekt oder für ein komplexes Produkt. Es beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Erreichen bestimmter Eigenschaften eines Produktes/Dienstleistung und erwarteten Zufriedenheit von Kunden.[1413] Aus der Analyse von Kundenwünschen leitete Noriaki Kano (* 1940), Professor an der Universität Tokio, 1978 ab, dass Kundenanforderungen unterschiedlicher Art sein können. Das nach ihm benannte Kano-Modell

erlaubt es, die Wünsche (Erwartungen) von Kunden zu und bei der Produktentwicklung zu berücksichtigen.

Basis-Merkmale, sind Merkmale, die so grundlegend und selbstverständlich sind, dass sie den Kunden erst bei Nichterfüllung bewusst werden (implizite Erwartungen). Werden die Grundforderungen nicht erfüllt, entsteht Unzufriedenheit; werden sie erfüllt, entsteht aber keine Zufriedenheit. Die Nutzensteigerung im Vergleich zur Differenzierung gegenüber Wettbewerbern ist sehr gering. Begeisterungs-Merkmale sind dagegen Nutzen stiftende Merkmale, mit denen der Kunde nicht unbedingt rechnet. Sie zeichnen das Produkt gegenüber der Konkurrenz aus und rufen Begeisterung hervor. Eine kleine Leistungssteigerung kann zu einem überproportionalen Nutzen führen. Die Differenzierungen gegenüber der Konkurrenz können gering sein, der Nutzen aber enorm.

Das Modell stellt gewissermaßen eine Übertragung und Erweiterung der Zwei-Faktoren-Theorie (einer Arbeitsmotivations-Theorie) dar. Die Basis-Merkmale (Kano) entsprechen in ihrer Definition den Hygienefaktoren (Herzberg), die Leistungs-Merkmale bzw. auch Begeisterungs-Merkmale nach Kano sind den Motivationsfaktoren (Herzberg) vergleichbar. Die Erwartungshaltung gegenüber einem Produktmerkmal ist nicht für alle Individuen identisch. Während z. B. Person A ein Produktmerkmal als Begeisterungs-Merkmal einstuft, kann derselbe Umstand für Person B ein Basis-Merkmal, und für Person ein Rückweisungs-Merkmal sein.

Beim Kano-Modell ist es sinnvoll, standardisierte Fragen zu nutzen, um den Einfluss des Interviewers auf den Befragten möglichst gering zu halten[1414]. Deshalb bietet es sich an, Daten via Fragebogen zu erheben. Optionen sind der klassische Papierfragebogen, Fragebogeninterviews oder das Durchführen von Online-Umfrage.

Männliche Personen im Alter zwischen 40 und 60 Jahren sehen bspw. in einem 8-Zylinder-Benziner einen Begeisterungsfaktor, während Frauen zwischen 20 und 30 dies als Rückweisungs-Merkmal einstufen. Am Beispiel Webseite: Jugendliche sehen die Beteiligung eines Stars als Begeisterungsfaktor (YouTuber, Musiker), während Erwachsene dies als Rückweisungs-Merkmal empfinden, ist das Kano-Modell (nebst anderen) zur Ermittlung der Erwartungen als Element zur Zufriedenheitsmessung einsetzbar. Werden zusätzlich zu den bipolaren Fragen auch noch Fragen nach einer Beurteilung gestellt, besteht die Möglichkeit, einen Zufriedenheitsgrad zu ermitteln. Dabei werden den Kano-Merkmalen axiomatisch Funktionen zugeteilt, welche den Zusammenhang von Beurteilung und Zufriedenheitswert beschreiben (z. B. als lineare Funktion).

11.18. Ereignisgesteuerte Prozesskette



Abbildung 18: EPK Komplexitätsmodellierung

Die Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) ist eine grafische Modellierungssprache zur Darstellung von Geschäftsprozessen einer Organisation bei der Geschäftsprozessmodellierung oder Darstellung der Prozessorganisation (Abläufe und Arbeitsschritte) bei der Unternehmensabbildung. Sie wurde 1992 von einer Arbeitsgruppe unter Leitung von August-Wilhelm Scheer an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken im Rahmen eines Forschungsprojektes mit der SAP SE zur semiformalen Beschreibung von Geschäftsprozessen entwickelt.[14][15] Die Methode wurde im Rahmen der Architektur Integrierter Informationssysteme (ARIS) zur sichtenorientierten Modellierung von Geschäftsprozessen entwickelt und ist wesentliches Element des ARIS-Konzepts.

EPK stellen Arbeitsprozesse in einer semiformalen Modellierungssprache grafisch mit Syntaxregeln dar. Dadurch sollen betriebliche Vorgänge systematisiert und parallelisiert werden, um Zeit und Geld einsparen zu können. Da innerhalb des Prozesses Entscheidungen auf Basis von Bedingungen und

Regeln getroffen werden, gibt es in der EPK Verknüpfungsoperatoren („und“, „oder“, „exklusiv-oder“). Das Grundmodell der Ereignisgesteuerten Prozesskette umfasst neben diesen Operatoren auch Ereignisse und Funktionen. Dazu werden Objekte in gerichteten Graphen mit Verknüpfungslinien und -pfeilen in einer 1:1-Zuordnung verbunden (Ausnahme bei logischen Verknüpfungen). In einer solchen Verknüpfungskette wechseln die Objekte sich in ihrer Bedeutung zwischen Ereignis und Funktion ab, das heißt, sie bilden eine alternierende Folge, die zu einem bipartiten Graphen führt.

Topologisch sind Prozessketten gerichtete Graphen ohne Schleife. Die Knoten sind Entitäten einer Organisation, Methoden eines Prozesses oder Hilfsknoten der Strukturierung. Die Kanten sind Informationsflüsse. Feedback oder Iterationen werden in diesem Ablauf nicht visualisiert. Die Prozesse der Kette münden in einem gemeinsamen Geschäftsziel.

Hierbei sind Organisationseinheiten und Informationsobjekte Symbole der erweiterten Prozessketten (eEPK). Der Informationsfluss zwischen den einzelnen Symbolen wird durch Pfeile dargestellt. Funktionen und Ereignisse besitzen genau einen eingehenden und einen ausgehenden Pfeil (Ausnahmen: Bei Anfangsereignissen geht keine gerichtete Kante ein, bei Endereignissen geht kein Pfeil hinaus). Falls mehrere Ereignisse zu einer Funktion führen sollen, so müssen Konnektoren (zum Beispiel UND) vorgeschaltet werden.

Eine erweiterte Form der Modellierungsmethode EPK stellt die erweiterte Ereignisgesteuerte (eEPK) dar. Die in der EPK dargestellten logischen Abläufe eines Geschäftsprozesses werden anhand der eEPK um die Elemente der Organisations-, Daten- und Leistungsmodellierung erweitert. So kann bspw. Funktion zusätzlich mit einem Informationsobjekt verbunden werden, aus dem Informationen geladen und gespeichert werden.

Beispielsweise können hier zusätzliche Informationen über Ausführende, unterstützende Systeme, verwendete Daten, erzeugte Dateien usw. ergänzt werden, die die Verbindung zu anderen Modellsichten ARIS-Hauses herstellen. Des Weiteren werden Informationsobjekte verwendet (zum Beispiel Kundendaten), welche Einfluss auf Funktionen haben (verändern) oder Informationen von ihnen holen können.

Die dadurch zusätzlich möglichen Beziehungen von Funktionen zu den weiteren Elementen werden auch nicht strukturbildende Beziehungen bezeichnet, weil sie weder die funktionale Aufbaustruktur noch die Ablaufstruktur einer Organisation beschreiben. Die Kanten, die zwischen den grafischen Objekten bestehen, werden in der eEPK als Rollen verstanden. Beispielsweise stellt eine Kante zwischen einer Organisationseinheit und einer Funktion die Rolle einer Organisationseinheit im Hinblick auf die Funktionsausführung dar (zum Beispiel „führt aus“, „ist fachlich verantwortlich“).

Bei der Erkennung von Organisationsbrüchen (Wechsel der Organisationseinheit, Systembrüchen des Anwendungssystems) oder Datenbrüchen (Wechsel des Datenträgers oder Datenformats) sind Ereignisgesteuerte Prozessketten gegenüber Vorgangskettendiagrammen im Nachteil, weil Vorgangskettendiagramme eine spaltenweise Sortierung der Elemente nach Typen visualisieren.

11.19. Prioritätenmatrix

Die Verwendung der Prioritätenmatrix führt die Idee der Einflussmatrix konsistent weiter und setzt die multikriterielle Entscheidungstheorie[1416] [1417] konkret um. Alle berücksichtigten Variablen werden hinsichtlich jedes verwendeten Merkmals in eine normierte Rangfolge gebracht und über alle Rangfolgen hinweg ermittelt, welche Variablen die größtmöglichen Grade an Merkmalserfüllung aufweisen und die bestmöglichen Eingriffspunkte in die Problemsituation darstellen.

Die Prioritätenmatrix ist eine zweidimensionale Matrix, in der die einzelnen Variablen der Problemsituation genau wie in der Einflussmatrix in den Zeilen notiert werden. In den Spalten werden die Merkmale eingetragen, die zur Herleitung von Eingriffspunkten verwendet werden. Zumeist sind

dies: Starker Einfluss auf die Problemstruktur (Über, verstanden als Outputüberschuss), Veränderungsfrist (Vfrist, verstanden als Veränderungszeitraum) und Lenkbarkeit (Lenk, verstanden als Möglichkeit des direkten Zugriffs). Für jedes dieser Merkmale werden für jede Variable Werte zwischen 0 (gar nicht) und 3 (sehr stark) eingetragen und die Werte in einer eigenen Spalte normiert.

Im gezeigten Beispiel erweist sich V4 von allen Variablen als bestmöglicher Eingriffspunkt in die Problemstruktur, gefolgt von V2. V4 zeigt über alle Merkmale hinweg die besten Ergebnisse und V2 hat beste Lenkbarkeit. V6 ist zwar noch als Hebel für Maßnahmen geeignet, fällt aber gegenüber V4 und V2 deutlich ab. Alle anderen Variablen bieten keine Möglichkeit zur Problemlösung.

Die Arbeit mit der Prioritätenmatrix ist mit einer Excel-Tabelle umsetzbar, wobei die einzelnen Merkmale bei Bedarf auch verschieden gewichtet werden können.[1418] In Fortführung der Einflussmatrix ist die Prioritätenmatrix Teil des systemorientierten Managements, das aus einer metatheoretischen einem theoretischen Begründungszusammenhang und einer praxisnahen Umsetzung mit konkreten Tools funktioniert. [1419]

11.20. Datenerhebungsmethoden

Als Erhebung bezeichnet man das Sammeln und Auswerten von Daten, beispielsweise im Bereich der Meinungs-, Wahl- oder Marktforschung. Bei einer Erhebung müssen die Daten nicht erst erzeugt werden, bei einem Experiment, bei dem zuerst eine experimentelle Situation hergestellt werden muss, bevor die Daten gemessen werden können.[1420]

Durch die (Daten-)Erhebung sollen die Ausprägungen eines zu untersuchenden Gegenstandes statistisch dargestellt werden. (Beispiel: Erhebung des Wahlverhaltens einer kleinen Gruppe von wahlberechtigten Personen, um die Lage der Parteien vor der Wahl festzustellen (Wahlumfrage)). Erhebungen können schriftlich, mündlich (auch telefonisch) oder durch Beobachtungen erfolgen.

Außerdem wird zwischen Grunderhebung (auch Vollerhebung) und Teilerhebung unterschieden. Dabei zur Untersuchung einer Grundgesamtheit, die die ganze zu befragende Masse darstellt. Eine Stichprobe wird der Grundgesamtheit entnommen, bei der nur ein der ganzen Gruppe befragt wird. Dabei verfolgt man das Ziel, nach bestimmten statistischen Kriterien das Verhalten der ganzen Gruppe zu ermitteln. In der Regel sind Stichproben kostengünstiger, weniger aufwändig und nicht so fehleranfällig.[1421]

Datenerhebungen unterscheiden sich auch hinsichtlich ihrer Bandbreite. Die Bandbreite eines Datenerhebungsverfahrens ist die Datenmenge, die das Verfahren als Endergebnis liefert. Breitbandinstrumente (z. B. freies Interview) sind zur Hypothesengewinnung geeignet, während Schmalbandinstrumente (z. B. Konzentrationstest) eher der Hypothesenprüfung dienen.

In wissenschaftlichen Arbeiten empfiehlt sich die Verwendung von empirischen Material. Anhand dieses Materials ist es möglich, die Aktualität der Erkenntnisse zu überprüfen oder festzustellen, ob es notwendig ist, neue Studien durchzuführen, deren Ergebnisse dann im Sinne eines kritischen Vergleiches mit denen aus den "alten" empirischen Studien gegenüberzustellen.[1422]

11.21. Littles Gesetz

Obwohl dies intuitiv sinnvoll erscheint, ist es ein beachtenswertes Ergebnis. Es impliziert, dass dieses Verhalten vollkommen unabhängig von den benutzten Wahrscheinlichkeitsverteilungen ist und somit Annahmen über die Verteilung der Ankunftszeiten oder die Abfertigungsdisziplin getroffen werden. So ist die durchschnittliche Wartezeit bei FIFO genauso groß wie bei LIFO.

Littles Gesetz gilt nicht nur für eine isolierte Bedienstation, sondern auch für Netzwerke aus Wartesystemen. Beispielsweise kann man in einer Bank die Warteschlange eines einzelnen Schalters

als Subsystem ansehen und jeden zusätzlichen Schalter als weiteres Subsystem. Littles Gesetz kann sowohl die Subsysteme einzeln, als auch auf das gesamte System angewendet werden. Die einzige Bedingung ist, dass das System stabil ist – es darf sich nicht in einem Übergangsstadium (Start-, Endphase) befinden.

11.22. Visualisierung

Mit Visualisierung oder Veranschaulichung (Sichtbarmachen) meint man im Allgemeinen, abstrakte Daten) und Zusammenhänge in eine graphische bzw. visuell erfassbare Form zu bringen. Dazu gehört die Umsetzung eines Marketingkonzepts durch einen Werbespot, die Entwicklung eines Drehbuchs aus Drama, oder die gestenreiche Darstellung eines Sachverhalts bei einem Vortrag oder die Prozessvisualisierung im technischen Bereich. Im Speziellen bezeichnet Visualisierung den Prozess, sprachlich oder logisch nur schwer formulierbare Zusammenhänge in visuelle Medien zu übersetzen, um damit Unbekanntes verständlich zu machen. Weiterhin wird Visualisierung eingesetzt, um einen bestimmten Sachverhalt deutlich zu machen, der sich aus einem gegebenen Datenbestand ergibt, der aber nicht unmittelbar deutlich wird.

Dabei werden Details der Ausgangsdaten weggelassen, die im Kontext der gewünschten Aussage vernachlässigbar sind. Zudem sind stets gestalterische Entscheidungen zu treffen, welche visuelle Umsetzung geeignet ist und welcher Zusammenhang gegebenenfalls betont werden soll. Visualisierungen implizieren daher stets eine Interpretation der Ausgangsdaten, werden aber auch durch textliche oder sprachliche Angaben ergänzt, um eine bestimmte Interpretation zu kommunizieren. Schließlich wird Visualisierung auch rein illustrativ benutzt, um etwa ein Gegengewicht zum Textkörper zu bilden, ohne eine eigene Aussage zu transportieren.

Die Visualisierungs-Pipeline spezifiziert die Prozesskette mittels derer Daten in Bilder überführt werden. Sie besteht aus in Reihe geschalteten Funktionen zum Generieren, Filtern und Bereinigen von Daten, zum Abbilden der Daten auf Geometrien und Materialien, zum Rendern dieser Objekte und zum Darstellen des gerenderten Bildes. Das Paradigma der erweiterten Visualisierungs-Pipeline schließt die interaktive Ausführung oder Steuerung durch mindestens einen Zuschauer ein.

Die wissenschaftliche Visualisierung bezeichnet die Wissenschaft und die Methodik der Visualisierung von gemessenen Daten oder Simulationsergebnissen denen unmittelbar physikalische Prozesse zugeordnet werden. Anwendungsfelder stammen dabei aus den Ingenieurs- und Naturwissenschaften. Eine wissenschaftliche Visualisierung muss dabei drei Kriterien entsprechen:

1. Expressivität (Ausdrucksfähigkeit): Die Darstellung soll nur zeigen, was in den Daten auch enthalten ist, und keine falschen Aussagen suggerieren.
2. Effektivität: Die Darstellung soll den visuellen Fähigkeiten des Menschen gerecht werden.
3. Angemessenheit (Adäquatheit): Die Erzeugung der Darstellungen darf nicht übermäßig teuer sein (z. B. Rechenzeit).

Die Informationsvisualisierung ist die Visualisierung von abstrakten Daten, die nicht unmittelbar mit physikalischen Zuständen und Prozessen assoziiert werden. Dieses sind zum Beispiel Dokumente, Börsenergebnisse und Demografiedaten. Ähnlich verhält es sich auch bei der Visualisierung von Kennzahlen, Analysewerten und Berichten. Diese basieren in der Regel auf Zahlen und Zeichen die häufig in tabellarischer Form vorliegen.

Visualisierungen können heute ganz einfach am Computer mittels Visualisierungsprogrammen erstellt werden. Für die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen gibt es ein breitgefächertes Spektrum an Programmen. 3D-Visualisierungen gewinnen in Unternehmen zunehmend an Bedeutung und werden

ausschließlich für Werbezwecke eingesetzt. Im Verkauf, im Vertrieb für interne Präsentationen, für die Produktentwicklung und in der PR- und Öffentlichkeitsarbeit werden Visualisierungen immer wichtiger. Die Visualisierungen dem gesamten Unternehmen und auch den externen Partnern und Zulieferern zur Verfügung zu stellen, werden die einmal erstellten Medien für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten (Print, Web, Video, CD-ROM usw.) aufbereitet und in einer zentralen Datenbank verwaltet. Und das alles ist bereits möglich, während die Produkte noch in der Planung oder Produktion sind. Bildelemente oder ganze Bildwelten werden dazu künstlich erzeugt oder in reale Bilder integriert. Klassisch gefilmtes oder auf Videobändern aufgezeichnetes Bildmaterial wird digitalisiert, bearbeitet und mit visuellen Effekten versehen. Bewegte oder stehende Bilder werden retuschiert, korrigiert oder miteinander zu neuen, real wirkenden Bildern kombiniert.

11.23. Design for Six Sigma

DfSS wird eingesetzt für die Ausgestaltung oder Wiedergestaltung eines Produktes, Prozesses oder einer Dienstleistung. Das zu erwartende Prozess-Sigma-Level für ein DfSS-Produkt oder einen entsprechenden Prozess bzw. eine Dienstleistung sollte mindestens 4,5 sigma (entsprechend etwa 1 Promille = 1 Fehler pro 1000 Möglichkeiten) betragen, kann aber auch 6 sigma (3,4 Fehler pro Million Möglichkeiten) oder bei Bedarf noch höher sein.

Ein Produkt oder Dienstleistung mit einer solch niedrigen Fehlerhäufigkeit setzt voraus, dass die für den Kunden entscheidenden Erwartungen und Bedürfnisse (englisch critical to quality, abgekürzt CTQ), gänzlich verstanden werden müssen, bevor ein Produkt oder eine Dienstleistung vervollständigt und eingeführt werden kann.

Im Gegensatz zum Six-Sigma-Kernprozess DMAIC sind die Phasen oder Schritte für DfSS-Kernprozesse universell anerkannt oder definiert, da fast jedes Unternehmen oder Trainingorganisation DfSS unterschiedlich definiert. Das liegt unter anderem daran, dass oftmals eine Unternehmung DfSS einführt, um ihr Geschäft, Industrie und Kultur anzupassen. Manchmal wird eine Version DfSS von einer Beratungsfirma, zur Unterstützung im Personaleinsatz, eingeführt.

Eine Variante der DMADV Methodik ist DMADOV: Definieren, Messen, Analysieren, Design, Optimieren Prüfen (englisch verify). Es gibt einige andere „Arten“ von DfSS: DCCDI, IDOV und DMEDI. DCCDI ist durch Geoff Tennant bekannt geworden und ist definiert als Definieren, Kundenkonzept (englisch customer concept), Design, Einführung (englisch implement). Es gibt viele Ähnlichkeiten zwischen diesen Phasen und denen des DMADV.

Im DfSS kommen ähnlich wie beim DMAIC-Projekt von Six Sigma verschiedenste Werkzeuge zum Einsatz.

Dazu zählen unter anderem Toleranzanalyse, Toleranzdesign, House of Quality und Quality Function Deployment.

Weiterhin kommen bei DfSS spezielle Designwerkzeuge, CAD Tools und Simulationen wie die Monte-Carlo-Simulation in Verbindung mit statistischen wie auch nicht statistischen Werkzeugen zum Einsatz. Eine mögliche Berechnungsmethode nicht statistischer Natur die beispielsweise (neben der statischen Analyse) bei statischen Problemen eingesetzt werden kann, wäre die Finite-Elemente-Methode.

11.24. Qualitätsregelkarte

Die Qualitätsregelkarte (QRK) oder kurz Regelkarte (engl. „[quality] control chart“, wobei „chart“ eigentlich nicht „Karte“, sondern vielmehr „Schaubild“ oder „Datenblatt“ bedeutet) wird im

Qualitätsmanagement zur Auswertung von Prüfdaten eingesetzt. Das Ziel ist die Bewertung von Prozessen hinsichtlich ihrer zeitlichen Qualitätskonstanz (Prozessstabilität). Wenn sich der Prozess

signifikant ändert, wird durch die Qualitätsregelkarte signalisiert, in welche Richtung die Veränderung stattfindet (Vergrößerung der Qualitätsstreuung und/oder Änderung der Lage des Qualitätsmerkmals). Dazu werden statistische Stichprobenkennwerte (z. B. Stichprobenmittelwert und Stichprobenstandardabweichung des Qualitätsmerkmals) und Warn-, Eingriffs- und Toleranzgrenzen grafisch dargestellt.[1423]

Die Prozessregelkarte ist eine Regelkarte, die nicht von vorgegebenen Grenzwerten ausgeht. Die obere untere Warngrenze sowie die obere und untere Eingriffsgrenze werden aus den vorhandenen berechnet; sie spiegeln nicht den Toleranzbereich wider, sondern nur die beobachtete Häufigkeitsverteilung der mit dem jeweiligen Schaubild überwachten Stichprobenkenngröße.[1424] Die und Eingriffsgrenzen werden periodisch basierend auf den jüngsten Prozessdaten neu berechnet. Die auf Prozessregelkarten gesammelten Prozessdaten bilden die Grundlage für die Analyse in der die Häufigkeitsverteilung des beobachteten Merkmals mit dem Toleranzbereich verglichen wird.

Die Annahmeregelkarte ist eine Regelkarte, bei der die Eingriffs- und Warngrenzen über vorgegebene Toleranzgrenzwerte berechnet werden. Die Toleranzgrenzwerte geben an, welche Abweichungen bei Produkten maximal vorhanden sein dürfen, um noch brauchbar zu sein. Die Verwendung von Annahmeregelkarten, steht im Widerspruch zum Prinzip der ständigen Verbesserung.[1425]

Die Qualitätsregelkarte ist auch ein Indikator für den Prozess an und für sich. Bei der Auswertung einer Qualitätsregelkarte unterscheidet man zwischen zufälligen und systematischen Einflüssen. Zufällige Einflüsse führen zu einer Streuung der Prüfdaten auf der Qualitätsregelkarte, sie sind bedingt durch Einflussfaktoren wie kleine Temperaturschwankungen oder Werkstoffbeschaffenheit und sind als immer vorhandener Teil des Prozesses zu betrachten. Systematische Einflüsse können zu einer langsamen Verschiebung der Prüfdaten auf der Qualitätsregelkarte oder auch zu plötzlichen, drastischen Prozessveränderungen führen; sie sind bedingt durch besondere Einflussfaktoren wie Werkzeugverschleiß oder fehlerhaft eingestellte Maschinen.

Man spricht von einem Durchlauf (oder „Run“), wenn sich 7 eingezeichnete Punkte ober- bzw. unterhalb der Mittelwertlinie befinden. In diesem Fall hat sich der Prozessmittelwert wahrscheinlich verschoben. Dieser kann z. B. anzeigen, dass eine Werkzeugschneide einen Schaden erlitten hat und die Teile von nun an größer bzw. kleiner fertigt.

Die Eingriffsgrenzen sind also nicht die einzigen Anzeichen für potenzielle Probleme; die Anordnung der Messpunkte ist ebenfalls zu beachten. Liegen mehr als 90 % der eingezeichneten Punkte im mittleren Drittel des Bereichs zwischen den Eingriffsgrenzen oder weniger als 40 % der Punkte in diesem Drittel, ist ebenfalls davon auszugehen, dass ein systematischer (nicht zufälliger) Einfluss vorliegen könnte.

11.25. Quality Function Deployment

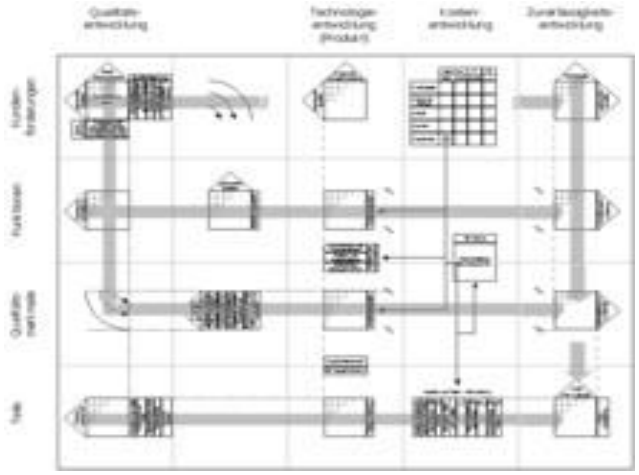


Abbildung 19: QFD-Akao-Korrelationsmatrix

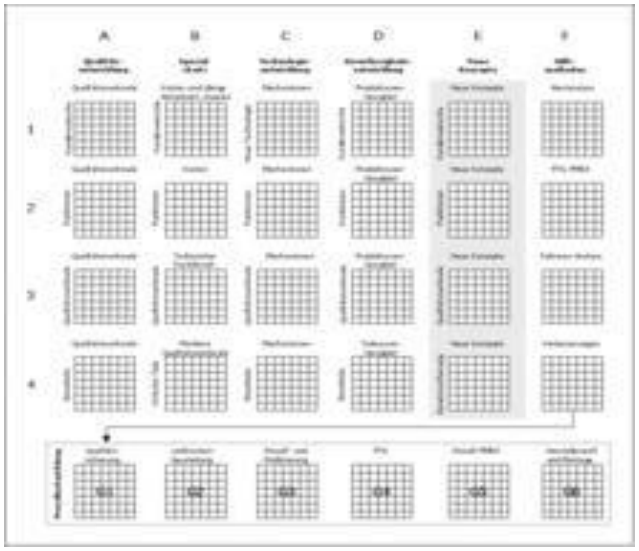


Abbildung 20: QFD King Matrix

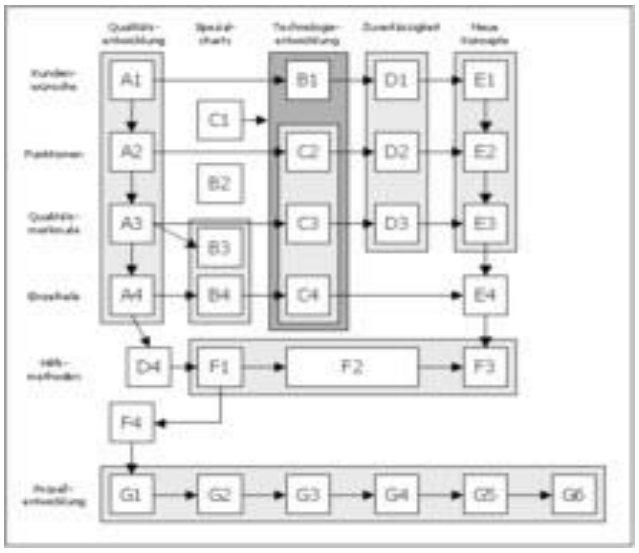


Abbildung 21: QFD King Vorgehensvorschlagsmodell

Quality-Function-Deployment (QFD) bzw. Qualitätsfunktionendarstellung ist eine Methode der Qualitätssicherung. Ziel des Verfahrens ist die Konzeption, die Erstellung und der Verkauf von Produkten und Dienstleistungen, die der Kunde wirklich wünscht. QFD bezieht dabei alle Unternehmensbereiche in Qualitätsverantwortung mit ein.

Die Methode des QFD als Grundkonzept zur Qualitätsplanung geht zurück auf den Japaner Yōji Akao im Jahre 1966. Die erste praktische Anwendung ist 1972 auf der Kōbe-Schiffswerft der Mitsubishi Heavy Industries datiert. Die Toyota Motor Company Ltd. übernahm kurz darauf diese Methode und entwickelte sie nach eigenen Ansprüchen weiter. Im Jahr 1983 wurden die Ausführungen von Yoji Akao in den USA erstmals veröffentlicht. Als erste amerikanische Unternehmen führten Rank Xerox und Ford die Methodik ein. Weitere Unternehmen folgten.

Nach einer erfolgreichen Strukturierung und Gewichtung von Eingangsdaten in die Matrizen des Quality Function Deployment durch Baumdiagramme oder andere Managementwerkzeuge werden existente von Zeilen und Spalten dargestellt. Die Wertung der Verknüpfungen ist üblicherweise in „gar nicht“, „schwach“, „mittel“ und „stark“ eingestuft.

Für Forderungen auf der Zeilenebene gelten die Fragen: „Was braucht der Kunde?, Was will er haben?, wird benötigt?, Was ist für alle sinnvoll?, Was soll erreicht werden?, …“ Die Fragestellungen der Qualitätsmerkmale auf Spaltenebene sind: „Wie bekommt man es?, Wie stellt man es her?, Wie setzt ein?, Wie soll das erreicht werden?, …“

Die QFD-Matrizen lassen sich mit diesen Fragestellungen überall dort einsetzen, wo sich Schnitt- oder Übergabestellen befinden. Die weiterführenden Tabellen sind aufbereitete Informationen – von Listeneigenschaften oder Vergleiche –, die je nach Bedarf neu entwickelt oder von bestehenden Matrizen übernommen werden. Eine häufig genutzte Funktion ist die Korrelation mit sich selbst, durch die Widersprüche sehr gut erkannt werden können.

Die angewandte Gewichtung und Korrelation kann von relativ einfacher Mathematik bis hin zu Algorithmen gehen. Meist werden die Zeilenebenen mit den Korrelationen (gar nicht = 0; schwach = 1; mittel = 3; stark = 9) multipliziert und die Werte pro Spalte addiert. Eine Normierung auf maximal mögliche Werte zeigt die relativen Werte auf.

QFD ist ein teamorientiertes Methodensystem mit Moderator. Die richtige Zusammensetzung des Teams ist sehr wichtig, da die Kernarbeit in Workshops erledigt wird. Die Zusammensetzung des Teams kann je nach Projekt variieren, das „Kernteam“ sollte jedoch wenn möglich durchgehend gleich bleiben. Um die ganzheitliche Sichtweise gewährleisten zu können, sollten möglichst viele verschiedene Bereiche des Unternehmens aber auch wichtige Kunden vertreten sein. Zum Beispiel Key Accounts, Produktmanager, Verkauf, Entwicklung etc. .

Ein umfassendes QFD-System muss -nach Yoji Akao- außer der Qualitätsentwicklung auch die die Zuverlässigkeits- und Kostenentwicklungen beinhalten. Dabei muss der Konkretisierungsgrad im Laufe der Entwicklung steigen und die Weitergabe der Informationen sicher gewährleistet sein. Dies realisiert Yoji Akao über sogenannte Informationspfade, die im Allgemeinen einen Konkretisierungsgrad bei der Bearbeitung des Produkts/Prozesses) beibehalten und Informationen der Listenfelder von einer Matrix auf weitere Matrizen und Tabellen übertragen. Durch die Informationspfade können Änderungen einer Liste sofort auf die verknüpften Matrizen und Tabellen übertragen werden. Die Gefahr einer nicht durchgängigen Änderung und Aktualisierung von Zusammenhängen wird so verringert.

Durch die zusammenhängende Darstellung der einzelnen Elemente (Matrizen, Tabellen, Listen, …) ist ein durchgängiges Vermitteln, Umwandeln und Verknüpfen der Anforderungen über die Produkterstellungsprozess mit Gewichtungen möglich. Das Ablaufschema von Yoji Akao hat sich in vielen Fällen bewährt, ist aber nicht als fix anzusehen, sondern hilft bei der Entwicklung einer eigenen

Variante. Die einzelnen Matrizen sollen miteinander kombiniert werden; Ergänzungen sowie Änderungen bestehender Matrizen sind jederzeit möglich. Die QFD-Methodik soll nicht alle Datenkorrelationen und Prozessschritte festhalten und verbessern, sondern nur wichtige und kritische Merkmale genauer analysieren und verbessern. Ziel ist es, die Methode so klein wie möglich zu halten und dabei so genau wie möglich zu arbeiten.

Die Methode QFD nach der Entwicklung von Yoji Akao zeichnet sich durch grundlegende Analyse- und Bewertungs- sowie Dokumentationsfähigkeiten aus. Der Entwickler legt Wert auf eine Verbesserung von bestehenden Produkten und Prozessen, wobei er Technologiesprünge vorsieht. Die Methode QFD ist nach Akaos Aussagen niemals als vollständiges Werk zur Produkterstellung gedacht, sondern sollte die Schnittstelle Kundenwunsch/Produktmerkmale bestmöglich realisieren. Yoji Akao legt Wert auf die Beachtung dieser Kundenwünsche in jeder Entwicklungsphase. Auf der anderen Seite gibt er dem Konstrukteur eine richtungsweisende Methode zur Identifikation von Engpassteilen, die flexibel den Unternehmensbedürfnissen angepasst werden kann.

In der derzeitigen Literatur wird oft von einem Qualitätshaus (englisch house of quality, HoQ) gesprochen. Damit ist die erste Matrix bei Akao gemeint. Hier werden Kundenforderungen mit Qualitätsmerkmalen korreliert, wobei die Kundenforderungen als auch die Qualitätsmerkmale mit sich selbst korreliert werden und das sogenannte „Dach“ des HoQ bilden. Die meisten praktischen Vorteile von QFD kommen meist nicht über die Umsetzung des HoQ hinaus, da eine Korrelation mit weiteren wie z. B. den Funktionen mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden ist. Das HoQ dient meist der Marketing- und Technik-Korrelation. Die weitere Entwicklung läuft herkömmlich ab, auf die zusätzlichen Möglichkeiten der Methodik QFD wird verzichtet.

Die Weiterentwicklung des Quality Function Deployment von Bob King besitzt weiterführende Aspekte, die Methode nicht isoliert stehen zu lassen. Eine Integration in den Konstruktionsplanungsprozess sowie in den Produktionsplanungsprozess ist möglich geworden. Die erweiterte Methode ist der gesamte QFD-„Werkzeugkasten“, wobei nur einzelne Matrizen und Methoden nach Bedürfnis ausgewählt werden Bob King zeigt zur sinnvollen Auswahl der einzelnen Matrizen in seinem Buch Better design in half the time Empfehlungen aus der Praxis auf.

Bob King ist ein Schüler von Yōji Akao, dem Entwickler der Methode des Quality Function Deployment. Er begann 1983, die Methode des Quality Function Deployment in den Vereinigten Staaten von Amerika zu studieren. Ab 1985 vertiefte er seine Kenntnisse bei Professor Yoji Akao in Japan. Im Jahr 1988 veröffentlichte Bob King in den Vereinigten Staaten sein Buch Better designs in half the time. Es enthält eine Reihe von zusätzlichen Ergänzungen und Aspekten auf der Basis des ursprünglichen QFD-Konzepts. Die wesentliche Ergänzung ist die Integration der Konzeptauswahlanalyse nach Pugh in das QFD. Weitere praktisch orientierte Ergänzungen von Fukahara aus dem American Supplier Institut in Dearborn, Michigan, sind Matrizen bezüglich der Prozessentwicklung.

Im Bild ist die Matrix der Matrizen von Bob King dargestellt, die Spalten A bis D (Qualitätsentwicklung, Spezialcharts, Technologieentwicklung und Zuverlässigkeitsentwicklung) entstammen dem Ansatz von Yoji Akao. Die Spalten E (Neue Konzepte) und F (Hilfsmethoden) sowie die Zeile fünf (Prozessentwicklung) sind von Bob King eingebrachte Neuerungen, worin die Prozessentwicklung (G1 bis G6) durch einen Rahmen und die Konzeptplanung (Neue Konzepte) von S. Pugh durch eine graue Hinterlegung ist.

In der oben dargestellten Matrix der Matrizen (MdM) entsprechen die Matrizen mit den Nummern A1 bis C1 bis C4, D1 bis D4 und die Prozessentwicklung G1 bis G4 den ursprünglichen Matrizen des Entwicklers Yoji Akao. Der Methode wurden weitere Matrizen zugefügt, da laut Bob King der japanische Ansatz auf Kostensenkungen sowie der Benutzung von beherrschten Prozessen und bewährten Technologien ausgerichtet war. Die Systematik von Akao wurde von Bob King neu strukturiert, ohne Elemente wegfallen zu lassen. Dies erklärt King mit dem Wunsch vieler Anwender nach einer systematischen Ordnung. Daher sind die Matrizen von Akao der Struktur der neuen Elemente angepasst. Von Bob King neue Matrizen entwickelt, um Lücken in der Methode zu schließen, die von QFD-Anwendern wurden. Speziell hier ist es notwendig zu wissen, dass die Matrizen von Bob King einen – wie er sagt – kompletten Werkzeugkasten (tool-kit) darstellt, von dem nur die notwendigen Elemente benutzt werden sollen. Es soll auf keinen Fall nur um der Methode willen Matrix nach Matrix abgearbeitet werden. Es ist unabdingbar, dass das planende Team eine sinnvolle Auswahl aus den zu bearbeitenden Themen trifft und die dazu notwendigen Matrizen auswählt.

Die Hilfsmethoden sind teilweise eigenständige Werkzeuge in der Planung und Analyse von Produkten und Prozessen. Das erste genannte Element ist die Wertanalyse „value engineering“, die nach keinem Schema abläuft. Die Aussagen der Analysen in den Charts B1, C2, C3, und C4 werden zusammengefasst einer Portfolioanalyse dokumentiert. Andere Vorgehensweisen zum Bewerten sind möglich und sollen nach Bedarf genutzt werden. Ein weiterer Bestandteil aus einer nicht matrixorientierten Methode ist die Failure Tree Analysis (FTA) und die Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Beide Methoden sollen zur Überwachung und Identifikation der zu realisierenden Produktmerkmale dienen. Das dritte Element in der Spalte F ist die von Ronald A. Fisher in den 1920er Jahren entwickelte Factor Analysis (Faktorenanalyse). Diese Analyse verbindet die Methode QFD und Design of Experiments (DoE) und ist in weiterführender Literatur nachzulesen (Lit.: Taguchi). Das letzte Element ist ein Verbesserungsplan, in dem das ursprüngliche Ziel und konstruktive Verbesserungen während des QFD-Vorganges eingetragen wird. Die Kundenorientierung bezieht sich nicht nur auf die Erhaltung des aktuellen Dienstleistungsangebots, sondern auch auf die Erfüllung von latent vorhandenen Kundenerwartungen. Die beste Möglichkeit zu begeistern, besteht darin, diese immer wieder durch Kundennutzeninnovationen zu überraschen. »Quality Function Deployment« (QFD) ist eine Methode, die sich als unterstützendes Werkzeug für die Weiterentwicklung von Produkten, aber auch Dienstleistungen eignet. Die Grundlage von QFD ist die Übersetzung von Kundenanforderungen in spezifizierbare Qualitätsmerkmale eines Produkts oder einer Dienstleistung. Obwohl die Vorgehensweise bei Service-QFD im Dienstleistungsbereich nicht nur individuell auf das Unternehmen, sondern auch auf den jeweiligen Bereich angepasst werden sollte, alle wesentlichen

Kernelemente der QFD-Methode mit den zugehörigen Prozessschritten sollen dabei berücksichtigt werden.

11.26. Auslastungsanalyse

Die Analyse dient vornehmlich als Entscheidungshilfe und soll die Anforderungsstrukturen an den verschiedenen Arbeitsplätzen aufzeigen. Grundsätzlich soll dabei geprüft werden, ob ein Belastungsausgleich an den Arbeitsplätzen möglich ist (siehe auch: Arbeitsstrukturierung). Weiterhin kann beurteilt werden, ob der volle Personaleinsatz auf den überprüften Arbeitsplätzen notwendig ist.

Der erste Schritt eines Repräsentanznachweises liegt darin, zu überprüfen, ob sich Untersuchungszeiträume nicht durch saisonal bedingte Einflüsse (Saisonbetriebe) und wirtschaftliche Einflüsse unterscheiden. Zusätzlich dazu dürfen zwischen den Zeiträumen keine technischen und organisatorisch/personelle Veränderungen an den zu untersuchenden Arbeitsplätzen stattfinden.

Eine weiterführende Möglichkeit des Repräsentanznachweises besteht in der Durchführung von Zeitgliederungen, die sich an einzelnen Tätigkeiten orientieren. Dazu werden für die zu untersuchenden Arbeitsplätze Tätigkeitsprofile erstellt und wenn möglich mit Tätigkeitsprofilen, die weiter zurückliegenden Untersuchungen entstammen, verglichen und auf Gültigkeit kontrolliert.

Beispielsweise kann einem Arbeitsplatz, an dem zu einem bestimmten Zeitpunkt keine Tätigkeit vorliegt, eine Tätigkeit zugeordnet werden, so dass durch die Zuordnung mehrerer Tätigkeiten neue Arbeitsinhalte entstehen. Allerdings ist neben den technischen Voraussetzungen zu prüfen, ob durch die der Tätigkeiten entstehende Belastung der Mitarbeiter eine Überlastung in psychischer oder physischer Hinsicht entsteht.

Andererseits: Ungünstige Belastungsstrukturen sowie einseitige Belastungen lassen sich unter Umständen durch Arbeitsplatzwechsel oder geänderte Aufgabenverteilungen ausgleichen. Die ermittelten Anforderungsstrukturen geben hierüber Auskunft. Deshalb sollte jetzt versucht werden, die Arbeitsplätze durch geeignete organisatorische Maßnahmen so zusammenzufassen, dass Arbeitsplatzrotation beziehungsweise Gruppenarbeit ermöglicht wird.

Gruppenarbeit allein unter dem Gesichtspunkt des Belastungsausgleichs zu betrachten, stellt eine zu kurze und einseitige Sichtweise dieser Form der Arbeitsorganisation dar. So gestaltete Arbeitsplätze werden dauerhaft nicht auf die Akzeptanz der Mitarbeiter stoßen. Hierbei ist weiterhin zu bedenken, dass durch Gruppenarbeit Selbstorganisationsprozesse zwangsläufig verstärkt entstehen und damit das Arbeitssystem und sein Austausch mit der Umwelt zwangsläufig auf ein neues Niveau gehoben wird.

Arbeitsgestalter sind gut beraten, wenn sie das von Anfang an in Rechnung stellen. Daher bildet eine Überprüfung der Tätigkeiten auf sequentielle und hierarchische Vollständigkeit im Sinne der Handlungsregulationstheorien als Voraussetzung für Persönlichkeitsförderlichkeit einen notwendigen weiteren Schritt. Diese Überprüfung könnte zum Beispiel mit Hilfe des VERA und RHIA (Anforderungsermittlung) erfolgen.

11.27. Korrelationskoeffizient

Für die Durchführung von standardisierten Signifikanztests über den Korrelationskoeffizienten in der Grundgesamtheit müssen beide Variablen annähernd normalverteilt sein. Bei zu starken Abweichungen der Normalverteilung muss auf den Rangkorrelationskoeffizienten zurückgegriffen werden.

Der Korrelationskoeffizient ist kein Indiz eines ursächlichen (d. h. kausalen) Zusammenhangs zwischen den beiden Merkmalen: Die Besiedlung durch Störche im Südburgenland korreliert zwar positiv mit der Geburtenzahl der dortigen Einwohner, doch das bedeutet noch keinen „kausalen Zusammenhang“, ein „statistischer Zusammenhang“ gegeben. Dieser leitet sich aber aus einem

anderen, weiteren Faktor wie dies im Beispiel durch Industrialisierung oder der Wohlstandssteigerung begründet sein kann, die einerseits den Lebensraum der Störche einschränkten und andererseits zu einer Verringerung der Geburtenzahlen führten. Korrelationen dieser Art werden Scheinkorrelationen genannt.

In einer Firma werden zufällig Mitarbeiter ausgewählt und die Körpergröße bestimmt. Zudem muss jeder Befragte sein Einkommen angeben. Das Ergebnis der Untersuchung ist, dass Körpergröße und Einkommen positiv korrelieren, also größere Personen auch mehr verdienen. Bei einer genaueren Untersuchung stellt sich jedoch heraus, dass der Zusammenhang auf die Drittvariable Geschlecht zurückgeführt werden kann. Frauen sind im Durchschnitt kleiner als Männer, verdienen aber auch oftmals weniger. Berechnet man die Partialkorrelation zwischen Einkommen und Körpergröße unter Kontrolle des Geschlechts, so verschwindet der Zusammenhang. Größere Männer verdienen demnach beispielsweise nicht mehr als kleinere Männer. Dieses Beispiel ist fiktiv und der Zusammenhang in der Realität komplizierter,[1426] es kann jedoch die Idee der Partialkorrelation veranschaulichen.

Die Schätzung der Korrelation mit dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson setzt voraus, dass beide Variablen intervallskaliert und normalverteilt sind. Dagegen können die Rangkorrelationskoeffizienten immer dann zur Schätzung der Korrelation verwendet werden, wenn beide Variablen mindestens ordinalskaliert sind. Die Korrelation zwischen einer dichotomen und einer intervallskalierten und normalverteilten Variablen kann mit der punktbiserialen Korrelation geschätzt werden. Die Korrelation zwischen zwei dichotomen Variablen kann mit dem Vierfelderkorrelationskoeffizienten geschätzt werden. Hier kann man die Unterscheidung treffen, dass bei zwei natürlich dichotomen Variablen die Korrelation sowohl durch das Chancenverhältnis als auch durch den Phi-Koeffizient berechnet werden kann. Eine Korrelation aus zwei ordinal oder einer intervall und einer ordinal gemessenen Variablen ist mit dem Spearman’schen Rho oder dem Kendall’schen Tau berechenbar.

11.28. Vorzeichentest

Der Vorzeichentest oder Zeichentest[1427] [1428] ist ein nichtparametrischer statistischer Test. Der Vorzeichentest ist ein Binomialtest. [1429] [1430] Mit seiner Hilfe lassen sich Verteilungshypothesen in Ein- und Zweistichprobenproblemen testen. Der Vorzeichentest ist auch dann einsetzbar, wenn nur ordinales Datenniveau vorliegt. [1428] [1431]

Der Vorzeichentest ist auch als Test auf Symmetrie einer Verteilung nutzbar: Ist das wahre arithmetische Mittel der Grundgesamtheit bekannt oder wird ein Schätzer als wahrer Wert angenommen, kann geprüft werden, ob das arithmetische Mittel mit dem Median zusammenfällt, d. h. ob 50 % der möglichen Werte rechts und 50 % links vom arithmetischen Mittel liegen, und somit, ob die Verteilung symmetrisch ist.[1432]

Weitere äquivalente Formulierungen der Hypothesen sind möglich. Das Testprinzip ist unter Anpassung Hypothesen und der Parameter der Verteilung der Teststatistik auf beliebige Quantile erweiterbar. Beim Test auf ein anderes Quantil als den Median ist die hypothetische Wahrscheinlichkeit (hier 1/2) entsprechend anzupassen (siehe Binomialtest).

Der Vorzeichentest findet Anwendung, wenn zwei verbundene Stichproben untersucht werden sollen. Verbundene Stichproben liegen vor, wenn die Beobachtungen beider Gruppen jeweils paarweise abhängen, zum Beispiel wenn der Gesundheitszustand derselben Person vor und nach einer Behandlung untersucht wird. Aus dem Größenvergleich zwischen den Werten eines jeden Paares werden Vorzeichen ("+" oder "-") erzeugt.

Da stetige Zufallsvariablen in der Regel nur diskret erhoben werden, können Bindungen auftreten. Sind im Zweistichprobenproblem die Werte von Beobachtungen von der ersten zur zweiten Stichprobe

oder sind im Einstichprobenproblem einige Werte gleich dem Median, ergeben sich Nulldifferenzen bzw. Bindungen (Ties).

11.29. Varianzanalyse

Als Varianzanalyse, kurz VA (englisch analysis of variance, kurz ANOVA) oder Streuungszerlegung bezeichnet man eine große Gruppe datenanalytischer und strukturprüfender statistischer Verfahren, die zahlreiche unterschiedliche Anwendungen zulassen. Ihnen gemeinsam ist, dass sie Varianzen und Prüfgrößen berechnen, um Aufschlüsse über die hinter den Daten steckenden Gesetzmäßigkeiten zu erlangen. Die Varianz einer oder mehrerer Zielvariablen wird dabei durch den Einfluss einer oder mehrerer Einflussvariablen (Faktoren) erklärt. Die einfachste Form der Varianzanalyse testet den Einfluss einer einzelnen nominalskalierten auf eine intervallskalierte Variable, indem sie die Mittelwerte der abhängigen Variable innerhalb der durch die Kategorien der unabhängigen Variable definierten Gruppen vergleicht. Somit stellt die Varianzanalyse in ihrer einfachsten Form eine Alternative zum t-Test dar, die für Vergleiche zwischen mehr als zwei Gruppen geeignet ist. Varianzanalytische Modelle sind in der Regel spezielle lineare Regressionsmodelle.

Im einfachsten Fall werden aus jeder Faktorstufe gleich viele Beobachtungen betrachtet. Man spricht in diesem Fall auch von einer orthogonalen Varianzanalyse oder von einem balancierten Modell. Die Arbeit mit und Interpretation von Daten, deren Faktorstufen unterschiedlich viele Elemente enthalten (z. B. auch fehlende Werte), ist schwieriger (vgl. unbalanciertes Modell).

Eine gebräuchliche Modellunterscheidung der Varianzanalyse wird danach vorgenommen, ob die festen Effekten (englisch fixed factors) oder Faktoren mit zufälligen Effekten (englisch random factors) vorliegen.[1433] Von festen Effekten spricht man, wenn die Einflussfaktoren in endlich vielen Faktorstufen vorkommen und man diese alle erfasst hat bzw. die in der Untersuchung interessierende Aussage sich nur auf diese Faktorstufen bezieht. Von Modellen mit zufälligen Effekten spricht man, wenn man nur eine Auswahl aller möglichen Faktorstufen erfassen kann (vgl. hierzu auch Lineare Paneldatenmodelle).

Die Verfahren untersuchen, ob (und gegebenenfalls wie) sich die Erwartungswerte der metrischen Zufallsvariablen in verschiedenen Gruppen (auch Klassen) unterscheiden. Mit den Prüfgrößen des Verfahrens wird getestet, ob die Varianz zwischen den Gruppen größer ist als die Varianz innerhalb der Gruppen. Dadurch kann ermittelt werden, ob die Gruppeneinteilung sinnvoll ist oder nicht bzw. ob sich die Gruppen signifikant unterscheiden oder nicht.

Wenn sie sich signifikant unterscheiden, kann angenommen werden, dass in den Gruppen Gesetzmäßigkeiten wirken. So lässt sich beispielsweise klären, ob das Verhalten einer Kontrollgruppe mit dem einer Experimentalgruppe identisch ist. Ist beispielsweise die Varianz einer dieser beiden Gruppen bereits auf Ursachen (Varianzquellen) zurückgeführt, kann bei Varianzgleichheit darauf geschlossen werden, dass in der anderen Gruppe keine neue Wirkungsursache hinzukam.

Gegen Abweichungen von der Normalverteilungsannahme gelten Varianzanalysen als robust, vor allem größeren Stichprobenumfängen (siehe Zentraler Grenzwertsatz). Inhomogene Varianzen stellen bei ungleichen Gruppengrößen ein Problem dar. Im Falle einfacher Varianzanalysen kann in solch einem Fall gegebenenfalls der Brown-Forsythe-Test gerechnet werden. Ferner kommt gegebenenfalls eine der abhängigen Variable in Betracht, um die Varianzen der Gruppen anzugleichen, beispielsweise durch Logarithmierung. Wenn die Voraussetzungen nicht ausreichend erfüllt sind, bieten sich zudem verteilungsfreie, nichtparametrische Verfahren an, die robust sind, aber geringere Teststärke besitzen und andere Parameter testen als die Varianzanalyse, da sie auf Rängen basieren.

Die Nullhypothese besagt demnach, dass zwischen den Erwartungswerten der Gruppen (die den Faktorausprägungen bzw. Faktorstufen entsprechen) kein Unterschied besteht. Die Alternativhypothese besagt, dass zwischen mindestens zwei Erwartungswerten ein Unterschied besteht. Wenn wir fünf Faktorstufen haben, dann ist die Alternativhypothese bestätigt, wenn sich mindestens zwei der Gruppenmittelwerte unterscheiden. Es können sich aber auch drei Erwartungswerte oder vier oder alle deutlich voneinander unterscheiden.

Wird die Nullhypothese verworfen, liefert die Varianzanalyse also weder Aufschluss darüber, zwischen wie vielen noch zwischen welchen Faktorstufen ein Unterschied besteht. Wir wissen dann nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (siehe Signifikanzniveau), dass mindestens zwei Ausprägungen einen bedeutsamen Unterschied aufweisen.

Man kann nun fragen, ob es zulässig wäre, mit verschiedenen t-Tests jeweils paarweise Einzelvergleiche zwischen den Mittelwerten durchzuführen. Vergleicht man mit der Varianzanalyse nur zwei Gruppen (also zwei Mittelwerte), dann führen t-Test und Varianzanalyse zum gleichen Ergebnis. Liegen jedoch mehr als zwei Gruppen vor, ist die Überprüfung der globalen Nullhypothese der Varianzanalyse über paarweise t-Tests nicht zulässig – es kommt zur sogenannten Alphafehler-Kumulierung bzw. Alphafehler-Inflation. Mit Hilfe multipler Vergleichstechniken kann nach einem signifikanten Varianzanalyse-Ergebnis überprüft werden, bei welchem Mittelwertspaar der oder die Unterschiede liegen. Beispiele solcher Vergleichstechniken sind der Bonferroni-Test auf kleinsten signifikanten Unterschied und der Scheffé-Test (vgl. auch Post-hoc-Test). Der Vorteil dieser Verfahren liegt darin, dass sie den Aspekt der Alphafehler-Inflation berücksichtigen.

11.30. Ausreißer

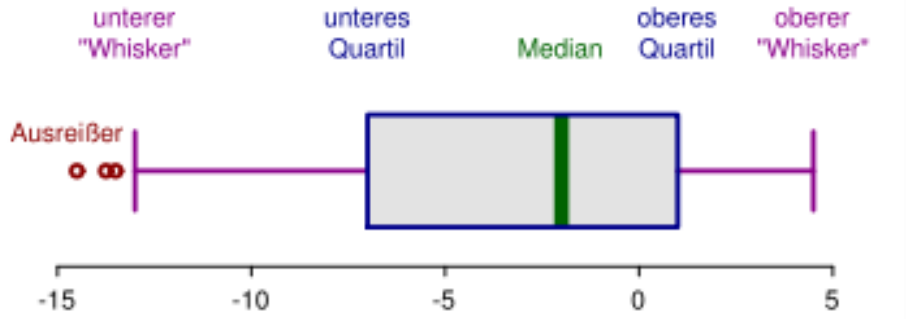


Abbildung 22: Elements of a Boxplot

In der Statistik spricht man von einem Ausreißer, wenn ein Messwert oder Befund nicht in eine erwartete Messreihe passt oder allgemein nicht den Erwartungen entspricht. Die „Erwartung“ wird meistens als Streuungsbereich um den Erwartungswert herum definiert, in dem die meisten aller Messwerte zu liegen kommen, z. B. der Quartilabstand Q75 – Q25. Werte, die weiter als das 1,5-Fache des Quartilabstandes außerhalb dieses Intervalls liegen, werden (meist willkürlich) als Ausreißer bezeichnet.[1434] Im Boxplot werden besonders hohe Ausreißer gesondert dargestellt. Die robuste Statistik beschäftigt sich mit der Ausreißerproblematik. Auch im Data-Mining beschäftigt man sich mit der Erkennung von Ausreißern.

Ein anderer Ansatz wurde u. a. von Ferguson im Jahr 1961 vorgeschlagen.[1435] Danach wird davon ausgegangen, dass die Beobachtungen aus einer hypothetischen Verteilung stammen. Ausreißer sind Beobachtungen, die nicht aus der hypothetischen Verteilung stammen. Die folgenden Ausreißertests gehen alle davon aus, dass die hypothetische Verteilung eine Normalverteilung ist und prüfen, ob einer oder mehrere der Extremwerte nicht aus der Normalverteilung stammen.

Unter dem englischen Begriff Outlier Detection (deutsch: Ausreißererkennung) versteht man den Teilbereich des Data-Mining, bei dem es darum geht, untypische und auffällige Datensätze zu identifizieren. Anwendung hierfür ist beispielsweise die Erkennung von (potentiell) betrügerischen Kreditkartentransaktionen in der großen Menge der validen Transaktionen. Die ersten Algorithmen zur Outlier Detection waren eng an den hier erwähnten statistischen Modellen orientiert, jedoch haben sich aufgrund von Berechnungs- und vor allem Laufzeitüberlegungen die Algorithmen seither davon entfernt. Ein wichtiges Verfahren hierzu ist der dichtebasierte Local Outlier Factor.

11.31. Funktionalanalysis

Die Funktionalanalysis ist der Zweig der Mathematik, der sich mit der Untersuchung von unendlich dimensionalen topologischen Vektorräumen und Abbildungen auf solchen befasst. Hierbei wird Analysis, Topologie und Algebra verknüpft. Ziel dieser Untersuchungen ist es, abstrakte Aussagen zu finden, die sich auf verschiedenartige konkrete Probleme anwenden lassen. Die Funktionalanalysis ist der geeignete Rahmen zur mathematischen Formulierung der Quantenmechanik und zur Untersuchung der Differentialgleichungen.

Grundbegriffe der Analysis wie Stetigkeit, Ableitungen usw. werden in der Funktionalanalysis auf Funktionale und Operatoren erweitert. Gleichzeitig weitet man die Resultate der linearen Algebra (beispielsweise den Spektralsatz) auf topologisch lineare Räume (beispielsweise Hilberträume) aus, was mit sehr bedeutsamen Ergebnissen verbunden ist.

Die historischen Wurzeln der Funktionalanalysis liegen im Studium der Fourier-Transformation und ähnlicher Transformationen und der Untersuchung von Differential- und Integralgleichungen. Der Wortbestandteil „funktional“ geht auf die Variationsrechnung zurück. Als Begründer der modernen Funktionalanalysis gelten Stefan Banach, Frigyes Riesz und Maurice René Fréchet.

Grundlage der Funktionalanalysis sind Vektorräume über den reellen oder komplexen Zahlen. Der Grundbegriff ist hier der topologische Vektorraum, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Vektorraumverknüpfungen stetig sind, etwas konkreter werden auch lokalkonvexe topologische und Fréchet-Räume untersucht. Wichtige Aussagen sind dabei der Satz von Hahn-Banach, der Satz von Baire und der Satz von Banach-Steinhaus. Insbesondere in der Lösungstheorie partieller Differentialgleichungen spielen diese eine wichtige Rolle, darüber hinaus in der Fredholm-Theorie.

Der wichtigste Spezialfall lokalkonvexer topologischer Vektorräume sind normierte Vektorräume. Sind diese zusätzlich vollständig, dann heißen sie Banachräume. Noch spezieller betrachtet man Hilberträume, bei denen die Norm von einem Skalarprodukt erzeugt wird. Diese Räume sind von grundlegender Bedeutung für die mathematische Formulierung der Quantenmechanik. Ein wichtiger Untersuchungsgegenstand sind stetige lineare Operatoren auf Banach- oder Hilberträumen.

Banachräume sind dagegen viel komplexer. Es gibt zum Beispiel keine praktisch nutzbare allgemeine Definition einer Basis, so lassen sich Basen vom unter Basis (Vektorraum) beschriebenen Typ (auch Hamelbasis genannt) im unendlich-dimensionalen Fall nicht konstruktiv angeben und sind auch stets überabzählbar (siehe Satz von Baire). Verallgemeinerungen der Hilbertraum-Orthonormalbasen führen zum Begriff der Schauderbasis, aber nicht jeder Banachraum hat eine solche.

In der Praxis werden numerische Methoden zur näherungsweisen Bestimmung von Lösungen solcher Differentialgleichungen herangezogen, etwa die Finite-Elemente-Methode, insbesondere dann, wenn Lösung in geschlossener Form angegeben werden kann. Auch bei der Konstruktion solcher Näherungen und der Bestimmung der Approximationsgüte spielen funktionalanalytische Methoden eine wesentliche Rolle.

Die Bücher Alt (2006) und Heuser (1992) bieten eine Einführung und einen ersten Überblick über „klassische“ Sätze der Funktionalanalysis. Dabei wird als roter Faden immer wieder auf physikalische Anwendungen eingegangen.

11.32. Dokumentenanalyse

Die Dokumentenanalyse ist eine Datenerhebungstechnik, um Daten zu erheben, die bereits als Dokumente vorliegen. Bei der Dokumentenanalyse handelt es sich bei den Informationsquellen ausschließlich um Dokumente, im Gegensatz zu z. B. einer Befragung eines Augenzeugen, bei der es sich bei der Informationsquelle um einen Menschen handeln würde.

Die Dokumentenanalyse fällt in den Rahmen der Erhebungstechniken. Wie bei allen Erhebungstechniken die Wahl einer geeigneten Technik von der jeweiligen Situation und diversen sonstigen Gegebenheiten ab. Bei der Dokumentenanalyse werden schriftliche Informationsquellen zur Beschaffung von Informationen herangezogen. Dies können sämtliche Arten von Unterlagen sein.

In der Dokumentenanalyse soll die Beschaffenheit von Dokumenten untersucht werden. Sieht man ein Dokument als Teil eines verarbeitenden Prozesses, so ändert sich je nach Bearbeitungsstand der Zustand eines Dokuments. Diese Form der Analyse kann als dokumentenorientierte Prozessanalyse aufgefasst werden. Besonders vor der Einführung eines Dokumentenmanagementsystems sollte der Dokumentenbestand einer genauen Analyse unterzogen werden.

11.33. ABC-Analyse

Die ABC-Analyse (Programmstrukturanalyse) ist ein betriebswirtschaftliches Analyseverfahren. Sie teilt eine Menge von Objekten in die Klassen A, B und C auf, die nach absteigender Bedeutung geordnet sind. Eine typische ABC-Analyse gibt beispielsweise an, welche Produkte oder Kunden am stärksten am Umsatz eines Unternehmens beteiligt sind (A) und welche am wenigsten (C).

Die ABC-Analyse wurde von H. Ford Dickie, einem Manager bei General Electric, im Jahr 1951 in seinem Artikel „ABC Inventory Analysis Shoots for Dollars, not Pennies“[1437] erstmals beschrieben. Grundlage der Methode bildeten die Arbeiten von Vilfredo Pareto, mit dessen „80/20 Regel“ (Paretoprinzip) sowie die nach Max Otto Lorenz benannte Lorenz-Kurve. Damit fanden deren Erkenntnisse in der Theorie der Unternehmensführung ihre Anwendung. Zudem empfiehlt er, Stücklisten zu bilden, um anschließend Materialkosten, Arbeitskosten und Verwaltungsgemeinkosten aufzuaddieren. Montagekosten des Endproduktes sind im Anschluss zu analysieren. Visualisiert wurde das Wissen mittels einfacher Cartoons, damit es direkt den Fabrikarbeitern übermittelt werden kann.[1438]

Die ABC-Analyse als betriebswirtschaftliches Mittel zur Planung und Entscheidungsfindung unterteilt Objekte in drei Klassen von A-, B- und C-Objekten. Sie ist eine einfache Vorgehensweise zur Gewichtung von Objekten oder Prozessen und wird beispielsweise dazu verwendet, den Materialverbrauch nach Wertgrößen zu gruppieren. Der Aufbau besteht in der Regel aus zweidimensionalen Wertepaaren. Diese Wertepaare werden zunächst nach Größe sortiert, danach kumuliert in Klassen eingeordnet und häufig als Paretodiagramm dargestellt. Anhand dieser Einordnung kann man sich ein grobes Bild der IST-Situation verschaffen und weitere Vorgehensweisen ableiten. Die ABC-Analyse ist weit verbreitet und findet Anwendung inner- und außerhalb der Betriebswirtschaft.

Die gängige Aufteilung sieht die Bildung jeweils einer A-, B- und C-Klasse vor, woher das Verfahren seinen Namen hat. Die Einteilung in drei Klassen ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Anzahl der zu bildenden Klassen hängt vielmehr von der darauf folgenden unterschiedlichen Behandlung der Gruppen ab. Werden zwei oder mehr Gruppen später gleich behandelt, ist keine Unterteilung notwendig.

Als idealtypisch gilt die 80/20-Regel (Paretoprinzip), d. h. es werden zum Beispiel im Fall der Kundenbewertung mit lediglich 20 % der Kunden bereits 80 % des Umsatzes erzielt (A-Kunden = hohe Bedeutung), 30 % der Kunden bringen 15 % des Umsatzes (B-Kunden = mittlere Bedeutung) und von 50 % Kunden kommen nur 5 % des Umsatzes (C-Kunden = geringe Bedeutung). Die Ergebnisse des Pareto werden allerdings in der Realität selten erreicht. Eine solche, idealtypische Verteilung basiert auf Lehrbüchern und wird gerne als Rechenbeispiel angeführt. Zur genauen Gruppierung der verschiedenen Klassen werden in der Wirtschaft häufig Clusteranalysen durchgeführt.

Die ABC-Analyse verschafft dem Disponenten einen Überblick über die Zusammensetzung des indem die Waren in A-, B- und C-Güter eingeteilt werden. Daraus ist zu erkennen, bei welchen Produkten es sich lohnt, weitere Maßnahmen durchzuführen, bspw. hinsichtlich der Bestellpolitik. Gerade angesichts der immer kürzer werdenden Lieferzeit nimmt die ABC-Analyse einen wichtigen Stellenwert ein, indem solche Rohstoffe, Waren und Güter identifiziert werden, bei denen bspw. eine Lagerhaltung zugunsten einer Just-in-time-Anlieferung aufgegeben wird. Ziel ist dabei die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, indem die Zins- und Lagerkosten gesenkt werden.

Der A-Gruppe werden Güter zugeordnet, deren jeweiliger Anteil am Gesamtwert über 15 % liegt. Bei der Beschaffung der A-Güter ist besonders auf günstige Preise, Liefer- und Zahlungsbedingungen zu achten. Der B-Gruppe werden die Güter zugeordnet, deren Anteil am Gesamtwert über 5 % beträgt; die übrigen gehören zur C-Gruppe.

Für eine entscheidungsorientierte Abgrenzung der einzelnen Gruppen ist es erforderlich, die Konsequenzen der Zuordnung eines Artikels zu einer Klasse zu quantifizieren. So wäre es möglich, für jede Klasse ein Verfahren der Bedarfsplanung festzulegen und dann jeden Artikel derjenigen Klasse zuzuordnen, bei der die von der Klassenzugehörigkeit abhängigen Kosten minimal werden. Eine solche Vorgehensweise scheitert jedoch oft daran, dass die ökonomischen Konsequenzen der Zuordnung eines Artikels zu einer Klasse nicht ermittelt werden können. Dies liegt an der Schwierigkeit, den Nutzen zu quantifizieren, der durch den Einsatz eines Prognoseverfahrens oder einer bestimmten Behandlung entsteht, und an dem Problem, die Kosten der Verfahrensanwendung exakt zu bewerten.

Das Einsatzgebiet der ABC-Analyse ist vielfältig. Dabei ist das Ziel immer, Komplexität großer Zahlen handhabbar zu machen. So werden Kunden nach ihrem anteiligen Umsatz oder Deckungsbeitrag (ABC Produkte nach ihren Verkaufs-/Umsatzzahlen, ihrem Deckungsbeitrag oder ihrer Drehgeschwindigkeit (ABC-Teile) und Lieferanten (ABC-Lieferanten) nach ihrem Einkaufsvolumen klassifiziert. Im Zeitmanagement können beispielsweise die Prioritäten der Aufgaben nach A, B oder C klassifiziert werden.

Auch in der Lagerhaltung werden mit Hilfe dieses Verfahrens ABC-Plätze identifiziert – z. B. nach Zugriffshäufigkeit. In der Materialwirtschaft können mit Hilfe der ABC-Analyse Baugruppen und Einzelteile nach ihrem Wert klassifiziert werden. Hierzu können Herstellungskosten/Einstandspreis, der durchschnittliche Bestandswert oder das jährliche Einkaufsvolumen herangezogen werden. Die der Analyse ist es üblicherweise, die höchsten Kosten oder Leistungserbringer mit einem entsprechend hohen Aufwand zu steuern (A-Teile, -Lieferanten) oder zu pflegen (A-Kunden). Andererseits kann man den Entscheidungsbedarf für die C-Kategorie entweder stark reduzieren (Pauschalabwicklung) oder vollständig beseitigen (beispielsweise Lagerbestückung durch Lieferanten).

Seit einigen Jahren wird die ABC-Analyse auch im Personalmanagement angewandt. Hierbei werden Mitarbeiter nach ihrer Leistung und Motivation bewertet und unterschieden. Eine einfache Formel lautet: „Es gibt A-, B- und C-Mitarbeiter. Der A zieht den Karren, der B geht nebenher und der C sitzt oben drauf und lässt sich ziehen.“[1439]

Auch im Projektmanagement kann eine ABC-Analyse zum Einsatz kommen. Ziel ist es hier, die Projekte ihrer Bedeutung einzuteilen. Die zu betrachtenden Kennzahlen setzen sich zusammen aus dem Stunden und den Kosten pro Stunde. Diese ergeben den Aufwand für ein Projekt. Der kumulierte Anteil des Aufwands am Gesamtaufwand führt schließlich zur Einteilung in A-, B- oder C-Projekte. Den A-Projekten sollte in diesem Fall hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sie maßgeblich zum Unternehmenserfolg beitragen. Eine Unsicherheit im Projektmanagement ist, dass der veranschlagte Zeitaufwand meist auf Erfahrungen beruht und daher nicht immer korrekt ist. Während der Projektphase muss er gegebenenfalls noch einmal geändert werden.[1440]

Bezogen auf Umsatz mit einzelnen Artikeln wird eine Liste der A-Teile, gelegentlich auch der A- und

B-Teile in Handelsunternehmen häufig als Schnelldreher (Renner) bezeichnet. Die übrigen Artikel (C-Teile) bezeichnet man als Langsamdreher (Penner). Damit werden häufig logistische, aber auch verkaufspolitische Entscheidungen verbunden. Diese Listen sind damit wichtige Instrumente der Verkaufssteuerung.

Eine Gärtnerei möchte ihre Produktkategorien entsprechend den jeweiligen erwirtschafteten Umsätzen ABC-Analyse unterziehen, in der umsatzstarke Produktgruppen der Kategorie A, Produktgruppen mit Umsatz der Kategorie B und umsatzschwache Produktgruppen der Kategorie C zugeteilt werden. Es liegen einzelnen Produktgruppen und die entsprechenden Jahresumsatzzahlen vor. Die abgebildete Tabelle zeigt diese Ausgangswerte zusammen mit den Schritten und dem Ergebnis der durchgeführten ABC-Analyse.

Zunächst wird innerhalb der ABC-Analyse zu dem Jahresumsatz jeder Produktgruppe der Anteil am Gesamtjahresumsatz errechnet. Daraufhin werden die Produktgruppen nach ihrem Umsatzanteil sortiert. Danach wird der Umsatzanteil der Produktgruppen jeweils kumuliert, d. h. für jede Produktgruppe wird der Umsatzanteil mit allen größeren Umsatzanteilen summiert. Für eine ABC-Analyse seien die Anteile der Kategorien A, B, C auf 75 %, 20 %, 5 % festgelegt. Kumuliert man diese Anteile nun ebenfalls, ergibt sich die Grenze zwischen A und B bei 75 %, sowie zwischen B und C bei 95 % des Gesamtumsatzes. Mithilfe dieser Grenzen lassen sich durch Wertevergleich der kumulierten Kategorien, die Produktgruppen kategorisieren und den Bereichen A, B und C zuordnen.

Die ABC-Analyse lässt sich auch wie abgebildet durch ein Diagramm darstellen. Die eingezeichneten Boxen repräsentieren die drei ABC-Klassen. An der Flächengröße einer solchen Box lässt sich der kumulierte Anteil dieser Gruppe am Gesamtumsatz direkt verdeutlichen. Ein Linienzug zwischen den Punkten entfällt, da ohne Aussage.

In Ergänzung zu den überwiegend verwendeten heuristischen Verfahren der ABC Analyse, wurde ein mathematisch definierter Algorithmus in Form der berechneten ABC Analyse (Calculated ABC Analysis) entwickelt.[1441] Zur Bestimmung der Grenzen der ABC-Mengen wird dabei die Optimierung von Kosten (= Anzahl Objekte) und Nutzen (= Summe der Wertgrößen) verwendet. Die berechnete ABC Analyse wurde für die Merkmalsauswahl (feature selection) in multivariaten biomedizinischen Daten, [1442] für Business Process Modeling [1443] und die Vorhersage von Unternehmensbankrotten vorgeschlagen. [1444]

Die ABC-Analyse wird durch die XYZ-Analyse ergänzt, die eine Klassifikation von Rohstoffen und Produkten nach der Regelmäßigkeit ihres Verbrauchs oder Verkaufs vornimmt. Diese Kombination wird auch als ABC/XYZ-Analyse bezeichnet. Diese wiederum kann man mit der GMK-Analyse erweitern. Hierbei wird zusätzlich die Größe (groß, mittel, klein) berücksichtigt.[1445]

11.34. Kundenanforderung

Der Begriff Kundenanforderung wird auch im Zusammenhang mit Bestellungen nach Kundenwunsch bzw. kundenauftragsbezogene Fertigung verwendet. Im Gegensatz zum Kundenwunsch stellt eine mehr oder weniger genaue Bedingungen, die erfüllt sein oder werden müssen, damit ein Geschäft Kunde und Lieferant längerfristig Bestand hat, da nur bei Erfüllung dieser Bedingungen Kundenzufriedenheit erreicht werden kann.

Bei der Analyse der Kundenzufriedenheit im Kano-Modell werden die Kundenanforderungen in Basisanforderungen, Leistungsanforderungen und Begeisterungsanforderungen unterteilt. Je nach Erfordernissen ist eine noch detailliertere Unterscheidungs- und Analysemethode für bzw. Kundenwünsche im Kano-Modell möglich. Neben den genannten Merkmalen (Basis, Leistung, werden dann noch weitere Anforderungen in Merkmale von Produkt oder Dienstleistung (wie z. B. Rückweisungsmerkmale und unerhebliche Merkmale) überführt.

Die Qualitäts- und Prozessoptimierungsmethode Six Sigma nutzt, außer dem Kano-Modell, auch die unter anderem der Erfassung und Strukturierung der Kundenanforderungen, sowie der Korrelation der Kundenanforderungen mit Qualitätsmerkmalen von Produkten und Dienstleistungen dienen. Letzteres mit Hilfe einer Komponente des im Qualitätsmanagement zur Qualitätssicherung verwendeten Werkzeugs Quality Function Deployment, dem sogenannten House of Quality.

In sicherheitskritischen Industrien wie der Luftfahrtindustrie, Automobilindustrie oder der Lebensmittelindustrie sind die Kundenanforderungen häufig sehr klar in Anforderungslisten beschrieben und direkt vom Kunden an den Lieferanten kommuniziert. Diese überschreiten nicht selten gesetzliche Anforderungen und die Inhalte von Zertifizierungsnormen deutlich und stellen somit eine weitere in den internen Regeln des Qualitätsmanagements zu berücksichtigende Dimension dar.

11.35. Fehler

Als Standard kommen insbesondere Normen in Frage. Normen sind rechtliche, soziale, sprachliche oder technische Vorgaben oder der in Arbeitsanweisungen geregelte Arbeitsablauf. Wird hiervon abgewichen, handelt es sich um einen Fehler. Diese Normen müssen vorher feststehen und den Beteiligten bekannt sein sonst liegen keine fehlerhaften Normabweichungen vor. Werden sie eingehalten, besteht Konformität mit Normen oder Regeln; Abweichungen hiervon sind als Fehler nachweisbar. Fehler betreffen nicht nur Handlungen wie Kunstfehler oder Gussfehler, sondern auch Zustände wie Herzfehler oder Materialfehler.

Fehler ist auch das, was einer Sache bzw. einer Gegebenheit fehlt, etwa eine fehlende Rohrleitung oder fehlende Informationen. Der Fehler steht jedoch auch für die Abweichung eines gemessenen Wertes vom wahren Wert oder von der Fehlertoleranz. George A. Miller definierte Fehler deshalb im Jahre 1960 als alle Abweichungen des Ist-Zustandes vom Soll-Zustand.[1446] Der Ist-Zustand, etwa das tatsächlich erzielte Arbeitsergebnis, wird mit dem Soll-Zustand (hier die Arbeitsaufgabe) verglichen. Deshalb kann ein Fehler auch dadurch aufgedeckt werden, dass eine Handlung oder ein Messergebnis nachträglich einer Untersuchung unterzogen wird. Hierbei kann es wiederum zu Beurteilungsfehlern kommen.

Fehler betreffen alle Lebensbereiche, sind jedoch in manchen besonders salient, wie beispielsweise in der Schule,[1447] im Straßenverkehr oder im Arbeitsprozess. Fehler liegen allen Worten aus seiner Wortfamilie wie Scheitern, Schwachstelle, Störung, Täuschung oder Versagen zugrunde. Jeder Unfall Straßenverkehrsunfall) oder jeder Unglücksfall (Arbeitsunfall, Haushaltsunfall, Sportunfall) ist ein plötzliches Ereignis, das erheblichen Schaden an Menschen oder Sachen verursacht und weiteren Schaden verursachen droht; [1448] beide sind auf vorangegangene Fehler zurückzuführen. Sie sind mit negativen Hinweisreizen (Angst, Ärger, Scham) verbunden, so dass man Fehler zu vermeiden oder zu verheimlichen sucht (Unfallflucht).

Beim Menschen liegen den Fehlern überwiegend psychologische Ursachen zugrunde. Hierzu gehören insbesondere zu geringe oder fehlende Aufmerksamkeit, Konzentration oder Motivation sowie Monotonie, Müdigkeit oder Stress. Die Arbeitskurve (Lernkurve) gibt deutliche Hinweise auf physiologische Fehlerpotenziale (Arbeitsbelastung, Ermüdung). Ursachen maschineller Fehler sind auf Bedienfehler, mangelnde Wartung oder Instandsetzung, überhöhte Arbeitsintensität, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, Abnutzung, Verschleiß oder Materialermüdung zurückzuführen.

Wahrnehmungsverzerrungen entstehen bei der Informationsgewinnung und Informationsverarbeitung durch den Entscheidungsträger. Aufgrund einer (physiologisch bedingten) begrenzten Aufnahme- und Verarbeitungskapazität können aus quantitativen Gründen nicht alle Reize wahrgenommen werden, denen ein Entscheidungsträger ausgesetzt ist.

In der Fehleranalyse gab es viele Versuche, die Fehlerarten zu systematisieren. So gibt es die Einteilung in strukturelles/mechanisches/sonstiges Versagen, Informationsfehler, Diagnosefehler, Zielfehler, Strategiefehler, Prozedurfehler und Ausführungsfehler.[1449] James Reason klassifizierte 1990 die Fehler nach unbeabsichtigt (Aufmerksamkeitsfehler), vergesslich (Gedächtnisfehler), fehlerhaft (regelbasierte Fehler) und beabsichtigt (Verstoß gegen Routine, Ausnahmeverstoß, Sabotage). [1450]

Ein systematischer Fehler liegt vor, wenn Normen oder Messgeräte falsch oder ungenau sind und die – eigentlich objektiv richtigen – Arbeitsergebnisse hiervon abweichen. Ist beispielsweise eine Waage falsch justiert, können die Gewichte der gewogenen Gegenstände nicht genau bestimmt werden. Diese Fehler entstehen durch gesetzmäßige Zusammenhänge einer Handlung, die auf fehlerhafte Normen trifft. Die Fehlerhäufigkeit liegt hierbei sehr hoch, im Extremfall bei 100 %. Die Fehlerbehebung setzt bei der übergeordneten Fehlerquelle an und führt zur Beseitigung einer Vielzahl von fehlerhaften Ursachen.

Ein zufälliger Fehler tritt ohne gesetzmäßigen Zusammenhang durch Zufall auf und beruht auf dem Fehlverhalten durch menschliche Fehler, technische Defekte oder maschinelle Fehlfunktionen. Um letztere handelt es sich, wenn Maschinen oder sonstige Apparate nicht aufgabenkonform funktionieren. Die Fehlerhäufigkeit ist bei zufälligen Fehlern tendenziell wesentlich geringer als bei systematischen Fehlern. Die Fehlerbehebung ist dagegen schwieriger als bei systematischen Fehlern, weil jedes einzelne Fehlerobjekt eine andere Fehlerursache haben kann.

In einzelnen Fachgebieten gibt es andere Fehlerarten, wie etwa in der Pädagogik oder Mathematik. Die Pädagogik kennt Reproduktionsfehler (mangelnder Abruf gelernter Inhalte), Verständnisfehler (Verständnisschwierigkeiten), Anwendungsfehler (mangelnde Anwendung von vorhandenem Wissen in Situationen) oder Kommunikationsfehler (Missverständnisse). Die numerische Mathematik definiert den Fehler anders als die Umgangssprache. Danach liegt ein Fehler vor, wenn durch den Verstoß gegen Rechenregeln, die Verwendung von falschen Gleichungen oder eine falsche mathematische Lösung ein unbrauchbares Ergebnis entsteht. Auch die Abweichung eines Näherungswerts von einem – meist unbekannten – wahren Wert ist ein Fehler.[1451]

Häufige Alltagsfehler sind Denkfehler, Druckfehler, Fat-Finger-Fehler, Rechenfehler, Rechtschreibfehler, Hörfehler, Sprechfehler oder Tippfehler. Sie alle können zu groben Fehlern werden, wenn sie unentdeckt bleiben und Schäden auslösen. Wahrnehmungsfehler sind Mängel der Fähigkeit, aus sensorischen Informationen ein umfassendes und adäquates Abbild von Eigenschaften der physikalischen und sozialen Umwelt abzuleiten.[1452]

Oberstes Ziel der Produktion von Gütern und Dienstleistungen ist die Vermeidung von Fehlproduktion, um die Produkt- und Dienstleistungsqualität nicht zu beeinträchtigen und Fehlerkosten zu verhindern. Dies trägt sowohl zur Produktsicherheit als auch zur Kundenzufriedenheit bei und setzt eine möglichst hohe Arbeitsqualität voraus. Die Null-Fehler-Strategie zielt auf eine

möglichst fehlerfreie Produktion ab, bei der kein Ausschuss erzeugt werden soll und daher keine Nacharbeit notwendig wird. Die früheren DIN ISO 8402 und DIN 55350 beschrieben den Fehler als „Nichterfüllung einer festgelegten Forderung". Darunter fallen Fehlerarten wie der Planungsfehlschluss, die Fehlentscheidung, Konstruktionsfehler oder Fehlbesetzung.

Im Recht ist jede Abweichung von einer Rechtsnorm als Fehler anzusehen. Im Zivilrecht ist die Sorgfalt eine Verhaltensnorm, von der Fahrlässigkeit und Vorsatz fehlerhaft abweichen. Das Strafrecht oder Nebenstrafrecht bedroht die im Straftatbestand oder in Ordnungswidrigkeiten zum Ausdruck kommenden Verhaltensfehler mit Strafe.

Ein ärztlicher Behandlungsfehler wird vermutet, wenn sich ein allgemeines Behandlungsrisiko verwirklicht hat, das für den Behandelnden voll beherrschbar war und das zur Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit des Patienten geführt hat (§ 630h Abs. 1 BGB). Alle beratungsintensiven Berufe beinhalten das Risiko der Falschberatung. Der Reiseveranstalter ist verpflichtet, die Reise so zu erbringen, dass sie die zugesicherten Eigenschaften hat und nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder nach dem Reisevertrag vorausgesetzten Nutzen aufheben oder mindern (§ 651c Abs. 1 BGB).

Ein Produkt hat einen Fehler, wenn es nicht die Sicherheit bietet, die unter Berücksichtigung aller Umstände, insbesondere seiner Darbietung, des Gebrauchs, mit dem billigerweise gerechnet werden kann oder des Zeitpunkts, in dem es in den Verkehr gebracht wurde, berechtigterweise erwartet werden kann.

Wird durch den Fehler eines Produkts jemand getötet, sein Körper oder seine Gesundheit verletzt oder eine Sache beschädigt, so ist der Hersteller des Produkts verpflichtet, dem Geschädigten den daraus entstehenden Schaden zu ersetzen (§ 1 Abs. 1 ProdHaftG).

Ein Verwaltungsakt ist nichtig, soweit er an einem besonders schwerwiegenden Fehler leidet und dies bei verständiger Würdigung aller in Betracht kommenden Umstände offensichtlich ist (§ 44 Abs. 1 VwVfG). Ein schwerwiegender Fehler macht den Verwaltungsakt schlechterdings unerträglich, ihn also „mit tragenden Verfassungsprinzipien oder der Rechtsordnung immanenten wesentlichen Wertvorstellungen unvereinbar erscheinen lässt [...]. Die an eine ordnungsgemäße Verwaltung zu stellenden Anforderungen müssen in einem so erheblichen Maße verletzt sein, dass von niemanden erwartet werden kann, den verbindlich Zustand anzuerkennen".[1453] Zu unterscheiden ist der bloß unrichtige, der rechtswidrige und der unwirksame Verwaltungsakt. Unrichtige Verwaltungsakte beinhalten die in § 42 VwVfgG aufgezählten (Schreibfehler, Rechenfehler und ähnliche offenbare Unrichtigkeiten).

Eine Straftat ist gekennzeichnet durch die Tatbestandmäßigkeit, Rechtswidrigkeit und Schuld. Der Kern des Schuldvorwurfs besteht darin, dass der Täter rechtswidrig gehandelt hat, obwohl er seinen Anlagen und Umständen entsprechend fähig war, normgemäß zu handeln.[1454] Erfüllt er mithin durch sein schuldhaftes Fehlverhalten eine bestimmte Strafnorm, so droht ihm Strafe.

Fehler und ihre Folgen können auch durch Fehlfunktionen wie technische Defekte verursacht werden. In diesem Fall wird der Fehler nicht durch Menschen verursacht, die ein System oder ein Gerät benutzen und bedienen, sondern sie entstehen bei Produktion und/oder Konstruktion (Konstruktionsfehler). Vielfach sind technische Fehler deshalb im weiteren Sinne wiederum auf menschliche Fehler in der Konstruktionsphase oder im Produktionsprozess zurückzuführen. Die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) versucht alle möglichen Fehler, die Fehlerfolgen und möglichen systematisch zu erkennen und zu bewerten, um entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Die digitale Datenübertragung verwendet Fehlerkorrekturverfahren.

Die klassische Physik setzt für die verwendeten physikalische Größen eindeutige wahre Werte voraus. Ziel der Messtechnik ist es, die Werte dieser Größen mit abschätzbarer Annäherung zu ermitteln. In aller Regel verbleibt aber eine Abweichung von dem Wert, der mit der Definition der betrachteten speziellen Größe übereinstimmt. Die Bezeichnung jeder Art von Messabweichung als Fehler geht auf Carl Friedrich Gauß zurück und wurde bis in das Jahr 1983 beibehalten.[1455] Dabei wird der Begriff in unterschiedlichen Bedeutungen verwendet. [1456]

Im Sinne der Definition des Begriffs Fehler als „Nichterfüllung einer Anforderung" gilt der Fehler nur für unzulässige Realisierungen, wie sie durch technische Unzulänglichkeiten einer Messeinrichtung oder einer Maßverkörperung entstehen können.[1457] Nur „grobe" Messabweichungen, die von falscher oder offensichtlichen Mängeln der Messgeräte herrühren, können korrekt als Messfehler bezeichnet werden. [1458]

Auch bei zulässigen Realisierungen, bei denen nichts Regelwidriges eingesetzt oder Defektes verwendet wird, wird nicht der wahre Wert gemessen. Die Abweichungen sind aber keine Fehler im Sinne dieses Begriffs. Zur Unterscheidung ist nach zehnjähriger Diskussion[1459] die Sprachbildung in der deutschsprachigen Normung, insbesondere in der Grundlagennorm zur Messtechnik DIN 1319, auf die Bezeichnung Messabweichung umgestellt worden mit einer Bedeutung, die im zugehörigen Hauptartikel behandelt wird. Im Sprachgebrauch wird vielfach diese Messabweichung gemeint, wenn von Messfehler geredet wird. Aber selbst international ist festgelegt: „Messabweichung sollte nicht mit Fehler verwechselt werden." [1460]

Fehlerhaften Dateninput(z. B. falsche Bedienung oder andere Anwendungsfehler). Ein Programm kann korrektem Input auch ein korrektes Output liefern. Neben dieser Kernfunktion, welche oft dem EVA-Prinzip folgt, muss ein robustes Programm aber auch alle voraussehbaren Fehleingaben behandeln. Sollen dem Anwender sachdienliche, möglichst eindeutige, für den Anwender verständliche Hinweise in von Fehlermeldungen dazu gegeben werden, was er falsch macht bzw. wo die Ursache der Fehleingabe liegt. Diese Fehlermeldungen können optisch auf dem Bildschirm, (zusätzlich) akustisch oder fortlaufend in einem gleichzeitig fortlaufendem Verlauf visualisiert werden.

Die Linguistik versteht unter Fehler die Abweichung von einer verbindlichen Sprachregel und unterscheidet Kompetenzfehler als grundsätzliche Unsicherheit oder Wissenslücke; Performanzfehler dagegen zeigen ein Scheitern an Umsetzungsschwierigkeiten. Sichtbare Fehler sind äußerlich erkennbar, verdeckte Fehler bleiben zunächst verborgen; produktiver Fehler ist ein durch eigenes Sprechen wahrnehmbarer Fehler, rezeptiver Fehler dagegen ein Hörfehler.[1461] Die Fehlerlinguistik untersucht Fehler beim Sprechen und Lesen.

Bei einem Spiel oder im Sport ist ein Fehler ein Spielzug oder eine Handlung, die normalerweise eine Niederlage oder eine Minderung des Gewinns verursacht. Ein Fehler kann spielentscheidend sein, aber oft auch durch andere Handlungen ausgeglichen werden. Der Schach-Großmeister Savielly Tartakower in seinen Tartakowerismen: „Die Existenz des Schachspiels wird allein durch die Existenz von Fehlern gerechtfertigt".[1462]

Unter Fehleranalyse wird eine systematische, rigorose, objektive Untersuchung des Sachverhaltes, des Entscheidungsprozesses, der Aktion, der Handlung und der übrigen Umstände verstanden, die zu einem „nicht erwünschten Ereignis" geführt haben.[1463] Sie ist die Methode, die Ursachen der Fehler zu eruieren, und dies möglichst sorgfältig, um sie in der Zukunft zu vermeiden. Durch Fehlerdiagnose und Fehler-Ursachen-Analyse werden entstandene Fehler statistisch erfasst, Fehlerquellen systematisiert und im Rahmen einer Fehlerquote dargestellt. Das Fehlermanagement hat für die Aufdeckung und Behebung von Schwachstellen zu sorgen, wodurch künftige Fehlerpotenziale verringert oder völlig ausgeschlossen werden können. Die Fehlerbereinigung trägt zur Beseitigung

aufgetretener Fehler bei. Eine Fehlerkultur schließlich soll zum richtigen Umgang mit Fehlern sorgen. Dabei spielt das Lernen aus Fehlern eine wichtige Rolle. Es konzentriert sich auf die Fehlerursachen und entwickelt im Qualitätsmanagement Strategien zur Fehlervermeidung. Der Umgang mit Fehlern ist ein wesentliches Merkmal einer Betriebsführung und damit wirtschaftlichen Erfolges. [1464]

Fehler selbst sind nur ausnahmsweise versicherbar. Beim Verstoßprinzip der Vermögensschadenhaftpflichtversicherung tritt der Versicherungsfall bereits bei vorkommenden Fehlern und nicht erst, wenn der Fehler einen Schaden verursacht hat. Bei allen anderen Versicherungen muss ein Versicherungsschaden nachgewiesen werden.

Durch detektive Kontrolle sollen entstandene Fehler aufgedeckt werden. Sie kann im Hinblick auf den Kontrollumfang als Stichprobenkontrolle oder Totalkontrolle durchgeführt werden. Ist sie in einzelne Ablaufabschnitte eines Arbeitsprozesses integriert, kann sie Fehlerketten verhindern. Die Ergebnisse systematischer Kontrollen können zur Fehleranalyse beitragen, die zur Fehlerprävention genutzt werden kann.

Die Fehlerforschung ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, das sich mit der Erforschung von Denk-, Planungs- und Handlungsfehlern befasst. Als erster Psychologe versuchte James Sully bereits im Jahre 1881, Wahrnehmungsfehler und Erinnerungsfehler (bzw. Illusionen) zu klassifizieren[1465] und kognitive Erklärungsprinzipien dafür zu finden. [1466] Bereits Sigmund Freud trug mit den von ihm geprägten Begriffen Fehlleistung (1901) [1467] und Fehlhandlung (1935) [1468] zur Fehlerforschung bei. Fehlleistungen sind demnach das Versprechen, Vergessen, Verschreiben, Verhören, Verlieren, Vergreifen oder Verlegen von Gegenständen. Typische Fehlhandlungen etwa der Küchenarbeit sind Begießen, Bespritzen oder Fehlleistungen und Fehlhandlungen sind Leistungen oder Handlungen, die unter dem Einfluss Konflikte als Störfaktoren das ursprünglich beabsichtigte Ziel verfehlen oder doch nur in entstellter Weise erreichen, und dabei unbewussten Wünschen zum Durchbruch verhelfen. [1469] Die Fehlerkunde und Fehlerforschung brachte 1926 Hermann Weimer mit seinen fehlerkundlichen und fehlerpsychologischen Schriften in den Mittelpunkt. Der Umgang mit Fehlern und das Lernen aus Fehlern werden beim Lernen Einsicht, Lernen durch Versuch und Irrtum und dem Problemlösen thematisiert.

Fehler haben nicht immer negative Folgen, auch wenn der Begriff insgesamt negativ konnotiert ist. So führte ein Navigationsfehler von Christoph Kolumbus im Oktober 1492 zur Entdeckung Amerikas. Fleming machte im September 1928 zu Beginn der Sommerferien den Fehler, seinen Arbeitsplatz nicht aufzuräumen. Nach seiner Urlaubsrückkehr musste er feststellen, dass im Labor eine vergessene mit einem Schimmelpilz (lateinisch Penicillium notatum) überzogen war, der ihn zur Erfindung des Penicillins anregte. Auch die Erfindungen von Teflon (Juli 1941), Post-it (1974) und Viagra (März 1998) beruhten auf vorangegangenen Forschungsfehlern.[1470] Fehler sind jedoch prädestiniert für negative Folgen.

11.36. Chemische Reaktion

Eine chemische Reaktion ist ein Vorgang, bei dem eine oder meist mehrere chemische Verbindungen in andere umgewandelt werden und Energie freigesetzt oder aufgenommen wird. Auch Elemente können an Reaktionen beteiligt sein. Chemische Reaktionen sind in der Regel mit Veränderungen der chemischen Bindungen in Molekülen oder Kristallen verbunden. Durch eine chemische Reaktion können sich die Eigenschaften der Produkte im Vergleich zu den Edukten stark ändern. Nicht zu den chemischen Reaktionen zählen physikalische Vorgänge, bei denen sich lediglich der Aggregatzustand ändert wie Schmelzen oder Verdampfen, Diffusion, das Vermengen von Reinstoffen zu Stoffgemischen sowie Kernreaktionen, bei denen Elemente in andere umgewandelt werden.

Reaktionen bestehen aus einer meist recht komplizierten Folge einzelner Teilschritte, den sogenannten Elementarreaktionen, die zusammen die Gesamtreaktion bilden. Auskunft über den exakten Ablauf der Teilschritte gibt der Reaktionsmechanismus. Zur Beschreibung chemischer Reaktionen wird die

Reaktionsgleichung verwendet, in der Edukte, Produkte und mitunter auch wichtige Zwischenprodukte graphisch dargestellt werden und über einen Pfeil, den Reaktionspfeil, miteinander verbunden werden.

Sowohl Elementarreaktionen als auch Reaktionsmechanismen kann man in verschiedene Gruppen aufteilen. Zu den Elementarreaktionen zählen etwa der Zerfall von einem Molekül in zwei oder der umgekehrte Fall, die Synthese von zwei Atomen oder Molekülen zu einem. Reaktionsmechanismen werden häufig nach der erfolgten Änderung in den beteiligten Stoffen eingeteilt. Erfolgt etwa eine Änderung der Oxidationszahlen, spricht man von Oxidation und Reduktion; entsteht ein festes Produkt aus gelösten Stoffen, von einer Fällung.

In welchem Umfang eine bestimmte Reaktion zweier oder mehrerer Partner stattfindet, hängt davon ab, wie groß die Differenz der sich aus einem enthalpischen und einem entropischen Anteil zusammensetzenden Gibbs-Energie der Produkte und der Edukte ist. Bei negativen Werten liegt das Reaktionsgleichgewicht auf Seite der Produkte. Es gibt jedoch auch viele Reaktionen, die zwar in diesem Sinne thermodynamisch möglich sind, aber kinetisch nur sehr langsam ablaufen, im Extremfall so langsam, dass sie praktisch nicht beobachtet werden können. Verantwortlich hierfür ist eine zu hohe Aktivierungsenergie, die aufgebracht werden muss, damit die weitere Reaktion möglich wird. Derartige Reaktionen laufen aber bei höheren Temperaturen schneller ab, da so eine vergleichsweise größere Anzahl der beteiligten Teilchen genug Energie besitzt um die Aktivierungsbarriere zu überwinden. Bei vielen Reaktionen ist dies auch mittels Katalyse möglich, bei der nicht die direkte Reaktion, sondern eine andere, bei der ein dritter, aus der Reaktion unverändert hervorgehender Stoff beteiligt ist, stattfindet. Durch die Anwesenheit dieses Katalysators wird die benötigte Aktivierungsenergie gesenkt. (Wikipedia: Chemische Reaktion)

Innovationstechnisch gesehen, handelt es sich bei dem Elementaren Sternsystem der Robotik, welches noch nicht in Erscheinung getreten ist um ähnliche chemische Elemente und Eigenschaften. Sogenannte Cybernetics können in Verbindung mit anderen Elementen, sich zu stabilen Systemen und Strukturen zusammenschließen, die eine vollkommen neue Produktcharakterisierung entsprechen. Die Zunahme an potenzieller Möglichkeiten, Energie, Einfluss und Funktionalität, korreliert steigend mit der Anzahl kompatibler Cybernetics. (Release 2020 an der WUSBT und APBCI)

11.37. Vertragsmanagement

Vertragsmanagement (Vertragsverantwortung) wird in der Praxis als das Fundament für das betriebswirtschaftliche Handeln eines Unternehmens angesehen und stellt somit eine sowohl globale als auch eine komplexe Unternehmensaufgabe dar. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass fast alle Abteilungen in einem Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette von diesem Thema betroffen sind.

Neben diesen typischen Fragestellungen stehen des Weiteren Aspekte wie bspw. vertragsrelevante Planungsmöglichkeiten, Termin- und Zahlungsüberwachungen sowie die Finanzplanungen ebenfalls im Mittelpunkt. Einen besonderen Stellenwert erlangen auch entsprechend zu erstellende Berichte für die Jahresabschlüsse, Wirtschaftsprüfer und selbstverständlich auch für das Management.

Die Vertragsverwaltung ist ein wesentlicher Bestandteil des Vertragsmanagements zur Optimierung des Vertragswesens. Die Grundlage der Vertragsverwaltung bildet unter anderem die Erzeugung von vertragsrelevanten Informationen (Metadaten zu Verträgen und Vertragsparteien). Im Mittelpunkt hierbei steht natürlich auch die Strukturierung dieser Informationen. Die Optimierung im Vertragswesen setzt jedoch neben den erwähnten Aspekten auch das Abbilden der relevanten Vertragsprozesse voraus.

Um die erwähnte Optimierung und damit auch zusammenhängend die Effizienz im Vertragswesen stets zu gewährleisten, sollten mit Hilfe der Vertragsverwaltung bspw. auch Verantwortlichkeiten

(sowohl extern als auch intern) und selbstverständlich auch die Vertragspartner eindeutig erfasst und definiert werden können (qualitätssichernde Maßnahmen im Rahmen des Vertragsmanagements).

Des Weiteren kann auch gesetzlichen und/oder gesellschaftsrechtlichen Anforderungen bezüglich der Transparenz im Vertragswesen durch eine aktive Vertragsverwaltung entsprochen werden. Um in diesem Zusammenhang bspw. Kostenreduzierungen (Personal- und Infrastrukturkosten), strukturierte Genehmigungsverfahren, transparente und automatisierte Prozesse zu gewährleisten, werden in der zunehmend wachsenden Softwareindustrie Standardsoftwarelösungen zur Automatisierung der Vertragsverwaltung (siehe auch Vertragsmanagement Software) eingesetzt.

Vertragsarchivierung ist neben der Vertragsverwaltung und -controlling ein Hauptbestandteil des Vertragsmanagements. Im Mittelpunkt steht hierbei die unveränderbare, langfristige und revisionssichere Archivierung von vertragsrelevanten Dokumenten (bspw. Vertragstext, Vertragsentwürfe, Bilder, und AGB) in elektronischer Form (siehe elektronische Archivierung). Neben der Vertragsverwaltung und -controlling zielt die Vertragsarchivierung ebenfalls auf die Optimierung des Vertragswesens ab.

Im Vertragswesen kommt es in der Praxis zu einer enormen Informationsflut (bspw. durch E-Mails mit wichtigen Anmerkungen zu den Verträgen, Nachträge, verschiedene Vertragsversionen, Verweise auf Dokumente usw.). Die Zielsetzung ist es hierbei all diese Informationen zu erfassen und zentral zu archivieren (zentrale Datenbank) und diese auch für die Vertragsverwaltung und -controlling zur Verfügung zu stellen.

Ein aktives Vertragsmanagement sollte alle drei genannten Teilgebiete abdecken, mit der Zielsetzung die Effizienz des betriebswirtschaftlichen Handels eines Unternehmens zu erhöhen. Anzumerken ist hierbei, dass die Eckdaten eines Vertrags im Arbeitsalltag oftmals für solche Zielsetzungen nicht ausreichen. So benötigt man im Rahmen eines optimalen Vertragsmanagements – vor allem bei Verhandlungen – eine Übersicht über die wichtigsten Vertragsdaten sowie die Möglichkeit auf alle Vertragsdetails zugreifen zu können. Vertragsrelevante Dokumente sind jedoch ohne eine Vertragsmanagement in keinen Akten vorhanden. Zusätzlich erschweren unterschiedliche und unübersichtliche Verantwortlichkeiten Auffinden dieser Dokumente und Daten.

11.38. Modellbasiertes Testen

Modellbasiertes Testen (englisch model-based testing, MBT) ist ein Oberbegriff für die Nutzung von Modellen zur Automatisierung von Testaktivitäten und zur Generierung von Testartefakten im Modell. Darunter fällt insbesondere die Generierung von Testfällen aus Modellen (z. B. unter Verwendung der UML), die das Sollverhalten des zu testenden Systems beschreiben.

Hauptziel ist es, nicht nur die Durchführung von Tests (siehe Testautomatisierung), sondern schon deren Erstellung zu (teil-)automatisieren. Man verspricht sich davon Transparenz und Steuerbarkeit in der Testfallentstehung, wodurch der Testprozess wirtschaftlicher und die Testqualität personenunabhängiger gestaltet werden kann.

Systemmodelle beschreiben Anforderungen an das Softwaresystem und können in Form von Analyse-Design-Modellen vorliegen. Sie fokussieren im Allgemeinen nicht den Test und beinhalten deshalb insbesondere keine Testdaten (im Sinne einer Stichprobe aus allen möglichen Eingabedaten in das Folglich kann eine Generierung auf solchen Modellen maximal zu abstrakten Testfällen (das heißt ohne Angabe konkreter Werte für Testdaten) führen.

Testmodelle können aus vorhandenen Systemmodellen entstehen, bieten aber mehr Möglichkeiten für Test. Sie beschreiben den Test eines Systems und bilden Testentscheidungen, die ein Tester vielleicht nur „im Kopf“ gefällt hat, explizit ab. So können in ihnen nicht nur Abläufe von Testschritten, sondern Testdaten, Prüfschritte und ggf. Testorakel modelliert werden. Als Folge wird es möglich, aus ihnen

nicht nur abstrakte, sondern konkrete, ja sogar vollständige und ausführbare Testfälle zu generieren. Verwendet man in Testmodellen eine schlüsselwortbasierte Notation für Testschritte (siehe Keyword Testing), können sogar automatisiert ausführbare Testfälle entstehen.

Beim modellorientierten Testen dienen Modelle als Leitfaden und Grundlage für das Testdesign, ohne dass zwingend Generatoren zum Einsatz kommen müssen. Da Modelle im Vergleich zu natürlichsprachlichen Anforderungsspezifikationen deutliche Qualitätsvorteile mit sich bringen können, profitiert schon hier die Testqualität.

Je nachdem, welche Modelle Grundlage der Testgenerierung sein sollen und wie weit die Generierung reichen soll, ist der Einsatz von kommerziellen Generatoren oder die Eigenentwicklung eines Generators vorzusehen. Eine Übersicht über kommerzielle MBT-Werkzeuge ist zu finden in [Götz 2009].

In der Regel wird es nötig sein, die Testabdeckung beim Generiervorgang steuern zu können.

Typischerweise finden hierbei die aus den White-Box-Test-Verfahren bekannten graphenbasierten Abdeckungsmaße Verwendung (siehe Kontrollflussorientierte Testverfahren), aber es sind auch andere Abdeckungsstrategien denkbar (z. B. aufgrund von Risikoinformationen im Modell).

11.39. Prozess

In den Natur- und Sozialwissenschaften ist der Prozess heute eine Bezeichnung für den gerichteten Ablauf eines Geschehens[1488]. In betrieblich-organisatorischem Zusammenhang werden Prozesse auch als Geschäftsprozesse oder Wertschöpfungsprozesse bezeichnet. Prozesse nennt man auch in ablaufende Programme, die in der Regel Teile der Systemsoftware sind.

Ein deterministischer Prozess ist ein Prozess, bei dem jeder Zustand kausal von anderen, vorherigen, abhängig ist und von diesem bestimmt wird. Ein stochastischer Prozess (Zufallsprozess) ist einer, bei dem ein Zustand aus anderen Zuständen nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit folgt. Hier können nur statistische Gegebenheiten angenommen werden.[1489] [1490]

Die politische Philosophie beschäftigte sich im 19. Jahrhundert stärker mit der Analyse prozesshafter Wandlungen, beispielsweise bei Georg Wilhelm Friedrich Hegel und Karl Marx. Diese Betrachtungen statische-geschichtslose Zustandsfiktionen ab, wie sie vorher beispielsweise von Thomas Hobbes und John Locke formuliert worden waren.[1491]

Ab Ende des 18. Jahrhunderts erfährt der chemische Prozessbegriff eine Ausdehnung auf viele der Naturwissenschaften. Dabei wird Leben als selbsterhaltender und organisierter Prozess interpretiert. Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775–1854) stellt die Begriffe „Prozeß“ und „Organisation“ als sich wechselseitig bedingend dar. Er bezieht außerdem „Arbeit“ und „Produkt“ beziehungsweise „Produktion“ und „Prozeß“ aufeinander. Bei Friedrich Schlegel (1772–1829) ist die Natur ein Prozess. Er ersetzt vorhandene Gegenstandsbereichsgrenzen der Wissenschaft (wie „mineralisch“, „vegetabilisch“) durch Begriffe wie „Produkt“, „Prozeß“ und „Element“.[1492]

Novalis (1772–1801) versucht sich an einer Theorie des „allgemeinen Prozeß“. Dort sollte erstmals nicht nur der etablierte Prozessbegriff der Chemie und der aktuelle aus der Naturphilosophie einfließen, sondern auch der ursprüngliche, juristische Begriff. In seiner allgemeinen Prozess-Theorie kann der juristische Prozess als die Zeugung eines Urteils aufgefasst werden. Novalis verwendet auch als Erster die Redewendung vom „Prozeß der Geschichte“. Dieser wird gleichsam als Verbrennungsprozess interpretiert.[1493]

Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831) übernimmt zu Beginn des 19. Jahrhunderts den aus dem naturphilosophischen Diskurs der Zeit und dehnt dessen Bedeutungsrahmen weiter aus. So differenziert er zwischen einem „theoretischen Prozeß“, gemeint ist ein Prozess der sinnlichen Empfindung, und dem „praktischen Prozeß“. Hegel globalisiert und entspezifiziert den Begriff, indem er ihn mit „Bewegung“ identifiziert. Schließlich bezieht er den Prozessbegriff auf sich selbst, spricht von der „Bewegung des Prozesses“ einerseits und dem „prozeßlosen Prozeß“ andererseits.[1494] Ein Prozess ist über eine gewisse Zeit sich erstreckender Vorgang, bei dem etwas entsteht oder abläuft.

11.40. Automatisierung

Automatisierung ist sowohl die Bezeichnung für einen Arbeitsprozess (das Automatisieren) als auch für dessen Ergebnis (automatisierte Objekte). Der Begriff Automatisierung dient zugleich zur Charakterisierung wirtschaftlich-technologischer Entwicklungsphasen („Zeitalter der Automatisierung“) und ist auch Gegenstand sozialpolitischer Diskussionen, speziell philosophischer Debatten bis hin zur künstlerischen Verarbeitung.

Der Begriff „Automatisierung“ hat griechisch- sprachige Wurzeln mit der Bedeutung von „selbsttätigem Handeln“. Automatisierungssysteme sind demnach in der Lage, Aufgaben bzw. Probleme auch wechselnder Art eigenständig zu lösen. Die Lösungen der Aufgaben bzw. Probleme sind hierbei als angestrebte „Ziele“ zu verstehen.

Automatisierung kennzeichnet im engeren Sinne das innewohnende Bestreben von Systemen, durch selbsttätiges bzw. selbstständiges (autonomes) Handeln Ziele zu erreichen, veränderlichen Zielen zu folgen, Ziele zu bilden und aufrecht zu erhalten oder bei Zielerreichung Aktivitäten zur Stabilisierung des Systems trotz vorhandener Störungen zu entfalten.[1495]

Die Zusammenfassung von wiederkehrenden Funktionsabläufen in der elektronischen Datenverarbeitung Makros oder neuen Programmfunktionen, zum Beispiel in der Textverarbeitung, in der Bildbearbeitung in geographischen Informationssystemen. Genauso wird bei der unbeaufsichtigten Installation der Konfigurationsprozess betrachtet.

Wenn bei einem manuellen Arbeitsprozess Maschinen genutzt werden, um körperlich anstrengende Arbeit zu verrichten, handelt es sich um eine Mechanisierung, wobei der Prozessablauf weiterhin vom Menschen gesteuert wird. Dagegen wird bei der Automatisierung auch der Prozessablauf von Maschinen gesteuert, und der Mensch überwacht den automatisierten Gesamtprozess und führt die nicht-automatisierten Prozessschritte aus.

Im Jahr 1745 erfand der englische Schmied Edmund Lee eine frühe Vorrichtung zur Automatisierung, die Windmühlen, die sich selbstständig in den Wind drehen. Nach Aufzeichnungen aus dem Altertum gab es bereits damals Maschinen, die durch ein Windrad angetrieben wurden und Arbeit übernahmen, die Menschen oder Tieren ausgeführt worden war. Im Mittelalter ging man dazu über, Windmühlen so zu konstruieren, dass man sie um eine senkrechte Achse drehen konnte. Man führte die Windmühlen durch Muskelkraft der Windrichtung nach, damit sie nicht aufhörten zu arbeiten. Durch die Erfindung von Lee, ein zusätzliches Windrad mit Getriebe, reagierte die Maschine dann selbstständig so auf Änderungen ihrer Umgebung, die zur Erfüllung ihrer Aufgabe erforderlich war.

1787 setzte Edmond Cartwright erstmals automatische Webmaschinen ein, die von ihm selbst Power Looms genannt wurden. Sie waren die ersten automatischen Maschinen für die industrielle Produktion. Cartwright selbst scheiterte wirtschaftlich mit seiner Weberei. Seine Erfindungen setzten sich aber durch und hatten weitreichende gesellschaftliche Auswirkungen. Ab 1811 kam es in England zu Aufständen die sich gegen die Maschinen richteten. Die Maschinenstürmer zertrümmerten Maschinen und griffen Befürworter an. Die Aufstände wurden vom Militär niedergeschlagen und Teilnehmer

hingerichtet oder verbannt. In der Schweiz gab es ähnlich motivierte Aufstände. Die als Weberaufstände in Deutschland bekannt gewordenen Proteste richteten sich nicht gegen die neuen Maschinen, sondern gegen Arbeiter und Lieferanten.

Der Taylorismus versucht (zum großen Teil) erfolgreich, eine rationelle und effiziente Produktionsweise zu etablieren (Fließbandfertigung), und veränderte die Arbeitswelt. Die Effizienz der Arbeit steigt – bis zu einem gewissen Punkt – immer weiter, ging aber in der Geschichte immer wieder auf Kosten der physischen oder gar psychischen Gesundheit der Arbeitnehmer. Monotone Arbeit führte zu Erschöpfung und Entfremdung des Arbeiters von seiner Arbeit und schürte immer wieder Konflikte zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern, da Produktivitätssteigerung und Lohnausgleich teilweise in krassem Missverhältnis zueinander standen.

Neuerungen in der Elektronik, insbesondere die Entwicklung von Transistoren, führten zur drastischen Verkleinerung elektrischer Schaltungen. Mit den Abmessungen sank der Aufwand für die Anwendung von Schaltalgebra. Die Entwicklung von integrierten Schaltkreisen führte schließlich dazu, dass Geräte ohne großen Aufwand mit Logik ausgestattet werden konnten. Die Digitaltechnik wurde das bevorzugte Mittel Automatisierung. Fortschrittliche Feldgeräte (Sensoren und Aktoren) kommunizieren mit der Steuerung Regelung und stellen eine gleichbleibende Qualität der Produkte auch bei Schwankungen im Prozess.

Die Computertechnologie bahnte eine technologische Entwicklung, die zu einem insgesamt steigenden Automatisierungsgrad in der Produktion mit Industrierobotern, vollautomatischen Produktionsstraßen Techniken wie der Mustererkennung in der künstlichen Intelligenz führen. Als Folge der Automatisierung gehen häufig Arbeitsplätze in der Produktion verloren. Ein historisches Beispiel hierfür ist die Freisetzung von Arbeitskräften bei den amerikanischen Telefongesellschaften, in denen durch die Einführung des automatischen Wahlsystems eine Großzahl von Telefonistinnen ihre Arbeitsstelle verloren.

Der Sprecher des Chaos Computer Clubs, Frank Rieger, warnte in verschiedenen Publikationen (z. B. dem Buch Arbeitsfrei)[1496] davor, dass durch die beschleunigte Automatisierung vieler Arbeitsbereiche in naher Zukunft immer mehr Menschen ihre Beschäftigung verlieren werden (z. B. LKW-Fahrer durch selbstfahrende Autos). Darin besteht unter anderem eine Gefahr der Schwächung von Gewerkschaften, Mitgliedern verlieren. Rieger plädiert daher für eine „Vergesellschaftung der Automatisierungsdividende“, [1497] also für eine Besteuerung von nichtmenschlicher Arbeit, damit durch das Wachstum der Wirtschaft auch der allgemeine Wohlstand wächst und gerecht verteilt wird. Auch die Einführung eines bedingungslosen Grundeinkommens könnte laut Rieger eine Lösung für die sozialen Probleme sein, die sich aus der Automatisierung der Arbeitswelt ergeben (Vortrag auf der re:publica 2015).

Durch künstliche Intelligenzen dringen Maschinen immer mehr in Arbeitsbereiche vor, die bislang nur von Menschen mit hoher Qualifikation besetzt wurden. So meint Stephen Hawking. Ob die Maschinen die Kontrolle übernehmen werden, werde die Zukunft zeigen. Was aber bereits heute klar sei, dass die Maschinen die Menschen zunehmend vom Arbeitsmarkt verdrängen.[1498] [1499] Ein Beispiel dafür ist die Maschinelle Übersetzung wie etwa der Google Übersetzer oder DeepL. Ein weiteres Beispiel ist die künstliche Intelligenz IBM Watson, die im Jahr 2011 im Quiz Jeopardy gegen die beiden bislang erfolgreichsten Spieler gewinnen konnte. Die Maschine wird heute u. a. dazu eingesetzt, Ärzte bei der Diagnose von Krankheiten zu unterstützen. [1500] Auch kann Watson Rechtsanwälte bei der rechtlichen Recherche entlasten. [1501] So können Maschinen heute (2016) auch Sprache erkennen und verstehen (s. Spracherkennung), Antworten auf gestellte Fragen suchen und Antworten in natürlicher Sprache geben. In stark vereinfachter Form wird dies u. a. in Smartphones eingesetzt z. B. bei Siri, Google Now, Cortana und Samsungs S Voice.

Kerngebiete der Automatisierung sind die Überwachung, Steuerung und Regelung von Prozessen.[1502] handelt es sich je nach Typ um die Kontrolle des ordnungsgemäßen Betriebs von Prozessanlagen, die

zielorientierte Einhaltung eines gewünschten Prozesszustandes trotz störender Umgebungseinwirkung die Realisierung vorgegebener oder alternativ ausgewählter Prozessabläufe.

Einige Arten von Automatisierungssystemen können auch mit einem adaptiven Verhalten ausgerüstet werden, vor allem die Regelungssysteme.[1503] Die Adaption befähigt solche Systeme, ihr Verhalten den Veränderungen ihrer Umgebung anzupassen. Damit wird erreicht, das vorgesehene Verhalten in möglichst gleicher Qualität auch unter sich langsam ändernden Verhältnissen zu gewährleisten.

Die Automatisierung ermöglicht auch die Realisierung Selbstoptimierender Systeme. In diesem Fall kann das angestrebte Ziel nicht a priori angegeben werden, sondern ergibt sich unter Verwendung eines nichtlinearen Kriteriums indirekt als Extremwert eines Leistungsparameters. Die Funktionalität besteht in diesem Fall darin, durch Generierung zielorientierter Pendelbewegungen sich diesem Ziel zu nähern und dieses dann einzuhalten bzw. bei Veränderungen der Umgebung ein verändertes Ziel zu erreichen.

Wieder andere Automatisierungssysteme sind dadurch gekennzeichnet, dass sie aus mehreren konkurrierenden Subsystemen mit diametral gegenüberstehenden eigenen Zielstellungen bestehen. Das selbsttätige Verhalten besteht dann im Bemühen um das Erreichen und die Aufrechterhaltung eines a unbekannten Gleichgewichts.

Im Verlauf der weiteren Entwicklung wurden noch weitaus anspruchsvollere Problemstellungen automatisierungsseitig gelöst. Hierbei handelt es sich vor allem um die Automatisierung von Problemlösungsprozessen. In diesem Fall tritt der Mensch als Auftraggeber für solche Automaten auf, der an diese oftmals wechselnde Aufträge delegiert, wobei er auch das zu erreichende Ziel vorgibt. Das Ziel ist hier die geforderte Problemlösung. Die Ausführung dieser zumeist komplexen Aufgaben überlässt er dann komplett dem beauftragten Automaten, der dann nicht nur selbsttätig, sondern wegen der a priori unabsehbaren Umgebungsbedingungen, nun selbstständig handeln muss.

Damit sind die Grenzen der Einsatzmöglichkeiten der Automatisierung noch keinesfalls erreicht.

Automatisierungssysteme übernehmen immer komplexere Aufgaben und werden dabei tendenziell „intelligenter“. Im Zuge dieser Entwicklung gibt es längst schon Lösungen, die über die Fähigkeit des Lernens – sowohl mit als auch ohne Belehrung – verfügen. Diese Lernfähigen Automatisierungssysteme enthalten einen sog. Metaalgorithmus, der sie zum Lernen befähigt und das Gelernte anwendungsbereit aufbereitet. Das Ziel ist dann das Lernziel.[1504]

Automatisierungssysteme grenzen sich gegenüber ausschließlich von Menschen geführten Systemen ab, sie diesen bei den Standardfällen wiederholt oder unter unvorhersehbaren Bedingungen auszuführende Tätigkeiten oftmals formallogischer Art abnehmen und diese ersatzweise ermüdungsfrei und in gleichbleibender Qualität ausführen. Anspruchsvollere Automatisierungssysteme nehmen dem Menschen komplexe Handlungsprozesse im Sinne von Dienstleistungen komplett ab und erledigen diese auf ihre Weise.

Die Substitution von Arbeitsleistungen durch Automaten kann zwar die Menschen von ermüdenden formallogischen oder auch gefährlichen Tätigkeiten befreien, was aber auf der anderen Seite zur Freisetzung von Arbeitskräften führt. In anderen Fällen werden die Menschen durch Automaten indem bei bestehender Arbeit ihre Tätigkeit erleichtert, ihre Sicherheit erhöht oder auch ihr Komfort gesteigert wird. Automatisierung leistet somit wesentliche Beiträge zum allgemeinen Fortschritt.

Das Zusammenspiel der Automaten mit den jeweiligen Prozessen erzeugt Wechselwirkungen, wobei Informationen ausgetauscht werden.[1505] Diese Informationen betreffen einerseits Aussagen über den Prozesszustand bzw. Anweisungen über vorzunehmende Prozesseingriffe. Die Automaten können

über entsprechende Sensoren zudem auch Informationen aus der Umgebung erlangen. Damit finden vielfältige Kommunikationen statt. Die erlangten Informationen werden in den Subsystemen aufgabengerecht zu Informationen verarbeitet. Automatisierungssysteme haben somit den Charakter von Informationssystemen. [1506] [1507]

Werden technische Mittel zur Lösung derartiger Aufgaben eingesetzt, so handelt es sich um Systeme der Automatisierungstechnik. In diesem Fall enthalten Automatisierungssysteme neben dem Prozess in einer bestimmten Technologie ausgeführte Automaten als weiteres Subsystem. Je nach Art der Automatisierungsaufgabe werden diese Automaten in entsprechenden Fällen spezifischer als Prozessüberwachungs-, Steuerungs- oder Regelungseinrichtungen bezeichnet, die aus typischen Funktionseinheiten der Automatisierungstechnik aufgebaut sind.[1508] Die zur Prozessoptimierung Einrichtungen werden hingegen Optimisatoren genannt.

Automatisiertes Verhalten findet sich nicht nur bei der Steuerung technischer Prozesse, sondern auch bei einer Vielzahl natürlicher Systeme unterschiedlichsten Charakters. Es handelt sich daher um eine universelle Verhaltensform. Die Automatisierung gehört somit einer Disziplin an, die Querschnittscharakter besitzt. Die übergreifende theoretische Grundlage bildet die Kybernetik.[1509]

Wegen des grundlegenden Einflusses der Automatisierung auf die gesamte Gesellschaft und wegen ihres Querschnittscharakters sind entsprechende Handlungsorientierungen notwendig.[1510] (s.8.42 „Gesetzte der Robotik“).

11.41. Best practice

Der Begriff best practice, auch Erfolgsmethode, Erfolgsmodell oder Erfolgsrezept genannt, stammt aus der angloamerikanischen Betriebswirtschaftslehre und bezeichnet bewährte, optimale bzw. vorbildliche Methoden, Praktiken oder Vorgehensweisen im Unternehmen. Der Begriff wird heute auch allgemeiner Erfolgsmethode bzw. bestmögliche Methode verwendet, etwa in politischen Zusammenhängen.[1512]

Eine best practice ist lediglich eine unverbindliche Empfehlung, wie in einem bestimmten Fall vorzugehen ist. Sie ist somit flexibler als ein Standard. Bei geänderten Anforderungen oder Bedingungen kann mitunter eine andere Vorgehensweise erfolgversprechender sein. Ändern sich die Anforderungen so sollte die Bewertung revidiert werden.

Im Feld der kriminologisch orientierten Prävention von Gewalt, Mobbing und anderen Delikten sowie in primären, universellen oder -Generalprävention wird in Deutschland über neuere europäische Versuche Bewertung und Standardisierung von bekannten Projekten bzw. Programmen immer häufiger die o. g. Terminologie hinzugezogen. So fragt das EUCPN (European Crime Prevention Network) in Abständen nach geeigneten, auszuzeichnenden Praktiken ihrer Mitgliedsländer. Dezentral wird dies auch (bewusst) missverstanden; so treten immer häufiger Programmbetreiber mit der Selbstzertifizierung best practice auf, bescheidenere bewilligen sich ein good practice, sobald Prozessevaluation vorliegt.

Die Gültigkeit einer besten Vorgehensweise kann modal eingeschränkt werden. So werden z. B. einzelne RFCs als best current practice eingestuft – im Gegensatz zu offiziellen Standards oder internationalen Normen. Der Begriff ist aber auch in anderen Bereichen als der Betriebswirtschaft oder der Computertechnik gebräuchlich.

Das Feststellen einer erreichten besten Vorgehensweise ist nach einem Benchmarking möglich, wenn sich mehrere vergleichbare Unternehmen ausgetauscht haben, um den oder die Besten dieser Gruppe herauszufinden. Mit der Orientierung an „Best Practice“ wollen die schwächeren Unternehmen die Dienstleistungen, Produkte, Projekte, Methoden und Systeme mit der praxistauglichen Elle der anderen messen, bewerten und gegebenenfalls durch neue Zielsetzungen verbessern.

Um einen sofortigen Umbau ihres Betriebes zu vermeiden, geben sich Manager ggf. mit good practice zufrieden. Dies bedeutet die Realisierung punktueller Maßnahmen, die den Unternehmenserfolg in Teilgebieten deutlich verbessern und einen maßvollen Umbau mit dem Verzicht auf das Anstreben Spitzenleistung um jeden Preis verbinden.

Ein Vorteil von worst practice ist, dass eindeutige Fehler erkannt und in der Folge potentiell vermieden werden können. Ein Lernen aus Fehlern kann wiederum zu best practice führen. Es wird eine Dynamik aus Scheitern und Erfolg deutlich. Allerdings wird worst practice nicht annähernd so öffentlich kommuniziert wie best practice/good practice. Die Gründe dafür können vielfältig sein. Anstelle von Abschreckung könnte Entmotivierung die Folge sein. Eine weitere psychologische Erklärung wäre das Negativbild vom Scheitern, das vermieden werden soll.

Nicht nur auf dem Gebiet der Betriebswirtschaftslehre haben sich spezifische best practices im Sinne von bewährten Erfolgsverfahren und -methoden entwickelt. Es gilt beispielsweise auf dem Gebiete der Unternehmensführung der Codex of Corporate Governance und auf dem Gebiete der Regierungsführung Begriff von Good Governance (seit 1992, World Bank).

11.42. Kundenbefragung

Der Begriff Kundenbefragung bezeichnet eine Methode der Gewinnung von Informationen über

Erwartungen und Kaufgewohnheiten aktueller oder potentieller Kunden. Die Kenntnis der Kunden und (zukünftigen) Kaufverhaltens (Markttrend) gilt als die wichtigste Voraussetzung für die Effektivität (Zielerreichung) und Effizienz (Kosten) aller strategischen und operativen Marketinginstrumente in einem Marketingplan. Aufgrund dieser Bedeutung müssen Kundenbefragungen besonders hohen zum Beispiel (Validität, Reliabilität) und Relevanz gerecht werden.

Die Kundenbefragung ist als Fachdisziplin in den Bereich der Marktforschung einzuordnen. Sie zählt zu den Erhebungsmethoden der Primärforschung, bei der die Daten durch Befragung oder Beobachtung ‚vor ermittelt werden. Die Art und der Umfang der Befragung sind dabei auf das spezifische Untersuchungsziel ausgerichtet. Dagegen handelt es sich bei der Sekundärforschung um die Auswertung bereits vorhandener oder publizierter Informationen wie zum Beispiel Beiträge in Fachzeitschriften, (amtliche) Statistiken oder Erhebungen zu anderen Zwecken.[1513]

Die Befragungsmethoden lassen sich nach dem Standardisierungsgrad und nach der Art der Fragestellung unterscheiden.[1514] Die Standardisierung eines Fragebogens im Interview kann sehr hoch oder sehr niedrig sein. Sie ist hoch, wenn die Anzahl, die Reihenfolge und die Antwortmöglichkeiten weitgehend sind. Bei weniger standardisierten Fragebögen existiert in der Regel ein Interviewleitfaden mit einem größeren Spielraum zur Formulierung von Fragen, deren Reihenfolge und der Antwortmöglichkeiten. Das Tiefeninterview, bei dem offene oder assoziative Fragen im Vordergrund stehen, und der Befragte seinen Gedanken freien Lauf lassen kann, ist ein Beispiel für einen sehr geringen Standardisierungsgrad. [1515] Nach der Art der Fragestellung unterscheidet man zwischen direkten (z. B. „Wie alt sind Sie?“) und projektiven oder psychologisch ‚geschickten‘ Fragen mit denen man vermeiden will, dass die befragten Personen sozial erwünschte Antworten geben. Sie sollten vielmehr einen Einblick in ihre „wahren“ Beweggründe ihres (Kauf)verhaltens ermöglichen.

11.43. Statistischer Test

Ein statistischer Test dient in der Testtheorie, einem Teilgebiet der mathematischen Statistik dazu, anhand vorliegender Beobachtungen eine begründete Entscheidung über die Gültigkeit oder Ungültigkeit einer Hypothese zu treffen. Formal ist ein Test also eine mathematische Funktion, die einem Beobachtungsergebnis eine Entscheidung zuordnet. Da die vorhandenen Daten Realisierungen von Zufallsvariablen sind, lässt sich in den meisten Fällen nicht mit Sicherheit sagen, ob eine

Hypothese stimmt oder nicht. Man versucht daher, die Wahrscheinlichkeiten für Fehlentscheidungen zu was einem Test zu einem vorgegebenen Signifikanzniveau entspricht. Aus diesem Grund spricht man auch von einem Hypothesentest oder einem Signifikanztest.

Ein statistisches Testverfahren lässt sich im Prinzip mit einem Gerichtsverfahren vergleichen. Das Verfahren hat (meistens) den Zweck, festzustellen, ob es ausreichend Beweise gibt, den Angeklagten zu verurteilen. Es wird dabei immer von der Unschuld eines Verdächtigen ausgegangen, und solange große Zweifel an den Belegen für ein tatsächliches Vergehen bestehen, wird ein Angeklagter freigesprochen. Nur wenn die Indizien für die Schuld eines Angeklagten deutlich überwiegen, kommt es zu einer Verurteilung.

Um einen Unschuldigen nicht zu leicht zu verurteilen, wird die Hypothese der Unschuld erst dann verworfen, wenn ein Irrtum sehr unwahrscheinlich ist. Man spricht auch davon, die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Art (also das Verurteilen eines Unschuldigen) zu kontrollieren. Naturgemäß wird durch dieses unsymmetrische Vorgehen die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art (also das Freisprechen eines Schuldigen) „groß“. Aufgrund der stochastischen Struktur des Testproblems lassen sich wie in einem Gerichtsverfahren Fehlentscheidungen grundsätzlich nicht vermeiden. Man versucht in der Statistik allerdings optimale Tests zu konstruieren, die die Fehlerwahrscheinlichkeiten minimieren.

Auch wenn es wünschenswert ist, dass der Test aufgrund der vorliegenden Daten „richtig“ entscheidet, besteht die Möglichkeit von Fehlentscheidungen. Im mathematischen Modell bedeutet dies, dass man bei richtiger Nullhypothese und Entscheidung für die Alternative einen Fehler 1. Art (α-Fehler) begangen hat. Falls man die Nullhypothese bestätigt sieht, obwohl sie nicht stimmt, begeht man einen Fehler 2. Art (β-Fehler).

Einfache Beispiele hierfür sind der einfache und doppelte t-Test für Erwartungswerte. Hier folgt die asymptotische Verteilung direkt aus dem zentralen Grenzwertsatz in der Anwendung auf das Mittel. Daneben gibt es aber eine Reihe weiterer statistischer Methoden, die die Herleitung der asymptotischen Normalverteilung auch für kompliziertere Funktionale erlauben. Hierunter fällt die Deltamethode für nichtlineare, differenzierbare Transformationen asymptotisch normalverteilter Zufallsvariablen.

Die Deltamethode erlaubt Normalverteilungsapproximationen für nichtlineare, differenzierbare Transformationen (asymptotisch) normalverteilter Zufallsvariablen, während die Deltamethode solche Approximationen für viele interessante Charakteristika einer Verteilung zulässt.

Eine wichtige weitere Anforderung an einen guten Test ist, dass er bei wachsendem Stichprobenumfang empfindlicher wird. In statistischen Termini bedeutet dies, dass bei Vorliegen einer konsistenten Teststatistik die Wahrscheinlichkeit dafür steigt, dass die Nullhypothese auch tatsächlich zu Gunsten der Alternativhypothese verworfen wird, falls sie nicht stimmt. Speziell wenn der Unterschied zwischen dem tatsächlichen Verhalten der Zufallsvariablen und der Hypothese sehr gering ist, wird er erst bei einem entsprechend großen Stichprobenumfang entdeckt. Ob diese Abweichungen jedoch von Bedeutung sind und überhaupt den Aufwand einer großen Stichprobe rechtfertigen, hängt von dem zu untersuchenden Aspekt ab.

Die meisten mathematischen Resultate beruhen auf Annahmen, die bezüglich bestimmter Eigenschaften beobachteten Zufallsvariablen gemacht werden. Je nach Situation werden verschiedene Teststatistiken gewählt, deren (asymptotische) Eigenschaften wesentlich von den Forderungen an die zu Grunde liegende Verteilungsfamilie abhängen. In der Regel müssen diese Modellannahmen zuvor empirisch überprüft um überhaupt angewendet werden zu können. Kritisch ist dabei vor allem, dass die typischen strengen Voraussetzungen unterworfen sind, die in der Praxis selten erfüllt sind.

Bei Parametertests interessieren konkrete Werte wie Varianz oder Mittelwert. Ein parametrisches Prüfverfahren macht also Aussagen über Grundgesamtheitsparameter oder die in der Verteilungsfunktion einer Untersuchungsvariablen auftretenden Konstanten. Dazu müssen alle Parameter der Funktion bekannt sein (was oft nicht gegeben ist). Bei einem Parametertest hat jede der denkbaren Stichproben die gleiche Realisierungschance. Parametrische Tests gehen davon aus, dass die beobachteten einer Grundgesamtheit entstammen, in der die Variablen oder Merkmale ein bestimmtes Skalenniveau eine bestimmte Wahrscheinlichkeitsverteilung aufweisen, häufig Intervallskalenniveau und Normalverteilung. In diesen Fällen ist man also daran interessiert, Hypothesen über bestimmte Parameter der Verteilung zu testen.

Grundsätzlich wird ein parametrischer Test einer nichtparametrischen Alternative vorgezogen. Ein parametrischer Test verwendet mehr Informationen als ein nichtparametrischer Test, was die Testgüte erhöht (unter der Annahme, dass die zusätzlichen Informationen korrekt sind).[1528]

11.44. Programmablaufplan

Die Symbole für Programmablaufpläne sind nach der DIN 66001 genormt. Dort werden auch Symbole für Datenflusspläne definiert. Programmablaufpläne werden oft unabhängig von Computerprogrammen zur Darstellung von Prozessen und Tätigkeiten eingesetzt (z. B. als Beschreibung des Arbeitsablaufs bei der Angebotserstellung in einem Handelsunternehmen). Im Bereich der Softwareerstellung werden sie nur selten verwendet. Pseudocode bietet einen ähnlichen Abstraktionsgrad, ist jedoch einfacher zu erstellen und in der Regel sehr viel einfacher zu verändern als ein Ablaufdiagramm.

Mittlerweile bieten viele Grafik- und Büro-Programme Vorlagen zum vereinfachten Erstellen von Programmablaufplänen, unterstützende Funktionen oder spezielle Module. Spezielle Programme bieten zusätzliche Fähigkeiten wie zum Beispiel automatisches Entflechten („kreuzungsfrei machen“) von Pfeilen und Verknüpfungslinien, oder das Prüfen auf Korrektheit entsprechend der DIN. Mitunter können Ablaufpläne aus Pseudocode oder aus Quellcode einer bestimmten Programmiersprache automatisch werden, oder es kann umgekehrt aus einem Programmablaufplan der zugehörige Quellcode in einer Programmiersprache erstellt werden.

Das PLS von APBCI oder das Time und Process Cybernetic fungieren als geschlossene Einheit ebenfalls als Programmablaufsplan, und sind vielmehr konkrete Programme zur Planung und Umsetzung von bspw. Auftragsbezogener Produktion- und Automatisierung.

11.45. Brainstorming

Brainstorming ist eine von Alex F. Osborn 1939 entwickelte und von Charles Hutchison Clark modifizierte Methode zur Ideenfindung, die die Erzeugung von neuen, ungewöhnlichen Ideen in einer Gruppe von Teilnehmern fördern soll. Er benannte sie nach der Idee dieser Methode, nämlich using the brain to storm a problem (wörtlich: „Das Gehirn verwenden zum Sturm auf ein Problem“).

Anwendung findet dieses Verfahren bevorzugt im gesamten Bereich der Werbung. Es wird aber mit mehr oder weniger Erfolg auch bei sämtlichen Problemen eingesetzt, zum Beispiel bei der Produktentwicklung oder beim Konstruieren neuer technischer Geräte. Die Ergebnisse eines Brainstormings können in weiteren Arbeitsschritten verwendet werden, es kann aber auch das (ergebnislose) Brainstorming allein als kreative Lockerungsübung eingesetzt werden. Das ursprüngliche Verfahren sieht zwei Schritte vor.

Es wird eine Gruppe aus beliebig vielen Personen zusammengestellt. Je nach Problemstellung kann sie aus Experten/Mitarbeitern, Laien oder Experten anderer Fachgebiete bestehen. Die Gruppenleitung bereitet Anschauungsmaterial vor und führt die Gruppe in das Problem ein, das dabei analysiert und präzisiert wird. Dabei sollte die Frage- bzw. Aufgabenstellung weder zu breit und allgemein gehalten

sein („Wie können wir die Welt retten?“) noch zu kleinteilig bzw. spezifisch („Welches Klebeverfahren um Bauteil A an B zu befestigen?“). Den Gruppenmitgliedern wird im Vorfeld der Ablauf des Brainstormings mitgeteilt, ob es sich um ein moderiertes oder nichtmoderiertes Brainstorming handelt.

Die Teilnehmer nennen spontan Ideen zur Lösungsfindung, wobei sie sich im optimalen Fall inspirieren und untereinander Gesichtspunkte in neue Lösungsansätze und Ideen einfließen lassen. Die Ideen werden protokolliert. Alle Teilnehmenden sollen ohne jede Einschränkung Ideen produzieren und anderen Ideen kombinieren. Auch sollte die Phase in einem Zeitrahmen um die 30 bis 45 Minuten liegen. Die Gruppe sollte in eine möglichst produktive und erfindungsreiche Stimmung versetzt werden.

Nach einer Pause werden sämtliche Ideen (von der Gruppenleitung) vorgelesen und von den Teilnehmern bewertet und sortiert. Hierbei geht es zunächst nur um bloße thematische Zugehörigkeit und das Aussortieren von problemfernen Ideen. Die Bewertung und Auswertung kann in derselben Diskussion dieselben Teilnehmer erfolgen oder von anderen Fachleuten getrennt vorgenommen werden.

Nach einer Studie aus dem Jahr 2002 von Henk Wilke und Arjaan Wit spielt die Gruppendynamik beim Brainstorming eine große Rolle. Als bekannteste und weit verbreitete Kreativitätstechnik ist es für einen effektiven und effizienten Einsatz von Brainstorming sinnvoll, gruppendynamische Prozesse und Problemfelder zu kennen und ihnen gegebenenfalls entgegenzuwirken. Es geht hierbei um Auswirkungen auf die Gruppenstruktur, aber auch um potentielle Prozess- sowie Motivationsverluste, die Einfluss auf die Ergebnisse des Brainstormings nehmen können. Dabei sind Aspekte der Gruppenstruktur,[1530] der Rollendifferenzierung, [1531] der Statusdifferenzierung [1532] und der Kommunikationsmuster zu beachten, [1533] ansonsten können Prozessverluste und Motivationsverluste entstehen. [1534]

Laut einem Bericht in „Bild der Wissenschaft“ 1/2005 nützt die traditionelle Brainstorming-Methode jedoch nachweislich nichts. 50 Studien zeigten ein vernichtendes Ergebnis, die Kandidaten konnten es in Gruppen nicht besser, weil sie sich gegenseitig blockierten. Meist mussten sie warten, bis ein anderer ausgeredet hatte, was ihre Kreativität hemmte. Dieses Phänomen wird Produktionsblockierung genannt.

Einzelkämpfer hingegen hatten nicht nur mehr, sondern auch bessere Eingebungen als die Gruppe. Kreativität hingegen hängt somit eher vom Bewusstseinsstand der Einzelnen ab.

Anders verhält es sich mit elektronischem Brainstorming, das mit Hilfe elektronischer Meetingsysteme online durchgeführt wird. Diese Systeme setzen wesentliche Grundregeln des Brainstormings auf technischer Ebene durch und hebeln schädliche Einflüsse der Gruppenarbeit durch Anonymisierung und Parallelisierung der Eingaben aus.[1535] Die positiven Effekte elektronischen Brainstormings verstärken sich mit wachsender Gruppengröße. [1536]

Um weniger ausdrucksstarke, aber gleichwertig qualifizierte Mitarbeiter einzubeziehen, kann auch auf Brainwriting oder die Collective-Notebook-Methode ausgewichen werden. Auch hier gilt, dass jede Variation in Umgebung und Art der Durchführung neue Impulse liefert. Als hilfreich erweist sich bei Brainstormings auch, sogenannte „Outsider“ in das Brainstorming einzubeziehen. Mitglieder innerhalb einer Organisation blockieren zumeist bei der Ideenfindung, weil sie zu sehr in bestimmten Strukturen denken und darin gefangen sind. Leute von außerhalb können die Denkprozesse beschleunigen und beeinflussen.

Andererseits sind wiederum geübt kreative Menschen in der Lage, sich innerhalb einer Brainstorming-Sitzung gegenseitig anzuregen und zu beflügeln. Die Brauchbarkeit der Ideen hängt wesentlich von

der Vertrautheit der Teilnehmenden mit dem Problemgebiet ab, vielfältige Interessen und breite Allgemeinbildung sind ebenfalls vorteilhaft.

Brainstorming und verwandte Methoden werden manchmal nur deshalb angewendet, um möglichst viele an der Problemlösung zu beteiligen, also aus (betriebs-)politischen Gründen. In solchen Fällen spielt die Effektivität keine große Rolle. Wird Brainstorming streng ergebnisorientiert eingesetzt und auch nur von für diese Methode geeigneten Personen ausgeübt, kann es sehr schnell zu guten Teilergebnissen führen, die wiederum weitere Arbeitsschritte befruchten.

Eine ABC-Brainstorming kann eingesetzt werden, wenn „normales“ Brainstorming stockt oder wenn sich die Gruppe erst den begrifflichen Kontext eines Problems erarbeiten möchte. Die Methode ist geeignet für Fragestellungen, die viele Begriffe liefern kann. Es gibt zwei Varianten. Die Buchstaben A bis Z werden untereinander auf eine Tafel geschrieben. Die Teilnehmer werden der Reihe nach aufgefordert, zu jedem Buchstaben einen Begriff zu suchen.

11.46. Projektergebnis

Das Projektergebnis ist das in einem Projekt Erreichte. Es sollte mit den Projektzielen übereinstimmen, kann aber auch von diesen abweichen, wenn etwa das Projekt nicht in allen Punkten erfolgreich war. Insofern ist die Projektdokumentation mit der Analyse, in welchen Punkten und aus welchen Gründen Abweichungen von den Zielen vorhanden sind, eine wichtige Aufgabe in der Phase des Projektabschlusses und Teil der Lessons Learned bzw. der Evaluation.[1537]

In Wirtschaftsprojekten interessiert vorrangig das mit der Projektleistung erzielte Produkt. Um das Projektergebnis zu ermitteln, wird oft eine Projektnachkalkulation eingesetzt. Dabei geht es um eine Wirtschaftlichkeitsanalyse von Projekten. Wichtige Kennzahlen dazu sind Eigenleistung und Fremdleistung die als Geldwerte ermittelt und den Projekteinnahmen gegenübergestellt werden. Mit den Erkenntnissen, die sich daraus ergeben, ist es möglich, ähnliche Projekte in Zukunft (noch) erfolgreicher abzuschließen. Während laufender Projekte wird dazu oft ein SOLL-IST-Vergleich vorgenommen, um feststellen zu können, ob die Projektparameter Zeit, Kosten und Qualität noch im (Projekt-)Rahmen sind.[1538]

Bildungsprojekte sind didaktisch ausgerichtet. Sie arbeiten in gleichem Maße produkt- wie prozessorientiert. Dies ist bereits in den Zielsetzungen verankert. Es bedeutet, dass der Erfolg des Projekts nicht nur an dem sichtbaren Ergebnis, etwa einer gelungenen Zeitschrift, einem gebrauchsfertigen Kajak oder einem gestalteten Schulfest, abzulesen ist. Die nach jedem Projekt anzufertigende Projektdokumentation beinhaltet zusätzlich die Protokollierung der genauen Abläufe in Bild, Schrift und Ton, bei denen die gruppendynamischen Vorgänge aufgezeichnet und bewertet werden. Sie dokumentiert die während der Projektarbeit abgelaufenen Lernprozesse und den dabei von den Einzelnen gewonnenen Lerngewinn. Die Lehrevaluation dient der Qualitätssicherung der didaktischen Maßnahmen der Rückbesinnung über den gewonnenen Grad des Problemmanagements der Projektteilnehmer.[1539]

11.47. Verifizierung und Validierung

Bei der Verifizierung (lateinisch veritas ‚Wahrheit‘ und facere ‚machen‘) wird geprüft, ob ein Produkt bei seiner Entwicklung mit den spezifizierten Anforderungen, festgehalten im Pflichtenheft eines Unternehmens, übereinstimmt, während die Validierung (von lateinisch validus ‚kräftig‘, ‚wirksam‘, ‚fest‘) eine Art Feldexperiment ist, bei dem kontrolliert wird, ob festgelegte Nutzungsziele erfüllt sind und somit die Anforderungen des Kunden auf Tauglichkeit überprüft.

Zur Entwicklungsplanung eines Produktes gehört nach Qualitätsmanagementnormen unter anderem eine erfolgreiche Verifizierung und Validierung, um den Qualitätsanforderungen zu entsprechen.

Beides sind Aspekte von Prüfverfahren und nicht immer eindeutig zu unterscheiden.[1540] Während einer Produktentwicklung erfolgt in einem Unternehmen normalerweise erst die Verifizierung und dann die Validierung. Die Tests werden stichprobenartig durchgeführt.

Langfristig gesehen können durch diese Verfahren Kosten eingespart werden, da beispielsweise teure Rückrufaktionen aufgrund von Produktmängeln oder verzögerte Markteinführungen von Produkten werden und so die Garantiekosten gering bleiben. Außerdem wird durch diese Verfahren die Objektivität verbessert. Diese Faktoren sind besonders wichtig, um auf dem Markt wettbewerbsfähig zu bleiben.[1541]

Die Verifizierung ist ein Prüfungsverfahren mit objektiven Mitteln, das prüft ob spezifizierte Produkteigenschaften erfüllt sind.[1542] Durch dieses Verfahren wird nachgewiesen und überprüft, ob ein sich in der Herstellung befindendes System oder Produkt, den im Pflichtenheft festgelegten entsprechend implementiert ist. Dies bedeutet, sicherzustellen, dass die nach dem Prüfverfahren festgestellten Befunde (Entwicklungsergebnisse) mit den theoretischen Anforderungen (Entwicklungseingaben) übereinstimmen. [1543]

Ziel der Verifikation ist das frühe Aufspüren von Fehlern, um zeitaufwendige und kostspielige Korrekturen im späteren Produktionsverlauf zu vermeiden. Die formale Verifikation erfolgt objektiv, das heißt mit zur Hilfenahme von Prüfmitteln, und basiert auf Ebene präziser und eindeutiger mathematischer Modelle nach festgelegten Regeln.[1544]

Die Verifizierung ist kein Nachweis dafür, ob ein Produkt fehlerfrei im Sinne der Konsumenten ist, da nur Fehler, die nach der Spezifikationserstellung (Beschreibung eines Produktes durch Auflisten seiner Anforderungen) entstanden sind, gefunden werden können. In einigen Fällen kann die Spezifikation selbst schon fehlerhaft sein,[1545] wodurch sich diese Fehler durch die gesamte Produktion ziehen können, was enorme Kosten mit sich bringt, da es dadurch beispielsweise zu Verzögerungen bei der Produkteinführung kommen kann.

Die Validierung beginnt mit der Auswahl von spezifizierten Anforderungen zur Erreichung von Nutzungszielen und kann erst nach der Verifizierung der realisierten Anforderungen abgeschlossen werden. Sie prüft mit objektiven Mitteln, ob Nutzer in einem bestimmten Nutzungskontext die zuvor festgelegten Nutzungsziele erreichen können. Man kann sie als Art Feldversuch sehen, der kontrolliert, ob das Produkt in der Anwendung wirklich das leistet, was der Kunde erwartet. Für diesen Feldversuch werden repräsentative Nutzer benötigt.

Die Validierung besteht zum einen aus der Klassischen Validierung, die mit der Fragestellung „Kann ich meine Nutzungsziele überhaupt erreichen?“ einhergeht. Daneben gibt es die Usability-Validierung, die eher den zuvor erwähnten Charakter eines Feldversuches hat und die definierten speziellen Nutzungsanforderungen mit Testpersonen überprüft. Am Ende kann also eine Aussage über die des Produkts bei der Problemlösung gemacht werden.[1546]

Das Ganze kann an dem Beispiel des Defibrillators verdeutlicht werden. Zunächst wurde verifiziert, dass in der bestimmten Zeitspanne die korrekte Spannung anliegt. Danach wird durch die klassische überprüft, ob mit der anliegenden Spannung das Herz auch wirklich wieder zum regelmäßigen Schlagen gebracht werden kann, bevor die Usability-Validierung etwa Laien in der Kälte oder bei Nacht das Nutzungsziel kontrollieren lässt.

Während die Verifizierung ihre Anwendung gemäß den Forderungen im internen Produktionsprozess also prüft, ob ein Produkt richtig erstellt wird, bezieht sich die Validierung auf die spezifischen Erwartungen des Kunden gemäß der Fragestellung. „Erstellen wir das richtige Produkt?“. In der Theorie dient die Verifizierung der Authentifizierung, es ist also der Nachweis einer Eigenschaft, die das Produkt vorgibt zu haben. Die Validierung dient der Referenzierung. In der Praxis hingegen wird

validiert, indem man prüft, inwieweit das Verfahren praktikabel und machbar ist. Die Verifizierung dient der genauen Messung und Prüfung, um die eindeutige Bestimmung des Produktes festzulegen.[1547]

Zu beachten ist, dass Validierung und Verifizierung unabhängig voneinander erfolgreich sein können. Dies wird anhand des zuvor genannten Beispiels deutlich. Bei einem Defibrillator sollen 3000 Volt über 3 Millisekunden anliegen, um ein Herz wieder in den normalen Rhythmus zu bringen. Wenn nun die 3000 über 3 Millisekunden anliegen, das Herz aber nach erfolgter Defibrillation nicht wieder im richtigen Takt schlägt, ist die Verifizierung erfolgreich, aber die Validierung gescheitert. Im umgekehrten Fall würden nur 2000 Volt über 3 Millisekunden anliegen und das Herz trotz der zu geringen Spannung wieder im richtigen Takt schlagen. Somit ist die Verifizierung gescheitert und die Validierung erfolgreich.[1548] [1549] [1550]

11.48. Wertanalyse

In der DIN EN 1325-1 wird die Wertanalyse als ein organisierter und kreativer Ansatz definiert, der einen funktionenorientierten und wirtschaftlichen Gestaltungsprozess mit dem Ziel der Wertsteigerung eines WA-Objektes zur Anwendung bringt.[1551] In der jüngeren Vergangenheit wurde die Wertanalyse zum Value Management weiterentwickelt.

Die Wertanalyse dient der Entwicklung und Verbesserung von Produkten, technischen Abläufen und Vorgängen in allen Bereichen von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung. Durch die Anwendung des Wirksystems Wertanalyse wird in der Regel eine erhebliche Verbesserung und Wertsteigerung der bearbeiteten Objekte erreicht, die gleichzeitig mit einer Reduzierung des Aufwandes und der Kosten gegenüber der ursprünglichen Situation verbunden sind. Die Wertanalyse wird grundsätzlich als Projekt und in kleinen interdisziplinären Teams durchgeführt.

Zur Wertanalyse gehören das Zusammenwirken der Systemelemente Methodik, Verhaltensweisen und unter Einbeziehung des Umfeldes zu einer ganzheitlichen Lösungsfindung. Kennzeichnend für die ist die grundsätzlich systematische Vorgehensweise in einzelnen Arbeitsschritten, das Denken in Wirkungen und Funktionen sowie die Trennung der kreativen Phase bei der Lösungssuche von der der verschiedenen ermittelten Lösungsalternativen und der endgültigen Entscheidung für eine Lösung.

Der Begriff Wertanalyse wird im deutschen gleichbedeutend mit den englischen Begriffen Value und Value Analysis verwendet. Alternativ gibt es weiterführende Meinungen, dass Value Analysis die Anwendung von Wertanalyse zur Optimierung von bestehenden Produkten und Value Engineering die der Methode Wertanalyse im Entwicklungsbereich ist.[1552]

Wichtigstes Ziel der Wertanalyse ist die Optimierung des Unternehmensertrages durch beispielsweise höheren Gewinn. Dies wird durch kostengünstigere Produkte sowie verbesserte Prozesse und Dienstleistungen erreicht. Wird die Wertanalyse bei der Planung von neuen Produkten oder Produktprogrammen angewendet, spricht man von Wertplanung. Wertgestaltung wird die Anwendung Wertanalyse in der Konzeptphase genannt. Bei bereits bestehenden Produkten hingegen spricht man von Wertverbesserung.

Sowohl durch die beschriebenen Grundelemente als auch durch ihre „ganzheitliche Betrachtungsweise“ sich die Methodik deutlich positiv von anderen Methoden ab. Die Anwendung der Wertanalyse bietet die Möglichkeit einer Erweiterung der zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen. Interessen und aller betroffenen Bereiche sowie des Umfeldes werden hierbei bedacht. Neben der Befriedigung von Nutzerbedürfnissen sind auch ökonomische und ökologische Reglementierungen durch den Staat, das Unternehmen oder allgemein geltende Normen und Werte eingeschlossen.[1553]

Die Funktionenarten können wie folgt eingeteilt werden. Unter Gebrauchsfunktionen werden jene verstanden, die zur technischen und wirtschaftlichen Nutzung des Wertanalyse-Objektes erforderlich sind. Geltungsfunktionen sind jene, die die Gebrauchs- oder Nutzungsfunktion eines Objektes nicht wesentlich beeinflussen. Sie erfüllen die geschmacklichen oder prestigeorientierten Ansprüche. Eine Geltungsfunktion ist erforderlich, wenn der Kunde diese zusätzliche Funktion versprochen bekommen hat.

Die Differenzierung nach Haupt- und Nebenfunktionen in der Wertanalyse ermöglicht es, die unbedingt erforderlichen Aufgaben von den nur mittelbar notwendigen zu trennen. Ein Produkt kann dabei mehrere Haupt- und Nebenfunktionen besitzen. Die Hauptfunktionen kennzeichnen die eigentlichen den Verwendungszweck des Untersuchungsobjektes. Ihre Erfüllung ist unerlässlich. Die Nebenfunktionen kennzeichnen weitere notwendige Aufgaben, die dazu beitragen müssen, die Hauptfunktionen zu erfüllen.

Sie helfen allerdings oft nur indirekt bei der Erfüllung der Hauptfunktion. In der wertanalytischen Untersuchung sollen daher einerseits Nebenfunktionen weitgehend eliminiert oder durch auf ein Mindestmaß zurückgeführt werden, andererseits könnten sie auch als unabwendbare Nebenfunktionen des Produkts erforderlich sein. Ziel einer Wertanalyse ist es, die Nebenfunktionen eines Produkts zu verringern, und die unnötigen Funktionen ganz zu eliminieren. Deshalb ist eine gründliche Funktionsanalyse die Basis, von welcher der Erfolg beeinflusst wird.

Die Funktionenkosten sind alle Kosten des Materials, der Fertigung und Montage sowie alle Planungs-, Investitions- und Dispositionskosten, die zur Herstellung des Produkts notwendig sind. Sind diese Kosten nicht nur für die betrachteten Funktionen anzusetzen, so sind sie anteilsmäßig zuzurechnen. Durch diese Funktionskostenermittlung sollen Kostenschwerpunkte erkannt und Kostenvergleiche ermöglicht einer Funktionenkosten-Matrix lässt sich ermitteln, welche Kostenanteile auf die einzelnen Funktionen entfallen. Die Ergebnisse der Funktionenkosten-Matrix geben Aufschluss über das weitere Vorgehen der Lösungen festlegen. In dieser Phase werden die Lösungen des vorigen Schrittes überprüft. Zunächst geht es um die Frage, ob die vorgegebenen Soll-Funktionen erfüllt werden. Anschließend erfolgt die Wirtschaftlichkeitsprüfung. Ziel ist es, diejenige Lösung zu ermitteln, bei der die vorgegebenen Funktionen mit den geringsten Kosten realisiert werden.

Durch die Wertanalyse lassen sich Kostensenkungen und Leistungsverbesserungen von bis zu 50 % erwirtschaften.

Die Wertanalyse hat sich über Jahrzehnte (seit 1947) in der Praxis bewährt. Das Ersparnispotenzial ist zumeist hoch, da überflüssige Funktionen (bzw. Funktionserfüllung) eines Produkts korrigiert, neue Lösungen gefunden und somit „unnötige Kosten“ eliminiert werden.

Bei der Funktionenanalyse ist es wichtig, einen dem Untersuchungsobjekt und den Zielen angepassten Abstraktionsgrad zu erzielen. Ein zu geringer Grad verfehlt eventuelle Innovationsmöglichkeiten. Ein zu hoher Grad bringt keine oder schwierig zu realisierende Ideen hervor und ist zudem sehr kosten- und zeitintensiv. Ein Beispiel ist hierfür eine Benzinpumpe. Die Funktion könnte hierzu Benzin pumpen lauten. Hierbei ist der Abstraktionsgrad jedoch etwas zu gering, besser wäre Flüssigkeit fördern. Auf diesem Weg wird ein breiteres Suchfeld erschlossen.

Für die Weiterentwicklung der Wertanalyse bzw. Value Management in Europa ist der EGB (European Governing Board of the Value Management Training and Certification System) zuständig. Dieser hat 11 Mitgliedsländer in Europa. Pro europäischem Land sorgt eine NVO (national Value Organisation) für die nationalen Anliegen zum Thema Wertanalyse/ Value Management. Seit über 60 Jahren wird die Wertanalyse in Deutschland weiterentwickelt. Dies spiegelt sich in einer intensiven Richtlinienarbeit wider.

Die Ausbildung zum Wertanalytiker VDI erfolgt in drei Modulen.[1554] Ausgangspunkt ist das Basismodul 1, in welchem die Grundlagen des Value Managements und die unterstützenden Methoden und Werkzeuge genannt werden. In Modul 2 und 3 werden die Inhalte vermittelt, die bei der Planung und Durchführung der Value Management Projekte benötigt werden. Unterschiedliche Seminaranbieter bieten eine international EGB zertifizierte Ausbildung hierzu an.

11.49. Wertstromanalyse

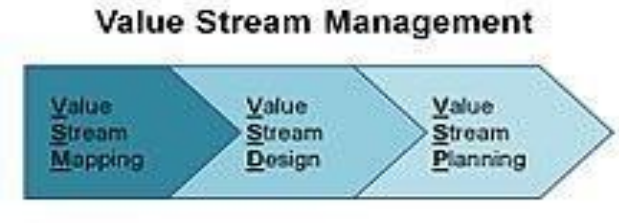


Abbildung 23: Value Stream Management

In der Analyse werden die nicht-wertschöpfenden Prozesse identifiziert. Im folgenden Entwurfsansatz im Rahmen eines Wertstromdesigns ein verbesserter Wertstrom gestaltet, bei dem die nicht-Tätigkeiten und unnötige Liegezeiten eliminiert sind. Der vergleichbare Ansatz im Dienstleistungsmanagement minimiert nicht die Liegezeiten, sondern die einzelnen Wartezeiten zwischen den Verrichtungen.

Kenndatum der Wertstromanalyse ist der Anteil der reinen Bearbeitungszeit an der gesamten Durchlaufzeit. Bei einer Gesamtdurchlaufzeit von beispielsweise 4 Wochen kann die reine Bearbeitungszeit lediglich 10 Minuten betragen. Wertschöpfend an diesem Prozess sind nur die 10 Minuten, in denen das Werkstück bearbeitet wird. Der Rest sind Liegezeiten als entweder unvermeidbare Nicht-Wertschöpfung oder aber Verschwendung, die es zu minimieren gilt.

Mit der Analyse wird die aktuelle Fertigungssituation modelliert. Wenn alle Daten (wie z. B. Bestände, Zykluszeiten, Prozesse, Materialbewegungen, …) aufgezeichnet sind, wird mit einer „Wertstromschleife“ angezeigt, wo Verbesserungen möglich sind. Solch eine Wertstromschleife umfasst in der Regel einen Maßnahmenplan, der beschreibt, wer wofür zuständig und verantwortlich ist, was jeweils genau erreicht werden soll und vor allem bis wann die Maßnahmen erledigt sein sollen.

Das Ziel ist die Reduktion der Reaktionszeiten nach Abruf eines Produktionsloses durch einen Kunden. Bei der Ist-Aufnahme (Wertstromanalyse) wird der „Kundentakt“ bestimmt. Das ist der Zeitraum, den der nach Abruf auf die Lieferung wartet, d. h. der Zeitraum, der regelmäßig verstreicht, bis ein fertiges Erzeugnis die eigene Fertigung verlassen muss, um den regelmäßigen Abrufen des Kunden gerecht zu werden.

11.50. Geschäftsprozessanalyse

Geschäftsprozessanalyse ist die Prozessanalyse von Geschäftsprozessen. Prozesse werden dokumentiert/modelliert, analysiert und optimiert. Im Rahmen des Controlling und des strategischen Managements werden Prozesse innerhalb eines Unternehmens mit Hilfe von Kennzahlensystemen gestaltet, um die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens zu erhöhen und dessen Ergebnis zu verbessern. Hierbei gilt es, Durchlaufzeiten zu minimieren, Qualitätsstandards zu gewährleisten und Kosten zu senken. Um Arbeitsabläufe zu verbessern, ist auch der Beitrag der Personalarbeit zum Unternehmenserfolg zu berücksichtigen. Mögliche Schwachstellen, wie zum Beispiel nicht effiziente Kommunikation der an einem Arbeitsablauf beteiligten Mitarbeiter, sollen im Rahmen der Geschäftsprozessanalyse identifiziert, personifiziert und verbessert werden.

Eine Prozessanalyse vergleicht den Ist- mit dem Sollzustand eines Prozesses. Es ergeben sich dabei zwei Varianten: Top-Down- und Bottom-up-Ansatz. Beim Top-down-Ansatz werden von der obersten Unternehmensebene ausgehend verschiedene Geschäftsprozesse auf Teilprozesse und Prozessschritte heruntergebrochen. Der Bottom-up-Ansatz zeichnet sich hingegen durch eine Zusammenfassung der Arbeitsschritte zu Teilprozessen und letztendlich zu Geschäftsprozessen aus.

Um einen Geschäftsprozess besser zu verstehen, ist es notwendig, diesen durch geeignete Modelle abzubilden und somit ein geeignetes Abbild der Realität zu liefern. Dabei ist es von Vorteil den zu betrachtenden Prozess zu visualisieren. Dies soll helfen das Oberziel des Prozesses deutlich zu machen und den Weg zur Erreichung zu dokumentieren. Bei der Prozessbeschreibung sind unter anderem die sachliche und zeitliche Prozessfolge, Prozessidentifizierung, Zeitdauer und Kosten einzubeziehen. Soll die Geschäftsprozessanalyse als personalwirtschaftliches Kontrollinstrument dienen, ist es sinnvoll Dauer, Häufigkeit und verantwortliche Person des jeweiligen Teilprozesses zu untersuchen. Somit werden mögliche „Effizienzlücken“ sichtbar und können einem einzelnen Arbeitnehmer zugeordnet werden.

Zur Darstellung des Istzustandes sind alle Tätigkeiten, die zum Prozessverlauf gehören, zu dokumentieren und zu benennen. Somit werden einzelnen Strukturelementen Aufgabenträger zugeordnet und Verantwortungsbereiche festgelegt. Die Abbildung des Istprozesses mit Hilfe vordefinierter Symbole dient dem einfachen Verständnis, auf dessen Grundlage Optimierungsmöglichkeiten entwickelt werden wird üblicherweise eine geeignete Software eingesetzt. Wertschöpfende Teilprozesse oder Arbeitsschritte sind unter anderem durch die Maßnahmen „Zusammenlegen“, „Parallelisieren“ oder „Auslagern“ zu optimieren.

Die Prozessanalyse dient in erster Linie dazu, die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens zu erhöhen und dessen betriebswirtschaftliches Ergebnis zu verbessern. Durch die Schaffung einer transparenten Prozessbetrachtung kann eine ständige Prozessoptimierung erreicht werden. Diese kann nur verwirklicht werden, wenn alle Leistungsprozesse[1555] der Unternehmung auf das Unternehmensgesamtziel ausgerichtet sind. [1556] Prozessorientiertes Denken und Handeln ist ein wichtiger Bestandteil der modernen Marktwirtschaft. Nur so kann man innerhalb eines kurzen Zeitraums flexibel agieren, anstatt nur zu reagieren (Fehlervermeidung vor Fehlerbeseitigung). Durch das vorausschauende Handeln können meist schon im Vorfeld gelöst werden.

Die genaue Beschreibung von Prozessen ist hierbei genauso wichtig wie ihre ständige Pflege und Kontrolle. Durch das Versehen von Prozessen mit Informationen wird darüber hinaus auch das Auffinden von Schlüsselindikatoren erleichtert, die das Bewerten eines Prozesses zulassen. Besonders im Qualitätsmanagement ist es unabdingbar, bei auftretenden Fehlern möglichst schnell deren Ursache(n) zu entdecken und Abstellmaßnahmen einzuleiten. Dieser kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) trägt bei, auch bei verwandten Prozessen schnell und effizient einzugreifen, da Teilprozesse ähnlich oder gleich sein können. Ein Ansatz der kontinuierlichen und dauerhaften Prozessverbesserung ist Kaizen. Dabei handelt es sich um systematische Lernprozesse, die kollektives Vorgehen erfordern und damit Mitarbeiter in die Erhaltung und Verbesserung eines Prozesses einbeziehen.

Verglichen mit Konkurrenten streben Unternehmen eine effizientere Gestaltung der Parameter Kosten, Qualität und Zeit an. Der Vergleich von eigenen Kennzahlen, mit denen ähnlicher Wettbewerber wird „Benchmarking“ genannt.[1557] In seiner auf Wertschöpfungsketten basierenden Unternehmensbetrachtung erkennt auch Porter, dass jede Arbeitsaufgabe optimiert werden kann und somit einen Beitrag zur Erreichung von Wettbewerbsvorteilen leistet. [1558]

Ein mögliches Ziel der Prozesseffizienz ist die Reduzierung von Durchlaufzeiten, bei gleichzeitiger Berücksichtigung vorgegebener Qualitäts- und Produktivitätsstandards. Ein ähnliches Ziel verfolgt das Total-Quality-Management (TQM), hier wird der Fokus auf die stetige Qualitätsverbesserung gelegt.

Der umfassende Qualitätsbegriff bezieht sich dabei nicht nur auf den zu erzielenden Output, sondern auch auf den Leistungserstellungsprozess und die Mitarbeiter.[1559] Im Zusammenhang mit dem Qualitätsmanagement steht der Null-Fehler-Ansatz, welcher das Ziel verfolgt, die Mitarbeiter durch Motivation zur Fehlervermeidung und damit zur Übernahmen von Qualitätsverantwortung zu führen.[1560]

Mangelnde Prozesseffizienz äußert sich zum Beispiel in Leerlaufzeiten, Terminüberschreitungen oder Überlappung von Arbeitsabläufen. Einen wesentlichen Anteil an der optimalen Prozessgestaltung stellt die Personalarbeit dar, deren Ausrichtung auf die Unternehmensziele zu überprüfen ist.

Um die Intensität der Ausrichtung der Personalarbeit auf die Unternehmensziele zu überprüfen, ist es sinnvoll im Rahmen der bereits erwähnten Ist-Analyse die aktuelle Situation zu bestimmen. Bereits Taylor empfahl, Zeit- und Bewegungsstudien durchzuführen, um die grundlegenden Teilaktivitäten eines Arbeitsprozesses zu ermitteln und daraus optimale Arbeitsabläufe abzuleiten.[1561] Hilfreiche Instrumente, um Arbeitsschritte der am Prozess beteiligten Mitarbeiter transparent darzustellen, sind unter anderem Interviews, Fragebogen oder Beobachtungen. Die Mitarbeiter werden dabei über ihren Tätigkeitsbereich, Dauer und Häufigkeit der Arbeitsabläufe, sowie die Art der benötigten Informationen befragt. Anhand der daraus gewonnenen Ergebnisse können mögliche Schwachstellen bei der Prozessabwicklung erkannt und eventuell vermieden werden. Durch Beobachtungen wird der Arbeitsablauf eines Mitarbeiters durch Dritten aufgenommen und anschließend interpretiert. Sind alle benötigten Daten erhoben, ist eine eindeutige Prozessbeschreibung möglich.

Diese kann nun genutzt werden, um den Ist-Zustand zu analysieren. Im Rahmen dieser Potentialanalyse können Personalprobleme, wie zum Beispiel häufiger Personalausfall, Personalüberlastung, Ausbildung und Erfahrung und starke Personalabhängigkeit durchleuchtet werden. Diese Mängel lassen in organisatorische, informationelle und technische Schwachstellen untergliedern. Ein organisatorischer Mangel liegt unter anderem vor, wenn Regeln zum Aufbau oder Ablauf eines Vorgangs fehlerhaft oder existent sind, zum Beispiel das Nichtvorhandensein einer eindeutigen Urlaubs- oder Krankheitsvertretung.[1562] Informationelle Schwachstellen entstehen durch Störungen des Informationsflusses, zum Beispiel wenn Mitarbeiter wichtige Informationen nicht rechtzeitig weitergeben. Technische Probleme beziehen sich auf Fehler der technischen Ausstattung von Arbeitswerkzeugen (z. B. PC).

Sind mögliche Schwachstellen identifiziert, können mit Hilfe eines Sollkonzeptes Ziele zur effizienteren Gestaltung erarbeitet werden. Wechselbeziehungen und Interdependenzen zwischen den einzelnen Mitarbeitern sind hierbei besonders zu berücksichtigen. Möglicherweise beruht die ineffiziente Arbeitsweise eines Arbeitnehmers auf der fehlerhaften Arbeitserfüllung des zuvor am Prozess beteiligten Mitarbeiters. Verbesserungspotentiale des Prozesses stellen beispielsweise eine optimale Gestaltung von Berichten der Arbeitnehmer untereinander oder die verbesserte Information durch die Führungskräfte dar. Die gefundenen Maßnahmen zur Beseitigung von Schwachstellen sind nach ihrer Notwendigkeit und der benötigten Mittel zur Umsetzung zu unterteilen. Die sich für den einzelnen Arbeitnehmer ergebenden Handlungsempfehlungen sollen laut Taylor einerseits der Anpassung des Menschen an die Arbeit dienen, andererseits aber auch die Anpassung der Arbeit an den Menschen fördern.[1563] In diesem Zusammenhang kann es sinnvoll sein, Mitarbeiter die an demselben Prozess beteiligt sind, zu Arbeitsgruppen zusammenzufassen. Mit der Einführung von teilautonomen Gruppen werden Leistungsvorteile wie Flexibilität, Kreativität und Qualitätsverbesserungen verfolgt, des Weiteren fördert Gruppenarbeit die gegenseitige Kontrolle durch Kollegen, resultierend aus für die Gruppe verbindlichen Regeln.

Die im Rahmen des Sollkonzeptes entstehenden Verbesserungsvorschläge gehen oft mit personellen Veränderungen einher. Damit die mit der Umsetzung effizienterer Strategien verbundenen Aktivitäten eingedämmt werden, sind bestimmte Anwendungsvoraussetzungen zu beachten. Zur Durchführung einer Geschäftsprozessanalyse ist es wichtig, dass sich der zu analysierende Prozess transparent und

vereinfacht abbilden lässt. Außerdem sollte überprüft werden, ob überhaupt ein Geschäftsprozess vorliegt. Im Voraus sollte die Existenz ausreichender finanzieller und technischer Ressourcen, sowie juristische Voraussetzungen, die zur Umsetzung einer möglichen Prozessveränderung erforderlich sind, sichergestellt werden. Zusätzlich sollten ausreichende Mittel vorhanden sein, um Mitarbeiter für ihre zur effizienteren Prozesserfüllung entstehenden neuen Arbeitsaufgaben zu schulen und eventuell weiterzubilden. Dies setzt jedoch die Bereitschaft der Mitarbeiter, sich mit Veränderungen auseinanderzusetzen, voraus.[1564] Wichtig ist es außerdem, den Mitarbeitern von Anfang an den Willen zur Kommunikation zu signalisieren, das Ziel der Veränderung aufzuzeigen und sie im Verlauf der Entwicklung über Teilschritte zu informieren. Die von Veränderungen betroffenen Arbeitnehmer sollten aktiv in den Veränderungsprozess miteinbezogen werden, um deren Leistungsbereitschaft sicherzustellen. Die langfristige Unterstützung der Arbeitnehmer lässt sich meist jedoch nur durch eine Verbesserung der individuellen Arbeitssituation oder eine höhere Entlohnung erreichen. In der betriebswirtschaftlichen Praxis wird die Erfüllung vereinbarter Ziele oft durch Zahlung einer Prämie belohnt. Dies erfüllt einerseits die Funktion der Kontrolle der Zielerreichung, andererseits ergibt sich hierdurch für die Mitarbeiter ein Anreiz zur effizienten Aufgabenerfüllung.

11.51. Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse (NWA; auch Punktwertverfahren, Punktbewertungsverfahren oder Scoring-Modell gehört zu den qualitativen, nicht-monetären Analysemethoden der Entscheidungstheorie. Die Nutzwertanalyse ist eine Methodik, die die Entscheidungsfindung bei komplexen Problemen rational unterstützen soll. Die Nutzwertanalyse ist ein relativ altes Verfahren, das seine Ursprünge in der volkswirtschaftlichen „Utility Analysis“ hat. Im deutschsprachigen Raum wurde es durch Zangemeister bekannt.

Die Nutzwertanalyse findet u. a. Anwendung im Controlling, im Projektmanagement, in der Volkswirtschaftslehre und sogar im Vergaberecht, eben überall dort wo eine Beurteilung auf Basis mehrerer quantitativer und qualitativer Kriterien, Zielen oder Bedingungen getroffen werden muss.[1565] Die NWA ist die „Analyse einer Menge komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck, die Elemente Menge entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines multidimensionalen Zielsystems zu ordnen. [1566]

Die Nutzwertanalyse soll vor allem innerhalb eines Entscheidungsprozesses der systematischen Entscheidungsvorbereitung und zur Auswahl von komplexen Handlungsalternativen dienen. [1568] Am Ende wird ein Gesamtwert für jede Alternative aus der gewichteten Summe von Einzelwerten zum Attribut errechnet.

Abweichend von der wirtschaftswissenschaftlich vorherrschenden Definition von Nutzen über potenzielle Tauschoperationen ist der Nutzen der Nutzwertanalyse durch das Ausmaß der Eignung Gutes zur Befriedigung eines Bedürfnisses – oder eines anderen Kriteriums – eines Entscheidungsträgers zu verstehen.

Besonderes Augenmerk bei der Erstellung einer Nutzwertanalyse sollte auf der Formulierung der Ziele zu messender Kriterien liegen. Hierbei können durch die Auswahl falscher Ziele oder Kriterien, Verzerrungen des Gesamtbildes entstehen, wenn beispielsweise irrelevante Ziele festgelegt werden. [1569]

Wichtiger als die Auswahl [der richtigen Alternative] ist es, zunächst die richtigen Ziele zu bestimmen. Denn wählt man falsche Ziele, dann löst man eine irrelevante Problemstellung; wählt man dagegen [eine falsche Alternative] (auf der Basis richtiger Ziele) so wählt man letztlich nur [eine nicht optimale Alternative]. Es ist also unbedingt darauf zu achten, dass die Nutzwertanalyse situationsgerechte Ziele enthält, das heißt, dass sie alle wesentlichen Gesichtspunkte berücksichtigt.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Messung und Schätzung der Bewertungen für die Ziele. Vor allem die Skalierung ist hierbei problematisch.

Zuletzt beeinflusst die Ungewissheit über die Zukunft das Ergebnis der Nutzwertanalyse. Bisher wurde in der Beschreibung der Nutzwertanalyse angenommen, dass alle Messwerte oder Schätzungen, die getroffen worden sind, auch in Zukunft Bestand haben. Die Möglichkeit einer Verbesserung oder Verschlechterung wurde nicht berücksichtigt. Vor allem bei der Bewertung von langfristigen Projekten sollte aber die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass sich die Bewertungen oder Gewichtungen im Laufe der Zeit ändern können. Eine relative simple Lösung für das Problem der Ungewissheit ist die Durchführung einer Sensitivitätsanalyse und, oder die Angabe von Bewertungskorridoren anstatt von punktuellen Analysewerte auszugehen.

11.52. Risikoanalyse

Die Risikoanalyse (englisch [threat and] risk assessment) ist die systematische Analyse zur Identifikation und Quantifizierung („Bewertung“) von Risiken. Sie umfasst also die Teilaufgaben Risikoidentifikation und Risikoquantifizierung; teilweise wird auch die Risikoaggregation als Teil der Risikoanalyse angesehen. Die Risikoanalyse findet Anwendung in technischen Systemen, Finanz-, Wirtschafts- und Dienstleistungsunternehmen sowie Organisationen.

Risikoanalysen werden allgemein zur Identifikation und Quantifizierung („Bewertung“) von Risiken eingesetzt, damit Transparenz über Art und Umfang von bestehenden Risiken geschaffen wird (z. B. um im Rahmen des Risikomanagements Risiken durch Präventionsmaßnahmen vermieden, reduziert oder auf weniger Risiko abgewälzt werden können). Des Weiteren werden ihre Ergebnisse für die Kommunikation von Risikosituationen verwendet, um z. B. die Risikowahrnehmung zu fördern. Die Risikomenge eines Risikos kann dabei durch ein Risikomaß ausgedrückt werden.

Risikoanalyse ist in der Betriebswirtschaftslehre die Identifikation und Quantifizierung von Risiken durch Abschätzung der Eintrittshäufigkeit und der möglichen, meist unsicheren Auswirkungen (z. B. Kosten). Sie ist die Grundlage für die Ermittlung der Höhe kalkulatorischer Wagniskosten (siehe Risikokosten) und notwendig für die Bestimmung erwartungstreuer Planwerte (z. B. bei der Unternehmensbewertung durch das Risikomanagement).

11.53. Kosten-Nutzen-Analyse

Kosten-Nutzen-Analyse ist ein Überbegriff für verschiedene Analysen, die Nutzen und Kosten vergleichen.

Kosten-Nutzen-Analyse in einem sehr weiten Sinn ist eine Klasse von Vorgehen, Entscheidungen anhand ihrer Konsequenzen aus Sicht eines analysierenden Planers, der auch eine staatliche Instanz sein kann, zu bewerten, zu vergleichen und zu treffen. Darin unterscheiden sie sich von alternativen Entscheidungsverfahren, zum Beispiel Abstimmungen, wie sie in der Sozialwahltheorie untersucht werden.[1580] [1581]

Die Kosten-Nutzen-Analyse ist ein Instrument um zu bestimmen, ob das Ergebnis (der Nutzen) einer deren Aufwand (die Kosten) rechtfertigt. Die Kosten-Nutzen-Analyse ist das zentrale Werkzeug der Wohlfahrtsökonomik. Falls Nutzen und Kosten nicht sicher eintreten, werden deren Erwartungswerte ermittelt.

Der erwartete Nutzen sowie die Kosten werden dabei in Geldeinheiten gemessen, um sie vergleichbar zu machen. Probleme entstehen dabei vor allem bei der Bewertung von nicht am Markt gehandelten Gütern (Menschenleben, Zeit, viele Umweltgüter etc.) sowie bei schwierig zu quantifizierenden qualitativen Nutzen (Image, Kundenzufriedenheit, Qualität, Mitarbeiterzufriedenheit, Klimaschutz etc.).

Nicht immer lässt sich allerdings der Nutzen eines Vorhabens in Geldeinheiten ausdrücken. Nutzen kann auch nicht-monetär vorliegen, z. B. in sozio-ökonomischem oder sozio-ökologischem Nutzen. Für die Analyse wird dann häufig ein Schattenpreis des Effekts eingesetzt, der auf verschiedene Weise angesetzt wird, wobei die Methoden jeweils auch z. T. stark kritisiert werden.

Ein weiteres Problem ist, dass die Kosten-Nutzen-Analyse den Verteilungsaspekt a priori ignoriert. Sie stellt auf Marktpreisen oder, wenn nicht vorhanden, implizierten Marktpreisen (Nutzenschätzwerten) ab. Verteilungsaspekte müssen explizit, wertend, eingebracht, berücksichtigt werden. In den letzten Jahren hat die Volkswirtschaft eine Reihe von Methoden zur besseren Berücksichtigung von Ungleichheit in Kosten-Nutzen-Analysen mit sogenannten Verteilungsgewichten[1582] (engl. distributional weights) oder Ungleichheitskorrekturfaktoren [1583] (engl. direct inequality adjustment factors) entwickelt. [1584]

In der Betriebswirtschaftslehre wird die Kosten-Nutzen-Analyse insbesondere für Schätzungen genutzt, deren Basis die Personal- und Ressourcenplanung sowie Angebotspreise kalkuliert werden können.

Gleichzeitig dienen die Analysewerte zur Kontrolle, um rechtzeitig Planabweichungen zu erkennen. Im Rahmen von Projekten kann die Kosten-Nutzen-Analyse Entscheidungs- und Argumentationshilfen geben. [1585]

11.54. Multivariate Verfahren

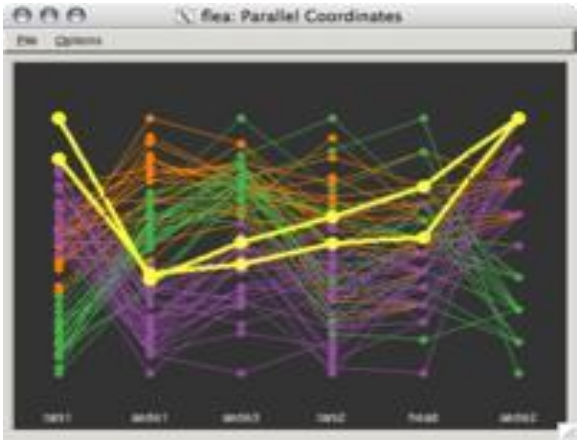


Abbildung 24: Gobi Abbildung Multivariate Verfahren

Mit Hilfe von Multivariaten Verfahren (auch: Multivariate Analysemethoden) werden in der multivariaten Statistik mehrere Statistische Variablen oder Zufallsvariablen zugleich untersucht. Beispielsweise können für Fahrzeuge die Variablen Anzahl der Sitze, Gewicht, Länge usw. erhoben werden. In der univariaten Analyse hingegen wird jede Variable einzeln analysiert.

Multivariate Verfahren wollen im Wesentlichen die in einem Datensatz enthaltene Zahl der Variablen und/oder Beobachtungen reduzieren, ohne die darin enthaltene Information wesentlich zu reduzieren.

Die klassischen Verfahren sind durchweg lineare Modelle, die besondere Anforderungen an die Daten stellen. So sollten die Daten Ausreißer frei und nicht asymmetrisch verteilt sein. Weichen die Daten von der geforderten Struktur ab, behilft man sich beispielsweise, indem man vorhandene Ausreißer entfernt oder die Daten einer nichtlinearen Transformation, etwa dem Logarithmieren, unterzieht.

11.55. Ideenbewertung

Bei der Ideenbewertung wird eine Idee um Einschätzungen ergänzt, die mit ihr zusammen eine Entscheidungsvorlage bilden. Diese dient dazu, eine Entscheidung zu ermöglichen, was anschließend mit der Idee passieren soll. Bei kleineren Aufgaben besteht die Entscheidung lediglich aus den Alternativen näher zu betrachten und zu verwerfen, und die Entscheidung wird Ideenauswahl genannt. Befinden sich die Ideen in einem Innovationsprozess, kommen als weitere Alternativen speichern bis zu einem späteren Zeitpunkt oder an eine andere Abteilung weiterleiten hinzu.

Randbedingungen sind die Kriterien, die eine Idee erfüllen muss. Sie werden deswegen auch oft Muss-Kriterien genannt. Beispielsweise könnte von einer Idee gefordert werden, dass sie innerhalb einer bestimmten Frist oder mit einem bestimmten Budget zu verwirklichen sein muss. Ideen, die die Randbedingungen nicht erfüllen, scheiden aus.

Erfolgskriterien oder Soll-Kriterien sind die Eigenschaften einer Idee, die sie wertvoll machen.

Die aufgabenspezifischen Kriterien erfordern oft tiefe Kenntnisse der Aufgabenstellung. Beispielsweise gehören zur Bewertung von Erfindungsideen für Patentanmeldungen Einschätzungen der Erfindungshöhe des Neuheitsgrads. Für die Bewertung von Produktideen müssen Kundennutzen des Produktes und das Kundenbedürfnis, das dadurch befriedigt werden soll, bekannt sein. Oft erfordern solche Bewertungen aufwendige Recherchen – sie können dann nicht mehr im Rahmen eines Innovationsworkshops erzeugt werden.

Um den Aufwand für die Bewertung möglichst gering zu halten, wird sie in der Regel in mehreren Phasen nach Art des Stage-Gate-Prozesses untergliedert. Am Anfang werden Randbedingungen angewandt, um Ideen, die nicht in Frage kommen, schnell aus dem Pool zu entfernen. Für die verbleibenden Ideen werden sukzessiv anspruchsvollere Erfolgskriterien angewandt, um nach und nach die besten Ideen zu identifizieren.

11.56. Baumdiagramm

Ein Baumdiagramm (auch: Baumgraph, Stemma, Verzweigungsdiagramm) ist eine graphische Darstellung, die Beziehungen zwischen einzelnen Elementen eines Netzwerkes zueinander (also ihre Verwandtschaft hierarchische Abhängigkeiten) durch Verbindungslinien darstellt. Der Name leitet sich aus der verästelten Struktur dieser Darstellungen ab.

Der Entscheidungsbaum zeigt die verschiedenen möglichen Ergebnisse eines bestimmten Ablaufes hierarchischer Entscheidungen und wird meist ergänzend oder vorbereitend zur Entscheidungstabelle eingesetzt. Eine Mindmap zeigt synoptisch die Bezüge verschiedener Kategorien von Begriffen oder zu einem bestimmten Oberbegriff. Das Kladogramm zeigt die Verwandtschaftsstruktur verschiedener benannter Lebewesen (Taxa). Der Phylogenetische Baum zeigt die Verwandtschaftsstruktur verschiedener bezogen auf ihre Gen-struktur und der Strukturbaum dient zur Aufgliederung eines Satzes oder Textes in seine Bestandteile.

11.57. Standard Operating Procedure

Standard Operating Procedure (kurz SOP, auch Standard Operation Procedure genannt), auf Deutsch etwa Standardvorgehensweise oder standardisiertes Vorgehen (beides wird selten verwendet), ist eine verbindliche textliche Beschreibung der Abläufe von Vorgängen einschließlich der Prüfung der Ergebnisse und deren Dokumentation insbesondere in Bereichen kritischer Vorgänge mit potentiellen Auswirkungen Umwelt, Gesundheit und Sicherheit.

SOPs werden zur behördlichen Zulassung von Produkten und Dienstleistungen herangezogen und finden insbesondere in der pharmazeutischen Industrie, der Luftfahrtindustrie und auch dem Militär. Daher werden diese auch von den Behörden selber inhaltlich geprüft; Verstöße gegen die beschriebenen Abläufe können empfindliche Konsequenzen bis zum Verbot der Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen nach sich ziehen. Damit sind Standard Operating Procedures stärker als eine Arbeitsanweisung, die das Vorgehen innerhalb einer Organisation – beispielsweise eines betriebswirtschaftlichen Arbeitsprozesses – ohne diese behördliche Sanktionsandrohung beschreibt.

Das SOP wird in einem Handbuch (auch Leitfaden genannt) verschriftlicht. Eine SOP beinhaltet meist eine eindeutige Kennzeichnung, ein Gültigkeitsdatum oder -zeitraum, eine Versionsnummer und den Namen Erstellers, der genehmigenden Person innerhalb der Organisation, eventuell des amtlichen Prüfers und Freigebers mit den jeweiligen Unterschriften. Es soll also klar erkennbar sein, wer wann was vorgegeben hat, um jederzeitige Rückverfolgbarkeit sicherzustellen. Außerdem ist festzuhalten, dass die Mitarbeiter über die Inhalte der SOPs informiert sind und bei Änderungen der SOPs entsprechend geschult worden sind.

SOPs sind für pharmazeutische Unternehmen in den Bereichen der klinischen Entwicklung und der Forschung zwingend vorgeschrieben, da in beiden Fällen chemische Substanzen für den Einsatz am Menschen oder Lebewesen hergestellt werden. Ziel der SOPs ist es, die Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Prozesses zu beschreiben, um die ethischen und behördlichen Standards einzuhalten, und bei der Produktion von Medikamenten deren Reinheit und Wirksamkeit zu garantieren. Die Richtlinien für diese SOPs werden von nationalen Behörden (etwa der FDA in den USA, EMA in Europa) festgelegt und geprüft, während die Hersteller jeweils eigene SOPs aufstellen müssen.

11.58. Kreativitätstechniken

Kreativitätstechniken sind Methoden zur Förderung von Kreativität und gezieltem Erzeugen neuer Ideen, Visionen zu entwickeln oder Probleme zu lösen. In Wirtschaft, Politik, Bildung usw. werden dafür gezielt Innovationsworkshops und Innovationsprojekte durchgeführt. Bei der Anwendung von Kreativitätstechniken darf man nicht außer Acht lassen, dass Kreativität in einer komplexen Interaktion von Begabung, Wissen, Können, Motivation, Persönlichkeitseigenschaften und Umgebungsbedingungen stattfindet.[1586] [1587] [1588]

Am besten funktionieren laut einer Meta-Analyse Kreativitätstechniken, die die Technik der Analogiebildung hervorheben und solche, die einüben, Einschränkungen der Situation oder Umgebung zu identifizieren. Dagegen haben Techniken, die auf expressiven Aktivitäten (z. B. Malen von Emotionen, Tanzen nach Stimmungen) beruhen, stark negative Effekte auf die kreative Leistung.[1589]

Die im Folgenden beschriebenen Methoden eignen sich, Probleme zu präzisieren, die Ideenfindung und Ideenfluss Einzelner oder von Gruppen zu beschleunigen, die Suchrichtung zu erweitern und gedankliche Blockaden aufzulösen. Bei schlecht strukturierten, offenen Problemen ist die Zahl und Art der möglichen Lösungen nicht vorgegeben; jedes Ergebnis des Lösungsprozesses ist nur eine relativ optimale Lösung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Mit der Anwendung von Kreativitätstechniken wird die Kreativität der Beteiligten angeregt, um völlig neue, noch nicht realisierte Lösungen zu finden.

11.59. SWOT-Analyse

Chancen sind Möglichkeiten, durch neue und/oder verbesserte Produkte und Dienstleistungen und/oder neue Kunden zu gewinnen oder Stammkunden zu halten. Diese Chancen können durch Angebote von Wettbewerbern oder durch technologische und wirtschaftspolitische Veränderungen sein (Risiken). Sobald die Risiken aus Sicht der Verantwortlichen zu groß werden, sind geeignete

Maßnahmen einzuleiten. Die Auswahl der Aktionen richtet sich nach der Einschätzung der eigenen Stärken und Schwächen (im Vergleich zum Wettbewerb) durch die Entscheidungsträger.[1590]

Die SWOT-Analyse wurde in den 1960er-Jahren an der Harvard Business School zur Anwendung in Unternehmen entwickelt.[1591] Nach Henry Mintzberg ist es die Basis fast aller Versuche, den Prozess der Strategieentwicklung zu formalisieren (im Gegensatz zur Strategie als Innovation oder kreative Schöpfung). [1592] Die Prinzipien der SWOT-Analyse sind erheblich älter als ihre Anwendung in Organisationen. [1593] [1594]

Überträgt man diesen Grundgedanken auf ein Unternehmen, ergibt sich daraus die Empfehlung, das auf Chancen und Risiken oder Gefahren sorgfältig zu analysieren und sich die eigenen Stärken und Schwächen bewusst zu machen. Der Kern der Strategie besteht dann in der Entscheidung darüber, welche dieser Stärken das Unternehmen nutzen will um welche Chancen (Möglichkeiten) zu realisieren. Hinzu die Festlegung der Maßnahmen zur Umsetzung, die Budgetierung und die Auswahl geeigneter Fortschritts- und Erfolgskontrolle.[1595]

Bei dieser Art von Strategien handelt es sich um so genannte Matching-Strategien (Nutzung von Chancen durch passende Stärken des Unternehmens). Häufig ist es notwendig, stattdessen oder begleitend Umwandlungs- und Neutralisierungsstrategien anzuwenden. Dabei geht es um die Umwandlung von Stärken oder von Risiken in Chancen – beziehungsweise die Neutralisierung von Risiken oder Schwächen.[1596]

In der externen Analyse wird die Unternehmensumwelt untersucht, man spricht auch von Chancen bzw. Gefahren kommen von außen und ergeben sich aus Veränderungen im Markt, in der technologischen, sozialen oder ökologischen Umwelt. Die Umweltbedingungen sind für das Unternehmen vorgegeben, die hier wirkenden Kräfte sind weitgehend exogen. Das Unternehmen beobachtet oder antizipiert diese Veränderungen und reagiert darauf mit Strategieanpassung.

Stärken bzw. Schwächen beziehen sich auf das Unternehmen selbst, ergeben sich also aus der Selbstbeobachtung des Unternehmens. Man spricht deshalb auch von der Inweltanalyse. Stärken bzw. Schwächen produziert das Unternehmen selbst, es sind Eigenschaften des Unternehmens bzw. werden Unternehmen selbst geschaffen, sie sind also Ergebnis der organisationalen Prozesse.

11.60. Projektstrukturplan

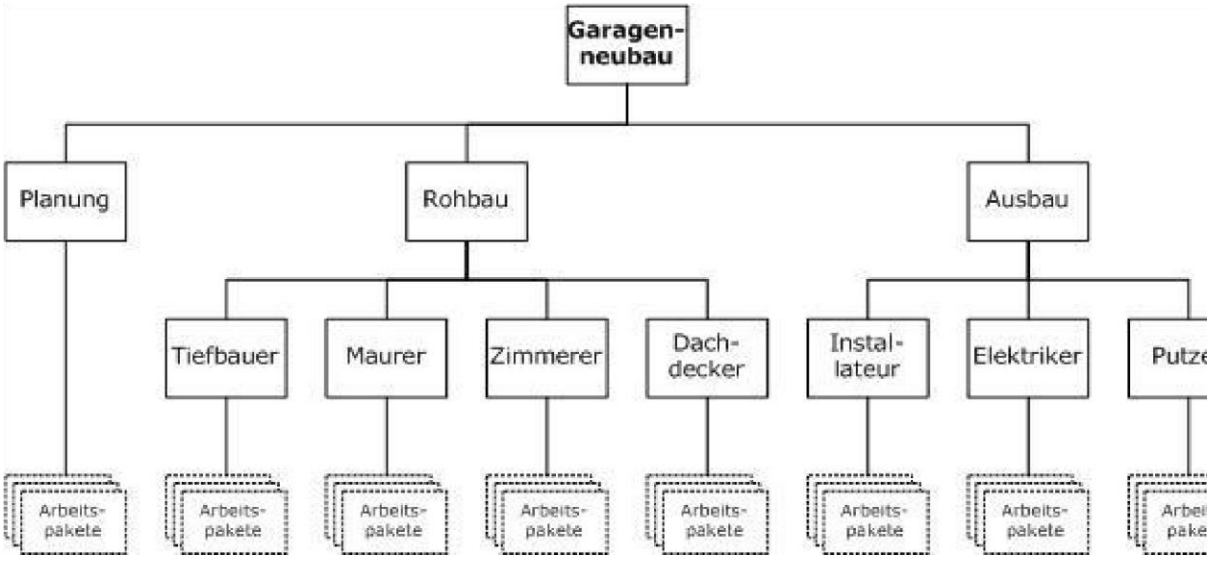


Abbildung 25: PSP Darstellung Beispiel

Der Projektstrukturplan (PSP) (englisch work breakdown structure; abgekürzt WBS) ist das Ergebnis einer Gliederung des Projekts in plan- und kontrollierbare Elemente. Ein Projekt wird im Rahmen der Strukturierung in Teilaufgaben und Arbeitspakete unterteilt. Teilaufgaben sind Elemente, die weiter unterteilt werden müssen, Arbeitspakete sind Elemente, die sich im PSP auf der untersten Ebene befinden und dort nicht weiter unterteilt werden. Arbeitspakete enthalten die Elemente (Vorgang, Vorgänge), die für die weiteren Planungsstufen benötigt werden. Die Erstellung eines Projektstrukturplans ist nach heutigem Erkenntnisstand des Projektmanagements eine der zentralen Aufgaben der Projektplanung. Der ist die Grundlage für die Termin- und Ablaufplanung, die Ressourceneinplanung und die Kostenplanung. Zudem fließen die Erkenntnisse aus dem PSP in das Risikomanagement ein. Weil er als Grundlagenplanung für ein Projekt angesehen werden kann, wird der PSP gerne als „Plan der Pläne“ bezeichnet.[1599]

11.61. Montageanleitung

Eine Anleitung ist vor allem dann erforderlich, wenn eine Endmontage, ein Einbau, eine Aufstellung oder Befestigung am Einsatzort durch Techniker oder Kunden geschehen muss, die mit dem Produkt nicht sind. Zusammen mit der Betriebsanleitung gehört die Montageanleitung zur technischen Dokumentation. Norm EN 61355 zählt die Montageanleitung zu den „Anleitungen und Handbüchern“ (DC).

Eine Montageanleitung ist in Arbeitsschritte in einer festgelegten Reihenfolge gegliedert und enthält in den meisten Fällen graphische Darstellungen der Komponenten, Zwischenschritte sowie des fertigen Produkts, oft als Explosionszeichnung. Sie umfasst Listen der Bauteile und benötigten Hilfsstoffe, der erforderlichen Werkzeuge sowie je nach Zielpublikum Ratschläge und Warnungen über Risiken, die mit Montage zusammenhängen.

Die Maschinenrichtlinie schreibt für „unvollständige Maschinen“ (d. h. zum Einbau bestimmte Schritte und eine Montageanleitung vor. In ihr ist anzugeben, „welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit die unvollständige Maschine ordnungsgemäß und ohne Beeinträchtigung der Sicherheit und Gesundheit von Personen mit den anderen Teilen zur vollständigen Maschine zusammengebaut werden kann.“[1603]

Interaktive 3D-Anleitungen gibt es für das Tablet, Mobiltelefon oder den PC. Dort können die Bauteile ohne CAD-Software betrachtet werden. Hier sind natürlich auch die einzelnen Aufbauschritte dargestellt, und mit Linien werden etwa die Pfade für die Montage gezeigt. Durch Drehungen ist der Kunde in der das zu montierende Objekt von allen Seiten zu betrachten.[1604]

11.62. Ursache-Wirkungs-Diagramm

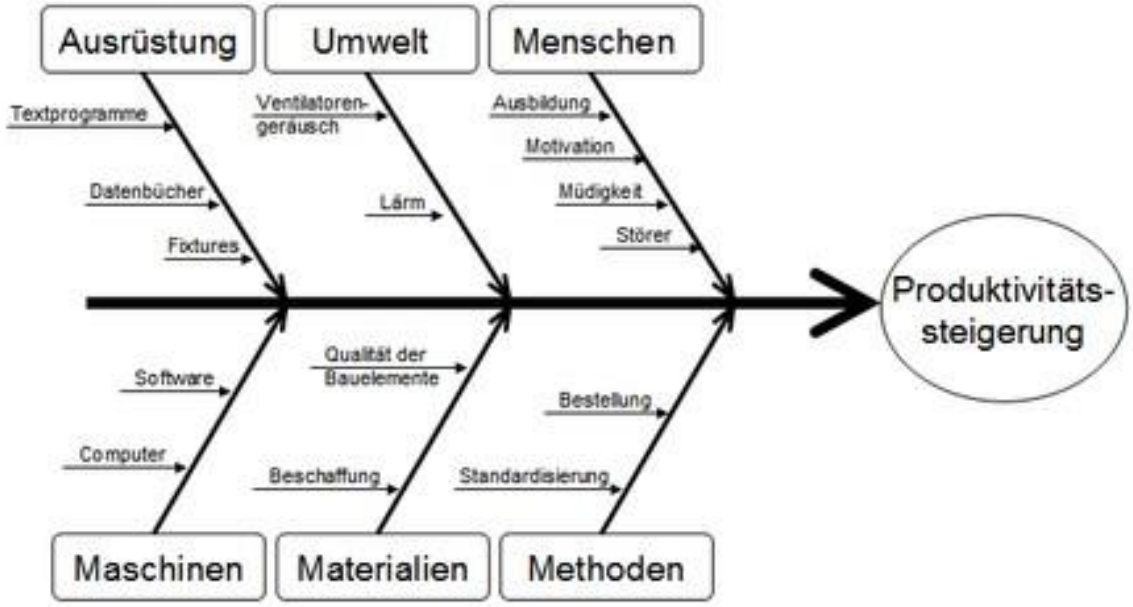


Abbildung 26: Ischikawa Diagramm

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm ist die grafische Darstellung von Ursachen, die zu einem Ergebnis führen oder dieses maßgeblich beeinflussen.[1605] Alle Problemursachen sollen identifiziert und ihre Abhängigkeiten dargestellt werden. [1606] Die bekannteste Form wurde Anfang der 1940er Jahre vom japanischen Wissenschaftler Kaoru Ishikawa entwickelt und später auch nach ihm benannt. Das Ishikawa-Diagramm wurde ursprünglich im Rahmen des Qualitätsmanagements zur Analyse von Qualitätsproblemen und deren Ursachen angewendet. Heute lässt es sich auch auf andere Problemfelder übertragen und hat eine weltweite Verbreitung gefunden.

11.63. Differentialrechnung

Die Differential- bzw. Differenzialrechnung ist ein wesentlicher Bestandteil der Analysis und damit ein Gebiet der Mathematik. Sie ist eng verwandt mit der Integralrechnung, mit der sie gemeinsam unter der Bezeichnung Infinitesimalrechnung zusammengefasst wird. Zentrales Thema der Differentialrechnung ist Berechnung lokaler Veränderungen von Funktionen. Hierzu dienlich und gleichzeitig Grundbegriff der Differentialrechnung ist die Ableitung einer Funktion (auch Differentialquotient genannt), deren geometrische Entsprechung die Tangentensteigung ist. Die Ableitung ist (nach der Vorstellung von Leibniz) der Proportionalitätsfaktor zwischen verschwindend kleinen (infinitesimalen) Änderungen des Eingabewertes und den daraus resultierenden, ebenfalls infinitesimalen Änderungen des Funktionswertes. Existiert ein solcher Proportionalitätsfaktor, so nennt man die Funktion differenzierbar. Äquivalent wird die Ableitung in einem Punkt als die Steigung derjenigen linearen Funktion definiert, die unter allen linearen Funktionen die Änderung der Funktion am betrachteten Punkt lokal am besten repräsentieren. Entsprechend wird die Ableitung auch die Linearisierung der Funktion genannt.

In vielen Fällen ist die Differentialrechnung ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Bildung mathematischer Modelle, die die Wirklichkeit möglichst genau abbilden sollen, sowie zu deren nachfolgender Analyse. Die Entsprechung der Ableitung im untersuchten Sachverhalt ist häufig die momentane Änderungsrate. So ist beispielsweise die Ableitung der Orts- bzw. Weg-Zeit-Funktion eines Teilchens nach der Zeit seine Momentangeschwindigkeit und die Ableitung der Momentangeschwindigkeit nach der Zeit liefert die momentane Beschleunigung. In den

Wirtschaftswissenschaften spricht man auch häufig von Grenzraten anstelle der Ableitung (z. B. Grenzkosten, Grenzproduktivität eines Produktionsfaktors etc.).

11.64. Funktion (Mathematik)

Davon unabhängig wurde im 19. Jahrhundert die Gruppentheorie begründet, mit der man systematisch untersuchen kann, wie sich algebraische Gleichungen unter der Wirkung aufeinanderfolgender Transformationen verändern. Bei der Anwendung dieser Theorie auf geometrische Probleme wurden gleichbedeutend mit Transformation auch die Begriffe Bewegung und Abbildung gebraucht.

Heute sehen manche Autoren den Funktionsbegriff (genauso wie den Relationsbegriff) nicht unbedingt als auf Mengen beschränkt an, sondern lassen jede aus geordneten Paaren bestehende Klasse, die keine verschiedenen Elemente mit gleicher linker Komponente enthält, als Funktion gelten.[1609] [1610] Mengentheoretisch ausgedrückt werden Funktionen also als rechtseindeutige Relationen definiert.

11.65. Stimme des Kunden

Die Stimme des Kunden, auch im deutschen Sprachraum zumeist Voice of the Customer (VOC) genannt, Begriff, der in der Wirtschaft und in der Informationstechnologie (z. B. in ITIL) verwendet wird, um den Prozess der Erfassung der Erwartungen, Vorlieben und Abneigungen des Kunden zu beschreiben um ausgesprochene und unausgesprochene Kundenwünsche zu ermitteln.[1611] Die Stimme des Kunden zudem die Technik in der Marktforschung [1612], die einen detaillierten Datensatz von Kundenwünschen und -bedürfnissen produziert, in einer hierarchischen Struktur organisiert und dann in Bezug auf relative Wichtigkeit und Zufriedenheit mit aktuellen Alternativen priorisiert. Voice of the Customer Studien bestehen typischerweise aus qualitativen und quantitativen Forschungsschritten. Sie werden in der Regel zu Beginn jeder neuen Produktdefinition.[1611], Prozess- oder Servicedesign-Initiative durchgeführt, um die Wünsche und Bedürfnisse des Kunden besser zu verstehen. Sie dient als Schlüsselinput für neue Produktdefinitionen, Qualitätsfunktionendarstellung und die Festlegung detaillierter Designspezifikationen.

Es gibt sehr viele Möglichkeiten, die benötigten Informationen zu sammeln, wie Fokusgruppen, Einzelinterviews, kontextuelle Befragung, ethnographische Techniken etc. Dabei handelt es sich um eine Reihe strukturierter Tiefeninterviews, die sich auf die Erfahrungen der Kunden mit aktuellen Produkten oder Alternativen innerhalb der betrachteten Kategorie konzentrieren. Die Bedarfsinformationen werden dann extrahiert, in einer benutzerfreundlicheren Hierarchie organisiert und dann von den Kunden priorisiert. Zudem können auch Kundenbeschwerden als reaktive Quellen genutzt werden.[1613]

Entscheidend ist, dass das Kernteam der Produktentwicklung in diesen Prozess von Anfang an einbezogen wird. Sie müssen diejenigen sein, die bei der Definition des Themas, der Gestaltung der Stichprobe (d. h. der Kundentypen), der Generierung der Fragen für die Gesprächsleitfäden, der Durchführung bzw. Beobachtung und Analyse der Interviews sowie der Extraktion und Verarbeitung der Bedarfsstatements federführend sind.

Nach Six Sigma[1614] lautet die Definition von VOC. Mit Voice of the Customer ist die Stimme des Kunden gemeint, die von Seiten der Prozessergebnisse verlautbar wird. Sie entspricht den Bedürfnissen, Ansprüchen und Wünschen der Kunden und wird auch als Kundenanforderung bezeichnet. In der strengen Definition, bezogen auf das Quality Function Deployment (QFD), bezeichnet der Begriff Kunde hierbei den externen Kunden des liefernden Unternehmens.

11.66. One Piece Flow

Ein wahres One-Piece Flow System wäre ein Null Bestandssystem, bei dem die Güter genau dann erscheinen, wenn sie vom Kunden gebraucht werden. Bei diesem Prinzip wird ein

Werkstück nach der Bearbeitung, sofort an den nächsten Prozess weitergegeben, um dort weiter bearbeitet zu werden. Das bedeutet, dass vor einem Prozessschritt maximal ein Werkstück bereitliegt. Es gibt, anders als bei der losweisen Fertigung, keine Puffer oder Materialberge zwischen den Prozessschritten. Die Konsequenz ist, dass, wenn der nachgelagerte Prozessschritt stillsteht, der vorgelagerte Prozessschritt nicht weiter produzieren darf. Durch den One-Piece-Flow wird das Pull-Prinzip unterstützt und es ist Grundlage der JIT Fertigung. Es ermöglicht minimale Durchlaufzeiten, einen optimalen Cash-Flow, da wenig Material in der Fertigungspipeline steckt und durch die Verkleinerung der Lose, zu maximaler Flexibilität und schnelles effektives Reagieren auf Probleme führt. Signifikante Platzreduzierung und Flexibilisierung der Fertigung durch effizienteres Arbeiten gehört auch zu den Möglichkeiten, die ein One-Piece-Flow mit sich bringt. Es ist eine Ablöse des tayloristischen Denkens, das der Mensch als Fehlerquelle gilt. Die Losgrößen werden auf eins abgeändert und eine SourceInspection am Arbeitsplatz, also eine selbständige Inspektion und Pflege der Maschinen und Anlagen durch den Mitarbeiter vorausgesetzt.
Der One-Piece-Flow findet oft auch über zwei oder mehreren Fertigungs bzw. Verarbeitungseinrichtungen statt. Dies ist jedoch nicht zwingend nötig. Bedeutender ist eine homogene Austaktung der Linie, d.h. eine Ausbalancierung von Arbeitsinhalten pro Arbeitstakt und –platz. Mit dem Ausgleichen von kleinen Unterschieden in den Arbeitstakten, durch in Process Kanban Karten oder Arbeitspuffer, kann die Fertigung auch bei Hohem Produktmix gewährleistet werden. Je größer die Produktvielfalt auf einer Linie ist, desto größer werden die Erfolge durch die Einführung von One-Piece-Flow sein, da die Reduzierung der DLZ und der Kapitalbindung sich auf die Kosten auswirkt. Die Flexibilität des Lieferprozesses ist maßgebend für die Kopplung bzw. Entkopplung von Prozessen. Unternehmen, die OnePiece-Flow einführen wollen, sollten in einzelnen Fertigungslinien beginnen und dann nacheinander die gesamte Produktion durch den Einstückfluss verbinden, damit im Unternehmen eine oder mehrere One-Piece-Flow Linien entstehen. Erst danach sollte man auf eine JIT Anlieferung umstellen, da man den Lieferanten durch die Steuerungsrelevanten Schwankungen leicht überlasten kann. Unternehmen, die ihre Lieferkette von innen nach außen leannisieren, beginnend in der eigenen Fertigung, können mit Einsparungspotenzialen im hohen zweistelligen Prozentbereich rechnen. Diese Einsparungen ergeben sich ausfolgenden Faktoren:

• Reduzierung der Durchlaufzeiten
• Reduzierung der Materialbestände und Kapitalbindung bis zu 70%
• Produktivitätssteigerung um bis zu 25%
• Reduzierung der Qualitätskosten um bis zu 70%50 (MA 2017)

11.67. EFQM-Diagramm

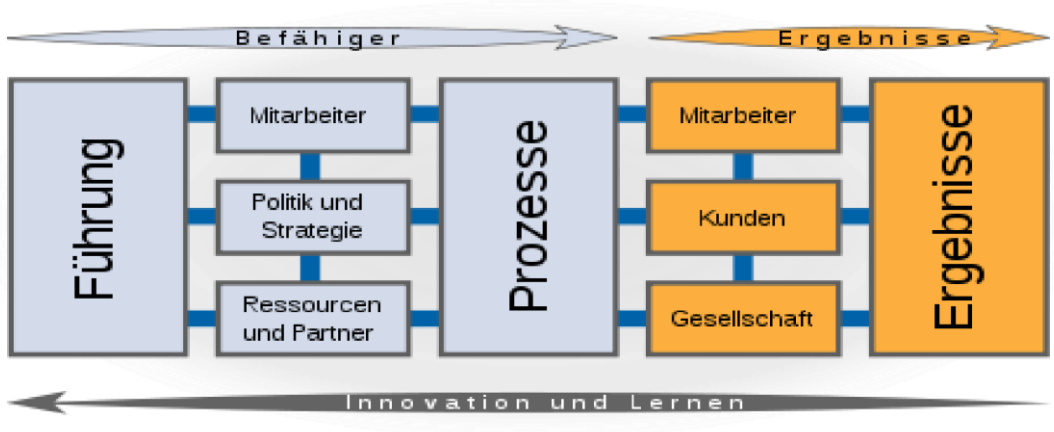


Abbildung 27: EFQM Modell

Das EFQM-Modell für Business Excellence ist ein Unternehmensmodell, das eine ganzheitliche Sicht auf Organisationen ermöglicht. Es wurde als Antwort Europas auf den in den USA hoch geschätzten Malcolm Baldrige National Quality Award und den japanischen Deming-Preis von der EFQM entwickelt.[1623] Es bietet Organisationen Hilfestellung für den Aufbau und die kontinuierliche Weiterentwicklung von umfassenden Managementsystemen. Die Unternehmen nutzen es als Werkzeug, um auf Grundlage von Stärken und Verbesserungspotentiale zu ermitteln, anzuregen und ihren Geschäftserfolg zu verbessern. [1624]

Durch die permanente Beachtung aller Prozesse werden Informationen über den aktuellen Stand, die kontinuierliche Verbesserung und künftige Trends erarbeitet. Das EFQM-Modell ist ein Werkzeug, das Hilfestellung für den Aufbau und die kontinuierliche Weiterentwicklung eines umfassenden Managementsystems gibt. Es soll helfen, eigene Stärken, Schwächen und Verbesserungspotenziale zu erkennen und die Unternehmensstrategie darauf auszurichten.

In den Zeiten gesättigter Märkte, intensiven Wettbewerbs und hoher Informationstransparenz steht der Kunde im Mittelpunkt des Interesses. Denn er entscheidet über den Markterfolg eines Produktes oder einer Dienstleistung. Die erbrachte Leistung der Unternehmung muss den Wünschen und Bedürfnissen der Kunden entsprechen, um dauerhaft erfolgreich am Markt agieren zu können. Nur über den Absatz von Dienstleistungen oder Produkten an Kunden kann die Unternehmung Umsätze generieren, ihre Ziele und weiterhin am Marktgeschehen teilnehmen.

Mit den Lieferanten sollte vertrauensvoll zusammengearbeitet werden. Die Leistungen der Zulieferer als Input in den Produktionsprozess mit ein und wirken sich somit auf die Qualität des Endproduktes aus. Partnerschaften mit Zulieferunternehmungen können Unsicherheiten beseitigen, Preisvorteile erzielen die Qualität der Vorleistungen erhöhen. Als Beispiel seien Just-in-time- und Just-in-sequence-Prozesse erwähnt, bei welchen in enger Zusammenarbeit die Lieferungen der Vorleistungen direkt und zeitgenau erfolgt und somit keine Lagerkosten beim Unternehmen nötig werden.

Ihre Fähigkeiten müssen entdeckt, ausgebaut und eingesetzt werden. Entscheidungen für ihren Arbeitsbereich sollen sie selbst treffen und die dafür notwendige Information und Kompetenz erhalten. Entscheidungen, die mittelbar ihren Arbeitsbereich beziehungsweise das ganze Unternehmen betreffen, sie umfassend zu beteiligen. Dies steigert die Motivation, Innovationsfähigkeit und Flexibilität.

Prozesse werden verstanden und ständig verbessert. Sie haben einen Verantwortlichen, der Sorge dafür trägt, dass sein Prozess reibungslos und effizient abgearbeitet wird. Jeder Mitarbeiter ist aufgefordert seinen Beitrag einzubringen, dass die Prozesse beherrscht werden.

11.68. JIT

Just in Time ist eine bedarfssynchronisierte Produktionsform, die auch eine Bezeichnung für dezentralisierte und logistikorientierte Organisation und Steuerung ist. Dabei wird das Material der benötigten Stückzahl, zum richtigen Zeitpunkt geliefert, wie es auch zu den benötigten Kundenaufträgen passt. Dieses Prinzip erfordert einen abgestimmten Produktions- und Materialfluss entlang einer Lieferkette, sowie eine enge Zusammenarbeit zwischen Lieferanten und Abnehmer. Der Gesamtprozess soll dabei schlanker werden, die Durchlaufzeiten reduzieren, die Kapitalbindung vermindern, und die überflüssigen Lager beseitigen.
Das JIT Konzept wurde von dem Japaner Taiichi Ohno im Rahmen des Toyota Produktionssystem, bei dem japanischen Automobilhersteller Toyota entwickelt und umfasst nicht nur ein Belieferungsverfahren, sondern auch das Ausgleichen und Nivellieren der Produktionsprogramme, die Fließfertigung und die Taktzeitausrichtung. JIT wird eingesetzt bei Montagelinien mit vielen Varianten, die nicht direkt an der Montagelinie untergebracht werden können. (MA17)

11.69. Messsystemanalyse

Die Genauigkeit[1627] beschreibt das Ausmaß der Annäherung eines Messwerts an einen wahren Wert einer Messgröße und stellt keine quantitative Angabe dar. Die Messrichtigkeit[1627] wird durch wiederholtes Messen ein und desselben Prüflings als Abweichung des Mittelwertes von einem Referenzwert ermittelt. Differenz zwischen dem Mittelwert und dem wahren Wert wird als systematische Messabweichung bezeichnet. Anhand dieser Differenz wird dann eine Aussage über die Genauigkeit (Richtigkeit) des Messmittels getroffen [1628].

Zur Ermittlung der Wiederholpräzision wird derselbe Prüfling vom selben Bediener und mit demselben Messmittel am selben Ort mehrmals in rascher Folge gemessen. Der Prüfling wird zwischen den einzelnen Messungen jedoch immer wieder zurückgelegt. Die Standardabweichung der Messwerte ist dann ein Maß der Wiederholpräzision.[1629]

In der Regel gibt es zwei oder drei Bediener, die mehrmals hintereinander die gleichen Teile messen, oder derselbe Bediener wiederholt denselben Messvorgang an verschiedenen Orten oder verschiedenen Geräten. Innerhalb einer Untersuchung wird aber immer nur eine dieser drei Variablen (Bediener, Ort, Gerät) verändert. Das Maß für die Vergleichspräzision sind dann die Unterschiede zwischen den von jedem Bediener (bzw. an jedem Ort oder mit jedem Gerät) beobachteten Messungen.

Zur Untersuchung der Stabilität werden gemäß einem festgelegten Messverfahren mit derselben Geräteausrüstung am selben Ort und vom selben Bediener in festgelegten Zeitabständen mehrere ein und desselben Prüflings vorgenommen. Nach jeder Messserie wird der Mittelwert der Messwerte berechnet. Die Differenzen zwischen den zu verschiedenen Zeitpunkten beobachteten Mittelwerten dann als Maß für die Stabilität des Messmittels verwendet.[1631]

Zur Untersuchung der Linearität werden vom selben Bediener und mit demselben Messmittel am selben und nach einem festgelegten Verfahren Messungen an mehreren Prüflingen durchgeführt, deren den gesamten in der Praxis zu erwartenden Wertebereich abdecken. Jeder Prüfling wird mehrmals gemessen. Für jeden Prüfling wird dann der Mittelwert der beobachteten Messwerte berechnet. Dann wird für jeden Prüfling die Differenz zwischen dem wahren Wert und dem beobachteten Mittelwert (vgl. Genauigkeit) berechnet. Sind diese Differenzen unterschiedlich groß und sind diese Unterschiede so groß, dass sie nicht einfach als Zufallsstreuung erklärbar sind, so ist das Verhalten des Messmittels nicht linear.[1632]

Jeder Messsystemanalyse geht eine Analyse der Auflösung des verwendeten Messmittels voraus.

Basierend auf der Standardabweichung der Messwerte und der systematischen Messabweichung werden dann die Indizes Cgk berechnet. Die Rechenschritte hierzu sind analog zu denen der Prozessfähigkeitsuntersuchung; als „Toleranzbereich“ wird ein firmenspezifisch festgelegter Prozentsatz der Merkmalstoleranz oder Merkmalsstreuung verwendet.[1633] [1634]

11.70. Conjoint-Analyse

Conjoint-Analyse (auch Conjoint Measurement bzw. deutsch Verbundmessung[1635]) ist eine multivariate Methode, die in der Psychologie entwickelt wurde. Unter Conjoint Analyse versteht man heute jedes dekompositionelle Verfahren, das die Struktur der Präferenzen von Konsumenten schätzt, indem es auf deren Gesamturteile über eine Menge von Alternativen (Stimuli) zurückgreift, die durch Ausprägungen verschiedener Eigenschaften (auch Merkmale) spezifiziert sind. [1636] In der Praxis ist hierbei ein Stimulus in der Regel ein Produkt, das sich aus (Produkt-)Eigenschaften mit jeweils einer bestimmten Ausprägung zusammensetzt.

Die Conjoint-Analyse wurde erstmals 1964 in den Arbeiten von Robert Luce und John Tukey erwähnt.[1637] den 70er Jahren wurde sie von Paul E. Green und V. Seenu Srinivasan als Verfahren in

die Marktforschung eingeführt. [1638] Diese ursprüngliche Methode wird heute als traditionelle bzw. klassische Conjoint-Analyse oder Profilmethode bezeichnet. [1639] In den 80er und 90er Jahren wurden diverse weitere Methoden entwickelt, so z. B. die adaptive Conjoint-Analyse [1640] und die auswahlbasierte Conjoint-Analyse. [1641] Heute gilt die Conjoint-Analyse als eine der am häufigsten eingesetzten Analysemethoden zur Erhebung der Präferenzen von Konsumenten.

Um die Nutzenurteile zu erheben, werden den Konsumenten ausschließlich ganzheitliche Produkte präsentiert, die sie in eine Rangfolge bringen, bzw. aus denen sie bestimmte vorgegebene Auswahlentscheidungen treffen. Die Nutzenbeiträge der Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen dann gemäß der jeweiligen Methode der Conjoint Analyse berechnet.

Der große Vorteil dieses Ansatzes ist, dass die Entscheidungen der Konsumenten einer realen Entscheidungssituation (i. d. R. Kaufsituation) sehr nahe kommen, da wie in der Realität nur vollständige Produkte bewertet werden müssen. Die Beurteilung der Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen erfolgt implizit, ohne dass der Konsument explizite Aussagen hierzu treffen muss. Dieser Realitätsbezug ist der Grund für die Praxisbedeutung der Conjoint Analyse.[1642]

Im Bereich der Produktentwicklung spielen Conjoint-Analysen vor allem bei der Markteinführung (Launch) von neuen Produkten bzw. dem Relaunch bereits bestehender und zu modifizierender Produkte eine Rolle. Eine typische Fragestellung in diesem Zusammenhang könnte lauten: „Welche Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen meines Produktes sind es, die dem Käufer den maximalen Nutzen stiften?“ Ziel ist es dabei nicht nur, den Absatz der Produkte zu steigern, sondern auch Kosten zu sparen, da die Conjoint-Analyse u. U. diejenigen Produktmerkmale als für den Käufer irrelevant identifiziert, die in der Herstellung mit hohen Kosten verbunden sind.[1643]

Im Bereich der Preispolitik werden Conjoint-Analysen häufig eingesetzt, um die Datenbasis für die Berechnung der voraussichtlichen Preis-Absatzfunktion für ein Produkt auf einem gegebenen Markt bzw. einem Konkurrenzumfeld zu liefern. Mit den Daten der Conjoint-Analyse kann dabei eine Simulation durchgeführt werden, über die sich für ein gegebenes Produkt derjenige Preis errechnen lässt, der dem Hersteller das Gewinn-Optimum einbringt.

Durch auf Conjoint-Analysen basierende Marktsegmentierungen kann man z. B. vorhersagen, wie auf Markteinführungen reagieren oder welche Marktanteile für bestimmte Produkte zu erwarten sind. Genauso ist es möglich, die Reaktion des Marktes (oder von Teilen des Marktes, also bestimmten Zielen) auf Variationen von bestimmten Eigenschaften abzuschätzen, wie z. B. Innovationen oder Änderungen der Markenstrategie.

Die Profilmethode hat ihren Namen, weil jedes Produkt (Stimulus) als vollständiges Profil seiner Eigenschaften dargestellt wird. Insofern geht man in der Profilmethode von der Festlegung der Eigenschaften und ihrer Ausprägungen aus. Darauf aufbauend wird das Erhebungsdesign festgelegt, also diejenigen Stimuli ausgewählt, die in die Bewertung durch die Testpersonen eingehen. Die Bewertung erfolgt dann mittels einer Form der Rangreihung, sodass im Ergebnis ordinal skalierte Rangwerte für die Stimuli vorliegen. Auf Basis dieser Rangwerte werden schließlich die Nutzenwerte geschätzt und im letzten Schritt aggregiert.[1644]

11.71. Regressionsanalyse

In der Statistik ist die Regressionsanalyse ein Instrumentarium statistischer Analyseverfahren, die zum Ziel haben, Beziehungen zwischen einer abhängigen (oft auch erklärte Variable, oder Regressand genannt) und einer oder mehreren unabhängigen Variablen (oft auch erklärende Variablen, oder Regressoren zu modellieren. Sie werden insbesondere verwendet, wenn Zusammenhänge quantitativ zu beschreiben Werte der abhängigen Variablen zu prognostizieren sind.[1658] Die häufigste Form der Regressionsanalyse ist die lineare Regression, bei der der Anwender eine Gerade (oder eine

komplexere lineare Funktion) findet, die den Daten nach einem bestimmten mathematischen Kriterium am besten entspricht.

Die Regressionsanalyse wird hauptsächlich zu zwei konzeptionell unterschiedlichen Zwecken verwendet.

Erstens wird die Regressionsanalyse häufig für Schätzungen und Vorhersagen verwendet, bei denen sich ihre Verwendung erheblich mit dem Bereich des maschinellen Lernens überschneidet. Zweitens kann in einigen Situationen eine Regressionsanalyse verwendet werden, um auf kausale Beziehungen zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen zu schließen. Wichtig ist, dass Regressionen für sich genommen Beziehungen zwischen einer abhängigen Variablen und einer oder mehrerer unabhängiger Variablen in gegebenen Datensatz aufzeigen. Um Regressionen für Vorhersagen zu verwenden oder herzuleiten, muss der Anwender sorgfältig begründen, warum bestehende Beziehungen Vorhersagekraft einen neuen Kontext haben oder warum eine Beziehung zwischen zwei Variablen eine Kausalzusammenhangsinterpretation hat (Korrelation und Kausalzusammenhang). Letzteres ist besonders wichtig, wenn Anwender mithilfe von Beobachtungsdaten kausale Zusammenhänge abschätzen möchten.

11.72. Chi-Quadrat-Test

Damit die Prüfgröße als annähernd Chi-Quadrat-verteilt betrachtet werden kann, muss jede erwartete Häufigkeit eine gewisse Mindestgröße betragen. Verschiedene Lehrwerke setzen diese bei 1 oder 5 an. Ist die erwartete Häufigkeit zu klein, können gegebenenfalls mehrere Klassen zusammengefasst werden, um Mindestgröße zu erreichen.

Die obigen Daten wurden in der Folge logarithmiert. Aufgrund des Ergebnisses des Tests des Datensatzes der logarithmierten Daten auf Normalverteilung konnte auf einem Signifikanzniveau von 0,05 die Nullhypothese der Normalverteilung der Daten nicht verworfen werden. Unter der Voraussetzung, dass logarithmierten Umsatzdaten tatsächlich einer Normalverteilung entstammen, sind die ursprünglichen Umsatzdaten logarithmisch normalverteilt.

In Deutschland wurde der Chi-Quadrat-Verteilungstest im Rahmen der Anwendung des Benfordschen gerichtlich als Mittel einer Finanzbehörde bestätigt, die Ordnungsmäßigkeit der Kassenführung zu beanstanden. Konkret wurde die Häufigkeitsverteilung von Ziffern in Kassenbucheintragungen mit dem Chi-Quadrat-Test untersucht, woraus sich ein „starkes Indiz für Manipulationen bei den Einnahmeaufzeichnungen“ ergab.[1672] Allerdings ist die Anwendbarkeit Einschränkungen unterworfen und gegebenenfalls müssen andere statistische Verfahren benutzt werden (siehe Benfordsches Gesetz).

Der Homogenitätstest kann auch als Unabhängigkeitstest interpretiert werden, wenn man die als Ausprägungen eines zweiten Merkmals ansieht. Auch kann er als eine Form des Verteilungstests angesehen werden, bei der nicht eine empirische und eine theoretische Verteilung, sondern mehrere empirische Verteilungen verglichen werden. Unabhängigkeitstest und Verteilungstest sind jedoch Einstichprobenprobleme, während der Homogenitätstest ein Mehrstichprobenproblem darstellt. Beim Unabhängigkeitstest wird eine einzige Stichprobe bzgl. zweier Merkmale erhoben, beim Verteilungstest eine Stichprobe bzgl. eines Merkmals. Beim Homogenitätstest werden mehrere Stichproben bzgl. eines Merkmals erhoben.

Ist der auf Grund der Stichprobe erhaltene Prüfwert kleiner als der zum gewählten Signifikanzniveau gehörende kritische Wert (d. h. das entsprechende Quantil der Chi-Quadrat-Verteilung), dann konnte der Test nicht nachweisen, dass ein signifikanter Unterschied besteht. Errechnet sich dagegen ein Prüfwert, der größer oder gleich dem kritischen Wert ist, so besteht zwischen den Stichproben ein signifikanter Unterschied.

Führt man auf Basis dieser Erhebung einen Vierfeldertest durch, dann ergibt sich anhand der oben dargestellten Formel ein Prüfwert von ca. 1. Da dieser Wert kleiner ist als der kritische Wert 3,841, kann die Nullhypothese, dass das Rauchverhalten vom Geschlecht unabhängig ist, nicht verworfen Der Anteil der Raucher bzw. Nichtraucher unterscheidet sich zwischen den Geschlechtern nicht signifikant.

11.73. McNemar-Test

Der McNemar-Test ist ein statistischer Test für verbundene Stichproben, bei denen ein dichotomes betrachtet wird, wie es z. B. bei einer Vierfeldertafel vorkommen kann. Verbundene Stichproben liegen dann vor, wenn zwischen den Beobachtungen ein Zusammenhang besteht, man z. B. im Rahmen der medizinischen Statistik an Patienten einen Vorher-Nachher-Vergleich vornimmt.

Ob diese Signifikanz eine Verbesserung oder Verschlechterung bedeutet, sagt der Test an sich nicht aus. Denn der McNemar-Test kann nur zweiseitig durchgeführt werden (er überprüft, ob Veränderungen nicht, ob Erhöhung oder Reduzierung der Häufigkeiten auftreten). Die Richtung der Veränderung kann jedoch leicht aus den Daten erschlossen werden, je nachdem, ob größere Häufigkeiten in Feld b oder c auftreten.

Es soll untersucht werden, ob eine Anti-Rauch-Kampagne erfolgreich die Anzahl der Raucher reduziert.

Dafür erfasst man zunächst in Stichproben die Anzahl der Raucher vor und nach der Kampagne. In obiger Tabelle gibt Stichprobe 1 die Messung vor und Stichprobe 2 die Messung nach der Kampagne an. Um nun zu vergleichen, ob sich eine signifikante Veränderung der Zahl der Raucher ergeben hat, interessieren nur die „Wechsler“, also die Personen, deren Rauchverhalten sich zwischen den beiden Messungen verändert hat. Diese Häufigkeiten finden sich in den Tabellenfeldern b und c. Wenn die Kampagne keinen Einfluss auf die Rauchgewohnheiten hätte, dann sollte es zufalls- bzw. störeinflussbedingt genauso viele Raucher geben, die zu Nichtrauchern werden, wie Nichtraucher, die zu Rauchern werden. Genau dieser wird vom McNemar-Test überprüft (siehe obige Formel).

Allein aus einem signifikanten Unterschied der Prüfgröße des McNemar-Tests kann allerdings nicht ohne weiteres direkt geschlossen werden, dass die Zahl der Raucher abgenommen hat, da wie gesagt nur ungerichtet auf signifikante Unterschiede untersucht wird, der McNemar-Test besagt zuerst also nur, dass eine Veränderung stattgefunden hat, nicht aber in welche Richtung. Das heißt, selbst wenn durch die Kampagne die Zahl der Raucher wesentlich zugenommen hätte, würde der McNemar-Test hier einen zeigen. Um solche Fehlinterpretationen zu vermeiden, muss man sich die ermittelten Werte für b und c näher ansehen. In diesem Fall müsste b deutlich kleiner sein als c, da c für die Raucher steht, die zu Nichtrauchern geworden sind.

40 Personen wurden vor einem autofreien Sonntag befragt, ob sie gegen oder für einen autofreien sind. Nach einem autofreien Sonntag werden dieselben Personen erneut befragt (= verbundene Ziel ist es zu prüfen, ob das Erleben eines autofreien Sonntags eine signifikante Veränderung in der Auffassung verursacht hat. Die 8 bzw. 11 Befragten, deren Meinung sich nicht geändert hat, sagen nichts über mögliche Veränderungen in der Auffassung aus. Geprüft wird, ob sich die Änderungen von dafür dagegen bzw. von dagegen nach dafür die Waage halten oder nicht.

11.74. Anderson-Darling-Test

Der Anderson-Darling-Test beziehungsweise Anderson-Darling-Anpassungstest ist ein statistischer Test, mit dem festgestellt werden kann, ob die Häufigkeitsverteilung der Daten einer Stichprobe von einer vorgegebenen hypothetischen Wahrscheinlichkeitsverteilung abweicht. Die bekannteste und häufigste Anwendung dieses Anpassungstests ist der Einsatz als Normalitätstest zur Untersuchung

einer Stichprobe auf Normalverteilung. Er ist benannt nach den amerikanischen Mathematikern Theodore Wilbur Donald Allan Darling, die ihn 1952 erstmals beschrieben haben. Weitere detaillierte Untersuchungen zu diesem Test stammen von Michael A. Stephens.

Die Nullhypothese des Tests ist die Annahme, dass die Häufigkeitsverteilung der Daten in der Stichprobe der vorgegebenen hypothetischen Wahrscheinlichkeitsverteilung entspricht. Ein p-Wert kleiner als 0,05 als Ergebnis des Anderson-Darling-Tests ist demzufolge als signifikante Abweichung von der vorgegebenen Verteilung zu interpretieren. Demgegenüber bedeutet ein p-Wert größer als 0,05 jedoch nicht zwangsläufig, dass die Häufigkeitsverteilung der Daten der vorgegebenen Verteilung entspricht.

Der Anderson-Darling-Test kann ab einem Stichprobenumfang von $n \geq 8$ eingesetzt werden. Seine häufigste Anwendung ist die Nutzung als Normalitätstest zum Vergleich der Verteilung einer Stichprobe mit der Normalverteilung. Die Entscheidung darüber, ob die Werte einer Stichprobe normalverteilt vorliegen, ist wesentlich für die Wahl der statistischen Tests für weitere Analysen. Während bestimmte Verfahren wie der t-Test und die Varianzanalyse normalverteilte Stichproben voraussetzen, sind bei Abweichungen von der Normalverteilung nichtparametrische Tests wie der Mann-Whitney-U-Test, der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test, der Kruskal-Wallis-Test oder der Friedman-Test als Alternative einzusetzen.

Eine Alternative zum Anderson-Darling-Test für die allgemeine Anwendung als Anpassungstest ist der Kolmogorow-Smirnow-Test, mit dem ebenfalls eine Stichprobe mit einer hypothetischen Wahrscheinlichkeitsverteilung verglichen werden kann. Im Vergleich zu diesem berücksichtigt der Anderson-Darling-Test bestimmte kritische Werte, wodurch er eine höhere Sensitivität als der Kolmogorow-Smirnow-Test aufweist. Diese kritischen Werte sind jedoch abhängig von der vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsverteilung, entsprechende Tabellen liegen derzeit für die Normalverteilung, die logarithmische Normalverteilung, die Exponentialverteilung, die Weibull-Verteilung, die Typ-I-Extremwertverteilung und die logistische Verteilung vor. Der Kolmogorow-Smirnow-Test hat im Vergleich zum Anderson-Darling-Test den Vorteil, dass mit ihm auch ein Vergleich der Verteilung von zwei Stichproben möglich ist. Gleiches gilt für den Cramér-von-Mises-Test.

Für den speziellen Einsatz als Normalitätstest gilt der Anderson-Darling-Test als eines der trennschärfsten statistischen Verfahren. Alternativen für diese Anwendung sind der hinsichtlich der Teststärke in den meisten Fällen vergleichbare Shapiro-Wilk-Test, der Jarque-Bera-Test sowie ebenfalls der Kolmogorow-Smirnow-Test, der allerdings als Test auf Normalverteilung nur eine geringe Teststärke aufweist und im Vergleich zu anderen Normalitätstests nicht empfehlenswert ist. Auch der Lilliefors-Test, bei dem es sich um eine spezielle Anpassung des Kolmogorow-Smirnow-Tests für den Test auf Normalverteilung handelt, ist dem Anderson-Darling-Test hinsichtlich der Teststärke unterlegen.

11.75. Cramér-von-Mises-Test

Der Cramér-von-Mises-Test ist ein statistischer Test, mit dem untersucht werden kann, ob die Häufigkeitsverteilung der Daten einer Stichprobe von einer vorgegebenen hypothetischen Wahrscheinlichkeitsverteilung abweicht (Ein-Stichproben-Fall), oder ob die Häufigkeitsverteilungen von zwei verschiedenen Stichproben voneinander abweichen (Zwei-Stichproben-Fall). Beim Vergleich der Verteilung einer Stichprobe mit der Normalverteilung fungiert das Verfahren als Normalitätstest. Der Test ist benannt nach Harald Cramér und Richard von Mises, die ihn zwischen 1928 und 1930 entwickelt veröffentlicht haben. Die Verallgemeinerung für den Zwei-Stichproben-Fall wurde 1962 von Theodore Anderson beschrieben.

Der Kolmogorow-Smirnow-Test stellt sowohl für den Ein-Stichproben-Fall als auch für den Zwei-Stichproben-Fall eine Alternative zum Cramér-von-Mises-Test dar, wobei letzterer aber für den Zwei-Stichproben-Fall als trennschärfer gilt. Eine weitere Alternative zum Cramér-von-Mises-Test für den Ein-Stichproben-Fall ist der Anderson-Darling-Test. Für die spezielle Anwendung als Normalitätstest können unter anderem auch der Shapiro-Wilk-Test, der Jarque-Bera-Test und der Lilliefors-Test als alternative Verfahren genutzt werden.

11.76. Lilliefors-Test

Der Lilliefors-Test beziehungsweise Kolmogorow-Smirnow-Lilliefors-Test ist ein statistischer Test, mit dem die Häufigkeitsverteilung der Daten einer Stichprobe auf Abweichungen von einer Normalverteilung unbekanntem Erwartungswert und unbekannter Varianz untersucht werden kann. Er basiert auf einer Modifizierung des Kolmogorow-Smirnow-Tests, bei dem es sich um einen allgemeinen Anpassungstest für den speziellen Anwendungsfall der Normalitätstestung. Damit ist er für den Test auf Normalverteilung besser geeignet als der Kolmogorow-Smirnow-Test, seine Teststärke ist jedoch geringer als die anderer Normalitätstests. Benannt wurde er nach Hubert Lilliefors, der ihn 1967 erstmals beschrieb.[1673]

Zur Durchführung des Lilliefors-Tests wird der Abstand bestimmt zwischen der Verteilung der Stichprobendaten und einer theoretischen Normalverteilung, für die der Erwartungswert und die Standardabweichung der Stichprobe angenommen werden. Je größer dieser Abstand ist, umso kleiner ist p-Wert. Die Nullhypothese des Tests ist die Annahme, dass die Daten der zu untersuchenden Stichprobe normalverteilt vorliegen. Ein p-Wert kleiner als 0,05 als Testergebnis ist demzufolge als statistisch signifikante Abweichung der Häufigkeitsverteilung der Stichprobe von der Normalverteilung zu interpretieren, während ein p-Wert größer als 0,05 nicht zwangsläufig das Vorliegen normalverteilter Daten bedeutet. Die Entscheidung darüber, ob die Daten einer Stichprobe normalverteilt sind, ist unter anderem wichtig für die Wahl der Testverfahren für weitere Analysen, da bestimmte Tests Stichproben voraussetzen und bei Abweichungen von der Normalverteilung nichtparametrische Tests als Alternative einzusetzen sind.

Alternativen zum Lilliefors-Test sind unter anderem der Shapiro-Wilk-Test und der Jarque-Bera-Test sowie die Anwendung des Anderson-Darling-Tests als Normalitätstest. Während der Lilliefors-Test für den Test auf Normalverteilung besser geeignet ist als der Kolmogorow-Smirnow-Test, gelten insbesondere der Anderson-Darling-Test und der Shapiro-Wilk-Test hinsichtlich ihrer Teststärke als dem Lilliefors-Test überlegen.

11.77. Shapiro-Wilk-Test

Während einige Normalitätstests wie der Kolmogorow-Smirnow-Test oder der Chi-Quadrat-Test Anpassungstests (Goodness-of-Fit-Tests) darstellen, die im Stande sind eine Stichprobe auf verschiedene hypothetische Verteilungen hin zu testen, (einschließlich der Normalverteilung), ist der Shapiro-Wilk-Test einzig auf die Untersuchung hinsichtlich Normalverteilung konzipiert. Im Unterschied zu allgemeinen Anpassungstests, die für gewöhnlich mindestens 50 bis 100 Beobachtungen benötigen, um aussagekräftige Testergebnisse zu erhalten, sind beim Shapiro-Wilk-Test oft weniger Beobachtungen vonnöten.

Der Shapiro-Wilk-Test ist ein Omnibus-Test, d. h., er ist lediglich in der Lage festzustellen, ob es eine signifikante Abweichung zur Normalverteilung gibt oder nicht. Er ist nicht im Stande zu beschreiben, in welcher Form die Abweichung auftritt. Er kann z. B. keine Aussage darüber treffen, ob die Verteilung links- oder rechtsschief ist oder ob es sich um eine endlastige Verteilung handelt oder ggf. beides.

Die Teststatistik berechnet, mittels eines ersten Schätzers im Zähler, wie die Varianz einer Stichprobe aussehen müsste, wenn sie aus einer normalverteilten Grundgesamtheit stammte, und vergleicht diese „erwartete“ Varianz mit einem zweiten Schätzer im Nenner für die tatsächliche Varianz der Stichprobe. Wenn die Grundgesamtheit der Stichprobe in der Tat normalverteilt ist, dann müssten beide Schätzer für die Varianz unabhängig voneinander zu etwa demselben Ergebnis kommen. Je geringer die geschätzten Varianzen also voneinander abweichen, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Grundgesamtheit der Stichprobe in Wirklichkeit normalverteilt ist.

Mit diesem Ansatz unterscheidet sich der Test von diversen anderen Verfahren, wie beispielsweise dem Jarque-Bera-Test, der prüft, wie groß die Übereinstimmung der Stichprobenverteilung mit spezifischen Eigenschaften des Aussehens der Normalverteilung ist, die charakterisiert wird durch ihre Momente wie Schiefe und Wölbung.

In der Stichprobe sollten gleiche Werte nicht mehrfach vorkommen. Ist dies der Fall, dann ist es zwar sehr unwahrscheinlich, dass es sich überhaupt um eine kontinuierliche Verteilung handelt. Andererseits können aber Werte aus der Praxis gerundet sein. Das würde zwar auch gegen eine Normalverteilung sprechen, trotzdem könnte man aber die Daten oft dennoch so behandeln als wären sie normal-verteilt. Viele andere Tests sind diesbezüglich weniger aussagekräftig.

11.78. Quade-Test

Der Quade-Test, auch als Spannweitenrangtest von Quade bezeichnet, ist ein statistischer Test zur Untersuchung von drei oder mehr gepaarten Stichproben auf Gleichheit des Lageparameters. Da er keine bestimmte Verteilung der Daten in den Stichproben voraussetzt, zählt er zu den nicht-parametrischen Verfahren. Er ist eine Erweiterung des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests auf die Anwendung für mehr als zwei Stichproben und eine parameterfreie Alternative zur ANOVA mit wiederholten Messungen. Benannt wurde der Test nach dem amerikanischen Biostatistiker Dana Quade, der ihn 1979 in der Fachzeitschrift Journal of the American Statistical Association veröffentlichte.

Die Analyse beruht auf einer Sortierung der Werte in jeder Untersuchungseinheit, also jedem gepaarten Satz von Daten, vom kleinsten zum größten Wert, wobei jeder Wertesatz separat sortiert wird. Darüber hinaus wird für jede Untersuchungseinheit die Spannweite vom kleinsten zum größten Messwert Alle Untersuchungseinheiten werden anschließend nach der Spannweite in eine Rangreihenfolge sortiert, dass jeder Untersuchungseinheit ein Spannweitenrangplatz, mit dem Wert 1 für den kleinsten und der der Untersuchungseinheiten N für den größten Rangplatz, zugewiesen wird. Für jeden individuellen Rang eines Messwertes wird anschließend dessen Abweichung vom Rangdurchschnitt durch Multiplikation mit Spannweitenrang der entsprechenden Untersuchungseinheit gewichtet. Auf diese Weise werden Spannweitenunterschiede zwischen den einzelnen Untersuchungseinheiten berücksichtigt, indem Untersuchungseinheiten mit größeren Spannweiten ein höheres Gewicht bekommen. Danach werden die Spannweitenrang gewichteten Einzelränge in jeder Stichprobe addiert.

Der p-Wert als Maß für die statistische Signifikanz ist dabei umso geringer, je größer die Unterschiede zwischen den Rangsummen der einzelnen Stichproben sind. Unter der Voraussetzung, dass die Stichproben eine vergleichbare Häufigkeitsverteilung aufweisen, ist die Nullhypothese des Tests die Annahme, dass zwischen den Stichproben kein Unterschied in der Lage besteht. Ein p-Wert kleiner 0,05 wird deshalb im Allgemeinen so interpretiert, dass sich der Medianwert mindestens einer der Stichproben signifikant von dem der anderen Stichproben unterscheidet.

Der Quade-Test ist eine parameterfreie Alternative zur parametrischen ANOVA mit wiederholten Vorgehen bei der eine Normalverteilung der Daten, was Voraussetzung ist. Anstelle des Quade-Tests kann auch der ebenfalls nicht-parametrische Friedman-Test angewendet werden. Im direkten Vergleich gilt der Quade-Test im Allgemeinen als teststärker für den Vergleich von bis zu fünf

Stichproben, während der Friedman-Test für mehr als fünf Stichproben in der Regel eine größere Teststärke aufweist. Darüber hinaus ist der Quade-Test deutlich besser geeignet als der Friedman-Test bei Daten mit unterschiedlichen Spannweiten den einzelnen Stichproben. Andererseits ist eine Anwendung des Quade-Tests für ordinalskalierte Daten, die beispielsweise als Rangdaten erhoben wurden oder auf der Rangtransformation von kardinalskalierten Messwerten beruhen, im Gegensatz zum Friedman-Test nicht möglich.

Der ebenfalls nicht-parametrische Kruskal-Wallis-Test dient im Gegensatz zum Quade-Test zur Varianzanalyse von drei oder mehr ungepaarten Stichproben. Ein parameterfreies Verfahren zum von zwei gepaarten Stichproben ist der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test, auf dem der Quade-Test basiert. Die Anwendung des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests zur Durchführung von multiplen Zwei-Gruppen zwischen mehreren Stichproben ist jedoch entweder auf wenige im Voraus geplante Vergleiche zu beschränken oder durch eine Korrektur der Alphafehler-Kumulierung zu ergänzen, die beispielsweise mit der Bonferroni-Methode durchgeführt werden kann.

11.79. Median-Test

Der Median-Test, auch als Mood's Median-Test, Westenberg-Mood-Median-Test oder Brown-Mood bezeichnet, ist ein statistischer Test, mit dem untersucht werden kann, ob zwei oder mehr unabhängige Stichproben aus Grundgesamtheiten mit gleichem Median stammen. Da der Test keine Annahmen der Häufigkeitsverteilung der Daten voraussetzt, zählt er zu den nicht-parametrischen Verfahren. Der Median-Test ist sehr einfach durchzuführen, gilt jedoch aufgrund seiner im Vergleich zu alternativen Verfahren geringen Teststärke für die meisten Anwendungen als obsolet. Im Allgemeinen wird er McFarlane Mood zugeschrieben.

Der Median-Test setzt Unabhängigkeit der Werte sowohl zwischen den Stichproben als auch innerhalb der Stichproben voraus. Darüber hinaus müssen die Werte durch Zufallsauswahl aus der Grundgesamtheit ermittelt worden sein. Der Test ist an keine bestimmte Häufigkeitsverteilung der Daten gebunden, die Dichtefunktion in der Nähe des Medianwertes und damit die Form der Verteilung sollte aber zwischen Stichproben ähnlich sein.

Für die Durchführung des Median-Tests wird zunächst nach Kombination der Stichproben der Median aller Werte ermittelt. Anschließend werden die Werte in Abhängigkeit davon, ob sie größer oder kleiner als der gemeinsame Median sind, innerhalb jeder Stichprobe jeweils zwei Gruppen zugeordnet. Für die Behandlung von Werten, die exakt gleich dem gemeinsamen Median sind, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Sie können, sofern ihre Zahl im Vergleich zur Gesamtzahl der Werte klein ist, entweder unberücksichtigt bleiben, oder sie werden jeweils so auf die Gruppen verteilt, dass das Ergebnis des Tests möglichst wenig beeinflusst wird. Die ermittelten Verteilungen in den zwei Gruppen jeder Stichprobe werden dann in Form einer Kontingenztabelle mittels eines Chi-Quadrat-Tests verglichen.

Die Nullhypothese des Median-Tests ist die Annahme, dass sich die Mediane der Stichproben nicht unterscheiden. Ein p-Wert kleiner als 0,05 ist demzufolge so zu interpretieren, dass sich mindestens eine Stichprobe hinsichtlich ihres Medianwertes signifikant von den anderen Stichproben unterscheidet. Der p-Wert sagt allerdings nichts über die Zahl der signifikant verschiedenen Stichproben sowie über die Richtung des Unterschieds aus.

Die nicht-parametrischen Verfahren der Wahl anstelle des Median-Tests sind für zwei ungepaarte Stichproben der Mann-Whitney-U-Test und für drei oder mehr ungepaarte Stichproben der Kruskal-Wallis-Test, die beide auf der Ermittlung von Rängen der Werte in den Stichproben und der Berechnung von Rangsummen beruhen. Diese beiden Tests basieren zwar nicht auf der Annahme einer Normalverteilung, sie testen aber nicht nur die Abweichung vom Median, sondern berücksichtigen

auch Unterschiede in der Varianz (über deren Ränge). Wenn also sowohl die Normalverteilungsannahme als die Homogenitätsannahme verletzt ist, kann der Median-Test eine zu bevorzugende Alternative darstellen (siehe beispielsweise Vorberg & Blankenberger, 1999). Für gepaarte Daten sind für zwei Stichproben der ebenfalls auf Rängen beruhende Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test oder der Vorzeichentest sowie für drei oder mehr Stichproben der rangbasierte Friedman-Test zu verwenden. Ein einfach durchführbares nicht-parametrisches Verfahren zur schnellen Abschätzung ist der Schnelltest nach Tukey.

Bei großen Unterschieden in der Streuung der einzelnen Stichproben sollte der Median-Test anstelle der genannten Alternativen eingesetzt werden. Gegenüber diesen Verfahren bietet der Median-Test darüber hinaus Vorteile bei der Berücksichtigung von Daten außerhalb des Messbereiches und anderen Daten, Wert beziehungsweise Rang nicht genau bekannt ist, sofern zumindest eine Entscheidung darüber ist, ob sie über oder unter dem gemeinsamen Medianwert liegen.

11.80. F-Test

Als F-Test wird eine Gruppe von statistischen Tests bezeichnet, bei denen die Teststatistik unter der Nullhypothese einer F-Verteilung folgt. Im Kontext der Regressionsanalyse wird mit dem F-Test eine Kombination von linearen (Gleichungs-)Hypothesen untersucht. Beim Spezialfall der Varianzanalyse ist mit F-Test ein Test gemeint, mithilfe dessen mit einer gewissen Konfidenz entschieden werden kann, ob zwei Stichproben aus unterschiedlichen, normalverteilten Populationen sich hinsichtlich ihrer Varianz wesentlich unterscheiden. Er dient damit unter anderem zur generellen Überprüfung von Unterschieden zwischen zwei statistischen Populationen.

Der F-Test ist ein Begriff aus der mathematischen Statistik, er bezeichnet eine Gruppe von Hypothesentests mit F-verteilter Teststatistik. Bei der Varianzanalyse ist mit dem F-Test der Test gemeint, der für zwei Stichproben aus unterschiedlichen, normalverteilten Grundgesamtheiten die Unterschiede in den Varianzen prüft.

11.81. T-Test

Der Einstichproben-t-Test(auch Einfacher t-Test; engl. one-sample t-test) prüft anhand des Mittelwertes einer Stichprobe, ob der Mittelwert einer Grundgesamtheit sich von einem vorgegebenen Sollwert unterscheidet. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Daten der Stichprobe einer normalverteilten Grundgesamtheit entstammen bzw. es einen genügend großen Stichprobenumfang gibt, so dass der Grenzwertsatz erfüllt ist.

Der Zweistichproben-t-Test(auch Doppelter t-Test; engl. two-sample t-test) prüft anhand der Mittelwerte zweier unabhängiger Stichproben, wie sich die Mittelwerte zweier Grundgesamtheiten zueinander verhalten. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Daten der Stichproben einer normalverteilten Grundgesamtheit entstammen bzw. es genügend große Stichprobenumfänge gibt, so dass der zentrale Grenzwertsatz erfüllt ist. Der klassische t-Test setzt voraus, dass beide Stichproben aus Grundgesamtheiten mit gleicher Varianzentstammen. Der Welch-Test oder t-Test nach Satterthwaite[1674]ist eine Variante, die die Gleichheit der Varianzen untersucht.

Die t-Statistik wurde im Jahre 1908 von William Sealy Gosset eingeführt.[1675] Er arbeitete als Chemiker für die Guinness-Brauerei in Dublin (Irland) und entwickelte den t-Test als eine billige Art und Weise, die Qualität des Stout zu überwachen. Guinness verbot seinen Mitarbeitern, Ergebnisse zu publizieren, daher veröffentlichte Gosset seine Arbeit unter dem Pseudonym Student.

11.82. Run-Test

Der Run-Test (auch Runs-Test, Wald-Wolfowitz-Test nach Abraham Wald und Jacob Wolfowitz, oder Geary-Test) ist ein nichtparametrischer Test auf Zufälligkeit einer Folge. Ausgegangen wird von

einem Urnenmodell mit zwei Sorten Kugeln (dichotomen Grundgesamtheit). Es werden n Kugeln gezogen und es soll die Hypothese geprüft werden, dass die Entnahme zufällig erfolgt ist.

Deutlich ist, dass im Falle vieler Runs kein Verdacht besteht auf Bevorzugung einer der Parteien. Die Nullhypothese wird also abgelehnt, wenn es zu wenig Runs gibt. Nach der Tabelle des Run-Testes wird H0 abgelehnt, wenn $r \leq 2$. Also liegt die Prüfgröße $r = 6$ nicht im Ablehnungsbereich; man kann nach den Kriterien des Run-Testes nicht darauf schließen, dass die Reihenfolge der Sprecher nicht zufällig ist.

11.83. Wald-Test

Ein weiterer Spezialfall des Wald-Tests stellt der globale F-Test dar. Bei diesem wird geprüft, ob mindestens eine erklärende Variable einen Erklärungsgehalt für das Modell liefert. Falls diese Hypothese verworfen wird, ist somit das Modell nutzlos. Die Nullhypothese des F-Tests auf Gesamtsignifikanz des Modells sagt aus, dass alle erklärenden Variablen keinen Einfluss auf die abhängige Variable haben, und die Alternativhypothese, dass mindestens eine erklärende Variable Einfluss auf sie hat. Sowohl die erklärenden Variablen als auch die unabhängigen Variablen können binär (kategoriell) oder metrisch sein. Der Wald-Test kann dann die Hypothesen testen (ohne Einbezug des Achsenabschnitts).[1676]

Eine Alternative zum Wald-Test bietet der Likelihood-Quotienten-Test. Dieser ist zwar rechenaufwändiger, dafür zeigt er in kleinen Stichproben jedoch auch bessere Eigenschaften. Eine weitere Alternative ist der sogenannte Lagrange-Multiplikator-Tests (LM-Tests, siehe auch Lagrange-Multiplikator). Asymptotisch sind diese drei Tests jedoch identisch.

11.84. Gauß-Test

Der Gauß-Test folgt einer ähnlichen Methode wie der t-Test. Der wichtigste Unterschied liegt in den Voraussetzungen für die Anwendung dieser Tests. Während der t-Test mit den empirischen Standardabweichungen der Stichproben arbeitet, müssen für den Gauß-Test die Standardabweichungen Grundgesamtheiten bekannt sein. Des Weiteren verwendet der Gauß-Test grundsätzlich die Standardnormalverteilung als Kennwerteverteilung, während der t-Test auf die t-Verteilung zurückgreift. Somit ist der Gauß-Test für kleine Stichproben nur bedingt geeignet.

Für große Stichprobenumfänge (> 30 als Faustregel) kann aufgrund des Zentralen Grenzwertsatzes auf die Normalverteilungsannahme verzichtet werden. Wenn also die für den Gauß-Test geltenden Forderungen Erwartungswerte und Standardabweichungen der beteiligten Zufallsvariablen erfüllt sind, geht man davon aus, dass die für die Berechnung von z erforderlichen Summen approximativ normalverteilt sind und der Gauß-Test in guter Näherung korrekte Ergebnisse liefert.

11.85. Wilcoxon-Mann-Whitney-Test

Der Wilcoxon-Mann-Whitney-Test (auch: Mann-Whitney-U-Test, U-Test, Wilcoxon-Rangsummentest) ist zusammenfassende Bezeichnung für zwei nichtparametrische statistische Tests für Rangdaten (ordinalskalierte Daten). Sie testen, ob es bei Betrachtung zweier Populationen gleich wahrscheinlich ist, dass ein zufällig aus der einen Population ausgewählter Wert größer oder kleiner ist als ein zufällig ausgewählter Wert aus der anderen Population. Bei Verwerfung dieser Hypothese bedeutet das die Werte aus der einen Population dazu tendieren, größer bzw. kleiner zu sein als die aus der anderen Population. Der Mann-Whitney U-Test bzw. Wilcoxon-Rangsummentest ist – anders als der Median-Test – nicht von vornherein ein Test zur Gleichheit zweier Mediane. Dies ist nur unter der Voraussetzung der Fall, dass die Verteilungsform und Streuung der abhängigen Variable in beiden gleich ist.

Praktisch findet der Wilcoxon-Rangsummentest bzw. der U-Test als Alternative zum t-Test für Stichproben Anwendung, wenn dessen Voraussetzungen verletzt sind. Dies ist unter anderem der Fall, die zu testende Variable nur Ordinalskalenniveau aufweist, oder wenn intervalskalierte Variablen in den beiden Populationen nicht normalverteilt sind und die Gesamtstichprobe zugleich klein ist.

In vielen Softwarepaketen ist der Mann-Whitney-Wilcoxon Test (der Hypothese der gleichen Verteilungen gegenüber geeigneten Alternativen) schlecht dokumentiert. Einige Pakete behandeln Bindungen falsch dokumentieren asymptotische Techniken nicht (z. B. Korrektur für Kontinuität). Bei einer Überprüfung im Jahr 2000 wurden einige der folgenden Pakete diskutiert.[1677]

11.86. Morphologische Analyse (Kreativitätstechnik)

Für eine Fragestellung werden die bestimmenden Merkmale (auch Attribute, Faktoren, Parameter, Dimensionen genannt) festgelegt und untereinander geschrieben. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Merkmale unabhängig voneinander sind und dass sie im Hinblick auf die Aufgabenstellung auch (operationalisierbar) sind.

Bei komplexen Problemen ist es zweckmäßig, in einer Gruppe zu arbeiten, um die Vielseitigkeit der Lösungen zu fördern. Bei der Suche nach Ausprägungen zu den erarbeiteten Merkmalen kann oft der einer anderen Gruppe vorteilhaft sein, welche die ursprüngliche Aufgabenstellung noch nicht kennt. Dies kann Denkbarrieren vermeiden und originelle Lösungen hervorbringen.

Die Methode kann keine radikalen Innovationen produzieren, weil der Raum der möglichen Eigenschaften durch die gewählten Dimensionen der Matrix von vornherein beschränkt ist. Der schwebende Tisch im Beispiel ist nicht durch eine Kombination von Parameterwerten entstanden, sondern durch die Wahl der Tischbeinanzahl als Dimension. Darin liegt der eigentliche kreative Schritt, denn es ist nicht naheliegend, diese Eigenschaft zur Disposition zu stellen.

11.87. Red-Tag-Analyse

Die Red-Tag-Analyse ermöglicht unbrauchbare von nützlichen Dingen zu trennen und wird oft dazu verwendet, Ordnung am Arbeitsplatz zu schaffen. Diese Methode ist simpel, benötigt keine großen finanziellen Mittel oder gar Training, lediglich ein Termin für alle Beteiligten muss hierzu vereinbart werden. Durch Aussortieren können Verschwendungen erkannt und beseitigt, sowie ein After-Sales erkannt werden. Zudem wird zusätzlicher Platz für die wichtigen Dinge gewonnen. Es kristallisiert sich heraus, bei welchen Gegenständen es sich lohnt, sie stets vorrätig zu halten und bei welchen Gegenständen es sinnvoller ist, sie bedarfsbedingt zu bestellen. Dies kann Kapitalbindung vermeiden.[1678]

Ursprünglich kommt diese Technik, Verschwendung zu erkennen und zu vermeiden, aus Japan. Ende des Weltkriegs herrschte in Japan eine starke Rohstoffknappheit und auch andere Länder boten keine

Unterstützung an. So sahen sich die Toyota-Inhaber gezwungen, ein neues Konzept zu entwickeln, das Ressourcen an den richtigen Stellen einsparte und das Arbeiten effizienter gestaltete. So entwickelten sie das Toyota-Produktionssystem, welches sich bis heute bewährt. Die Red-Tag-Analyse ist ein Schritt in der Anwendung der 5S/7S-Systematik, welche einen großen Teil des Toyota-Produktionssystems ausmacht.[1679]

Eine Red-Tag-Analyse lässt sich am besten während eines Kaizen-Events durchführen.[1680] Kaizen kommt dem japanischen und besteht aus zwei Wörtern. „Kai“ steht für „gut“ und „Zen“ für „Veränderung“. ist Teil des Six Sigma Systems und dient hauptsächlich zur Beschreibung einer Methode des Qualitätsmanagements. Oftmals kommt es in einer Firma dazu, dass ein neues Team für ein Projekt benötigt wird. Die ausgewählten Teammitglieder kommen aus lauter verschiedenen

Arbeitsbereichen und jeder zunächst die eigenen Arbeitsgegenstände allesamt für unabdingbar und nützlich. Es werden sich jedoch Sicherheit Gegenstände ansammeln, die für dieses spezielle Projekt nicht von großem Nutzen sind und als Platzverschwendung fungieren. Bevor also Neues entstehen kann, müssen alte Strukturen und Gewohnheiten aufgebrochen werden. [1681]

Während der Red-Tag-Analyse werden unnötige Elemente aus einem Arbeitsbereich entfernt. Teams ad hoc erstellt und so besteht die Möglichkeit, dass versehentlich Gegenstände entfernt werden, die jedoch tatsächlich für die Produktion benötigt werden. Die Red-Tag-Analyse hilft, diese Sortierfehler zu vermeiden.[1682] Bei einer Red-Tag-Analyse wird im Allgemeinen wie folgt vorgegangen:

1. Ein Mitarbeiter identifiziert ein Element als mögliche Verschwendung und stellt dieses in Frage.
2. Er füllt den „Red-Tag“ aus und befestigt ihn an besagtem Element.
3. Die Person wartet. Es gibt keine genauen Wartezeiten, jedoch empfiehlt sich ein Zeitraum von bis zu 30 Tagen.
4. Ist in dieser Zeit ein anderer Mitarbeiter der Meinung, dass der „Red-Tag“ ungerechtfertigt ist, diskutieren die beiden und fällen eine Entscheidung darüber, ob die Markierung bleibt oder nicht.
5. Wird beschlossen, das Element doch zu behalten, wird der „Red-Tag“ wieder entfernt.
6. Wird beschlossen, das Element weiterhin markiert zu lassen, wird es in die sogenannte „Red-Tag-Area“ überführt. Dieser Ort bezeichnet einen Bereich, der brauchbare, aber zurzeit nicht genutzte Gegenstände lagert. Möglicherweise kann ein anderes Team genau dieses Element gebrauchen.
7. Elemente, bei denen gar nicht erst über deren Nutzen oder deren Erhaltung diskutiert wurde, werden komplett entfernt. Dies kann über den Verkauf der Geräte, das Verschenken an Mitarbeiter, Versteigerungen oder deren Verschrottung erfolgen.

Wenn von einem Element der „Red-Tag“ entfernt und beschlossen wurde, es zu behalten, sollte ein neuer Platz für dieses geschaffen werden. Es wird an den Platz gebracht, an dem es benötigt wird und zudem sein Einsatz gekennzeichnet wird. Dies hält zukünftige Teams davon ab, das Element immer wieder zu markieren und dann doch zu behalten.[1683]

Auf der Vorderseite wird oben das Datum, an dem das Element markiert wurde und daneben der Name der Person, die, die Markierung vorgenommen hat eingetragen. Dann wird der Name des Elements und an Stelle es gefunden wurde angegeben. In den Kategorien kann man ankreuzen, welche Zugehörigkeit ein Element besitzt. Zudem muss angekreuzt werden, welchen Grund die Person sieht, dieses Element auszusortieren, ob es sich beispielsweise um ein defektes Element handelt, ob es schlichtweg zurzeit einfach nicht benötigt wird oder ob es einfach veraltet und nicht mehr zeitgemäß ist.

Auf der Rückseite wird nach Ablauf der Wartefrist angekreuzt, was letztendlich mit dem Element soll. Soll es wieder in den Arbeitsplatz aufgenommen werden, einen Platz in der Red-Tag-Area bekommen oder es entsorgt werden etc. Zudem befindet sich auf der Rückseite auch Platz für Anmerkungen und Anregungen, falls Bedarf besteht.

Eine Red-Tag-Area ist einfach ein Ablageort für die mit den roten Zetteln gekennzeichneten Gegenstände. Ist dieser Platz übersichtlich, fällt es Mitarbeitern zudem leichter, Gegenstände auszusortieren, da sie wissen, dass sie trotzdem bei Bedarf schnell wieder auf diese zugreifen können. Sinnvoll ist es auch, dass sich der Teamleiter in regelmäßigen Abständen mit dem Inventar der Red-Tag-Area vertraut macht, so stets einen groben Überblick zu haben und Mitarbeiter schneller zum benötigten Zielobjekt führen zu können. Wichtig ist, dass auch in der Red-Tag-Area ein Zeitlimit

herrschen sollte. Eine Person, die die Verwaltung dieses Bereichs übernimmt, überprüft regelmäßig wie lange die Gegenstände schon in der Red-Tag-Area verweilen. Sie stellt deren allgemeine Nützlichkeit, den inhärenten Wert und die Wahrscheinlichkeit auf zukünftige Nutzung fest.[1684] [1685] [1686]

Große und expandierte Unternehmen halten es oft so, dass sie in einem Katalog die Gegenstände der Red-Tag-Area auflisten. Dies verringert die Wahrscheinlichkeit, dass Mitarbeiter einen dieser Artikel kaufen, obwohl sich dieser schon im Besitz des Unternehmens befindet. Wichtig ist, stets daran zu denken, dass wenn Gegenstände in die Red-Tag-Area verschoben wurden, sie immer noch einen Nutzen für ein anderes Firmenmitglied darstellen können und die Red-Tag-Area nicht als ein bequemer Bereich von unnütze Dinge ohne Wert zu entsorgen, verstanden werden soll.[1687]

Die Methode des Red-Taggings kann in vielerlei Bereichen angewendet werden. Wichtig ist, dass immer Struktur und System ausgemistet wird, da es sonst unübersichtlich wird. Sei es am eigenen Arbeitsplatz, angefangen bei dem eigenen Schreibtisch, über die persönliche Zwischenablage, physisch wie über gemeinsam genutzte Ablagen und Archive, was den Datendschungel miteinschließen kann, bis hin zu gemeinschaftlich genutzten Räumen, für die sich aber kaum jemand verantwortlich fühlt, wie große Besprechungsräume und Konferenzsäle.

Generell wird diese Methode im direkten Arbeitsumfeld angewendet, also am Arbeitsplatz oder innerhalb der Abteilung, da sie dort den meisten Nutzen mit sich bringt. Gibt es allerdings Diskrepanzen in der Kommunikation zwischen Mitarbeitern und Schnittstellen, wird vom gemeinsamen Identifizieren von Verschwendung abgeraten. Es sollte zunächst sichergestellt sein, dass ein tadelloser Informationsfluss und Austausch besteht und die Lean-Vorgehensweise von allen Mitarbeitern unterstützt wird, sonst kann sich die Red-Tag-Analyse auch kontraproduktiv auf das geplante Projekt auswirken.[1688] Zu der Frage, wie oft ein solches Aussortieren stattfinden soll, sind sich die Lean-Ratgeber noch uneinig. Die einen raten dazu, jedes Quartal ein solches Red-Tag-Event zu veranstalten; [1689] andere raten dazu, die Red-Tags offen auszulegen, damit jeder Mitarbeiter jederzeit die Möglichkeit hat, ein Element zu markieren. [1690]

Die Methode des Red-Taggings wird auch im gesellschaftspolitischen Bereich als Etikettierungsansatz verwendet, um Gegner öffentlichkeitswirksam markieren und anschließend gezielt ausschalten (lassen) zu können. Der Ausdruck ist vor allem in Bezug auf rechtsautoritäre Regime wie etwa lateinamerikanische Militärdiktaturen geläufig, wo die Symbolfarbe rot eine besonders sinnfällige Bedeutung gewinnt, weil die Gegner häufig als „Kommunisten“ markiert werden; die Methode kann aber unter populistischen Verhältnissen auch mit anderen politischen Vorzeichen eingesetzt werden. Oppositionelle, unliebsame politische Akteure oder Regimekritiker werden öffentlich als „Rote“ markiert, um sie anschließend durch eingespielte Bedrohungsszenarien einschüchtern und verfolgen zu können, was bis zum politischen Mord führen kann. Dabei greifen Strategien politisch-gesellschaftlicher Stigmatisierung mit Mechanismen der Straflosigkeit regimefreundlicher Aktivisten ineinander. Heute wird insbesondere die Bekämpfung politischer Gegner unter der Präsidentschaft von Rodrigo Duterte auf den Philippinen als „Red-Tagging“ wahrgenommen.[1691] [1692] [1693]

11.88. Lineare Regression

Die Lineare Regression (kurz: LR) ist ein Spezialfall der Regressionsanalyse, also ein statistisches Verfahren, mit dem versucht wird, eine beobachtete abhängige Variable durch eine oder mehrere unabhängige Variablen zu erklären. Bei der linearen Regression wird dabei ein lineares Modell (kurz: LM) angenommen. Es werden also nur solche Zusammenhänge herangezogen, bei denen die abhängige Linearkombination der Regressionskoeffizienten (aber nicht notwendigerweise der unabhängigen ist. Der Begriff Regression bzw. Regression zur Mitte wurde vor allem durch den Statistiker Francis Galton geprägt.

Die multiple lineare Regression (kurz: MLR) stellt eine Verallgemeinerung der einfachen linearen Regression dar, wobei nun K Regressoren angenommen werden, welche die abhängige Variable erklären sollen. Zusätzlich zu der Variation über die Beobachtungen wird also auch eine Variation über die Regressoren angenommen, wodurch sich ein lineares Gleichungssystem ergibt, das sich in Matrixnotation wie folgt zusammenfassen lässt:

Wird zu dem bisherigen (klassischen) multiplen linearen Modell (kurz: KLM) auch die Annahme der

Normalverteiltheit der Fehlerterme getroffen, dann spricht man auch von einem klassischen linearen Modell der Normalregression. Die Annahme der Normalverteilung der Fehlerterme wird benötigt, um statistische Inferenz durchzuführen, d. h., sie wird benötigt, um Konfidenzintervalle und Signifikanztests berechnen zu können.

Lineare Modelle lassen sich dahingehend erweitern, dass keine feste Datenmatrix untersucht wird, auch wenn diese zufallsbehaftet ist. Dieses Modell nennt man generalisiertes lineares Modell (kurz: GLM). Die Untersuchungsmethoden ändern sich in diesem Fall nicht substantiell, werden aber deutlich komplizierter und damit rechenaufwendiger.

Spezielle Anwendungen der Regressionsanalyse beziehen sich auch auf die Analyse von diskreten und im Wertebereich eingeschränkten abhängigen Variablen. Hierbei kann unterschieden werden nach Art der abhängigen Variablen und Art der Einschränkung des Wertebereichs. Im Folgenden werden die Regressionsmodelle, die an dieser Stelle angewandt werden können, aufgeführt. Nähere Angaben hierzu finden sich bei Frone (1997)[1694] und bei Long (1997). [1695]

11.89. Toleranzanalyse

Die Toleranzanalyse ist eine Methode zur Beschreibung und Analyse der Wirkungen von mehrstufigen Fertigungsprozessen. Das Ergebnis einer Toleranzanalyse ist ein mathematisches Modell, den Zusammenhang zwischen den Prozessfähigkeiten einzelner Fertigungsschritte und der resultierenden Prozessfähigkeit für übergeordnete Produktmerkmale beschreibt.[1696]

Jeder Fertigungsprozess besitzt eine endliche Fertigungsgenauigkeit. Jedes gefertigte Bauteil weist deshalb kleine Abweichungen von seiner idealen Geometrie auf. Werden Bauteile mit geometrischen Abweichungen in einem mehrstufigen Fertigungsverfahren weiter verarbeitet, so addieren sich die geometrischen Fehler der Einzelteile. Werden Bauteile beispielsweise in einem Montageprozess gefügt, übertragen sich die geometrischen Fehler der Einzelteile auf den Zusammenbau. Die geometrische Eigenschaft des Endproduktes wird durch die Qualität der Einzelteile bestimmt.

Die Geometrien der Einzelteile und die Parameter der Fertigungsprozesse müssen so toleriert werden, die übergeordneten Qualitätsansprüche des Kunden bezüglich Funktion und Optik erfüllt werden. Die Toleranzanalyse dient der Prognose der erzielbaren Fertigungsqualität anhand der Toleranzen der beteiligten Einzelteile und Prozesse. Der Wirkzusammenhang zwischen den relevanten Beitragsleistern einem zu untersuchenden technischen Parameter wird auch als Toleranzkette bezeichnet. Handelt es sich um geometrische Größen, so spricht man gemäß DIN 7186 auch von Einzelmaßen und Schließmaßen. Die Toleranzkette beschreibt den Zusammenhang zwischen den Einzelmaßen und dem jeweiligen Schließmaß.

Die klassische arithmetische Toleranzrechnung beruht auf dem Ansatz der vollständigen Austauschbarkeit. Sie gewährleistet die Einhaltung der geforderten Toleranz für das Untersuchungsmerkmal für eine beliebige Kombination von Bauteilen. Aus dieser Vorgehensweise resultieren sehr kleine Toleranzen für die Geometrieelemente der Einzelteile und der Parameter des Fertigungsprozesses. Diese kleinen Toleranzen können nur durch den Einsatz von aufwändigen Fertigungsverfahren eingehalten werden.

11.90. Ausreißertest nach Walsh

Der Ausreißertest nach Walsh ist ein statistischer Test, mit dem Ausreißer in einer Stichprobe erkannt werden können. Er setzt keine bestimmte Häufigkeitsverteilung der Daten voraus und zählt deshalb zu nichtparametrischen Verfahren. Entwickelt wurde der Test vom amerikanischen Statistiker John E. Walsh, der ihn 1950 erstmals beschrieb.

Der Ausreißertest nach Walsh ist nicht von dem Problem der meisten anderen Ausreißertests betroffen, auf der Annahme einer Normalverteilung basieren und bei Stichproben, deren Werte beispielsweise lognormalverteilt sind, zu falsch-positiven Ergebnissen führen können. Voraussetzung für die Testanwendung ist allerdings ein Stichprobenumfang von mehr als 60 Werten für ein Signifikanzniveau $\alpha=0{,}10$ und von mehr als 220 Werten für $\alpha=0{,}05$.

Darüber hinaus muss zur Durchführung des Tests die Zahl der angenommenen Ausreißer a priori angegeben werden. Die Nullhypothese des Tests ist die Annahme, dass alle Beobachtungen zur Stichprobe gehören die Stichprobe somit keine Ausreißer enthält. Die Alternativhypothese ist demgegenüber, dass die der zur Testdurchführung angegebenen Zahl der angenommenen Ausreißer entsprechenden höchsten niedrigsten Einzelwerte tatsächlich Ausreißer sind.

11.91. Maximum-Likelihood-Methode

Die Maximum-Likelihood-Methode, kurz ML-Methode, auch Maximum-Likelihood-Schätzung (maximum englisch für größte Plausibilität bzw. sinngemäß Verfahren größter Plausibilität, Methode der größten Plausibilität[1697]), Methode der maximalen Mutmaßlichkeit, [1698] Größte-Dichte-Methode oder Methode der größten Dichte bezeichnet in der Statistik ein parametrisches Schätzverfahren. Dabei wird – vereinfacht ausgedrückt – derjenige Parameter als Schätzung ausgewählt, gemäß dessen Verteilung die Realisierung beobachteten Daten am plausibelsten erscheint.

Einfach gesprochen bedeutet die Maximum-Likelihood-Methode Folgendes. Wenn man statistische Untersuchungen durchführt, untersucht man in der Regel eine Stichprobe mit einer bestimmten Anzahl von Objekten einer Grundgesamtheit. Da die Untersuchung der gesamten Grundgesamtheit in den meisten Fällen, hinsichtlich der Kosten und des Aufwandes unmöglich ist, sind die wichtigen Kennwerte der Grundgesamtheit unbekannt. Solche Kennwerte sind z. B. der Erwartungswert oder die Standardabweichung.

Da man diese Kennwerte jedoch zu den statistischen Rechnungen, die man durchführen möchte, benötigt, muss man die unbekannten Kennwerte der Grundgesamtheit anhand der bekannten Stichprobe schätzen.

Die Maximum-Likelihood-Methode wird nun in Situationen benutzt, in denen die Elemente der Grundgesamtheit als Realisierung eines Zufallsexperiments interpretiert werden können, das von einem unbekannten Parameter abhängt, bis auf diesen aber eindeutig bestimmt und bekannt ist. Entsprechend hängen die interessanten Kennwerte ausschließlich von diesem unbekannten Parameter ab, lassen sich als Funktion von ihm darstellen. Als Maximum-Likelihood-Schätzer wird nun derjenige Parameter bezeichnet, der die Wahrscheinlichkeit, die Stichprobe zu erhalten, maximiert.

Es wird nun folgendes Beispiel betrachtet. Es gibt eine Urne mit einer großen Anzahl von Kugeln, die entweder schwarz oder rot sind. Da die Untersuchung aller Kugeln praktisch unmöglich erscheint, wird eine Stichprobe von zehn Kugeln (etwa mit Zurücklegen) gezogen. In dieser Stichprobe seien nun eine rote und neun schwarze Kugeln. Ausgehend von dieser einen Stichprobe soll nun die wahre eine rote Kugel in der Gesamtpopulation (Urne) zu ziehen, geschätzt werden.

Die Maximum-Likelihood-Methode geht auf Ronald Aylmer Fisher zurück, der sie zunächst in relativer Unkenntnis von Vorarbeiten durch Gauß in Arbeiten von 1912, 1921 und schließlich 1922 unter dem bekannten Namen entwickelte. Die Hauptergebnisse wurden auch bereits 1908 von Francis Ysidro hergeleitet.[1699] [1700]

Als Maximum-Likelihood-Schätzung, kurz MLS bezeichnet man in der Statistik eine Parameterschätzung, nach der Maximum-Likelihood-Methode berechnet wurde. In der englischen Fachliteratur ist die MLE (für maximum likelihood estimation oder maximum likelihood estimator) dafür sehr verbreitet. Eine Schätzung, bei der Vorwissen in Form einer A-priori-Wahrscheinlichkeit einfließt, wird Maximum-a-posteriori-Schätzung (kurz MAP) genannt.

Unter bestimmten Regularitätsbedingungen lässt sich beweisen, dass Maximum-Likelihood-Schätzer existieren, was aufgrund ihrer impliziten Definition als eindeutiger Maximalstelle einer nicht näher bestimmten Wahrscheinlichkeitsfunktion nicht offensichtlich ist. Die für diesen Beweis benötigten Voraussetzungen bestehen im Prinzip ausschließlich aus Annahmen zur Vertauschbarkeit von Integration Differentiation, was in den meisten betrachteten Modellen erfüllt ist.

Die Maximum-Likelihood-Methode ist auch eng mit dem Akaike-Informationskriterium (AIC) verknüpft.

Hirotsugu Akaike zeigte, dass das Maximum der Likelihood-Funktion ein verzerrter Schätzer für die Kullback-Leibler-Divergenz, der Abstand zwischen dem wahren Modell und dem Maximum-Likelihood ist. Je größer der Wert der Likelihood-Funktion ist, desto näher liegt das Modell am wahren Modell, gewählt wird das Modell, das den geringsten AIC-Wert aufweist. Die asymptotische erwartungstreue ist gerade die Anzahl der zu schätzenden Parameter. Mit dem Akaike-Informationskriterium kann man, im Gegensatz zum Likelihood-Quotienten-, Wald- und Score-Test, auch nichtgeschachtelte ML-Modelle vergleichen.

Die wünschenswerten Eigenschaften des Maximum-Likelihood-Ansatzes beruhen auf der entscheidenden Annahme über den datenerzeugenden Prozess, das heißt auf der unterstellten Dichtefunktion der untersuchten Zufallsvariable. Der Nachteil der Maximum-Likelihood-Methode besteht darin, dass eine konkrete über die gesamte Verteilung der Zufallsvariable getroffen werden muss. Wenn diese jedoch verletzt ist, kann es sein, dass die Maximum-Likelihood-Schätzer inkonsistent sind.

Nur in einigen Fällen ist es unerheblich, ob die Zufallsvariable tatsächlich der unterstellten Verteilung gehorcht, allerdings gilt dies nicht im Allgemeinen. Per Maximum-Likelihood gewonnene Schätzer, die konsistent sind, auch wenn die zu Grunde gelegte Verteilungsannahme verletzt wird, sind sogenannte Pseudo-Maximum-Likelihood-Schätzer.

11.92. Alphafehler-Kumulierung

Alle Null-Hypothesen, deren p kleiner als der lokale α-Wert waren, werden zurückgewiesen (bedeutet: der Effekt ist signifikant, es wird davon ausgegangen, dass die Alternativ-Hypothese zutrifft). Die Prozedur endet mit derjenigen Null-Hypothese, deren p größer als das lokale α-Niveau ist. Alle folgenden Null-Hypothesen werden nicht zurückgewiesen (unter dem globalen α-Niveau).

Die Bonferroni-Holm-Prozedur ist weniger konservativ als die Bonferroni-Korrektur. Nur der erste Test muss auf dem bei der Bonferroni-Korrektur erforderlichen Niveau statistisch signifikant sein, danach sinkt das nötige Niveau stetig. Allerdings weist auch diese Prozedur ebenso wie die Bonferroni-Korrektur den Nachteil auf, dass eventuelle logische und stochastische Abhängigkeiten zwischen den Teststatistiken nicht genutzt werden.

11.93. Versorgungskettenmatrix

Die Versorgungskettenmatrix stellt ein Teil der Six-Sigma-Toolbox dar. Das Six-Sigma ist eine Methode des Qualitätsmanagements, dessen Ziel es ist die Fehlerquote in der Produktion eines Produkts zu minimieren. Am Anfang des Six-Sigmas steht eine „differenzierte statische Ist-Analyse." „Sodann sollen in einem disziplinierten Prozess Maßnahmen identifiziert und umgesetzt werden"[1701] um die Fehlerquote verringern. Man geht dabei nach der sogenannten DMAIC-Methode vor (Define, Measure, Analyze, Control). Innerhalb dieser Six-Sigma-Toolbox stellt die Versorgungskettenmatrix eines der Schlankheitswerkzeuge dar. Schlankheitswerkzeuge sind Teil des Lean Management, oder zu Deutsch schlankes Management. Das Lean Management „ bezeichnet die Gesamtheit der Denkprinzipien, Verfahrensweisen zur effizienten Gestaltung der gesamten Wertschöpfungskette industrieller Güter". Zu dieser Optimierung der Wertschöpfungskette gibt es die Schlankheitswerkzeuge, zu denen neben der Standardisierung, der Wertstrom-, Engpass- und Materialflussanalyse, sowie der Werschöpfungsanalyse der Rüstzeitanalyse auch die Versorgungskettenmatrix gezählt werden kann.

Ein Produkt muss von einem Unternehmen „mit dem besten Entwicklungs-Know-How"[1702] produziert die best mögliche Qualität für den Kunden gewährleisten zu können. Es ist dabei besonders wichtig schon möglichst früh in der Wertschöpfungskette eine ideale Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen Unternehmen zu kreieren.

Dieser Punkt ist sehr bedeutsam für die Versorgungskettenmatrix, da hier besonders deutlich wird, die Versorgungskettenmatrix zu den Schlankheitswerkzeugen innerhalb des Lean Managements zu zählen.

Bei der Gestaltung des Produktionsnetzwerks wird darauf geachtet, dass es zur „optimale(n) Nutzung der Potenziale der einzelnen Unternehmen"[1703] kommt. Durch diese optimale Nutzung wird versucht ein Produkt mit möglichst geringem Ressourceneinsatz herzustellen.

Auch die Prozessoptimierung hat ähnliche Ansatzpunkte wie die Gestaltung des Produktionsnetzwerks. Herstellungsprozess soll optimiert werden. Hierfür ist es sehr wichtig den Prozess detailliert zu analysieren um potenzielle Einsparungsmöglichkeiten zu identifizieren. Im Schritt der Optimierung wird nun versucht dies Einsparungsmöglichkeiten bestmöglich auszuschöpfen. „Zu optimierende Leistungskriterien sind (zum Beispiel) der Lagerbestand und die Durchlaufzeit"[1704].

11.94. Multimoment-Studie

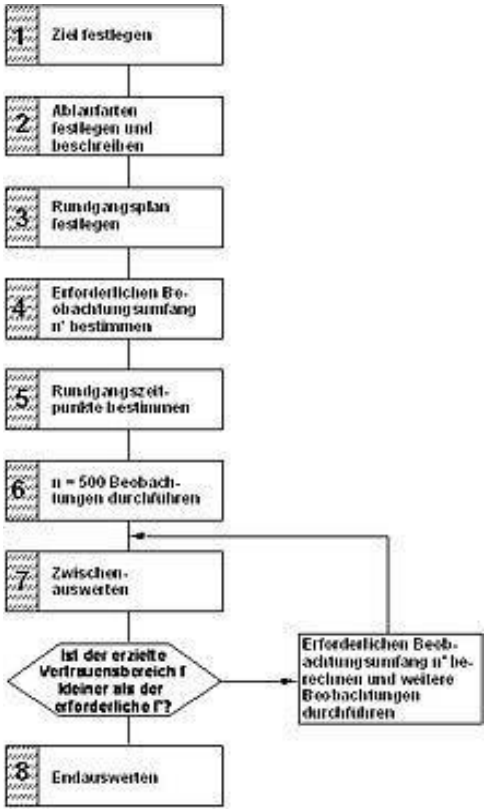


Abbildung 28: Multimomentablaufplan REFA

Die Multimomenthäufigkeits-Studie (MMH) wird als ein Stichprobenverfahren definiert, das statistisch abgesicherte Aussagen über die zeitliche Struktur beliebiger Vorgänge zulässt. Die Multimomenthäufigkeits-Studie ist somit ein Verfahren zur direkten Informationsbeschaffung durch Beobachtungen in Zeitabständen. Die Beurteilung der Signifikanz der erzielten Ergebnisse erfolgt mithilfe der Statistik. Die Beurteilung der Wahrscheinlichkeiten erfolgt mithilfe der Stochastik (Wahrscheinlichkeitsrechnung).

Das Verfahren soll 1927 in England durch Leonard H. C. Tippett das erste Mal angewendet worden sein. Der Begriff Multimoment wurde 1954 vom niederländischen Ingenieur Gerdien de Jong geprägt. In der englischen Literatur ist das Verfahren als „Work Sampling“ beschrieben.

Um zu ermitteln, welchen Aktivitäten die Mitarbeiter einer Organisation Tag für Tag nachgehen, könnte man sie selbst befragen oder dauerhaft beobachten (Neudeutsch: DILO - Day in the life of ...). Eine vollständige Beobachtung, beispielsweise im Rahmen einer REFA-Verteilzeitaufnahme, wäre nicht nur aus Datenschutzgründen problematisch, sie wäre auch sehr teuer. Die Multimoment-Studie liefert Aussagen Tätigkeitsverteilung statistisch abgesichert mit weniger Aufwand. So können Aussagen getroffen werden, beispielsweise dass ein Mitarbeiter rund 30 % seiner Arbeitszeit mit Kopieren verbringt, wenn dieser Mitarbeiter zu den diversen Beobachtungszeitpunkten bei jener Aktivität entsprechend häufig beobachtet wurde.

Als Vorteile der Multimoment-Studie gelten vor allem der vergleichsweise geringere Aufwand gegenüber einer Vollerhebung, die Flexibilität, die variable Genauigkeit der Ergebnisse, ein Höchstmaß an Anpassungsfähigkeit und die schnelle Auswertbarkeit der Daten. Außerdem entstehen keine personengebundenen Daten und die Aufnahme kann jederzeit unterbrochen und zu einem

späteren fortgesetzt werden. Nachteilig ist, dass die Ergebnisse die statistischen Unsicherheiten aufweisen und keine Ursachen für die erzielten Beobachtungen ermittelt werden.

Geistige Tätigkeiten können nicht durch Außenstehende beobachtet werden. Hier kann eine Variante der MMH, die Multimoment-Selbstaufschreibung zum Einsatz gelangen. Dazu befindet sich PDA-kompatible, einschlägige Software im Angebot. Der PDA meldet sich in zufälligen Abständen, der jeweilige Mitarbeiter tippt dann auf seine gerade ausgeübte Ablaufart. In sinnvollen Abständen werden die PDA durch die Studienleitung ausgelesen, die Daten ausgewertet. Plausibilitätskontrollen und zusätzliche statistische Tests können Hinweise liefern, ob Teilnehmer der Studie „mogeln". Insgesamt lässt sich der Einfluss wissentlicher Falscheingaben auch durch einen, gegenüber einer fremdbeobachteten MMH-Studie, erhöhten Beobachtungsumfang kompensieren.

Nachteilig bei der Selbstaufschreibung ist Folgendes. Bei einer konventionell durchgeführten MMH entstehen keine personengebundenen Daten. Die bei einer Person beobachtete Ablaufart repräsentiert sich in einem Strich; ein Datum, welche Person beobachtet wurde entsteht gar nicht erst. Dies macht es den meisten Betriebsräten leicht, einer MMH zuzustimmen. Mit dieser Personenungebundenheit ist es bei der Selbstaufschreibung mit PDAs vorbei. Ganz im Gegenteil. Plausibilitätskontrollen der übernommenen erfordern die Personengebundenheit zumindest bis zu diesem Zeitpunkt der Datenaufbereitung. Damit es deutlich schwieriger, eine solche Studie betrieblich durchzusetzen.

Wie bei jeder Datenermittlung ist als erstes das Ziel der Multimomentaufnahme zu formulieren. Damit in diesem Falle einher die Festlegung der zugrunde liegenden Arbeitsplätze und der zu erfassenden Menschen und Betriebsmittel. Beispielhafte Ziele sind die Ermittlung von (Zeit-)Anteilen für bestimmte Ablaufarten am Gesamtablauf oder die Beschäftigungsgrade von Mitarbeitern und Betriebsmitteln.

Ein besonderer Vorteil des Multimomenthäufigkeitsverfahrens ist, dass die Aufnahme bei Ereignissen, die das Ergebnis verfälschen würden, jederzeit unterbrochen und dann fortgesetzt werden kann, wenn wieder „normale" Verhältnisse herrschen. In dem Zusammenhang gilt auch, dass die Studie zu „normalen" Zeiten (keine Urlaubs- oder Grippewelle) erfolgen sollte – also sinnvollerweise von Februar bis April (vor Ostern) oder September bis Mitte Dezember.

Es ist festzulegen, welche Ablaufarten für die Untersuchung relevant sind. Bedingung ist, dass diese Ablaufarten durch kurzzeitiges Beobachten eindeutig identifizierbar sind. Auch sollte man sich auf wenige Ablaufarten beschränken, da jede zusätzliche Ablaufart den erforderlichen Beobachtungsumfang überproportional erhöht. Andererseits müssen die Ablaufarten so gewählt und beschrieben sein, dass alle möglichen beobachtbaren Abläufe auch aufgenommen werden können.

In der Praxis hilft man sich dadurch, dass die jeweilige Ablaufart feiner untergliedert und örtlich sortiert auf dem Beobachtungsbogen aufgeführt wird. So könnte beispielsweise die Ablaufart „Produktionsarbeiten" bei einem chemischen Betrieb auf dem Rundgangsbogen aufgeführt sein als einstellen", „Behälter befüllen" und „Einwaagen machen" etc. Der Beobachter kann so ankreuzen, was er sieht, ohne überlegen zu müssen, welcher Ablaufart diese Beobachtung zuzuordnen ist. Das erhöht die Reliabilität der Aufnahme deutlich.

Die Anzahl der erforderlichen Beobachtungen (Stichprobenumfang) ist abhängig von dem geforderten absoluten Vertrauensbereich f' der Ergebnisse. Dieser Wert gibt ein Intervall (in % vom erhaltenen numerischen Wert) an, in dem der tatsächliche Wert vom in der Multimomentaufnahme ermittelten einer zusätzlich gegebenen Aussagewahrscheinlichkeit, üblicherweise 0,95) entfernt sein kann.

Die vermutlich erforderliche Zahl der Beobachtungen n' hängt – bei gegebener Aussagewahrscheinlichkeit von der gewünschten Genauigkeit f' und dem Anteilswert p der einzelnen

Ablaufarten ab. Je kleiner der Anteil einer interessierenden Ablaufart am Gesamtablauf ist, desto höher wird die Anzahl der erforderlichen Beobachtungen. Der Wert n' wird deshalb nicht für die kleinste überhaupt erwartete Ablaufart ermittelt, sondern für die, die vordringlich von Interesse ist.

Die Zahl der erforderlichen Rundgänge ergibt sich aus der absoluten Zahl der notwendigen und aus der Menge der je Rundgang möglichen Beobachtungen. Je mehr Beobachtungen pro Rundgang, weniger Rundgänge sind erforderlich - vorausgesetzt, an jedem Punkt werden auch die gleichen Sachverhalte beobachtet. Ansonsten gelten die gemachten Beobachtungen auch nur für diesen Beobachtungspunkt, und die einzelnen Punkte eines Rundganges markieren dann Beobachtungspunkte verschiedener, paralleler Multimomentaufnahmen.

Zunächst wird hierzu festgelegt, wie viele Beobachtungen pro Tag durchgeführt werden sollen. Diese hängen vor allem davon ab, wie häufig die jeweiligen Ablaufarten sich verändern. Wechseln sie schnell, können auch viele Beobachtungen vorgesehen werden, wechseln sie selten, dürfen nur weniger häufig Beobachtungen gemacht werden. Weitere Einflussgrößen auf die Rundgangshäufigkeit sind dessen geplante Dauer der Multimomentstudie an sich sowie die Anzahl der einsetzbaren Beobachter.

Die Rundgänge werden in einem Rundgangsplan festgelegt. Dabei sind die Rundgangszeitpunkte unter Berücksichtigung der Arbeitszeiten und Pausen zufällig festzulegen. Die an den Beobachtungspunkten jeweils vorgefundenen Ablaufarten werden einfach angekreuzt. Wechselt bei einer Beobachtung die Ablaufart, wird diejenige notiert, die beim Eintreffen festgestellt wurde. Werden mehrere gleichzeitig beobachtet, gilt die zuerst bemerkte.

Mit Proberundgängen sollte vor Beginn der eigentlichen Multimomentaufnahme geprüft werden, ob jeder Beobachter jedes Merkmal auch richtig notiert. Dabei können sich die Beobachter auch mit der Aufnahmetechnik vertraut machen. Außerdem kann der Beobachtungsbogen nochmals hinsichtlich seiner Vollständigkeit und Praktikabilität überprüft werden.

Mit zunehmender Anzahl an Beobachtungen ergibt sich eine Verteilung der Häufigkeiten der Ablaufarten, die sich zunehmend der wirklichen Verteilung annähert, der Vertrauensbereich wird immer enger. Nach rund 500 Beobachtungen ist gewöhnlich ein geeigneter Zeitpunkt für eine Auswertung gekommen, in der die ursprünglich geschätzte Verteilung durch die nunmehr näherungsweise ermittelte ersetzt wird. Es wird geprüft, ob die ursprünglich vorgesehene Anzahl von erforderlichen Beobachtungen ausreicht, um die gewünschte Genauigkeit zu erreichen oder ob sich gar die Studie verkürzen lässt.

In der Praxis empfiehlt es sich, auf den Beobachtungsbögen auch die Orte und die Zeitpunkte von Beobachtungen festzuhalten. Dadurch lassen sich nach der Aufnahme auch noch die Fragestellungen variieren. Zum Beispiel verändern sich die Tätigkeitsverteilungen über den Tagesverlauf oder gibt es Tätigkeiten, die sich an bestimmten (unerwarteten) Orten häufen?

11.95. Bezugsfertigkeit

Bezugsfertigkeit liegt im Bauwesen vor, wenn eine Wohnung ohne Gefahr für die Sicherheit und ihrer Bewohner auf Dauer bewohnt werden kann. Es müssen daher Türen, Fenster, Strom, Licht und sowie eine funktionsfähige Heizung, Kochmöglichkeit, Sanitäranlagen (Bad, Toilette) und sichere Zugänge fertiggestellt sein. Bezugsfertigkeit betrifft sowohl Neubauten als auch grundrenovierte Gebäude. [1708] [1713]

11.96. Expertensystem

Ein Expertensystem (XPS oder auch ES) ist ein Computerprogramm, das Menschen bei der Lösung Probleme wie ein Experte unterstützen kann, indem es Handlungsempfehlungen aus einer

Wissensbasis ableitet. Über sogenannte Wenn-dann-Beziehungen kann menschliches Wissen (Zusammenhänge in der Computer verständlich dargestellt werden (Wissensbasis). Ein Expertensystem enthält die Funktionalität, um die Wissensbasis zu erstellen und zu verbessern (Wissenserwerbskomponente), zu verarbeiten (Problemlösungskomponente) und dem Nutzer verständlich zu machen (Erklärungskomponente).

Computersysteme sind ein Teilbereich der künstlichen Intelligenz.[1714] Beispiele sind Systeme zur Unterstützung medizinischer Diagnosen oder zur Analyse wissenschaftlicher Daten. Die ersten Arbeiten an Software erfolgten in den 1960er Jahren. Seit den 1980er Jahren werden Expertensysteme auch eingesetzt.

Das Aufkommen von Expertensystemen ging mit dem Scheitern eines anderen Forschungsziels der Intelligenz einher, das häufig mit dem Stichwort General Problem Solver bezeichnet wird. Hatte man zunächst versucht, mittels allgemeiner Problemlösungsansätze zu einem System zu gelangen, das vom jeweiligen Problembereich Lösungen generieren sollte, so fand man bald heraus, dass ein solcher General Problem Solver nicht zu realisieren war und bei zahlreichen Fragestellungen nur dürftige Ergebnisse erzielte. Gerade für Fragestellungen in speziellen Anwendungsdomänen war eine größere Wissensbasis für die Generierung von Lösungen notwendig. Expertensysteme sind Systeme, die auf einer derartigen, meist von Experten gepflegten Wissensbasis basieren. Dabei reproduzieren sie jedoch keineswegs lediglich den Inhalt der Wissensbasis, sondern sind in der Lage, auf ihrer Grundlage zu weiteren Schlussfolgerungen zu gelangen. Die Güte eines Expertensystems lässt sich daran messen, in welchem Maße das System überhaupt zu Schlussfolgerungen in der Lage ist und wie fehlerfrei es dabei vorgeht.

Fallbasierte Systeme gehen von einer Falldatenbasis aus, welche konkrete Problemstellungen in ihrem Kontext inklusive einer vorgenommenen Lösung beschreiben. Das System versucht zu einem gegebenen Zeitpunkt einen vergleichbaren, möglichst ähnlichen Fall in seiner Falldatenbasis aufzufinden und dessen Lösung auf den aktuellen Fall zu übertragen. Das Konzept der Ähnlichkeit von Fällen stellt gerade das Schlüsselproblem solcher Systeme dar. Typisches Beispiel für einen Fall ist ein Patient mit seinen Krankheitssymptomen und den diagnostischen Messergebnissen. Die gesuchte Lösung wäre hier eine Regelbasierte System Landschaft bzw. Business Rule Management Systeme (BRMS) basieren nicht auf konkreten Fallbeschreibungen, sondern auf Regeln der Art "Wenn A, dann B". Im Gegensatz zu diesen Fällen stellen solche Regeln eher allgemeine Gesetze dar, aus welchen Schlussfolgerungen für konkrete Situationen gezogen werden sollen. Regeln bzw. Business-Rules müssen meist direkt von menschlichen Experten in das System eingepflegt werden.

Ein weiterer Ansatz, der insbesondere bei Klassifizierungsproblemen eingesetzt werden kann, besteht in Systemen, die mittels Entscheidungsbäumen eigenständig zu Lernprozessen in der Lage sind. Dabei handelt es sich um eine Form des induktiven Lernens auf der Basis einer Beispielmenge. Ein Beispiel kann etwa aus einer Reihe von Attributen (eines Objektes, z. B. eines Patienten) und deren konkreten Ausprägungen bestehen. Bei der Verarbeitung solcher Beispiele durchläuft das System einen Pfad.

Die einzelnen Attribute sind dabei Knoten, die von ihnen ausgehenden möglichen Ausprägungen Kanten.

Ein System folgt jeweils derjenigen Kante, setzt diesen Prozess Attribut für Attribut fort und gelangt schließlich zu einem Endknoten. Dieser gibt schließlich die Klasse an, welcher das beschriebene Objekt zuzuordnen ist. Beim Aufbau von Entscheidungsbäumen das Ziel, mit möglichst kleinen Bäumen zu möglichst guten Klassifizierungsergebnissen zu gelangen. Die Schwierigkeit besteht hier in der Auswahl der Attribute.

In einem Expertensystem oder wissensbasierten System ist die Wissensbasis (engl. knowledge base) der Bereich des Systems, der das Fachwissen in einer beliebigen Repräsentationsform enthält. Ergänzt

wird die Wissensbasis durch eine Inferenzmaschine, also eine Software, mit der auf der Wissensbasis operiert werden kann.

Ein Bedarf an Expertensystem-Unterstützung besteht überall dort, wo Experten fehlen oder wegen der Problemkomplexität und der Fülle des anfallenden Datenmaterials die Verarbeitungskapazität der Experten überfordert ist. Der Anwendungseffekt von Expertensystemen ist der Problemkomplexität und Niveaugefälle zwischen einem Experten und dem eigentlichen Nutzer proportional. Dieser ist umso gravierender, je komplexer und diffuser der Problembereich ist. Letzteres ist wiederum stärker, je inhomogener das bereichsrelevante Wissen strukturiert ist und je weniger der Bereich formal durchdrungen, sondern von empirischem Wissen beherrscht ist.

12. Synthese

In den letzten Kapiteln kann man sehr gut erkennen, das die Komplexität der Themen Projekt-Lean- und Six Sigma Management weit über das normal zu beherrschende Niveau hinausgeht, diese Themen lediglich kognitiver Natur vollends nutzen zu können. Inwiefern man dieses Know How aber anwendbarer machen kann, ist von dem verwendeten System bzw. vom Automatisierungsgrad der Programme, die zur Unterstützung verwendet werden müssen, wenn man höhere Wertschöpfung betreiben möchte, funktionelle abhängig. Hinzukommen Planungs- und Managementaufgaben, die die Zeit eines Individuums stark reduzieren, um nur die gegebenen Möglichkeiten und Funktionalitäten, terminieren zu können oder komfortabler und gewinnbringender nutzen zu können. Bei der Synthese mittels Datenbanken oder durch Einsatz von Expertensystemen, ist daher auf die Fertigungstiefe zu achten, die bestimmt, wie hoch die Aufwände sein können und dabei den Wert und den Nutzen zu betrachten. Zwar lässt ich Forschung- und Entwicklung auch mit geringeren Aufwänden betreiben, um jedoch über automatisierte Verfahren zu elementaren und komplexen Begriffen zu gelangen, scheint ein ausgefeiltes Projekt-Lean- und Six Sigma Wissen und datebankunterstütztes System für vielversprechend, hilfreich, replizierend und künstlich intelligent zu sein, als die Lösung.

12.1. Forschungsfragen

Um die Forschungsfrage aus Kapitel 4 abschließend wieder aufzugreifen und zu beantworten kann sie nachfolgend erfasst werden. Sie lautete:

„Inwiefern kann die Vielzahl an Elementen, Begriffen und Werten und Instrumenten des Projekt-Lean- und Six Sigma Management (PLSM), nutzbar, abrufbar und brauchbar gemacht werden."

In diesem Zusammenhang des wissenschaftlichen Arbeitens mit der Beantwortung der Frage, wurden Beispiele genannt, die als unabdingbare Voraussetzungen zur vollkommenen Nutzbarmachung, Abrufbarkeit und Brauchbarkeit sind, auch bezogen auf intertranslationale Beziehungen im System.
Dabei kam man über langjährige Untersuchungen zu dem Entschluss, das zur Stabilisierung der hohen Energiewerte bei psychischer bzw. kognitiver Modellierung und Erschaffung innovativer Technologien und Systeme, allgemein bekannte Regeln und Richtlinien und weitere ethnische aber auch vernunftbasierende Normen eingehalten bzw. neue etabliert werden müssen. Ein Lösungsbeispiel wären die Gesetzte der Robotik oder ein anderes die Inkraftsetzung eines Digitalen Hochschul und Univeristätsmarkenrecht, das zum Beispiel durch ausdrückliche Kenntlichmachung digitaler Studienabschlüsse und Promovationen, akademische Grade angepasst an die heute Zeit, erlaubt zu vergeben. Statistiken zeigen, dass viele Leistungen und deren Anerkennung verloren gehen, abhandenkommen oder in Vergessenheit geraten, wenn diese nicht protokolliert bzw. gepflegt werden. Ein PLS, also ein Produktionsleitsystem ist ebenfalls hilfreich zum Managen von Prüfungsfragen, Erzeugung von Produkten und immateriellen Gütern, sowie zur Bekanntmachung und Etablierung in der Gesellschaft. Sowohl auf nationaler Ebene, aber auch auf internationaler Ebene. Man könnte dies auch als die Königsdiziplin in Anlehnung an die Six Sigma Rollen einstufen bzw. als etwas das darüber hinausgeht und Weltrekordeigenschaften hat. Risiken und Gefahren sind stets immanenter Natur, zumal sich die Systemeigenschaften als teils offensichtlich zu erkennen geben bzw. gaben.

Eine stets weniger fehleranfällige Umgebung, der Prozesse auch im Interesse der Stakeholder und des Umfelds, ist und sollte dabei stets im Fokus bleiben. Ob die Zeit reif für einen weltweiten Rollout ist, wird sich möglicherweise in naher Zukunft zeigen, betriebliche Verbindungen bestehen schon seither.

12.2. Qualitative Daten

Unter dem Begriff qualitative Daten oder auch qualitatives Datenmaterial, wird in der empirischen Sozialforschung nicht-numerisches Material gefasst[1727]. Im Gegensatz zu numerischen (quantitativen) Daten, welche in Form von Zahlen vorliegen, handelt es sich bei nicht-numerischen Daten um Material das, textuell, verbal, visuell oder in ähnlicher Form gegeben sein oder erhoben werden kann. [1728] [1729] [1730]

Wie oben beschrieben, können qualitative (s.u. Tabelle 1) und quantitative (Zahlenform) Daten durch ihr Erscheinungsbild getrennt werden. Aber geht mit dieser Trennung kein Gegensatz einher[1731] [1732]. Im Gegenteil kann eine sinnvolle Kombination qualitativer und quantitativer Daten und Methoden (bspw. Mixed-Methods-Ansätze, Triangulation, Grounded Theory usf.) Forschungsprozesse bereichern [1733]. Geht man von dem Vorhandensein nützlichen Materials in einem Betrieb aus, kann man betriebswirtschaftliche Prozesse verifizieren und validierte Aussagen über die Qualität treffen. Zur nachhaltigen und erfolgreichen Umsetzung der Kundenwünsche und Interessen, sind auch Satzungskonforme und Ehrenkodex ähnliche Voraussetzungen, basierend auf Erfahrungswerten in der Vergangenheit, gegenwertig sinnvoll und für die Zukunft für harmonische Zusammenarbeit entscheidend.[1735]

Das fokussierte Interview ist für die Analyse einheitlicher medialer Reize (Film, Radiosendung, Tonaufnahme usf.) entwickelt worden. Durch den einheitlichen Stimulus bzw. Anreiz zum Gespräch und darauf folgende Interview soll ein Vergleich zwischen "objektiven" (Tatsachen) und "subjektiven" (Interpretation) Bestandteilen möglich werden.[1736]

Das halbstandartisierte Interview kann für die Rekonstruktion subjektiver Theorien eingesetzt werden. Umschrieben wird mit dem Begriff der subjektiven Theorie der Zusammenhang von frei äußerbaren auf offene Fragen (explizite Wissensbestände) und eher im Verborgenen liegenden Auffassungen Annahmen zu einem Untersuchungsgegenstand. Dabei meint Gegenstand keineswegs nur Dinge, auch Vertrauen in Beziehungen.[1737]

12.3. Personalwesen



Abbildung 29: U3-Modell

Personalwesen (auch Personalwirtschaft, Personalmanagement, englisch Human Ressource Management, Abkürzung HRM, oder Workforce Management) bezeichnet den Bereich der

Betriebswirtschaft, der sich dem Produktionsfaktor Arbeit und mit dem Personal auseinandersetzt. Das Personalwesen ist eine in allen Organisationen vorhandene Funktion, deren Kernaufgaben die Bereitstellung und der zielorientierte Personaleinsatz sind.[1738] In der Personalpraxis beziehen viele Unternehmen außer den Führungsprozessen auch die Interaktion und Emotion des Personals ein.

Modernes Personalmanagement zielt – unter Einbeziehung von Aspekten der Sozial- und Umweltverträglichkeit – auf nachhaltigen Erfolg ab. Dazu werden die Erkenntnisse, Methoden und Instrumente des Qualitätsmanagements (TQM, EFQM) und der Corporate Governance angewandt. Vom Personalmanagement wird heute ein Beitrag zur Werterhaltung und Wertschöpfung auf lange Sicht erwartet. Dafür müssen sowohl die Bedürfnisse aller Stakeholder berücksichtigt werden. Um Unternehmensziele zu erreichen, bedarf es zielorientierter Maßnahmen und Ressourcenplanung im Personalbereich und einer geeigneten Unternehmenskultur.

Die konkrete Ausgestaltung der einzelnen Bereiche im individuellen Unternehmen wird auch Personalpolitik genannt. Im Rahmen der Unternehmenspolitik werden somit das Verhalten und die Handlungsweise zur Erreichung der betrieblichen Ziele bestimmt. Zum Teil werden derartige Bestimmungen in einem Unternehmensleitbild festgeschrieben oder mittels Arbeitsanweisungen vorgegeben.

Während der englische Begriff des Workforce Management eine eher begrenzte und instrumentelle Sicht das Personalwesen darstellt, also den Mitarbeiter als Instrument der Realisierung der Unternehmensziele betrachtet, impliziert der Begriff des Human Ressource Management eine breitere Sichtweise, die auch Aspekte der Personalentwicklung einschließt, also die Mitarbeiter als Ressourcen oder wichtige Assets des Unternehmens begreift. Wirtschaftliche und soziale Prozesse hängen ursächlich miteinander zusammen. Eine hohe Mitarbeiterzufriedenheit bewirkt eine höhere Arbeitsproduktivität, kreativere Forschung und Entwicklung, weniger Betriebskosten, eine längere Betriebszugehörigkeit, langfristige Bindung hochqualifizierter Mitarbeiter ("Talente") und vermehrtes Interesse hochwertiger Bewerber, weniger Krankenstand und Fehlzeiten, geringere Personalkosten, höhere Leistungen, schnellere Reaktion auf Veränderungen am Markt. Allerdings stimmen viele Experten darin überein, dass dauerhafte Zufriedenheit am Arbeitsplatz nur schwer zu erreichen ist, vor allem wenn abwechslungsreiche Anforderungen und Wertschätzung fehlen.

Ziele des Personalwesens sind die Sicherung der Effizienz und Produktivität und damit der Arbeitsplätze, die Sicherung der Arbeitsfähigkeit und -motivation, das Gewinnen und Halten geeigneter Mitarbeiter zu vertretbaren Kosten, die Gestaltung und Verbesserung des Arbeitsklimas und der Führungskultur und die Bündelung aller Kräfte auf das Unternehmensziel.

Personalführung ist die zielorientierte Einbindung der Mitarbeiter und Führungskräfte in die Aufgaben des Unternehmens. Sie ist ein Teil der Unternehmensführung. Dazu gehören Unternehmenskultur, Führungsstil und Managementmodelle, Führung und Motivation, Führungsinstrumente, Individualführung, Teamführung, Vorschlagswesen und Ideenmanagement, Gehaltsstruktur und Anreizsysteme und Führungsspanne. Mit der Personalführung beschäftigt sich die Führungspsychologie bzw. die Führungsforschung.

Voraussetzung ist eine kontinuierliche Standortbestimmung oder Personalbeurteilung durch Assessment360-Grad-Feedback etc. und deren Erfassung in einer Qualifikationsdatenbank. Die Mitarbeiterbefragung ist ein unersetzliches Instrument. Das Survey-Feedback beinhaltet zusätzlich zur Datenerhebung bereits die Analyse der Ergebnisse und die Umsetzung in Verbesserungsmaßnahmen, ohne die Umfragen sinnlos sind. Am Schluss eines Arbeitsverhältnisses wird ein Arbeitszeugnis ausgestellt.

Die Personalverwaltung wickelt administrative und umfassende informationelle Aufgaben des Personalwesen ab. Es sind hier die Einrichtung von Personalinformationssystemen, das Anlegen von

Personalakten, Abrechnungs- und Informationsaufgaben, Meldungen an Arbeitsagenturen bzw. Berufsgenossenschaften, Datenschutz und Schriftverkehr zu nennen.

Der Personaleinsatz als jener Zeitraum, der mit dem ersten Arbeitstag beginnt und mit dem Vertragsablauf endet. Als personalwirtschaftliche Einsatzphasen gelten die Personalzugangsphase (siehe Personaleinführung), die Personalhaupteinsatzphase und die Personalabgangsphase mit der Personalfreisetzung. Letztere kann Abmahnungen bzw. Kündigungen mit sich bringen. Aber auch Pensionierung, Altersteilzeit, Vorruhestand, Betriebsschließung / Betriebsstilllegung, Kurzarbeit / Feierschicht oder das Expatriate Management können hier zum Thema werden.

Die Personalwirtschaftskontrolle (auch als Teil des Personalcontrolling) als Überwachung und Untersuchung des Geschehens im Personalwesen. Einzelprobleme der Personalkontrolle sind die Senkung der Personalkosten, Fluktuation und der Fehlzeiten, Steigerung der Arbeitsproduktivität bzw. der Arbeitsleistungen. Die personalwirtschaftliche Kontrolle stellt einen wesentlichen Teil des personalwirtschaftlichen Prozesses dar und schließt sich der Personalplanungs-, Personalbeschaffungs- bzw. Personaleinsatzphase an, wirkt aber auch prozessbegleitend.[1740]

Das Personalcontrolling als Erfolgs gerichtete Koordinationsfunktion, die den Prozess der Planung, Kontrolle und Steuerung mit der Informationsversorgung verbindet. Es ist als effektives Personalcontrolling dem personalwirtschaftlichen Prozess parallel- bzw. übergelagert. Als Bereichscontrolling unterstützt es die Personalmanager bei ihrer Aufgabenerfüllung. Das Führungscontrolling richtet sich an Führungskräfte.

Die Personalentlohnung als Abwicklungsfunktion für alle geldlichen Leistungen des Unternehmens an das Personal, welche in unmittelbarem Zusammenhang zu dessen Leistungen stehen. Als Lohnformen gelten Zeitlohn, Akkordlohn, Prämienlohn und Beteiligungslohn. Die Höhe der Personalentlohnung ist immer Gegenstand vieler Auseinandersetzungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern. Themen zur Entlohnung sind z. B. Lohn, Lohnnebenkosten, Lohnabrechnung, Arbeitsentgelt, Lohnfortzahlung, Sozialversicherung, Sozialabgaben und Lohnsteuer.

Die Personalbetreuung als umfassende Servicefunktion mit allen Einrichtungen, Maßnahmen und die dem Personal über das vereinbarte Entgelt hinauszukommen. Beispiele sind das Sozialrecht, das Sozialwesen und die Sozialmaßnahmen. Die Personalzusatzkosten der Arbeitgeber für Arbeitnehmerbeiträge zur Sozialversicherung, Weihnachts- bzw. Urlaubsgeld sind teilweise beträchtlich.

Kollektives Arbeitsrecht, das die Vereinbarungen zwischen Arbeitgeber und Betriebsrat sowie zwischen den Gewerkschaften und den Arbeitgeberverbänden als Tarifvertragsparteien regelt.

Mittlerweile hat sich auch eine noch nicht vollkommen schematisch vierte Generation herausgebildet, die sich zunächst in theoretischen Diskussionen an der Volkswirtschaftslehre orientierte. Seit Ende der 1990er Jahre wandte sie sich wieder der Betriebswirtschaftslehre zu.[1741]

12.4. Dissertation

Die Dissertation ist der aufwendigste und wichtigste Leistungsbestandteil des Promotionsverfahrens, zu dem eine mündliche Prüfung gehört, die Rigorosum, Defensio oder Disputation genannt wird. Schriftlich wurden in den letzten Kapiteln, alle momentan relevanten Fragen zum Ziel der Forschung und Schaffung von Wissen zu den Hauptthemen, gemacht. Die formalen Voraussetzungen an den für wissenschaftliche Arbeiten Normen abgeglichen, synthetisiert und standardisiert verwendet. Leistungsmerkmale außerhalb des Bereichs des Studiums, tangierend anderer betriebswirtschaftlicher Prozesse und Unternehmen, zur Objektivitätsgewinnung und Validierung des Status Quo, sowie zur Verifizierung der positiven grundeingestellten Absichten, genannt und weitere Verteidigungsmaßnahmen aktiviert. Präventionen wurden des Weiteren in den letzten Jahren mit den

Führungskräften der Universität Innsbruck, den Hochschulen in Deutschland (OTH) und Österreichs (FH Kufstein) und zum Teils der Länder, stets in freundschaftlicher Art, Weise und den Umständen entsprechend, berichtet und vereinbart, was vereinbar gemacht werden konnte.

Eine Stärkung der Einschätzung über Zufall und Unvorhergesehenem konnte während und in der Arbeit auf höchstem Niveau gemacht, stabilisiert und gesichert werden.

Ein stetes Augenmerk, bleibt gezwungenermaßen trotz aller Bemühungen auf unberechenbare Phänomene und Vorgänge, das nicht weiter reduzierbar werden kann ohne dabei Einbußen in der Sicherheit und Verantwortlichkeit zu machen. Die erforderten Kosten und Aufwände, werden daher als notwendig hingenommen, aber stets darauf geachtet, dass dies auch das Richtige ist und das Richtige gemacht wird.

12.5. Stärken

In den letzten Jahren konnten hinsichtlich der Entwicklungen und Forschung, sowie der Erstellung von konkreten Angeboten und Produkten, viele Kompetenzen und Fähigkeiten entwickelt werden, die dem EQR-Level 8 entsprechen. Dies Kompetenz liegen in der Führungsverantwortlichkeit, oder bspw. Zeitplanung, Organisation oder dem richtigen Selektieren von Richtigem, Falschen bzw. Nützlichen und Unnützen. Des Weiteren gewährt die Arbeit Einblicke in die Kernprozesse und Aufgaben des Managements und anderer Bereiche, Kenntnisse aber auch Wissensbestände mit denen verantwortungsbewusst umgegangen werden sollte bzw. verantwortungsbewusst umzugehen empfohlen wird. Betriebswirtschaftliche Schäden anzurichten, ist primitiv und leicht, etwas aufzubauen und zu schaffen, oder anderen Menschen Wünsche und Träume durch Produktlösungen und Dienstleistungen zu erfüllen, genügend Arbeit, dass jede Ressource und jede Energie zur Schadengenerierung besser benötigt und hilfreicher wäre bzw. ist. Daher liegt auch die Hoffnung, vor dem Unbekannten in der Zukunft ähnlich wie bei allen anderen Menschen auch, im Vertrauen am denkenden Wesen in bestimmten Situationen und appelliert stets an Gesamtkontextuelle Betrachtungen, bei Veränderung oder sonstigem.

12.6. Quantitative

Mengenmäßig gesehen, wurden so viele Daten erhoben, Ideen gefunden, Entwicklungspotentiale erörtert und Wertschöpfungsmöglichkeiten erforscht, dass es mehr oder weniger auf schnellstmögliche und optimale Umsetzung ankommt, ohne dabei die gesetzten Ziele, Variablen, KPIs und sonstigen Parametern nicht zu vergessen.

12.7. Forschung

Unter Forschung wird im Gegensatz zum zufälligen Entdecken, die systematische Suche nach neuen Erkenntnissen, sowie deren Dokumentation und Veröffentlichung verstanden. Evidenz über zeitliche Steuerung von Proceduren, Entwicklungen und sonstigen wichtigen bzw. notwendigen Prozessen, geschaffen.
Die Antwort auf die Forschungsfrage zur Untersuchung der Beherrschbarkeit Indizes, Fähigkeitskennzahlen und Möglichkeitswerte, bestätigt, bewiesen und lautet daher zu Gänze hin „möglich“ und „umgesetzt“.
Weitere Anwendungen über automatisiert ausgelesene Checklisten, der Sets, Daten und sonstigen Materialen, werden als nützlich eingestuft und als Zukunftsausblick höchstwahrscheinlich irgendwann noch generiert, wenn der Bedarf priorisiert dazu vorhanden wird.

12.8. Selbstregulation (Psychologie)

Selbstregulation ist in der Psychologie ein Sammelbegriff für Fähigkeiten, mit denen Menschen ihre Aufmerksamkeit, Emotionen, Impulse und Handlungen steuern. Gemeinsamer Nenner von Modellen

der Selbstregulation in der Psychologie ist, dass Menschen in der Lage sind, eigenes Verhalten im Hinblick auf selbst gesetzte Ziele zu steuern.[1768] Dies kann sowohl bewusst als auch unbewusst geschehen.

Selbstregulation umfasst unter anderem den mentalen Umgang mit den eigenen Gefühlen und die Fähigkeit, Absichten durch zielgerichtetes und realitätsgerechtes Handeln zu verwirklichen (Umsetzungsstärke oder Willenskraft). Auch die Kompetenz, kurzfristige Befriedigungswünsche längerfristigen Zielen unterzuordnen (Belohnungsaufschub), gehört dazu. Eine Selbstwirksamkeitserwartung kann dabei unterstützend wirken.

Ronald Grossarth-Maticek definiert Selbstregulation als „eine permanente, flexible, bedürfnisorientierte Eigenaktivierung in Bezug auf den Körper und die physische und soziale Umwelt mit dem Ziel, dort Bedingungen und Zustände zu erreichen, die sowohl eine kurzzeitige Bedürfnis-befriedigung ermöglichen als auch eine Selbstorganisation derart stabilisieren, dass eine Entwicklung und Integration unterschiedlicher Bereiche für eine effektive Problemlösung gewährleistet wird.“[1769] [1770]

Ein wesentliches Ziel im Erziehungs- und Sozialisations-prozess von Kindern ist die Fähigkeit, sich zunehmend selbstständig, also ohne die Unterstützung von Bezugs- bzw. Betreuungspersonen, zu steuern.

Im Umgang mit Informationen hoch konzentrierter psychischer Energie und Menge, teils sensorisch physikalisch wahrnehmbar oder rekonstruierbar durch ereignisgesteuerten Prozessketten, Bedarf es dem Manager bzw. Key Accounts, CEOs oder im Grunde genommen jedem Menschen für die Erfüllung verschiedenster Aufgaben die Sie bereichern, an Resilienz. Die einen mehr, die anderen weniger. Für das Vorhaben der Ergebnisse und Leistung in dieser Dissertation, kann rückwirkend versichert werden, dass sämtliche Sicherungen nur wenn es notwendig war, auf besten Wissen und Gewissen, geflogen sind bzw. weiterentwickelt werden mussten, um durchaus auch Angriffe abzuwehren bzw. zuvorzukommen, die eine Gefährdung darstellen bzw. darstellten oder darstellen könnten. [1779]

12.9. Auswertungsreaktoren

Basierend auf die vielen Auswertungsreaktoren im metaphysischen Bereich, neben den Anbindungen zu den Lean Laboren der OTHR und FHK, können entlastende und erleichternde Signaturen wahrgenommen werden, wenn man frequenziell vorgeht, können aber auch Wissen strukturelle aktive Punkte (Aktoren) im Netz sein.

12.10. Freiheitsgrade

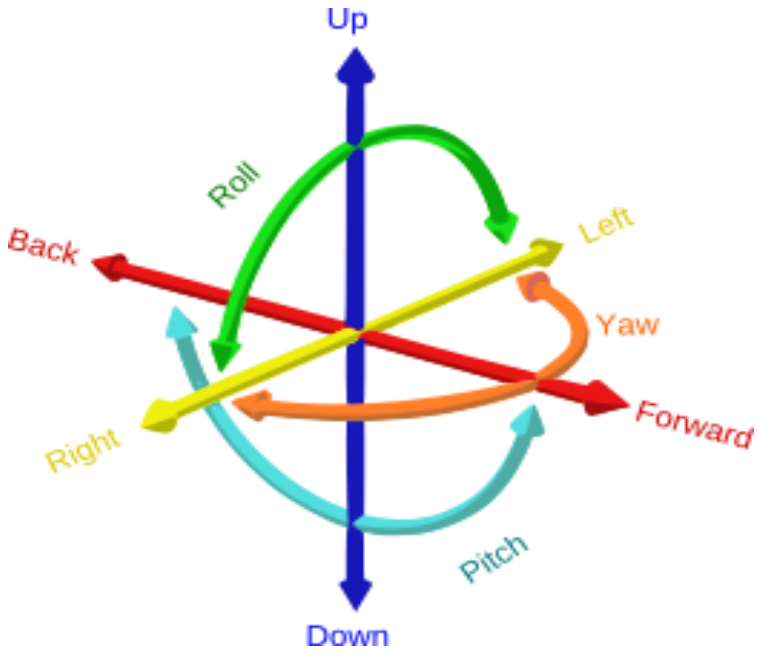


Abbildung 30: Freiheitsgrade

Was mit dem Wort „unabhängig“ gemeint ist, sieht man an einem Beispiel: Angenommen, ein Teilchen befindet sich in einer Ebene (z. B. auf einem Tisch) mit einem Koordinatensystem und kann sich in dieser Ebene nur entlang einer „schrägen“ Geraden bewegen. Die Position des Teilchens kann dann durch eine einzige Zahl beschrieben werden.

Massenpunkt im Raum drei Translationsfreiheitsgrade, die seine Position festlegen. Da ein Punkt keine Ausdehnung hat, hat er jedoch keine Orientierung. Ein starrer Körper besitzt demgegenüber zusätzlich noch drei Rotationsfreiheitsgrade, jeweils beschreibbar durch Drehwinkel.

Gemäß der Grüblerschen Gleichung ist die Zahl der Freiheiten eines Systems, das aus vielen Teilsystemen gebildet wird, gleich der Summe der Freiheiten der Teilsysteme, sofern diese nicht durch

Zwangsbedingungen eingeschränkt wird. Beispielsweise hat ein Auto in der Ebene drei Freiheitsgrade (Positionswechsel entlang von x- und y-Koordinate sowie Fahrtrichtung). Ein einachsiger Anhänger hat vier Freiheitsgrade, da er zusätzlich noch nach vorn und hinten kippen kann. Wird der Anhänger an das Auto angehängt, hat das Gesamtsystem dennoch nur insgesamt vier Freiheitsgrade (Positionswechsel von x- und y-Koordinate, Drehung des Zugfahrzeugs sowie Änderung des Winkels, in dem der Anhänger Zugfahrzeug steht), da das Kippen sowie die unabhängige Bewegung des Anhängers durch die Anhängerkupplung unterbunden wird.

Das Konzept der Freiheitsgrade aus der Mechanik taucht auch in der statistischen Mechanik und Thermodynamik auf die Energie eines thermodynamischen Systems verteilt sich gemäß dem Äquipartitionstheorem gleichmäßig auf die einzelnen Freiheitsgrade. Die Zahl der Freiheitsgrade geht in die Entropie ein, die ein Maß für die Zahl der erreichbaren Zustände ist. Thermodynamische Systeme generell haben sehr viele Freiheitsgrade, etwa in der Größenordnung von 1023, der Größenordnung der Avogadro-Konstanten, da sie üblicherweise Stoffmengen in der Größenordnung eines Mols enthalten. Es können allerdings viele gleichartige Systeme mit jeweils nur wenigen Freiheitsgraden zustande kommen, z.B. 1023 Atome mit effektiv je drei Freiheitsgraden.

Ein zweiatomiges Molekül wie molekularer Wasserstoff hat – neben den elektronischen Anregungen – Freiheitsgrade: drei der Translation, zwei der Rotation, und einen Schwingungsfreiheitsgrad. Rotation und Schwingung sind quantisiert und bei geringer Gesamtenergie eines Moleküls können energetisch liegende Rotations- und Schwingungsfreiheitsgrade nicht angeregt werden; man sagt, sie seien „eingefroren“. Rotation wird bereits ab mittleren, Schwingung erst bei höheren Temperaturen angeregt.

12.11. Umstände

Situation kommt vom lateinischen situs ‚Stelle, Stellung, Sitz‘, jedoch erst im späten 16. Jahrhundert als Fremdwort in der Bedeutung geografische Lage, Lageplan, Gegend aus dem Französischen entlehnt.[1781] Im Deutschen ist diese konkrete Bedeutung außer in der Fachsprache mittlerweile veraltet und nur noch Form des Partizipialadjektivs situiert, nämlich gelegen in Gebrauch (vgl. zur Unfallsituation).

Heute umfasst der Ausdruck Situation die Rahmenbedingungen, vor die jemand oder unter die ein oder eine Sache gestellt ist und die als konkrete Bedingungen die Möglichkeiten des Tuns oder Erleidens stellen und begrenzen, allgemein die Befindlichkeit in einer Umgebung, einem Zusammenhang oder einer Abhängigkeit (z. B. Dilemma, Sachzwang, Notlage).

Eine Situation ist dabei stets „Situation von …“ (etwas). Auch wenn die Situation ohne expliziten Bezug auf ein Subjekt genannt wird, ist sie auf ein Situiertes (‚Gelegenes, Gestelltes, Betroffenes‘) bezogen. Sie ist der zeitlich, räumlich oder persönlich-existenzial bestimmte Zusammenhang von Sachverhalten, in denen das Situierte steht. So spricht man etwa von gut situiert, wenn man eine schöne örtliche Lage, aber auch Wohlstand beschreibt.

In der Philosophie ist die Situation ein wichtiger Begriff etwa bei Martin Heidegger, Karl Jaspers, Søren Kierkegaard und Jean-Paul Sartre oder den Situationisten. Durch den Existentialismus bekam der Begriff eine subjektive Färbung. Situation betrifft den Menschen in der Welt. Demgegenüber beschreibt der Begriff Lage einen mehr objektiv vorhandenen Zusammenhang. Auch in der Phänomenologie von Husserl sind wichtige Überlegungen zum Situationsbegriff vorhanden.

Stanley Milgram hat in den 1970er Jahren mit seinen Forschungen die große Bedeutung der Situation im Zustandekommen von Verhalten gegenüber der Persönlichkeitstheorie als Hintergrund von Verhaltenssequenzen hervorgehoben. Nicht nur mit den Experimenten zum Gehorsam und seiner auch (z. B.) mit den Untersuchungen zur sozialen Situation in Großstadt oder ländlicher Idylle hat er grundlegende Forschungen durchgeführt, die eine neue Bedeutung der Situation beim Zustandekommen menschlichen Verhaltens beinhalteten.

Die Summe der Situationen, die eine Person – im Verlauf des Lebens – erlebt, wahrnimmt oder bzw. verarbeiten muss, ist so etwas wie die Spur oder das Endergebnis der Sozialisation, die einen Menschen ausmacht. Wobei es, wie oben erwähnt, sehr schwer ist, Strukturen von Situationen zu beschreiben oder strukturell zu vergleichen. Trotzdem lässt sich sagen, dass unterschiedliche Situationsstränge (Aneinanderreihung von Situationen) unterschiedliche Folgen für verschiedene Umstände haben.

Die Bedeutung der Situationsbedingungen beim Zustandekommen der Verhaltensplanung oder der Verhaltensweisen wird in der Psychologie (je nach psychologischen Grundlagen oder Grundannahmen) unterschiedlich eingeschätzt. Einen neueren Situationsansatz favorisiert Stanley Milgram z. B. in seinen Untersuchungen/Experimenten zum Gehorsam und seiner Verweigerung. Milgram folgert explizit, dass Situation stärker sein kann als ein noch so stabiler Charakter; anders ausgedrückt. Wird auf jemanden starker Druck ausgeübt, kann er auch gegen seine persönlichen Grundsätze (Persönlichkeitsstruktur) handeln. Damit wäre die Dominanz der Situation gegenüber den Persönlichkeitsstrukturen offensichtlich. Eine Generalisierung aber, wonach die Situation

grundsätzlich beim Zustandekommen des Verhaltens eine stärkere Rolle spielt als die Persönlichkeit, ist mit Sicherheit nicht angemessen. Kritisch lässt sich freilich hinterfragen, ob die Favorisierung der Persönlichkeitstheorien gegenüber dem Situationsansatz eine berechtigte Wertung auf dem Hintergrund unserer Kultur ist.

Im Bezug auf zukünftige Entscheidungen und Verhaltensweisen eines Menschen können auch unterstützende Lerneffekte bei der Auseinandersetzung mit biologischen Verhaltensweisen von Pflanzen und deren Biotechnologie des parasitären, symbiotischen und teils symbiotischen Verhaltens abgeleitet werden. Betriebswirtschaftlich gesehen ist ein Parasit zu eliminieren bzw. symbiotisch nutzbar zu machen. Gesellschaftlich gesehen, können auch die größten Unternehmen parasitäre Eigenschaften haben. Solange man aber symbiotisch im Gefüge bleibt, und sich den Umständen entsprechend verhält, kann es auch zu höherwertigen Symbiosen zwischen Menschen, Kunden oder Betrieben untereinander kommen. Eine situative Bedingung kann beidseitiges Wohlempfinden sein und bestenfalls eine langfristige Investition ins „gegenseitige Glück“.

12.12. Energieschübe

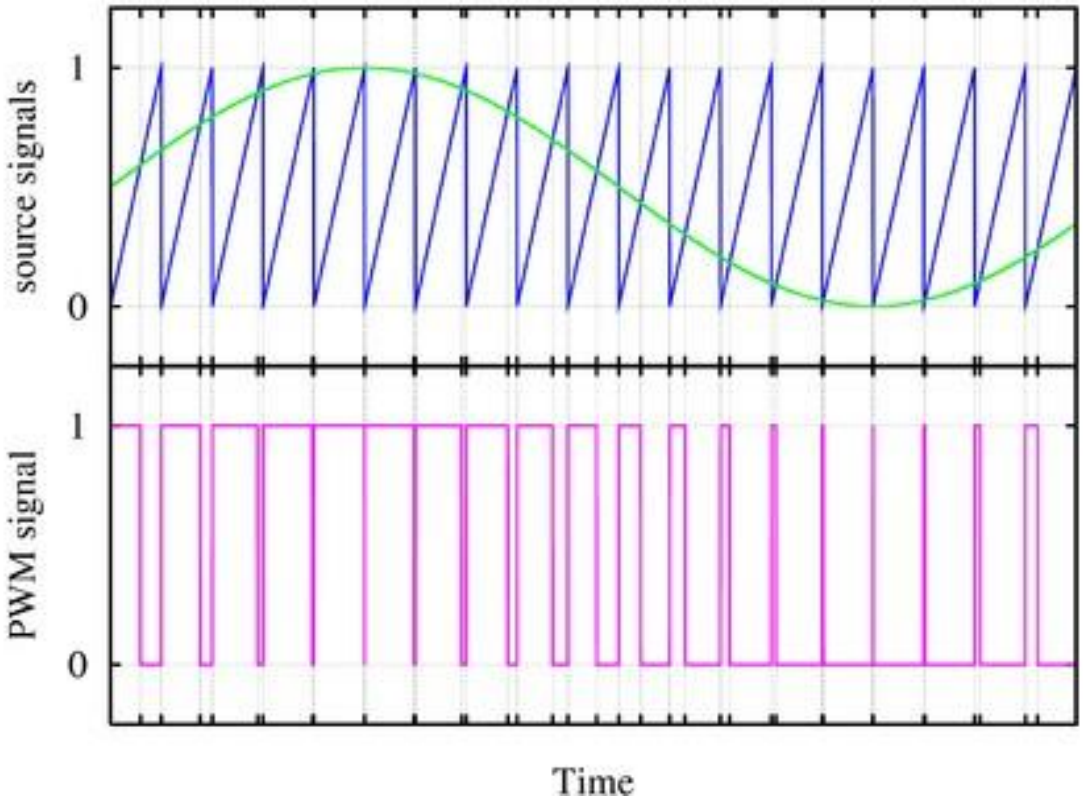


Abbildung 31: PWN Darstellung

Energieschübe bei positiven Gegebenheiten sind nicht selten. Motivation intrinsischer oder extrinsischer Natur, beflügeln den Menschen. Dies gilt es zu stabilisieren und zu stärken. Technologisch gesehen können Transfers bzw. der symbiotische Austausch auch im Kontext der Pulsmodulation untersucht werden.

Die Pulsdauermodulation[1786] (kurz PDM; Pulslängenmodulation [1787] PLM; Pulsbreitenmodulation, PBM; Pulsweitenmodulation [1788], PWM; Unterschwingungsverfahren) ist eine Modulationsart, bei der eine technische Größe (z. B. elektrische Spannung) zwischen zwei Werten wechselt. Dabei wird bei konstanter Frequenz der Tastgrad eines Rechteckpulses moduliert, also die Dauer der ihn bildenden Impulse.

Ein reines pulsdauermoduliertes Signal wird beispielsweise erzeugt, indem ein linear an- oder absteigendes Signal (Dreieck- oder Sägezahnspannung) mit dem analogen Eingangssignal verglichen wird, das je nach seinem Wert eine kurze oder eine lange Zeit über diesem liegt. An den Schnittpunkten wird das Ausgangssignal zwischen zwei Logikpegeln umgeschaltet. Es hat damit wie ein Digitalsignal den Vorteil, dass es nur – hier: zwei – diskrete Werte annehmen kann (siehe unten unter Einsatzgebiete), ist aber in seinem Tastgrad stufenlos veränderbar, d. h. nicht zeitdiskret.

Ein PDM-Signal wird allgemein über einen Tiefpass demoduliert. Die resultierende demodulierte Größe entspricht dem Gleichwert und damit der mittleren Höhe der Fläche unter der modulierten Größe, mathematisch bestimmt aus dem Integral über eine ganze Zahl von Perioden, geteilt durch die Dauer der Integration.

Ein anschauliches Beispiel für diese Modulationsart ist ein Schalter, mit dem man eine Heizung ständig ein- und ausschaltet. Je länger die Einschaltzeit gegenüber der Periodendauer ist, umso höher ist die mittlere Heizleistung. Die Temperatur des geheizten Gebäudes kann nur vergleichsweise langsam dem Ein- und Ausschaltvorgang folgen; durch seine thermische Trägheit ergibt sich das notwendige Tiefpassverhalten zur Demodulation.

Pulsdauermodulation wird oft eingesetzt, um analoge Messwerte von Sensoren über lange Leitungen Funk zu übertragen. Da an langen Leitungen ein Spannungsabfall entsteht, würde bei Übertragung der Information in Form einer Spannungshöhe eine Verfälschung entstehen. Bei der Übertragung mit Pulsdauermodulation reicht es aus, wenn der Empfänger noch die Pegel 1 und 0 unterscheiden kann. Gleiches gilt auch bei einer Übertragung per Funk, wo die Empfangsintensität durch viele Umweltfaktoren beeinflusst wird.

Um analoge Signale über eine digitale Strecke zu übertragen, nutzt man die glättende Tiefpasswirkung einer Kapazität oder Induktivität, z. B. eines Motors oder einer Spule, um diese mit Hilfe einer Impulsfolge zu steuern. So lassen sich mit digitalen Schaltungen (z. B. Mikrocontrollern), die nur geschaltete Signale erzeugen können, analoge Geräte (Motoren, Heizungen usw.) ansteuern.

Das Steuergerät muss nicht zwangsläufig selbst ein digitales Gerät sein. So wird zum Beispiel zur Steuerung von Servos (Übertragung des Sollwertes) ein analoger Wert von einem Drehpotentiometer moduliert und im Servo wieder demoduliert. Allgemein wird dies angewendet, wenn sowohl Vorteile von analogen Signalen (hohe Auflösung, einfache, robuste und störungssicherere Technik) als auch Vorteile von digitalen Signalen (Konstanz, einfache, effiziente Verstärkung) nötig sind.

Bei der Übertragung von Bildern, Vorgehensmodellen oder hochenergetische Informationsmengen, wäre eine photonen ähnliche Wellentransformation und Übertragung denkbar möglich. Phänomene des Déjà-Vu Effekts in Testumgebungssituationen könnten dadurch erklärt werden. Eine induktivere Erforschung und funktionelle Steuerung ist sehr aufwändig und kann nur selten reaktive Effekte erkennen lassen. Bislang werden Smartphone Technologien und Messanger, aber auch weit fortschrittlichere Informations- und Datenerhebungssystemtechnologien merklich genutzt. Auch in der Datensicherheit gibt es hier Ansätze zur Wahrung von Forschungsergebnissen, Werten und Betriebskernen bzw. Geheimnissen.

12.13. Ausfallzeiten

Die Verfügbarkeit eines technischen Systems ist die Wahrscheinlichkeit oder das Maß, dass das System bestimmte Anforderungen zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. innerhalb eines vereinbarten Zeitraums erfüllt. Alternativ ist Verfügbarkeit von einer Menge an Objekten definiert als der Anteil der verfügbaren Objekten an der Gesamtzahl der Objekte in dieser Menge (vgl. CLC/TR 50126-3). Sie ist ein Qualitätskriterium und eine Kennzahl eines Systems.

Zu unterscheiden ist in diesem Zusammenhang der Unterschied zwischen einer geplanten und einer ungeplanten Nichtverfügbarkeit. Da zur Berechnung der Verfügbarkeit nur die Ausfallzeit innerhalb des vereinbarten Zeitraums gerechnet wird, liegt eine geplante Nichtverfügbarkeit, beispielsweise aufgrund von Wartungsaufgaben, außerhalb des vereinbarten Zeitraums. Nur eine ungeplant auftretende Nichtverfügbarkeit wird als Ausfallzeit gerechnet. Wenn eine vollständige 7×24-Verfügbarkeit vereinbart ist, bedeutet das, dass es keine geplanten Nichtverfügbarkeiten gibt. Jede Betriebsunterbrechung wird dann als Ausfallzeit gerechnet. Wartungsarbeiten müssen bei solchen Systemen während des laufenden Betriebes ausgeführt werden.

Bei größeren, komplexen technischen Systemen (zum Beispiel Elektrizitätsversorgung, Kraftwerke, Telekommunikation) versteht man unter Verfügbarkeit das Verhältnis der Zeit innerhalb eines Zeitraums, in der das System für seinen eigentlichen Zweck operativ zur Verfügung steht (Betriebszeit, operation time), zu der vereinbarten Zeit. Die Betriebszeit kann bei einem technischen System durch regelmäßige Wartung und durch Fehler/Schäden sowie Reparaturen zu deren Beseitigung begrenzt sein. Verfügbarkeit wird hierbei üblicherweise in Prozent angegeben.

Bei Computersystemen (zum Beispiel DSL, Online-Brokering) wird die Verfügbarkeit in „Dauer der Uptime pro Zeiteinheit“ gemessen und in Prozent angegeben. (Die Verfügbarkeit ist auch dann nicht mehr wenn die Antwortzeit eines Systems eine bestimmte Kenngröße überschreitet.) Als Zeiteinheiten werden typischerweise Minuten, Stunden, Tage, Monate, Quartale oder Jahre verwendet.

12.14. Berechnung

Ziel ist es bei Prognoseberechnungen, festzustellen, ob Konstruktionen mit ausreichender Sicherheit und nicht unter der geplanten Belastung versagen (brechen, knicken usw.) wird, oder zu untersuchen, welche Belastungen die Konstruktion aushält, ohne zu versagen. Die Belastungen und Materialkennwerte werden mit Teilsicherheitsfaktoren beaufschlagt, um unter anderem Vereinfachungen des jeweiligen Berechnungsverfahrens sowie Streuungen der Lastannahmen und Materialeigenschaften auszugleichen. Weiteren ist es Aufgabe der Statik, die Gebrauchstauglichkeit einzelner Bauteile zu gewährleisten (Verformungen und Schwingungen erträglich zu begrenzen).

Im Bauingenieurwesen bezeichnet man die gesamte Konstruktionsplanung eines Bauwerks als Tragwerksplanung. Die Statische Berechnung ist ein Teil davon; im Wesentlichen handelt es sich dabei um den rechnerischen Teil. Bestandteil der statischen Berechnung sind aber auch statische Übersichtspläne (sogenannte statische Positionspläne) in denen sich die einzelnen Positionen der Berechnung und auch wesentlichen Bauteilabmessungen, Baustoffe usw. wiederfinden.

Die meisten Bauvorhaben bedürfen einer Genehmigung durch die zuständige Bauaufsichtsbehörde.

Die Klassifikationsgesellschaften geben Regeln zur Dimensionierung von Bauteilen heraus, die die statische Berechnung unterstützen und teilweise ersetzen. Wenn davon abgewichen wird, ist mit einer eigenen statischen Berechnung ein Festigkeitsnachweis zu erbringen. Statische Berechnungen bestehen der Längsfestigkeit – das Schiff wird näherungsweise als Biegebalken unter dem ungleichmäßig verteilten Einfluss von Gewicht, Ladung und Auftrieb betrachtet – und aus der Querfestigkeit, in der eine herausgeschnittene „Scheibe“ unter dem Einfluss von Eigengewicht, Ladung und hydrostatischem Druck Balkentheorie berechnet wird. Ähnlich wie der Prüfstatiker im Bauingenieurwesen erbringen Klassifikationsgesellschaften die Dienstleistung, Festigkeitsrechnungen im Schiffbau und schiffbaunahen Branchen zu zertifizieren.

Mit der Formel für das Biegemoment einer Gleichlast am Einfeldträger lassen sich auch viele schwierigere statische Systeme in guter Näherung (auf der sicheren Seite) berechnen. Sie wird daher für Überschlagsberechnungen – insbesondere ohne EDV – gerne verwendet. Bei der

Vordimensionierung können erfahrene Tragwerksplaner häufig die notwendigen Dimensionen ohne Berechnung festlegen.

12.15. Ausfallzeiten

Die Gravitation (von lateinisch gravitas für „Schwere“)[1789], auch Massenanziehung oder

Gravitationskraft, ist eine der vier Grundkräfte der Physik. Sie äußert sich in der gegenseitigen Anziehung von Massen. Betriebswirtschaftliche Anziehungskräfte verhalten sich ähnlich, wie die Lorenzkräfte eines Körpers in einem Magnetfeld. Kritische Elemente sollte mit Bedacht starken Abschöpfungskräften ausgesetzt werden und im asymbiotischen Zweifelsfall gar nicht.

Conclusio

Im Kapitel 12. Synthese und den Unterkapiteln wurden sachliche und fachliche Schlussfolgerungen und Ergebnisse geliefert. Dieses Kapitel ist aufgrund der Vielfalt der Forschungsergebnisse der Conclusio gewidment. Zur reflektorischen Verbesserung der Erkenntnisse können in Zukunft, Cybernetics eingesetzt werden, Forschungsroboter mit seltenen Spezialfunktionen, aber auch mit Roboter militärischen Charakters und Eigenschaften. Letztere sind aufgrund ihrer Eigenschaften der Öffentlichkeit in ihrer vollen Stärke nicht zugänglich. Ihre unterstützenden Funktionen, die einen positiven Mehrwert für die Gesellschaft darstellen, werden bzw. können nach individueller Auswahl und Lizensierung auch von der Ferne bei Fehlverhalten oder ähnlichem sicherheitsgefährdenden Handlungen abgeschaltet.

Eine Ausrüstung der Mitarbeiter bzw. Interessenten symbiotischer Eigenschaft, kann in Erwägung gezogen werden, solange die Absichten und Handlungen keine schlechten sind.

Als positiven Zukunftsausblick gibt es ansonsten noch die Online Plattformen, www.wasbt.com und www.apbci.com, deren 16 Unternehmen und anderen Partnerschaften, sowie die bald fertigen Handelsprogramm für Produkte, Dienstleistungen und Technologien, E-Trade-Base ect. zu erwähnen.

Die Zeit wird zeigen welche tollen und schönen Sachen sonst noch geschaffen werden können, die Voraussetzungen sind jedenfalls die Besten.

Quellenangabe

1: Werner Mayer: Bildungspotential für den wirtschaftlichen Wandel. Die Entstehung des Hochschultyps
2: Holuscha: Das Prinzip Fachhochschule. Erfolg oder Scheitern? Eine Fallstudie am Beispiel Nordrhein-
3: Jörg-Peter Pahl: Fachhochschule. Von der Fachschule zur Hochschule für angewandte Wissenschaften.
4: Christian Braun: Promotionsrecht für Fachhochschulen? Bonn 1994, S. 146–153.
5: http://www.duz.de/duz-magazin/2015/03/dr-fh-zum-ausgang-bitte/300
6: Hochschulen für Angewandte Wissenschaften Hessen: Hochschulübergreifendes Promotionszentrum
7: Hochschulen für Angewandte Wissenschaften Hessen: Hochschulübergreifendes Promotionszentrum
8: „Ein innovatives Modell mit Vorbildcharakter“. Graduierteninstitut NRW, Bochum, 11. Juli 2019,
9: Duden-Redaktion: Herkunft von „Manager“ und „managen“. In: Duden.de: Sprachwissen – Sprache
10: Manager. In: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. Abgerufen am 1. Juli 2019.
11: Wolfgang H. Staehle: Management: Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive. 8. Auflage, 1999, S.
12: Maximilian Lackner: Talent-Management Spezial, 2014, S. 12 (books.google.de).
13: Klaus Altfelder/Hans G. Bartels/Joachim-Hans Horn/Heinrich-Theodor Metze, Lexikon der
14: Konrad Mellerowicz, Unternehmenspolitik. Band 1, 1963, S. 31.
15: Reinhard Höhn/Gisela Böhme, Führungsbrevier der Wirtschaft. 1974, S. 9 f.
16: Fritz Neske: Artikel Management. In: ders./Markus Wiener (Hrsg.): Management-Lexikon. Band II,
17: Erich Frese: Management. In: Wolfgang Lück: Lexikon der Betriebswirtschaft. 1983, S. 746 f.
18: Siehe Mintzberg: The Nature of Managerial Work.
19: a b Markus Pohlmann: Management und Führung. Eine managementsoziologische Perspektive. I
20: a b Markus Pohlmann: Management und Führung. Eine managementsoziologische Perspektive. I
21: Niklas Luhmann, 2002; Einführung in die Systemtheorie, hrsg. von Dirk Baecker, Heidelberg, 2002
22: Allgemeines
23: Arten
24: Rollen des Managers nach Mintzberg (1973)
25: Schlüsselqualifikationen für Manager
26: Zielkonflikt Eigentümer vs. Manager
27: Wirtschaftswoche 7. Oktober 2013: Managergehälter - Die Vergütung der Konzernspitzen steigt
28: Managerentlohnung 9.1 Situation in Deutschland
29: 2 Situation in der Schweiz
30: Koalitionsspitze beschließt schärfere Regeln für Managergehälter, bzbasel.ch.
31: spiegel.de 4. August 2013: Fernsehintendanten: Buhrow bekommt 367.232 Euro im Jahr
32: 3 Situation in den USA
33: Geschlechterverteilung im Management 10.1 Frauenanteil in Vorständen und Aufsichtsräten
34: .2 Korrelation mit wirtschaftlichen Indikatoren und weiteren Faktoren
35: Vertrauen in Manager
36: Siehe auch
37: Einzelnachweise
38: ortherkunft[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
39: Bundesamt für Statistik, Schweiz: Wahlen – Indikatoren: Die Frauen bei den Wahlen – Bundesebene.
40: s Wort „Manager“ kommt im Deutschen im 19. Jahrhundert auf in der Bedeutung von „Regisseur,
41: Norwegische Fördermaßnahmen für Frauen in Führungspositionen.@1@2Vorlage:Toter
42: Allgemeines[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]

43: e Begriffe Manager und Führungskraft werden häufig synonym verwendet, obwohl sie sich in den
44: den Führungsaufgaben des Managements und eines Managers gehören Organisation, Planung,
45: ten[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
46: Führungskräfte-Monitor 2010. (PDF; 1,5 MB) DIW, abgerufen am 28. November 2010. S. 2
47: Mit Coaching zum Erfolg: Evaluation eines Förderprojektes des Landesarbeitskreises Kontaktstellen
48: Vgl. Kurt Singer, Oikonomia: an inquiry into beginnings of economic thought and language, in: Kyklos
49: Vgl. Moses I. Finley, Die antike Wirtschaft. München, 3. Aufl. 1993, Kap. 1: Die Menschen der Antike50: Bernd Andreae: Agrargeographie. Strukturzonen und Betriebsformen in der Weltlandwirtschaft. De
51: Toepfer, Georg 2017: Leben, in: Naturphilosophie. Ein Lehr- und Studienbuch. Tübingen, UTB/Mohr
52: Eine leicht abweichende Liste gibt die Max-Planck-Gesellschaft an unter https://www.synthetische-
53: Olaf Fritsche: Glück gehabt! – Zwölf Gründe, warum es uns überhaupt gibt. Springer Spektrum,
54: Günter Wächterhäuser: From Volcanic Origins of Chemoautotrophic Life to Bacteria, Archaea and
55: Is Saturn’s moon Titan home to some kind of exotic life form?@1@2Vorlage:Toter
56: Organisiertheit und Selbstregulation (Homöostase).
57: Plotin: Enneaden, Bd. II, 4, 5, 29–34; Bd. V, 2, 1, 8.
58: Wachstum und damit die Fähigkeit zur Entwicklung.[5]
59: ese Kriterien definieren ein System, das als Grundausstattung folgende Eigenschaften haben muss.
60: Weiterhin muss es sich im Fließgleichgewicht zwischen einem Zustrom von Energie bzw. energiehaltiger
61: Daniel G. Gibson u. a.: Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome. In:
62: Johann Grolle: Konkurrenz für Gott. In: Der Spiegel. Nr. 1, 2010, S. 110–119 (online).
63: duden.de: Masterthesis abgerufen am 23. Mai 2012 [1].
64: a b c Ländergemeinsame Strukturvorgaben / Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10. Oktober
65: Masterand bei Duden-online.
66: a b c Ländergemeinsame Strukturvorgaben / Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10. Oktober
67: Vgl. Baden-Württemberg LHG i. d. F. vom 1. Januar 2005, § 38 Abs. 3 oder Bayern BayHSchG
68: Vgl. Baden-Württemberg LHG i. d. F. vom 1. Januar 2005, § 38 Abs. 3 oder Bayern BayHSchG i. d. F.
69: Inhaltsverzeichnis
70: a b U. Beisiegel: Promovieren in der Medizin. Die Position des Wissenschaftsrates. (Memento des
71: Inhaltsverzeichnis
72: Anforderungen
73: Hochschulen auf einen Blick, Ausgabe 2012, Statistisches Bundesamt, S. 24
74: Häufigkeit
75: Geschichte
76: Rechtliches 4.1 Deutschland 4.1.1 Promotionsrecht
77: 1.2 Doktorgrad
78: Bernhard Dietrich Haage: Medizinische Literatur des Deutschen Ordens im Mittelalter. In: Würzburger
79: 1.4 Sonstiges
80: Erwin Schmidt: Die Hofpfalzgrafenwürde an der hessen-darmstädtischen Universität Marburg /
81: 3 Schweiz
82: Fachhochschule: Hessen ermöglicht Promotion an der FH. In: Frankfurter Rundschau. 18. März 2016

83: fh-kiel.de
84: Baden-Württemberg LHG i. d. F. vom 1. Januar 2005, § 38 Abs. 4 Satz 3 oder Bayern BayHSchG i. d. F.
85: Entsprechungen in anderen Ländern 5.1 Australien
86: „... werden die akademischen Grade mit der Berufsbezeichnung zusammen und nicht bei dem Namen
87: 2 Europa 5.2.1 Belgien
88: Text der Passverwaltungsvorschrift
89: 2.2 Griechenland
90: VGH Baden-Württemberg, Urteil vom 19. April 2000, Az. 9 S 2435/99, Volltext.
91: 2.3 Italien
92: Titel zu Recht verloren. Badische Zeitung, 15. September 2011, abgerufen am 15. September 2011.
93: 2.4 Luxemburg
94: OLG Schleswig, Urteil vom 26. Mai 2011 - Az. 6 U 6/10. In: openjur.de. 26. Mai 2011, abgerufen am 8.
95: 2.6 Nordeuropa (Dänemark, Finnland, Norwegen, Schweden)
96: meduniwien.ac.at
97: N201 Doktoratsstudium Medizin - Med Uni Wien (Memento vom 20. Juli 2016 im Internet Archive)
98: medunigraz.at
99: Gesetz BGBL. Nr. 473/1978 Download
100: Doktoratsstudium Medizin N201 (Memento vom 26. Februar 2010 im Internet Archive)101: EU-Richtlinie 2005/36/EG | https://eur-lex.europa.eu/legal-
102: Abkommen zwischen der Regierung der Republik Österreich und der Regierung der Bundesrepublik
103: 2.7 Polen
104: Anerkennung von ausländischen Doktorgraden
105: MINISTERO DELL' UNIVERSITA' E DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA. In: normattiva.it. 3.
106: „Promotionsberatung“, Titelhandel und Plagiate
107: treccani.it Con l’iniziale minuscola o maiuscola? Decida lo scrivente a seconda della sua intenzione e
108: “Title: Dottore/Dottoressa, to be shortened to Dott./Dott.ssa. This is a 2nd level academic title not
109: Über die internationale Klassifizierung italienischer Studienabschlüsse: Carlo Barone, Antonio
110: Università degli studi di Parma:"DOTTORE/DOTTORESSA: Generalmente si usa abbreviato con
111: Unterscheidung nach Fächern 8.1 Deutschland 8.1.1 Sonstige Doktorgrade
112: 2 Österreich 8.2.1 Ehrendoktorwürde
113: Wer kann sich habilitieren? 20. Januar 2020, abgerufen am 22. Januar 2020.
114: Per Vejrup-Hansen: Bliver der uddannet for mange ph.d.er? Samfundsøkonomen Nr. 3, Oktober
115: 3 Schweiz
116: Theoretical studies – Doctoral Candidates, Doctoral Programme in Science – Aalto University. (Nicht
117: ieser Artikel oder Absatz stellt die Situation in Deutschland dar. Hilf mit, die Situation in anderen
118: E. Brooks Holifield: Theology in America. Yale University Press, 2005.
119: Mark G. Toulouse, James O. Duke: Sources of Christian Theology in America. Abingdon Press.
120: manchen geisteswissenschaftlichen Fakultäten konnten früher im Haupt- und in den Nebenfächern
121: Archivlink (Memento des Originals vom 14. September 2011 im Internet Archive) Info: Der
122: Begünstigende Regelungen gemäß Ziffer 4 der „Grundsätze für die Regelung der Führung
123: e meisten Promotionsordnungen fordern zudem bestimmte Gesamt- oder Examensnoten (im
124: den naturwissenschaftlichen Fächern ist auch eine kumulative Promotion auf der Basis mehrerer

125: Sonderheiten existieren auch bei der Anerkennung des in den USA vergebenen Grades M.D. (Doctor
126: Eintrag Habituation in Klaus Immelmann: Grzimeks Tierleben, Sonderband Verhaltensforschung.
127: Walter Heiligenberg: Der Einfluss spezifischer Reizmuster auf das Verhalten der Tiere. In: Klaus
128: a b c David McFarland: Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychobiologie. 2. überarbeitet.
128 1: *Für gute Habilitationsverfahren! Empfehlungen des Philosophischen Fakultätentages.* (PDF; 115 kB) In: *phft.de*. Philosophischer Fakultätentag, 30. Juni 2018, abgerufen am 12. Februar 2019.
128 2: *Zahl der Habilitationen stieg 2014 um 4 Prozent.* Abgerufen am 24. Juni 2018.
129: William Thorpe: Some Problems of Animal Learning. In: Proceedings of the Linnaean Society of
130: Harold Pinsker, Irving Kupfermann, Vincent Castellucci und Eric Kandel: Habituation and
131: Thomas J. Carew, Vincent F. Castellucci und Eric R. Kandel: An Analysis of Dishabituation and
132: Thomas J. Carew, Harold M. Pinsker und Eric R. Kandel: Long-Term Habituation of a Defensive
133: Irenäus Eibl-Eibesfeldt: Grundriss der vergleichenden Verhaltensforschung, S. 166–167.
134: a b c David McFarland: Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychobiologie. 2. überarbeitet.
135: Albrecht Peiper: Sinnesempfindungen des Kindes vor seiner Geburt. In: Monatsschrift für
136: Impressum
137: a b Bildung und Kultur. Personal an Hochschulen. (Memento vom 11. Dezember 2017 im Internet
138: L. Seifert: Der Steile Weg nach oben. In: Die Zeit. No. 27, S. 63, 2. Juli 2015.
139: Vgl. Zweites Gesetz zur Änderung hochschulrechtlicher Vorschriften von Baden-Württemberg vom 1.
140: Zweites Gesetz zur Änderung hochschulrechtlicher Vorschriften von Baden-Württemberg vom 1.
141: Reichs-Habilitations-Ordnung nebst Durchführungsbestimmungen vom 17. Februar 1939, S. 19.
142: Hubert Detmer: Sprungbrett oder Trostpreis? Der "Apl. Prof." als Karrierefaktor. In Forschung und
143: Professuren in Deutschland 2.1 Professoren (Prof.) ohne Zusatzbezeichnung
144: 5 Juniorprofessoren
145: Hertie-Senior-Forschungsprofessur Neurowissenschaften. In: ghst.de. Archiviert vom Original am 24.
146: 6 Seniorprofessoren
147: Die Niedersachsenprofessur – Forschung 65 plus: Das Konzept. In: mwk.niedersachsen.de.
148: 9 Gastprofessoren
149: 12 Professor h. c.
150: 1.5 Assistenzprofessoren
151: Mögliche Werdegänge 10.1 Deutschland152: .2.3 Förderung 11.2.3.1 Deutschland
153: Novelle zum Vertragsbedienstetengesetz 1948
154: .2.3.2 Österreich
155: Professorenvergütung 12.1 Deutschland
156: Personal der universitären Hochschulen 2010. (PDF) In: edudoc.ch. BFS, abgerufen am 18.
157: .2 Schweiz
158: .3 Österreich
159: Richtlinie betreffend Titularprofessuren (2012). ETH Zürich.
160: Siehe auch
161: einzelnen Bundesländern kann die Bezeichnung „Professor“ oder „Professorin“ als akademische
162: e Gesamtzahl der Professoren hat sich von 37.965 im Jahr 2003 auf 46.835 im Jahr 2016 und damit

163: 03
164: Gender-Debatte an Hochschulen. Abgerufen am 1. November 2018.
165: 04
166: Susan Pinker: Das Geschlechter-Paradox. Über begabte Mädchen, schwierige Jungs und den wahren
167: 06
168: 12
169: H. Detmer: Die reale Professorenbesoldung. Erhebliche Unterschiede in den Ländern. In:
170: W-Besoldung international nicht wettbewerbsfähig. (Memento vom 2. Juni 2010 im Internet
171: BVG-Pressemitteilung Nr. 8/2012 vom 14. Februar 2012. Abgerufen am 15. Februar 2012.
172: 13
173: 15
174: Änderungen im Kollektivvertrag für ArbeitnehmerInnen der Universitäten. In: uibk.ac.at. (PDF; 700
175: 16
176: Benedikt XVI.: Declaratio. vatikan.va, 11. Februar 2013, abgerufen am 3. Mai 2017 (Übersetzung aus
177: Duden Emerita
178: Vgl. §§ 42 ff., 72, 76 HRG
179: Vgl. §§ 76 Abs. 1 HRG, 134 Abs. 1 LBG NRW, 119, 144 WissHG NRW in der Fassung vom 20.
180: Vgl. § 76 Abs. 1 HRG, § 153, 177 NHG in der Fassung vom 1. Juni 1978
181: § 163 Abs. 5 BDG 1979
182: Schmidt/Schischkoff: Philosophisches Wörterbuch. 18. Auflage. Taschenausgabe Bd. 13. Alfred
183: Schmidt/Schischkoff: Philosophisches Wörterbuch. 18. Auflage. Taschenausgabe Bd. 13. Alfred
184: Schmidt/Schischkoff: Philosophisches Wörterbuch. 18. Auflage. Taschenausgabe Bd. 13. Alfred
185: Schmidt/Schischkoff: Philosophisches Wörterbuch. 18. Auflage. Taschenausgabe Bd. 13. Alfred
186: a b Herbert Schattke: Wechselbeziehungen zwischen Recht, Technik und Wissenschaft – am Beispiel
187: a b Michael Mulkay: Consensus in science. In: Information (International Social Science Council). 17.
188: Stephan Lewandowsky, Gilles E. Gignac und Samuel Vaughan: The pivotal role of perceived scientific
189: a b c d Laszlo Kosolosky und Jeroen Van Bouwel: Explicating Ways of Consensus-Making in Science
190: a b Herbert Schattke: Wechselbeziehungen zwischen Recht, Technik und Wissenschaft – am Beispiel
191: a b c d Laszlo Kosolosky und Jeroen Van Bouwel: Explicating Ways of Consensus-Making in Science
192: a b c d Laszlo Kosolosky und Jeroen Van Bouwel: Explicating Ways of Consensus-Making in Science
193: Edward W Maibach und Sander L van der Linden: The importance of assessing and communicating
194: John Beatty und Alfred Moore: Should We Aim for Consensus? In: Episteme. Band 7, Nr. 3, 2012,
195: Anna Leuschner: Is it appropriate to 'target' inappropriate dissent? On the normative consequences
196: Kristen Intemann und Inmaculada de Melo-Martín: Are there limits to scientists’ obligations to seek
197: Justin B. Biddle und Anna Leuschner: Climate Skepticism and the Manufacture of Doubt: Can Dissent

198: a b Michael Mulkay: Consensus in science. In: Information (International Social Science Council). 17.
199: Carol Reeves: Scientific Consensus. In: Susanna Hornig Priest (Hrsg.): Encyclopedia of Science and
200: Boaz Miller: When is consensus knowledge based? Distinguishing shared knowledge from mere
201: Inhaltsverzeichnis
202: Wissenschaftstheorie203: Wissenschaftlicher Konsens
204: Rechtswissenschaft
205: Mark Seibel: Abgrenzung der "anerkannten Regeln der Technik" vom „Stand der Technik“ (Memento
206: „bildungssprachlich“ nach Brockhaus Wahrig – Deutsches Wörterbuch, fünfter Band, 1983, Lemma
207: Hochspringen nach: a b c d e Satz nach Duden «Etymologie» – Herkunftswörterbuch der deutschen
208: Hochspringen nach: a b c Satz nach Georg Ruhrmann: Ereignis, Nachricht und Rezipient in Die
209: Hochspringen nach: a b zitiert nach Klaus Merten Vorlesung Public Relations SS 2005, Zum Begriff
210: Waldemar Bauer, Jörn Bleck-Neuhaus, Rainer Dombois, Ingo S. Wehrtmann: Forschungsprojekte
211: Roy Sommer: Forschungsdesign: Wie man eine Doktorarbeit konzipiert. In: Ansgar Nünning und Roy
212: Bezug für den zweiten Teil dieser Aussage: Stephen Toulmin. Human Understanding, Vol. I, General
213: Stefan Weber: Paradigmatische Orientierungen an Basistheorien. In: Stefan Weber (Hrsg.), Theorien
214: Judith Wolfsberger: Die Freiheit, nur ein Detail des Themas zu bearbeiten. Alles auf eine Frage
215: Claudia Dürr: Knowing how to do contemporary literature? Wissenstheorie, literarische Praxis und
216: Rainer Winter: Cultural Studies. In: Ruth Ayaß, Jörg Bergmann (Hrsg.): Qualitative Methoden der
217: Lutz Musner: Kulturwissenschaften und Cultural Studies: Zwei ungleiche Geschwister? In:
218: 2 Forschungsfrage zwischen Theorie und Empirie
219: Einzelne Fachgebiete 2.1 Cultural Studies
220: 2 Kommunikationswissenschaft
221: 3 Literaturwissenschaft
222: Stephan Frank: Zielvorgaben als Instrument der Unternehmenssteuerung. 2012, S. 5.
223: James Drever/Werner D Fröhlich: Wörterbuch zur Psychologie. 1970, S. 290.
224: Edmund Heinen: Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen: Das Zielsystem der
225: Edmund Heinen: Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen: Das Zielsystem der
226: Edmund Heinen: Das Zielsystem der Unternehmung. 1966, S. 134.
227: Edmund Heinen: Das Zielsystem der Unternehmung. 1966, S. 111.
228: Hans Jung, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 2010, S. 39
229: Heinz Kußmaul, Betriebswirtschaftslehre, 2016, S. 22
230: Werner Dück, Optimierung unter mehreren Zielen, 1979, S. 2
231: Werner Dück: Optimierung unter mehreren Zielen. 1979, S. 1.
232: Allgemeines
233: Zieldimensionen
234: Jens Uwe Martens/Julius Kuhl, Die Kunst der Selbstmotivierung, 3. Auflage, Stuttgart 2009, S. 35
235: Arten
236: Wege zum Ziel
237: Ergänzende Kriterien
238: a b Daten. In: Duden (online)
239: W. E. Proebster: Rechnernetze, Technik, Protokolle, Systeme, Anwendungen. books.google.de

240: B. Witt: Datenschutz Kompakt und Verständlich: Eine Praxisorientierte Einführung. Vieweg+Teubner
241: Was sind Daten? Das Datenschutz-Blog
242: datum, n.. In: Jacob Grimm, Wilhelm Grimm (Hrsg.): Deutsches Wörterbuch. Band 2: Biermörder–D
243: siehe „Daten“ und „Datum“ in Kluge: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, 23.
244: a b Daten. In: Duden (online)
245: Susanne Reindl-Krauskopf: Computerstrafrecht im Überblick. 2. Auflage. Facultas Verlag, Wien 2009,
246: a b Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik. 10. Auflage. Oldenbourg
247: Peter Rechenberg, Gustav Pomberger: Informatik Handbuch. 4. Auflage. Carl Hanser Verlag,
248: Nach Schneider (1997) in Bernard Favre-Bulle: Informationen und Zusammenhang: Informationsfluß
249: 4 Daten in der Programmierung
250: Datenwachstum verdoppelt sich alle zwei Jahre – EMC. EMC Corporation, abgerufen am 16. Juli
251: 5 Bemerkenswertes
252: 34 Gigabyte – der tägliche Informationskonsum. In: Telepolis. Abgerufen am 22. August 2016.
253: Datenvolumen verdoppelt sich alle zwei Jahre. In: Welt Online. 16. Juli 2013, abgerufen am
24.254: Betriebs- und Volkswirtschaftslehre
255: Michele Cantara u. a.: Hype Cycle for Business Process Management, 2009. 20. Juli 2009 (mit der
256: Martin Bartonitz: Forrester Research haucht ebenfalls 2009 dem Case Management mit „dynamic“
257: http://prozessfenster-blog.de/2011/02/28/prozesstyp/
258: Keith D. Swenson: Mastering the Unpredictable. Meghan-Kiffer, Tampa 2010, ISBN 978-0-929652-12-
259: Ziele und Aktivitäten
260: Christiane Pütter: Was Six Sigma und Business Process Management zusammen leisten. In: CIO. 15.
261: Kohlbacher, M., Gruenwald, S. and Kreuzer, E. (2011): Corporate culture in line with business
262: Verifizieren der Geschäftsprozesse
263: BPM CBOK auf eabpm.org.
264: European Association of Business Process Management (Hrsg.): BPM CBOK® – Business Process
265: Certified Business Process Professional - CBPP® (Memento vom 26. Oktober 2012 im Internet
266: Prozessumsetzung
267: Bundesgesetzblatt der Republik Österreich II, Nr. 215 (Memento vom 2. März 2011 im Internet
268: Personenzertifizierung für Sachverständige. Abgerufen am 21. November 2018.
269: http://www.prozesse.at/zertifizierung/personen-zertifizierung
270: Project Team Rewards: Rewarding and Motivating your Project Team, Jöran Beel, 2007,
271: Geschichte
272: Literatur
273: James Womack, Daniel Jones, Daniel Roos: The Machine that changed the World : The Story of Lean
274: G. Ullmann: Expertensysteme zur Bereitstellung von Produktionssystemwissen für den Werkzeug-
275: 4 Das Pull-Prinzip einführen
276: F. Klug: Logistikmanagement in der Automobilindustrie. Springer, 2010, ISBN 978-3-642-05292-7.
277: 5 Perfektion anstreben
278: a b Magnusson, Kroslid, Bergman: Six Sigma umsetzen. (2003), S. 23, ISBN 3-446-22295-2.
279: a b Ken Erdrich: Six Sigma - Inhalt. Abgerufen am 1. Januar 2018.
280: a b c d Magnusson, Kroslid, Bergman (2003), S. 24.
281: Die Six-Sigma-Toolbox

282: Der Six-Sigma-Kernprozess: DMAIC 4.1 Define (D)
283: 2 Measure (M)
284: Craig Gygi, Neil DeCarlo, Bruce Williams: Six sigma for dummies. Wiley Publishing, Inc., Hoboken, NJ
285: Basem El-Haik, Nam P. Suh: Axiomatic quality. Integrating axiomatic design with six-sigma, reliability,
286: 4 Improve (I) (bzw. Engineer (E) bei neuen Prozessen)
287: Schwickert, A. C. (1996): Der Geschäftsprozeß als formaler Prozeß - Definition, Eigenschaften, Arten.
288: a b Osterloh, Margit/Frost, Jetta (1998): Prozessmanagement als Kernkompetenz – Wie Sie Business
289: Spelten, Christoph (1995): Gestalten der Auftragsabwicklungsprozesse. In: REFA – Verband für
290: a b Osterloh, Margit/Frost, Jetta (1998): Prozessmanagement als Kernkompetenz – Wie Sie Business
291: Reinhard Schmitt; Mathias Zagel (2009): Geschäftsprozesse der 4. Art Whitepaper (Memento des
292: Anna-Tina Pannes, Informalität, 2015, S. S. 242
293: Ziff. 2.1 Geschäftsordnung für die Finanzämter (FAGO) vom 1. Juli 2002
294: Willi Albers/Anton Zottmann (Hrsg.), Handworterbuch der Wirtschaftswissenschaft, Band 3, 1981, S.
295: BAG, Urteil vom 15. Dezember 1987, Az. 3 AZR 474/86, Volltext; BAG, Urteil vom 16. März 1982, Az.
296: https://www.bmjv.de/SharedDocs/Gesetzgebungsverfahren/DE/GeschGehG.html
297: Geheimnisschutz nach GeschGehG: Neues Gesetz zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen.
298: Artikel 19 (1) 1 Richtlinie (EU) 2016/943. Abgerufen am 2. April 2019.
299: Die EU-Geheimnisschutzrichtlinie – Wie Sie auch in Zukunft Ihre Geschäftsgeheimnisse schützen.
300: D. Harting: Wertschöpfung auf neuen Wegen. In: Beschaffung aktuell. 7/1994.
301: Klaus F. Edeling: Sailtainment. Selbstverlag, 1999, ISBN 3-89811-086-9. online
302: J&M: Lean SCM (Memento des Originals vom 26. März 2012 im Internet Archive) Info: Der
303: t 'Wertkette' wird häufig nur die Darstellung (z. B. als Wertschöpfungskettendiagramm) bezeichnet.
304: Analyse 4.1 Strategische Kostenanalyse305: Anwendung in der Praxis
306: Haselgruber/Sure 1999, S. 41.
307: Literatur
308: e Wertkette setzt sich aus den einzelnen Wertaktivitäten und der Marge zusammen. Wertaktivitäten
309: http://prozessfenster-blog.de/2012/01/26/prozessverantwortung/
310: Semantics of Business Vocabulary and Business RulesTM. OMG, 5. Mai 2017, abgerufen am 31. Juli
311: Rule Interchange Format (RIF)
312: REWERSE I1 Rule Modeling and Markup (Memento des Originals vom 6. Januar 2007 im Internet
313: Thalheim: Towards a Theory of Conceptual Modelling. In: Journal of Universal Computer Science,
314: Dietrich Dörner: Thought and Design – Research Strategies, Single-case Approach and Methods of
315: M. Weisberg: Simulation and Similarity - using models to understand the world. Oxford University
316: Qualitätsorientierung (Memento des Originals vom 30. Januar 2012 im Internet Archive) Info: Der
317: Komplexität und Qualität (PDF; 69 kB)
318: Hügli, Lübcke: Philosophielexikon. 1991, ISBN 3-634-22405-3.
319: Godehard Link, Karl-Georg Niebergall: Logik: Von Epimenides zu Gödel. In: E. Fischer, W. Vossenkuhl:

320: Ein Modell ist stets ein Modell von etwas – nämlich Abbildung oder Repräsentation eines
321: Modelle in verschiedenen Kategorien 4.1 Mathematische Modelle in der Wissenschaft
322: 3 Wissenschaftstheorie
323: 4 Sozial- und Kulturwissenschaften
324: Einzelnachweise
325: Hans Reichenbach: Der Aufs
326: therkunft[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
327: Bernd Ebel: Produktionswirtschaft. NWB Verlag GmbH & Co. KG, Herne 2002, ISBN 978-3-470-53353-
328: Herlyn: PPS im Automobilbau. Hanser Verlag, München 2012, S. 145 ff.
329: Komplexitätsreduktion und Flexibilität
330: Inhaltsverzeichnis
331: Platon, Politeia 514a-520d (das eigentliche Ziel der Beweisführung Platons – die den Philosophen in
332: Carl Friedrich von Weizsäcker: Die Einheit der Natur (1971)
333: Das US-Militär sprach z. B. in einem internen Papier über die Behandlung von Kriegsgefangenen von
334: Disziplinen 4.1 Allgemein
335: Platon: Phaidros 278d.
336: 4.3 Politische Philosophie
337: 5.3 Rationalitäts-, Handlungs- und Spieltheorie
338: Geschichte 5.1 Antike
339: 3 Frühe Neuzeit
340: Einführung[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
341: Allgemein erhebt sich nicht nur hinsichtlich jeder Einzelwissenschaft, sondern grundsätzlich die Frage,
342: Aristoteles: Metaphysik I 2, 982 b 12
343: Sinn und Arten des Philosophierens[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
344: ele Menschen betreiben Philosophie um ihrer selbst willen: um sich selbst und die Welt, in der sie
345: grundsätzlich lassen sich zwei Ansätze bzw. Bereiche des heutigen „professionellen“ Philosophierens
346: Auch bis ins 18. Jahrhundert hinein blieb die Philosophie eine der klassischen vier Fakultäten. Weiterhin
347: Reinhard Haller: Den Wert der anderen würdigen: Respekt oder Achtung. In: ders.: Das Wunder der
348: Instilling Respect in Children; Parenting
349: Wendy Mogel: The Blessings of a Skinned Knee: Using Jewish Teachings to Raise Self-Reliant
350: Vgl. etwa Werner Keller, Und die Bibel hat doch recht. Forscher beweisen die historische Wahrheit,
351: Vgl. dazu etwa Susanne Luther, Jörg Röder, Eckart D. Schmidt (Hg.), Wie Geschichten Geschichte
352: Videorelease: Wir sind Helden – Denkmal (1)
353: Videorelease: Wir sind Helden – Denkmal
354: Budde, Dirk: High ideals and crazy dreams. Zur Darstellung von Topoi in Subkulturen und
355: R. Shirey: RFC 4949, Internet Security Glossary, Version 2. IETF. S. 29. Abgerufen am 10. November356: R. Shirey: RFC 4949, Internet Security Glossary, Version 2. IETF. S. 26–27. Abgerufen am 10.
357: R. Shirey: RFC 4949, Internet Security Glossary, Version 2. IETF. S. 96. Abgerufen am 10. November
358: 2 Hermeneutik: Mens Auctoris und interpretatio authentica
359: 5 Recht
360: 8 Marketing
361: Ch. Taylor: The Ethics of Authenticity, Harvard University Press, Cambridge, MA. 1991, S. 25 et
362: 9 Im kulturwissenschaftlichen Diskurs

363: Vgl. nur Ch. Macann: Who Is Dasein? Towards an Ethics of Authenticity. In: Ch. Macann (Hrsg.):
364: Philosophie 4.1 Existentialismus und Existenzphilosophie 4.1.1 Heidegger
365: 1.2 Sartre
366: 2 Spätmoderne
367: Siehe auch
368: M. Foucault: Sex als Moral. Gespräch mit Hubert Dreyfus und Paul Rabinow. In: Von der
369: Weblinks
370: Ch.Taylor: Der Irrtum der negativen Freiheit in Negative Freiheit? Suhrkamp Verlag, Frankfurt 1988,
371: Einzelnachweise, Literaturverzeichnis der Deutschen Gesellschaft für Qualität
372: Ch.Taylor: Der Irrtum der negativen Freiheit in Negative Freiheit? Suhrkamp Verlag, Frankfurt 1988,
373: Carl Rogers: Die nicht-direktive Beratung. 6. Auflage. Fischer Verlag, Frankfurt am Main 1985, ISBN 3-
374: Reinhard Tausch, Anne M. Tausch: Gesprächspsychotherapie: Hilfreiche Gruppen- und
375: Karin Bundschuh-Müller: „Es ist was es ist sagt die Liebe ...“Achtsamkeit und Akzeptanz in der
376: Stephen Joseph, P. Alex Linley, Luise Reddemann: Positive Therapie: Grundlagen und psychologische
377: James Womack, Daniel Jones, Daniel Roos: The Machine that changed the World : The Story of Lean
378: G. Ullmann: Expertensysteme zur Bereitstellung von Produktionssystemwissen für den Werkzeug-
379: 4 Das Pull-Prinzip einführen
380: F. Klug: Logistikmanagement in der Automobilindustrie. Springer, 2010, ISBN 978-3-642-05292-7.
381: 5 Perfektion anstreben
382: Hester Hilbrecht, Oliver Kempkens: Design Thinking im Unternehmen – Herausforderung mit
383: M. I. T. World: Innovation Through Design Thinking, Video des Vortrages von Tim Brown am
384: Methoden
385: Design Thinking: Neues Studium für kreative Denker, Artikel über die d.school, Frankfurter
386: HPI-Stanford Design Thinking Research Program (Memento vom 1. August 2012 im Webarchiv
387: Media and Design (Memento vom 30. Oktober 2011 im Internet Archive)
388: Supply Chain Management (SCM) (PDF) fh-ooe.at. Archiviert vom Original am 8. Juli 2015. Abgerufen
389: SUGAR Network. (Nicht mehr online verfügbar.) In: sugar-network.org. Archiviert vom Original am
390: Design Thinking for Business Innovation. https://www.i17.in.tum.de/home/.+Abgerufen am 29. Juli
391: Service Design Thinking. ksri.kit.edu. Abgerufen am 23. März 2016.
392: Design Thinking @ HSG Kurs. dthsg.com. Abgerufen am 23. März 2016.
393: Design Thinking Workshop. dce.harvard.edu. Abgerufen am 23. März 2016.
394: Design Thinking Boot Camp: From Insights to Innovation. gsb.stanford.edu. Abgerufen am 23. März
395: Hester Hilbrecht, Oliver Kempkens: Design Thinking im Unternehmen – Herausforderung mit
396: Design Thinking im Zoo Hannover (Memento vom 11. September 2010 im Internet Archive),
397: Methoden “Design Thinking: An Innovative Concept for Developing User-Centered Software”, in Software for People, Mädchen, (eds.), Berlin: Springer, pp. 121ff. 30. Juli 2014, abgerufen am 17. Oktober 2016.
398: Kritik, Anton Hügli, Poul Lübcke (Hrsg.): Philosophielexikon. Personen und Begriffe der abendländischen Philosophie von der Antike bis zur Gegenwart. 5. Auflage. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg 2003, ISBN 3-499-55453-4. Wiki/Realität
399: Georgi Schischkoff: Philosophisches Wörterbuch.

400: a b M. W. Eysenck, M. T. Keane: Cognitive Psychology. 4. Auflage. Psychology Press, Hove (UK) 2000,
401: a b Elliot Aronson, T. D. Wilson, R. M. Akert: Sozialpsychologie. 4. Auflage. Pearson Studium, 2004,
402: Daniel Kahneman: Thinking, fast and slow. Allen Lane Paperback, ISBN 978-1-84614-606-0, S. 20 f.
403: a b Elliot Aronson, T. D. Wilson, R. M. Akert: Sozialpsychologie. 4. Auflage. Pearson Studium, 2004,
404: Inhaltsverzeichnis
405: 3 Motivationspsychologie
406: Achim Stephan, Sven Walter (Hrsg.): Handbuch Kognitionswissenschaft. J.M. Metzler 2013.
Kap. E.6.407: Michael Tomasello: Eine Naturgeschichte des menschlichen Denkens. Suhrkamp 2014, ISBN 978-3-
408: Thomas Suddendorf: Der Unterschied. Was den Mensch zum Menschen macht. Berlin Verlag, 2014
409: 4 Sozialpsychologie
410: Philosophie
411: Ethnologie
412: Robert Plomin (1999): Genetics and general cognitive ability. Nature 402: C25–C29.
413: Ulric Neisser, Gwyneth Boodoo, Thomas J. Bouchard et al.: Intelligence: Knowns and Unknowns. In:
414: David G. Myers. Psychology. 2010. Wort Publishers, S. 427.
415: J. Asendorpf: Psychologie der Persönlichkeit. 3. Auflage. Springer, Heidelberg 2004.
416: M. Amelang, D. Bartussek: Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung. 5. Auflage.
417: David G. Myers: Psychology. Wort Publishers, 2010, S. 427.
418: a b Robert Joynson: The Burt affair. Routledge, London 1989.
419: Cecil R. Reynolds, Elaine Fletcher-Janzen (Hrsg.): Concise Encyclopedia of Special Education: A
420: vgl. dazu etwa: Hans Jürgen Eysenck: Intelligenz-Test. Wie hoch ist ihr IQ? Rowohlt Verlag, Reinbek
421: Human Intelligence: Alfred Binet. abgerufen am 27. November 2015.
422: t Intelligenz befassen sich die Allgemeine Psychologie, die Differentielle Psychologie und die
423: Jens B. Asendorpf: Persönlichkeitspsychologie. Springer Medizinverlag, Heidelberg 2009, S. 80.
424: a b Elsbeth Stern und Ilonca Hardy: Differentielle Psychologie des Lernens in Schule und Ausbildung.
425: Linda. S. Gottfredson, Ian J. Deary: Intelligence Predict Health and Longevity – but why? Current
426: Inhaltsverzeichnis
427: Pierre Bourdieu: Soziale Fragen. edition suhrkamp, 1993, S. 254f.
428: So etwa von Pierre Bourdieu: Soziale Fragen. edition suhrkamp, 1993, S. 254f.
429: Thorndike, R.L. (1951) Reliability. In Lindquist, E.F. (Hrsg.): Educational Measurement. ACE,
430: Millman J., Bishop, H., & Ebel, R. An analysis of test-wiseness. Educational and Psychological
431: Differentielle Psychologie und psychologische Diagnostik 2.1 Intelligenztest
432: C. Sigelman & E. Rider: Life-Span Human Development. Cengage Learning, 2009, S. 78.
433: J. Gray, P. Thompson: Neurobiology and intelligence: science and ethics. In: Nature Reviews:
434: James R. Flynn (2018): Reflections about intelligence over 40 years. Intelligence 70: 73–83.
435: Thomas J. Bouchard Jr. (2013): The Wilson Effect: The Increase in Heritability of IQ With Age. Twin
436: Robert J. Sternberg: The Nature of Human Intelligence. Cambridge University Press, 2018. ISBN 978-
437: Gerald E. McClearn, Boo Johansson, Stig Berg, Nancy L. Pedersen, Frank Ahern, Stephen A. Petrill,
438: 2 Intelligenzquotient
439: 4 Intelligenz als Persönlichkeitseigenschaft

440: 7 Regression zur Mitte
441: 2 Adoptionsstudien
442: 4.2 Ernährung
443: 4.4 Vernachlässigung
444: Intelligence- Nathan Brody S. 307.
445: Robert J. Sternberg: Handbook of Intelligence. S. 188.
446: 4.5 Sprachumfeld
447: a b Myron Winick, Knarig K. Meyer, Ruth C. Harris: Malnutrition and environmental enrichment by
448: 4.6 Armut
449: 7 Umweltverschmutzung
450: Unterschiede im Intelligenztest 4.1 IQ-Unterschiede zwischen ethnischen Gruppen 4.1.1 USA
451: D. E. Comings u. a.: Comparison of the role of dopamine, serotonin, and noradrenaline genes in
452: 1.2 Deutschland
453: K. Talbot, D.-S. Cho, W.-Y. Ong, M. A. Benson, L.-Y. Han, H. A. Kazi, J. Kamins, C.-G. Hahn, D. J. Blake,
454: Gene linked to schizophrenia also tied to intelligence. In: Schizophrenie Daily News Blog. abgerufen
455: 1.3 Andere Länder
456: Nicholas Wade: First Gene to Be Linked With High Intelligence Is Reported Found. In: New York
457: 2 Zwischen Männern und Frauen458: Intelligenz und Bildungserfolg 5.1 Schulform
459: Intelligenz und Bildungserfolg 5.1 Schulform
460: 2 Bedrohung durch Stereotype
461: Intelligenz korreliert mit einer Reihe anderer Variablen. So sind intelligente Menschen oft schulisch
462: 3 Milwaukee Project
463: 4 Head Start
464: 5 Follow Through
465: 6 Pygmalion-Effekt
466: a b Myron Winick, Knarig K. Meyer, Ruth C. Harris: Malnutrition and environmental enrichment by
467: M. E. Hertzig, H. G. Birch, S. A. Richardson, J. Tizard: Intellectual levels of school children severely
468: 7 Musikunterricht
469: A. Pineda-Lucatero, L. Avila-Jiménez, R. I. Ramos-Hernández, C. Magos, H. Martínez: Iodine
470: M. Qian, D. Wang, W. E. Watkins, V. Gebski, Y. Q. Yan, M. Li, Z. P. Chen: The effects of iodine on
471: P. Santiago-Fernandez, R. Torres-Barahona, J. A. Muela-Martínez, G. Rojo-Martínez, E. García-
472: F. Delange: Iodine deficiency as a cause of brain damage. In: Postgrad Med J. 77(906), 2001, S.
473: Medikamentöse Leistungssteigerung
474: Intelligenz in anderen Disziplinen 7.1 Neuronale Grundlagen
475: Fish Diet in Pregnancy May Hone Kids' IQ.
476: Jodmangel in Schwangerschaft und Stillzeit. In: Arbeitskreis Jodmangel: Merkblatt für Frauenärzte
477: 3 Übertragung in die Zoologie und Botanik
478: R. Rosenthal, & Jacobson, L: Pygmalion in the classroom. Holt, Rinehart, & Winston, New York 1968.
479: Emotionale Intelligenz
480: Soziale Intelligenz
481: Siehe auch
482: Literatur
483: Weblinks
484: Hans Schlack: Lebenswelten von Kindern. In Hans Schlack (Hrsg.): Sozialpädiatrie – Gesundheit –

485: Einzelnachweise
486: Nicole L. Hair, Jamie L. Hanson, Barbara L.Wolfe, Seth D. Pollak (2015): Association of Child Poverty,
487: Generalfaktor der Intelligenz nach Spearman[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
488: Glen H. Elder: Children of the Great Depression. Chicago University Press, 1974, ISBN 0-8133-3342-3,
489: r von Charles Spearman eingeführte g-Faktor der Intelligenz (g-Faktor) ist eines der am weitesten
490: zeption[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
491: ut Robert Plomin sagt er schulischen Erfolg und Prestige des später erreichten Berufs besser vorher
492: e Debatte um die Erblichkeit der Intelligenz ist nicht frei von Skandalen geblieben. Als umstritten
493: Intelligenz korreliert mit einer Reihe anderer Variablen. So sind intelligente Menschen oft schulisch
494: Erich Kosiol: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 1968, S. 246 f.
495: Bernd Schiemenz/Olaf Schönert, Entscheidung und Produktion. 2005, S. 26
496: Michael Jacob, Management und Informationstechnik. 2013, S. 15
497: Jacob und Wilhelm Grimm: Deutsches Wörterbuch. 1862, Sp. 597.
498: Anja Ansorg: ABC des Glaubens. 2008, S. 19.
499: Johann Christoph Adelung, Martin Span: Orthographisches und etymologisches Taschenwörterbuch
500: Wolfgang J. Koschnick: Management: Enzyklopädisches Lexikon. 1996, S. 153.
501: Reinhold Sellien, Helmut Sellien: Gablers Wirtschafts-Lexikon. Band A–K. 1988, Sp. 1529 f.
502: Edgar Saliger: Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie. 2003, S. 43 f.
503: Marco Thönnes: Investitionsentscheidung „Finanzgerichtsverfahren“. 2005, S. 38, FN 154 mit
504: Inhaltsverzeichnis
505: Erich Kosiol: Organisation der Unternehmung. 1976, S. 53.
506: Michael Jacob: Management und Informationstechnik. 2013, S. 16.
507: Allgemeines
508: Adolf E. Luger: Der Aufbau des Betriebes, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Band 1. 2004, S. 97.509: Fritz Scheuch: Investitionsgüter-Marketing. 1975, S. 38.
510: Wissenschaftliche Ansätze 6.1 Kybernetische Betrachtung
511: Postselektionale Phase
512: Der Einfluss von Gefühlen auf Entscheidungen 7.1 Allgemeines
513: 2 Gefühle
514: 3 Gefühle in Ansätzen der Entscheidungsforschung 7.3.1 Epiphänomene
515: 2 Entscheidungsparameter
516: 4 Entscheidungsfolgen & Tilmann Betsch, Joachim Funke, Henning Plessner: Denken – Urteilen, Entscheiden, Problemlösen: allgemeine Psychologie für Bachelor. Springer, Berlin 2011, S. 95–107.
517: 7 Entscheidungsverfahren
518: Fachwissenschaftliche Verwendungen 9.1 Ärztliche Diagnose
519: 2 Psychodiagnostische Entscheidungsfindung
520: 4 Luftfahrt
521: Tilmann Betsch, Joachim Funke, Henning Plessner: Denken – Urteilen, Entscheiden, Problemlösen:
522: 5 Management
523: 6 Betriebswirtschaftslehre
524: Fehlentscheidung
525: Siehe auch
526: Tilmann Betsch, Joachim Funke, Henning Plessner: Denken – Urteilen, Entscheiden, Problemlösen:
527: Literatur
528: Information liegt demnach bei 100 % vor, unvollkommene Information zwischen 0 und
529: Entscheidungen können in Bezug auf den Entscheidungsgegenstand unterteilt werden:

530: hl einer Handlungsalternative Handlung und ihre Folgen Dinge, Sachen, Menschen, Aufgaben,
531: Erich Gutenberg: Unternehmensführung: Organisation und Entscheidungen. 1962, S. 122.
532: Henner Schierenbeck,Claudia B Wöhle: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre. 2012, S. 120.
533: Eine Beurteilung wird durch die gewählte Meinung abgeschlossen. kognitive und
534: Erich Gutenberg: Unternehmensführung. 1962, S. 76.
535: Peter Buxmann, Wolfgang König: Das Standardisierungsproblem: Ein ökonomisches
536: Künftige Entscheide und Handlungen richten sich an diesen Zielen aus. Präferenzen der
537: K. Buser u. a.: Kurzlehrbuch medizinische Psychologie- medizinische Soziologie. Urban &
538: M. Ried: Alltagsberührungen in Paarbeziehungen. VS Verlag, 2008, ISBN 978-3-531-15896-9, S. 24,
539: Peter R. Hofstätter (Hrsg.): Psychologie. Stichwort Wahrnehmungstheorie. In: Das Fischer Lexikon.
540: Eintrag Sensorium, Online Medical Dictionary Med Terms, medterms.com (englisch).
541: Hubert Rohracher: Einführung in die Psychologie. 10. Auflage. München 1971, S. 115.
542: Wilhelm Wundt: Grundzüge der physiologischen Psychologie. 1. Auflage. Leipzig 1874.
543: Heinrich Lehwalder: Herders Lehre u. Empfinden. Versuch einer Interpretation v. H.s Schrift „Vom
544: Gleichgewichtssinn
545: Wilhelm G. Jacobs: Bewusstsein. In: Hermann Krings u. a. (Hrsg.): Handbuch philosophischer
546: *-wahrnehmung
547: *-sensorische W. Geruchssinn
548: Geschmackssinn
549: Viktor von Weizsäcker: Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen. 1.
550: Ontology
551: 2 Grundlegende Konzepte
552: Wahrnehmungstheorie 2.1 Sinn, Sinneswahrnehmung, Sinnesorgan, Sensorik, Sensorium
553: 3 Die Wahrnehmungskette
554: H. B. Maynard (Hrsg.): Industrial Engineering Handbook. 2. Auflage. McGraw-Hill, New York 1956.
555: Sascha Stowasser: Produktivität und Industrial Engineering. In: Angewandte Arbeitswissenschaft – Zeitschrift für die Unternehmenspraxis. 47 (204), 2010, S. 8.
555 2: Sascha Stowasser: Produktivitätsmanagement als Kernaufgabe der modernen Arbeitsorganisation und des Industrial Engineering. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft. 65 (1), S. 64.
556: Blood Axis. An Interview with Michael Moynihan. In: The Heretic, Nr. 10, Oktober 1994.
557: a b Zach Dundas: Lord of Chaos (Memento vom 26. März 2009 im Internet Archive).
558: a b c Z'EV – Acoustic Phenomenae.
559: Einfluss auf andere Subkulturen560: a b Industrial Culture - FACTRIX-Interview bei nonpop.de.
561: Industrial Music For Industrial People. Teil 2. In: Black Musik-Magazin, Heft-Nr. 19/00, Frühjahr 2000,
562: Die Geschichte des Industrial. Teil 2. In: Zillo Musik-Magazin, Heft-Nr. 10/96, Oktober 1996, S. 72.
563: 2.5 Death Industrial
564: Aeterna Musikmagazin, Ausgabe 5, Winter 1994, S. 9.
565: Ambient Industrial: Option Magazine, Ausgabe 71, Sonic Options Network, 1987, S. 19.
566: Einfluss auf andere Subkulturen
567: Labels
568: Leonard Cohen: Coil. In: A Rough Guide to Rock. The Definitive Guide to More than 1200 Artists and
569: Literatur
570: El_Nico: Laibach: An Introduction To Laibach. In: Nonpop. 3. September 2012, abgerufen am 3.
571: Andreas Diesel, Dieter Gerten: Looking for Europe. Neofolk und Hintergründe. 2. Auflage. Index

572: Weblinks
573: Weblinks
574: aibach’s method is extremely simple, effective and horribly open to misinterpretation. First of all,
575: s Nächstes wenden sie ihre Aufmerksamkeit den kontroversen Themen zu — der Angst des Westens
576: Michael Heine, Hansjörg Herr: Volkswirtschaftslehre: Paradigmenorientierte Einführung in die Mikro-
577: [1]
578: bekannte Anwendungen im Haushalt sind die Konstant-Temperaturregelung für die Raumluft
579: Regelung bedeutet Messen der zu beeinflussenden Größe (Regelgröße) und kontinuierliches
580: 4 Werkzeuge für Rapid Prototyping in Forschung und Entwicklung
581: [6]
582: [7]
583: Beispiel der Heizungsregelung eines Gebäudes 6.1 Dezentrale Raumtemperaturregelung
584: 3 Bezeichnungen für Komponenten und Signale des Regelkreises
585: 4 Definition Wärmeenergie
586: G. Wellenreuther, D. Zastrow: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Programmieren mit STEP 7 CoDeSys, Entwurfsverfahren, Bausteinbibliotheken; Beispiele für Steuerungen, Regelungen, Antriebe und Sicherheit; Kommunikation über AS-i-Bus, PROFIBUS, PROFINET, Ethernet-TCP/IP, OPC, WLAN. 6. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden 2015, ISBN
587: Im englischsprachigen Bereich bezeichnet der Begriff seit längerer Zeit bereits die Anwendung
588: So auch die OECD in Science, Technology and Innovation Outlook 2016
589: So etwa das Bundesministerium der Verteidigung in Erster Bericht zur Digitalen Transformation des
590: Peter Mertens, Dina Barbian, Stephan Baier: Digitalisierung und Industrie 4.0 – eine Relativierung.
591: Niels Werber: Vom Unterlaufen der Sinne: Digitalisierung als Codierung. In: Jens Schröter, Alexander
592: Martin Hilbert, Priscila López: The World’s Technological Capacity to Store, Communicate, and
593: The World’s Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information from 1986 to
594: 3 Digitalisierung von Audiodaten
595: 3 Einfluss auf betriebliche Abläufe in Unternehmen
596: 4 Sicherheit
597: Siehe auch
598: Briefe kommen jetzt auch per E-Mail. In: sueddeutsche.de. 1. Februar 2019, abgerufen am 8.
599: Email für dich: Der digitale Briefkasten. In: officeflucht.de. 22. Februar 2018, abgerufen am 8.
600: Weblinks
601: Boehme-Neßler, 2008, S. 74 ff. und pass.
602: Boehme-Neßler, 2008, S. 513 ff.
603: t werden alle Formen technisch vernetzter digitaler Kommunikation wie Breitbandkommunikation,
604: Gulbins et al., 2002
605: ehe dazu Digitale Revolution und (mit Bezug auf Geschäftsmodelle von Unternehmen und ganzen
606: e folgenden Ausführungen beziehen sich vorrangig auf die Digitalisierung im ursprünglichen, engeren
607: Internet schraubt Energieverbrauch hoch. In: ZfK.de (Zeitung für kommunale Wirtschaft). 22. August
608: Günther Hasinger: Ein GAU ist unmöglich, Focus Magazin 44, 2009; ITER, DEMO und das erste
609: New schedule agreed for Iter fusion project. Abgerufen im Januar 2017 (englisch).
610: Jeffrey P. Freidberg: Plasma Physics And Fusion Energy. 2007, S. 16f.611: Jeffrey P. Freidberg: Plasma Physics And Fusion Energy. 2007, S. 17.

612: Weston M. Stacey: Fusion. An Introduction to the Physics and Technology of Magnetic Confinement
613: A roadmap to the realisation of fusion energy. EFDA Roadmap
614: Joan Lisa Bromberg: Fusion-science, politics, and the invention of a new energy source. MIT Press,
615: Eckhard Rebhan: Energiehandbuch. Springer, 2002, ISBN 3-540-41259-X, S. 524ff.
616: Robert Arnoux: Off to Russia with a thermometer. iter newsline, 2009.
617: e Forschung konzentriert sich aktuell (2019) auf Tokamaks und Stellaratoren. Diese Reaktorkonzepte
618: e wichtigsten europäischen Forschungsreaktoren sind die Tokamaks JET in Culham in Großbritannien
619: 3 Erste Erfolge in der EU und den USA
620: Physikalische Grundlagen 3.1 Deuterium-Tritium-Reaktion
621: Liste der Versuchsanlagen
622: Literatur
623: Weblinks
624: Michael Dittmer: The Future of Nuclear Energy: Facts and Fiction – Part IV: Energy from Breeder
625: S. Hermsmeyer: Improved Helium cooled pebble bed blanket. (PDF; 2 MB) Forschungszentrum
626: Einzelnachweise
627: t der Entwicklung von Kernfusionsreaktoren erhofft man sich die Erschließung einer praktisch
628: W. M. Stacey: Fusion. 2nd edition, Wiley, Weinheim 2010, Tab. 9.4 auf S. 145.
629: U. Fischer, P. Pereslavtsev, D. Grosse u. A.: Nuclear design analyses of the helium cooled lithium lead
630: Grundlagenforschung[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
631: The Oil Drum: The Future of Nuclear Energy: Facts and Fiction – Part IV: Energy from Breeder
632: SEIF Report (Memento des Originals vom 19. August 2014 im Internet Archive) Info: Der Archivlink
633: siehe z. B.: A.A.F. Tavassoli, E. Diegele, R. Lindau, N. Luzginova, H. Tanigawa: Current status and
634: Bereits während der Entwicklung der Atombombe legten Edward Teller, Enrico Fermi und andere
635: Beste Stellaratoren und Tokamaks[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
636: Konzept wurde in den folgenden Jahren unabhängig voneinander in zwei Varianten in den USA
637: EFDA Roadmap (Memento des Originals vom 11. August 2013 im Internet Archive) Info: Der
638: Preußische Archivverwaltung: Publikationen aus den preußischen Staatsarchiven. Band 69, 1965, S.
639: Inhalt. In: Jacob Grimm, Wilhelm Grimm (Hrsg.): Deutsches Wörterbuch. Band 10: H, I, J – (IV, 2.
640: Eduard Fidicin: Berlinische Urkunden von 1261 bis 1550. 1837, S. 202.
641: Ostfriesisches Urkundenbuch. Band II, 1492, S. 373.
642: Karl Klüpfel (Hrsg.): Urkunden zur Geschichte des Schwäbischen Bundes. Band 1, 1846, S. 394.
643: a b Reiner Arntz, Heribert Picht, Klaus-Dirk Schmitz: Einführung in die Terminologiearbeit, 2014, S.
644: Jakob Goldschmied: Handbuch der voraussetzungslosen Fundamentalwissenschaft. 1915, S. 64.
645: Walther Dieckmann: Sprache in der Politik. 1974, S. 213.
646: Normlogik sind die logischen Zusammenhänge zwischen Rechtssätzen.
647: Reinhold Horneffer: Die Entstehung des Staates: eine staatstheoretische Untersuchung, 1933. S. 45.
648: Alpmann Brockhaus: Fachlexikon Recht, 2005, S. 723.
649: Beschreibung von Begriffen
650: Werner Früh: Inhaltsanalyse: Theorie und Praxis. 2015, S. 14.

651: Harold Spencer Jones: The rotation of the earth, and the secular accelerations of the sun, moon and
652: The International System of Units (SI). (PDF) BIPM, 2019, S. 206–207, abgerufen am 17. Januar 2020
653: 3 Quantenmechanik
654: Margot Fleischer: Anfänge europäischen Philosophierens. Heraklit – Parmenides – Platons Timaios.
655: 6 Zeit und Kausalität
656: Philosophie
657: Biologie
658: a b c Satz nach Duden «Etymologie» – Das Bedeutungswörterbuch, 2. Auflage, Dudenverlag, 1985,
659: a b Satz nach Bedeutung in Jürgen Mittelstraß (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie und
660: a b c Satz nach Duden «Etymologie» – Das Bedeutungswörterbuch, 2. Auflage, Dudenverlag, 1985,
661: „bestimmter Sinn“ nach Wörterbuch der deutschen Gegenwartssprache (WDG), Lemma Bedeutung662: Satz nach Duden das große Wörterbuch der deutschen Sprache (10 Bände), 3. Auflage, 1999, Lemma
663: „Sinn“, „Gehalt“ nach Mackensen Deutsches Wörterbuch, 11. Auflage, Südwest Verlag, München,
664: a b c d e Satz nach Theodor Lewandowski: Linguistisches Wörterbuch, Lemma Bedeutung, 4.
665: Michael Heine, Hansjörg Herr: Volkswirtschaftslehre: Paradigmenorientierte Einführung in die Mikro-
666: Marie Boas: Robert Boyle and the seventeenth century chemistry. Cambridge University Press,
667: William H. Brock: Viewegs Geschichte der Chemie. Vieweg, Braunschweig 1992, ISBN 978-3-528-
668: Die Entstehung von Elementen
669: Entspricht 333.000.000 US-Dollar nach Kaufkraft von 2014
670: a b c Study for Woolworth Building, New York. 10. Dezember 1910. Abgerufen am 25. Juli 2013.
671: a b c Study for Woolworth Building, New York. 10. Dezember 1910. Abgerufen am 25. Juli 2013.
672: Philip Sutton: The Woolworth Building: The Cathedral of Commerce. In: Blogs. New York Public
673: Woolworth Building's Top Floors Will Become Luxury Condos
674: Vgl. etwa Eric Margolis, Stephen Laurence: Concepts. In: Edward N. Zalta (Hrsg.): Stanford
675: Monika Schwarz, Jeannette Chur: Semantik: Ein Arbeitsbuch. 4. Auflage. Narr, Tübingen 2004. S. 219.
676: Sebastian Löbner: Begriffswörterbuch Semantik.
677: a b c d Satz nach Kluge Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 24. Auflage, 2002,
678: a b c d e f g Satz nach Autorenkollektiv des Zentralinstituts für Sprachwissenschaft der Akademie der
679: a b c d Satz nach Kluge Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 24. Auflage, 2002,
680: a b c d e f g Satz nach Autorenkollektiv des Zentralinstituts für Sprachwissenschaft der Akademie
681: a b c d e f g Satz nach Autorenkollektiv des Zentralinstituts für Sprachwissenschaft der Akademie
681 1: Vgl. etwa Eric Margolis, Stephen Laurence: Concepts. In: Edward N. Zalta (Hrsg.): Stanford Encyclopedia of Philosophy.: Concepts, pretheoretically, are the constituents of thoughts. Vgl. aber auch die nachfolgende dortige Kurzübersicht kontroverser jüngerer Positionen zur Ontologie von Begriffen: neben der – klassisch weithin üblichen – Auffassung als Elementen von Propositionen, also als Abstrakta, werden Begriffe auch als Fähigkeiten oder als mentale Repräsentationen aufgefasst.
682: Klaus Döring: Sokrates, die Sokratiker und die von ihnen begründeten Traditionen. In: Hellmut
683: Bedeutungsanalyse

684: Alternativen und Optionen
685: Fähigkeit
686: Wahrscheinlichkeit des Eintretens
687: Berna Kilinc: Möglichkeit. In: Marcus Willaschek u. a.: Kant-Lexikon, Band 2, Berlin 2015, S.
688: Philosophie 6.1 Antike
689: 2 Kant
690: Immanuel Kant: AA III, 210.
691: Berna Kilinc: Möglichkeit. In: Marcus Willaschek u. a.: Kant-Lexikon, Band 2, Berlin 2015, S.
692: 3 Nicolai Hartmann
693: 4 Ernst Bloch
694: Siehe dazu Josef Stallmach: Dynamis und Energeia, Meisenheim am Glan 1959, S. 67–69, 79;
695: H.-P. Musahl, C. Schwennen: Versuchsplanung. 2000, S. 2
696: Guide 51 (TECHNISCHE REGEL, ISO/IEC Guide 51:2014-04, Beuth-Verlag, Berlin); dort: Sicherheit ist
697: DIN EN ISO 12100:2010 (Sicherheit von Maschinen)
698: DIN EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung
699: Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch: DKE-IEV 351-57-01 „Gefährdung“ oder 903-01-03
700: DIN EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung
701: Schutz und Sicherheit sind bei Entwurf oder Analyse eines Systems gemeinsames Ziel einer
702: Satz nach Wörterbuch der deutschen Gegenwartssprache (WDG), Lemma Wichtigkeit 1 + 2., online
703: Absatz nach Autorenkollektiv des Zentralinstituts für Sprachwissenschaft der Akademie der
704: Immanuel Kant: Logik – ein Handbuch zu Vorlesungen, Die intensive Größe der Erkenntnis,
705: Satz nach Brockhaus Wahrig – Deutsches Wörterbuch, sechster Band, 1984, Lemma Wichtigkeit.
706: Satz nach Brockhaus Wahrig – Deutsches Wörterbuch, sechster Band, 1984, Lemma Wichtigmacher
707: Satz nach Brockhaus Wahrig – Deutsches Wörterbuch, sechster Band, 1984, Lemma Wichtigtuerei
708: Project Team Rewards: Rewarding and Motivating your Project Team, Jöran Beel, 2007,
709: Geschichte
710: Literatur
711: „magisches Dreieck in der Projektsteuerung“ (Zeit, Kosten, Umfang), nach Thor Möller, Florian
712: Etymologisches Wörterbuch (nach Pfeifer), dwds.de; in italienischem, französischem und englischem713: Karl Frey: Die Projektmethode. Weinheim 1982.
714: Siegbert Warwitz, Anita Rudolf: Projektunterricht. Didaktische Grundlagen und Modelle. Verlag
715: Johannes Bastian, Herbert Gudjons, Jochen Schnack, Martin Speth (Hrsg.): Theorie des
716: Susanna Endler, Peter Kührt, Bernd Wittmann: Projektarbeit. Projektkompetenzen
717: A.M. Strathmann, K.J. Klauer: Lernverlaufsdiagnostik: Ein Ansatz zur längerfristigen
718: Burghardt, Manfred: Projektmanagement, 6. Auflage, München, Publicis Corporate Publishing, 2002
719: Siegbert Warwitz, Anita Rudolf: Die Objektivierung von Erfolgskontrollen. In: Dies.:
720: a b c d Umsetzung – Beamtenrecht –. Abgerufen am 1. Oktober 2019.
721: Beschluss – 2 B 23.12. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 21. Juni 2012,
722: a b c d Urteil – 2 A 1.07. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 28. Februar 2008,
723: a b Urteil – 2 A 8.09. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 26. Mai 2011,
724: a b c d Umsetzung – Beamtenrecht –. Abgerufen am 1. Oktober 2019.
725: a b c d Urteil – 2 A 1.07. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 28. Februar 2008,
726: a b Urteil – 2 A 8.09. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 26. Mai 2011,

727: a b c d Urteil – 2 A 1.07. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 28. Februar 2008,
728: a b Urteil – 2 A 8.09. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 26. Mai 2011,
729: a b c d Umsetzung – Beamtenrecht –. Abgerufen am 1. Oktober 2019.
730: Umsetzung. In: https://www.bund-verlag.de/. Abgerufen am 1. Oktober 2019.
731: Zweck
732: Kai Litschen: Weisungsrecht, Direktionsrecht/3.3 Ort der Arbeitsleistung. In: https://www.haufe.de/.
733: a b Urteil – 2 A 8.09. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 26. Mai 2011,
734: Urteil – 2 A 1.07. In: https://www.bverwg.de/. Bundesverwaltungsgericht, 28. Februar 2008,
735: Zweck
736: The State of Scrum: Benchmarks and Guidelines (PDF; englisch) – siehe auch ebenda auf Seite 10
737: Mary Poppendieck, Tom Poppendieck: Lean Software Development: An Agile Toolkit. Addison-
738: Malte Foegen: Der Ultimative Scrum Guide 2.0. wibas, Darmstadt 2014, S. 50–51.
739: The New New Product Development Game. Cb.hbsp.harvard.edu, 1. Januar 1986.
740: I. Nonaka, H. Takeuchi: The Knowledge-Creating Company. Oxford University Press, 1995.
741: Peter DeGrace, Leslie Hulet Stahl: Wicked Problems, Righteous Solutions: A Catolog of Modern
742: Jeff Sutherland. Abgerufen am 21. Oktober 2011.
743: Boris Gloger: Scrum. Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 3. Auflage. Hanser Verlag,
744: Grenzen und Nachteile von Scrum 10.1 Keine Erfolgsgarantie
745: Mike Beedle. Abgerufen am 21. Oktober 2011.
746: Ken Schwaber: Scrum im Unternehmen. Microsoft Press Deutschland, 2008, S. XI–XII.
747: Ikujiro Nonaka, Hirotaka Takeuchi: A Theory of the Firm's Knowledge-Creation Dynamics. In: Alfred
748: Boris Gloger: Scrum. Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 3. Auflage. Hanser Verlag,
749: Der Agile Atlas - Core Scrum – Improuv (improuv.com), mit Verweis auf ein 12-seitiges PDF (≈ 120
750: 3 Scrum Master
751: Malte Foegen: Der Ultimative Scrum Guide. wibas, Darmstadt 2014, S. 112–113.
752: Boris Gloger: Scrum. Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 3. Auflage. Hanser Verlag,
753: 3 Scrum Master
754: Scrum Alliance: Agile Atlas. (Memento des Originals vom 12. Juni 2014 im Internet Archive) Info:
755: Geschichte und Grundlegendes
756: Ken Schwaber, Jeff Sutherland: The Scrum Guide. November 2017. Abgerufen am 28. September
757: Scrum Alliance: Agile Atlas. (Memento des Originals vom 12. Juni 2014 im Internet Archive) Info:
758: Rollen 2.1 Product Owner
759: Roman Pichler: Scrum – Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen. d.punkt Verlag, Heidelberg
760: 2 Entwicklungsteam
761: 3 Scrum Master
762: Stakeholder 3.1 Kunden
763: Sprint764: Ereignisse 5.1 Sprint Planning 5.1.1 Teil 1: Festlegung des Was
765: Boris Gloger: Scrum. Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 3. Auflage. Hanser Verlag,
766: 1.2 Teil 2: Festlegung des Wie
767: 2 Daily Scrum
768: 3 Sprint Review
769: 4 Sprint-Retrospektive
770: Artefakte 6.1 Product Backlog 6.1.1 Product Backlog Refinement
771: 2 Sprint Backlog
772: 2 Definition of Done

773: Roman Pichler: Scrum. Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen. dpunkt.verlag, Heidelberg
774: 2 Taskboard
775: Scrum Alliance: Agile Atlas. (Memento des Originals vom 12. Juni 2014 im Internet Archive) Info:
776: 5 Burn-Down-Chart
777: Malte Foegen: Der Ultimative Scrum Guide 2.0. wibas, Darmstadt 2014, S. 140–141.
778: 6 Fünf Phasen einer Retrospektive
779: Adaptionen von Scrum
780: Bill Wake: INVEST in Good Stories, and SMART Tasks. 17. August 2003, abgerufen am 25. August
781: Grenzen und Nachteile von Scrum 10.1 Keine Erfolgsgarantie
782: scrumtrainings.wordpress.com: Scrum und Backlog Refinement (oder auch Backlog Grooming)
783: .2 Verwertung gewonnener Erkenntnisse
784: .3 Rollenkonflikte
785: .4 Juristische Erwägungen
786: Werkzeuge
787: Weblinks
788: Malte Foegen: Der Ultimative Scrum Guide 2.0. wibas, Darmstadt 2014, S. 148–151.
789: Geschichte und Grundlegendes[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
790: e Anfänge von Scrum lassen sich auf Ikujirō Nonaka und Hirotaka Takeuchi[4][5][6] zurückverfolgen.
791: 01 veröffentlichten Ken Schwaber und Mike Beedle mit Agile Software Development with Scrum das
792: 01 veröffentlichten Ken Schwaber und Mike Beedle mit Agile Software Development with Scrum das
793: Individuen und Interaktionen sind wichtiger als Prozesse und Werkzeuge.
794: Zusammenarbeit mit dem Kunden ist wichtiger als Vertragsverhandlungen.
795: SCRUM Usergroup Deutschland: Ausbildung & Zertifizierung. In: scrum-usergroup.de. Abgerufen am
796: agieren auf Veränderung ist wichtiger als das Befolgen eines Plans.
797: r Ansatz von Scrum ist empirisch, inkrementell und iterativ. Er beruht auf der Erfahrung, dass viele
798: [76]
799: ITIL Foundation, ITIL 4 edition. AXELOS, abgerufen am 18. Februar 2019 (englisch).
800: ITIL Maturity Model (Reifegradmodell). AXELOS, abgerufen am 3. April 2018 (englisch).
801: 5 popular misconceptions about ITIL (5 häufige Missverständnisse zu ITIL). Kaimar Karu, AXELOS, 25.
802: Results for the 6 months to 30 June 2013. CAPITA, S. 32, abgerufen am 4. Oktober 2016.
803: Cabinet Office. Best Management Practice Portfolio. Cabinet Office, 10. Juni 2011, abgerufen am 22.
804: Best Management Practice. Copyright & Trademark Licensing. Cabinet Office, abgerufen am 22.
805: ISO/IEC 20000-1:2011. ISO Produkte. ISO, 12. April 2011, abgerufen am 2. Juni 2011 (englisch).
806: Best Management Practice. Service Management – ITIL 2011 Edition Publications. Cabinet Office,
807: AXELOS: 5. ITIL management practices. In: ITIL Foundation, ITIL 4 edition. TSO (The Stationery
808: AXELOS: 3. The four dimensions of service management. In: ITIL Foundation, ITIL 4 edition. TSO (The
809: AXELOS: 3.2 Information and technology. In: ITIL Foundation, ITIL 4 edition. TSO (The Stationery
810: AXELOS: 3.3 Partners and suppliers. In: ITIL Foundation, ITIL 4 edition. TSO (The Stationery Office),
811: 1.5 Kontinuierliche Serviceverbesserung

812: 2.2 Information und Technologie (information and technology)
813: 2.4 Wertstrom und Prozesse (value streams and processes)
814: ITIL 2011 – IT Process Wiki. Abgerufen am 23. November 2014.815: ITIL 2011 – Summary of Updates – German (Memento vom 28. Juni 2014 im Internet Archive)
816: 3 ITIL Praktiken 2.3.1 Allgemeine Managementpraktiken (General management practices)
817: gov.uk – New deal will market government professional qualifications. Pressemeldung vom 26. April
818: AXELOS – the new joint venture formed between the Cabinet Office and Capita plc to run the Best
819: projektmagazin.de – AXELOS vermarktet PRINCE2 und ITIL. Artikel vom 5. Juli 2013, abgerufen am
820: 2.2 Serviceentwicklung
821: Wenn Itil-Prozesse wuchern. Abgerufen am 11. Februar 2015.
822: B. Pfitzinger, Th. Jestädt: IT-Betrieb – Management und Betrieb der IT in Unternehmen; Springer
823: Herkunft und Abgrenzung
824: http://www.innovations-report.de/html/berichte/medizin_gesundheit/bericht-5395.html Mentales
825: 5 Training der Selbstgesprächsregulation
826: Göran Kauermann, Helmut Küchenhoff: Stichproben: Methoden und praktische Umsetzung mit R.
827: Vgl. Stichprobe bei Duden online.
828: Michael Munsch/Bernd Weiß: Rating: Finanzdienstleistung und Entscheidungshilfe. 2001, S. 11.
829: Bonitätsanalyse der Deutschen Bundesbank
830: Henry Varnum Poor, History of the Railroads and Canals of the United States, Volume I, 1860.
831: Gianluca Mattarocci, The Independence of Credit Rating Agencies, 2014, S. 33.
832: Thomas E. Krayenbuehl, Cross-border Exposures and Country Risk, 2001, S. 108.
833: Gunter Löffler: An anatomy of rating through the cycle, in: Journal of Banking and Finance 28, 2004,
834: Oliver Everling: Artikel „Rating“ in: Wolfgang Gerke, Gerke Börsen Lexikon, 2002, S. 655 ff.
835: Arten
836: Methodik und Ratingsysteme
837: Bewertungskriterien 8.1 Quantitative Faktoren
838: vgl. In re Lehman Brothers Mortgage-Backed Securities Litigation vom 11. Mai 2011, 650 F3d, 167,
839: Ulrich G. Schroeter: Ratings – Bonitätsbeurteilungen durch Dritte im System des Finanzmarkt-,
840: Carsten Thomas Ebenroth, Thomas Daum: Die rechtlichen Aspekte des Ratings von Emittenten und
841: 2 Qualitative Faktoren
842: BBP Betriebswirtschaft im Blickpunkt, Bankenverbände lehnen eine Offenlegung der
843: 3 Erfahrungs- und Umweltfaktoren
844: Weblinks
845: Ursula Herrmann, Knaurs etymologisches Lexikon, 1983, S. 221
846: (diagnostisches) Interview in DORSCH Lexikon der Psychologie
847: Klaus Ott und Andrea Rexer: Zahltag. In: Süddeutsche Zeitung vom 20. Februar 2014, S. 19
848: Vgl. W. Kellerwessel: Eigenschaft. In: P. Prechtl (Hrsg.): Grundbegriffe der analytischen Philosophie.
849: Vgl. Wilhelm K. Essler: Einführung in die Logik (= Kröners Taschenausgabe. Band 381). 2., erweiterte
850: Dudenredaktion (Hrsg.): Deutsches Universalwörterbuch. 5., überarbeitete Auflage. Mannheim/
851: Eigenschaft. In: Georg Klaus, Manfred Buhr (Hrsg.): Philosophisches Wörterbuch. 11. Auflage. Leipzig
852: Rudolf Carnap: Bedeutung und Notwendigkeit. In: Uwe Meixner (Hrsg.): Philosophie der Logik.

853: Erwin Samal, Wilhelm Becker: Grundriss der praktischen Regelungstechnik. 21. Auflage. Oldenbourg,
854: Holger Brüggemann, Peik Bremer: Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über
855: Sollwert. In: QZ-online. Hanser Verlag, 25. November 2011, abgerufen am 7. Oktober 2012.
856: „10 Jahre Schwingungen auf CD“
857: „New Age Krautrock Awards“, die tageszeitung (abgerufen am 9. Januar 2010).
858: Schwingungen draußen, Hücker Moor
859: Schwingungen draußen, Externsteine, 1991
860: Schwingungen draußen, Externsteine, 1993
861: Schwingungen draußen, Revierpark Mattlerbusch
862: Schwingungen auf CD – Ausgaben 06 und 07 / 1995
863: „Radio aus dem Briefkasten“, Zeit Online (abgerufen am 9. Januar 2010).
864: Realisierung von Reglern 6.1 Analogregler und Digitalregler
865: Vertragungsfunktion (Linearfaktor) in der Pol-Nullstellen-Darstellung:866: Friedrich Kluge: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. de Gruyter, Berlin 1999, S. 298.
867: Angelica Nuzzo: Ganzes/Teil. In: Hans Jörg Sandkühler (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie. Band 1.
868: Vergleiche Gustavo Bueno Martinez: Ganzes/Teil. In: Hans-Jörg Sandkühler (Hrsg.): Europäische
869: Georgi Schischkoff: Ganzheit. In: Philosophisches Wörterbuch. Stuttgart 1982, S. 211.
870: Platon: Theaitetos. 207a.
871: Georgi Schischkoff: Philosophisches Wörterbuch. Stuttgart 1982, S. 211.
872: Vgl. Hermann Haken, Maria Haken-Krell: Entstehung von biologischer Information und Ordnung.
873: Werner Ebeling: Chaos, Ordnung und Information. Urania, Freiburg im Breisgau 1989, S. 23.
874: Inhaltsverzeichnis
875: Das Ganze als System
876: J. Rehs, M. Wagner: Das Gesetz der Ganzheit. In: Der Thüringische Erzieher. Heft 13/14, 1935, S.
877: Anne Harrington: Die Suche nach Ganzheit. Die Geschichte biologisch-psychologischer
878: Die Gestaltqualität des Ganzen
879: Anne Harrington: Die Suche nach Ganzheit. Die Geschichte biologisch-psychologischer
880: Johann Wolfgang von Goethe: Sämtliche Werke in 18 Bänden. Band 5: Die Faustdichtungen. Artemis,
881: IBM kombiniert Mainframe und Cell Prozessor zum "Gameframe" auf COMPUTERWOCHE am 27.
882: Komplex. Duden online, abgerufen am 28. September 2013.
883: a b Steven Johnson: Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities. Scribner, New York
884: Duden-Redaktion: Duden, Das Herkunftswörterbuch. Etymologie der deutschen Sprache. 4. Auflage.
885: P. Ulrich, E. Fluri: Management. Haupt, 1992, ISBN 3-258-04370-1
886: P. Milling: Systemtheoretische Grundlagen zur Planung der Unternehmenspolitik. Berlin: Duncker &
887: Vittorio Ferretti: Back to Ptolemaism – To Protect the Human Individual from Abuses of Social
888: Joseph Tainter: The Collapse of Complex Societies. Cambridge University Press 1990, S. 128 ff.
889: Definitionen
890: Untersuchungsgebiete 2.1 Entwicklung von Komplexität
891: 2 Gesellschaft
892: Klaus-Peter Kistner, Betriebsstörungen bei Fließbändern, ZOR 17, 1973, S. 18
893: Uwe Stamer/Thomas Trautmann, Der Begriff der Betriebsunterbrechung, in: Zeitschrift für
894: Fred Wagner (Hrsg.), Gabler Versicherungslexikon, 2011, S. 107
895: Bundesarbeitsgericht, Urteil vom 9. Juli 2008 Aktenzeichen: 5 AZR 810/07; BAG, Urteil vom 9. März

896: BAG, Urteil vom 5. September 2002, 8 AZR 702/01
897: BAG, Urteil vom 9. Juli 2008, 5 AZR 810/07
898: Daniel Speich Chassé: Fortschritt und Entwicklung, Version: 1.0, in: Docupedia-Zeitgeschichte, 21.
898 1: Karl Wiegers, Joy Beatty: *Software Requirements*. 3. Auflage. Microsoft Press, U.S. 2013, ISBN 978-0-7356-7966-5.
898 2: Henning Femmer, Daniel Méndez Fernández, Stefan Wagner, Sebastian Eder: *Rapid quality assurance with Requirements Smells*. In: *Journal of Systems and Software*. Band 123, 2017, S. 190–213, doi:10.1016/j.jss.2016.02.047, arxiv:1611.08847.
898 3: Stan Bühne, Andrea Herrmann: *Handbuch Requirements Management nach IREB Standard*. Hrsg.: IREB International Requirements Engineering Board e.V. Nr. 1.0.1, 2015, S. 245.
898 8:Iso IE/IEC/IEEE 29148:2011 - Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering. Abgerufen am 8. Februar 2018 (englisch).
898 5: ↑ Scott Bradner <sob@harvard.edu>: Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels. Abgerufen am 16. August 2019 (englisch).
898 6: International Requirements Engineering Board (IREB): Open Up – Requirements Engineering Magazine. Abgerufen am 16. August 2019 (englisch).
898 7: ↑ About the Requirements Interchange Format Specification Version 1.2. Abgerufen am 16. August 2019.
898 4: ↑ International Requirements Engineering Board (IREB): RE for Testers – Requirements Engineering Magazine. Abgerufen am 16. August 2019 (englisch).
898 9: Bruno Schienmann: *Kontinuierliches Anforderungsmanagement*. Addison-Wesley, München 2002, ISBN 3-8273-1787-8, S. 151.
898 10: Suzanne Robertson, James Robertson: *Mastering the Requirements Process*. S. 264.
898 11: Orlena Gotel, Jane Cleland-Huang, Jane Huffman Hayes, Andrea Zisman, Alexander Egyed: *Traceability Fundamentals*. In: *Software and Systems Traceability*. Springer London, 2012, ISBN 978-1-4471-2238-8, S. 3–22, doi:10.1007/978-1-4471-2239-5_1 (springer.com [abgerufen am 19. Dezember 2016]).
899: Claude Lévi-Strauss: Das wilde Denken. 4. Auflage. Suhrkamp, Frankfurt 1981, ISBN 3-518-07614-0,
900: e (häufig abwertende) Bezeichnung Fortschrittsglaube[5] wird von Kritikern verwendet, um deutlich
901: Beispielquellen: Ilse Tödt: Fortschrittsglaube und Wirklichkeit: Arbeiten zu einer Frage unserer Zeit.
902: e (häufig abwertende) Bezeichnung Fortschrittsglaube[5] wird von Kritikern verwendet, um deutlich
903: Heike Silvia Scheminski: Mensch und Technik: Beispiele antizipatorischer Texte im Vorfeld und
904: e Fortschrittsidee entstand als eine der entscheidenden Leitkategorien der Moderne während der
905: Franz Josef Radermacher, Bert Beyers: Welt mit Zukunft: Die ökosoziale Perspektive, Murmann
906: Patrick Masius: Umweltgeschichte und Umweltzukunft: zur gesellschaftlichen Relevanz einer jungen
907: e Fortschrittsidee entstand als eine der entscheidenden Leitkategorien der Moderne während der
908: Friedrich Nietzsche: Zur Genealogie der Moral, Werke. Kritische Gesamtausgabe, VI, 2. 1887, Berlin:
909: e Fortschrittsidee entstand als eine der entscheidenden Leitkategorien der Moderne während der
910: der Fortschritt setzt willentliche und gezielte Veränderungen voraus, die als Innovationen bezeichnet
911: Heinz Abosch: Das Ende der großen Visionen. Junius, Hamburg 1993. S. 108–109.
912: Fortschrittsidee entstand als eine der entscheidenden Leitkategorien der Moderne während der
913: (häufig abwertende) Bezeichnung Fortschrittsglaube[5] wird von Kritikern verwendet, um deutlich
914: Aktuelle Diskussion 2.1 Kürzere Arbeitszeiten
915: Die materielle Kultur der australischen Aborigines – eine „Stein“zeit? (PDF; 104 kB). Website des

916: Wie die Menschen fleißig wurden. Website der FAZ. Artikel vom 5. November 2011, abgerufen am 5.917: 2 Zunehmende Alphabetisierung
918: 3 Sicherheitstrends
919: 4 Steigende Lebenserwartung
920: 5 Sinkende Kindersterblichkeit
921: 6 Medizinischer Fortschritt
922: 7 Weniger Kriege und Kriegsopfer
923: Stephen Pinker: Gewalt. Eine neue Geschichte der Menschheit. S. Fischer, Frankfurt 2011, ISBN 978-
924: 8 Einkommen, Lebensstandard und Güterverteilung
925: 9 Seuchengefahr
926: 10 Technischer Fortschritt
927: Beispielaufsätze: wissenschaft.de: Wohin die Evolution uns treibt oder Philipp Mitteroecker
928: 11 Umweltprobleme
929: Geschichtsphilosophische Betrachtung 3.1 Definition
930: 2 Linearität der geschichtlichen Veränderung
931: 3 Naturrealismus
932: 4 Kulturoptimismus
933: WWF Living Planet Report 2014, WWF in Zusammenarbeit mit Global Footprint Network, Water
934: 5 Teleologie
935: 2 Gleichbleibende Verhältnisse
936: Johannes Weyer: Technischer Fortschritt – Fluch oder Segen. online, Bundeszentrale für politische
937: 3 Zyklischer Verlauf der Geschichte
938: während sich in der Natur jegliche Veränderung unweigerlich den funktionalen Zusammenhängen der…
939: der Wille zum Fortschritt hat Europa vor den anderen Erteilen groß gemacht. [...] Er bezog sich sowohl
940: Produktion – Duden, Bibliographisches Institut; 2016
941: Fertigung – Duden, Bibliographisches Institut; 2016
942: Fabrikation – Duden, Bibliographisches Institut; 2016
943: Herstellung – Duden, Bibliographisches Institut; 2016
944: Günther Zäpfel: Produktionswirtschaft: Operatives Produktions-Management. de Gruyter, Berlin/
945: Erich Zahn, Uwe Schmidt: Produktionswirtschaft. Band 1: Grundlagen und operatives
946: Dyckhoff: Grundzüge der Produktionswirtschaft., 1995, S. 336f
947: Dyckhoff: Grundzüge der Produktionswirtschaft., 1995, S. 344
948: Corsten Hans, Gössinger, Ralf: Produktionswirtschaft. 13. Auflage. Oldenbourg, München 2009, S.
949: Günther, Tempelmeier: Produktion und Logistik., 2003, S. 4
950: Hans Corsten, Ralf Gössinger: Produktionswirtschaft. 12. Auflage. Oldenbourg, München 2009, S.
951: Harald Dyckhoff: Produktionstheorie : Grundzüge industrieller Produktionswirtschaft. 5. Auflage.
952: Günther, Tempelmeier: Produktion und Logistik. 4. Auflage, Berlin, 1994, S. 10–24
953: 3 Produktionstypen 1.3.1 Programmbezogene Produktionstypen
954: Campus Verlag Japanisches Management In onpulson (deutsch), abgerufen am 27. Januar 2017.
955: Changing Minds Leadership vs. Management In changingminds.org (englisch), abgerufen am 28.
956: Rainer Müller „Theorie X und Theorie Y“ sowie Theorie Z (4/12) In rainer-mueller.de (deutsch),
957: a b JAPAN INTERCULTURAL CONSULTING – entnommen von Japan Close-Up, am 19. November 2012

958: .mw-parser-output .Bopo{font-size:110%}胡蓉 – Hu Rong, 单小海 – Shan Xiaohai und 邓南林 –
959: SCHOLASTIC Pearl Harbor: 1929 The Great Depression In teacher.scholastic.com (englisch),
960: Tribut-Website zu Matsushita Kōnosuke Biography In konosuke-matsuhita.com (englisch), abgerufen
961: a b JAPAN INTERCULTURAL CONSULTING – entnommen von Japan Close-Up, am 19. November 2012
962: a b c Patricia Pringle – Japan Intercultural Consulting, am 1. Mai 2012 HORENSO – (REPORT,
963: Juju Kurihara, am 22. Januar 2015 What is HOURENSOU? In Iromegane.com (englisch), zuletzt
964: Manufacturing Terms Genchi genbutsu In Manufacturing Terms (englisch), abgerufen am 26. Januar
965: Toyota – Unternehmensphilosophie Der Toyota Way (Memento des Originals vom 27. Januar 2017
966: ReseMom, am Freitag, den 17. Oktober 2014 um 11:15 Uhr
967: Jerome Langford Globetrotting HR: Japan – Meet the culture that has a word for 'death by overwork'968: HIROKO TABUCHI, am 19. Mai 2009 In Japan, Secure Jobs Have a Cost In The New York Times
969: ARD Überkreuzbeteiligung (Memento des Originals vom 29. Januar 2017 im Internet Archive) Info:
970: Weblinks
971: The Economist, am 6. November 2008 Criss-crossed capitalism In The Economist (englisch),
972: Japanische Managementkultur als Führungsstil 1.1 Methoden 1.1.1 Hōrensō
973: 1.2 Genchi Genbutsu
974: 1.3 Ringi Seido bzw. Ringisei
975: 2 Kriterien mit Vergleich zum US-amerikanischen Führungsstil 1.2.1 Zusammenfassung des
976: Kleinere Unternehmen
977: Frauen im japanischen Management
978: Siehe auch
979: a b c Iris Petzold, Alexander Thomas und Nadja Ringel – Beruflich in Japan: Trainingsprogramm für
980: Weblinks
981: Jesse Colombo, am 4. Juni 2012 Japan’s Bubble Economy of the 1980s In The Bubble Bubble
982: Clem Chambers, am 19. September 2013 Is Japan's Depression A Bad Thing? In Forbes (englisch),
983: Literatur
984: Shyam Sunder – The Japanese style of business accounting (Buch), Westport, Conn. [u. a.] Quorum
985: Einzelnachweise
986: a b Dr Chika Saka, School of Business Administration, Kansei Gakuin University, Japan und Roger L
987: panische Managementkultur als Führungsstil[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
988: nächst soll geklärt sein, dass sich die japanische Managementkultur und damit der Führungsstil auf
989: Sushikurs Ausbildung zum Sushikoch In Sushikurs.eu (deutsch), abgerufen am 28. Januar 2017.
990: nächst soll geklärt sein, dass sich die japanische Managementkultur und damit der Führungsstil auf
991: e Kommunikation zwischen Management und Arbeitnehmern ist in Japan ein wichtiger Faktor, der
992: ine Firma wird nirgendwo hinkommen, wenn alles Denken dem Management überlassen wird.“
993: KOJIMA Akira, World Trade Center Tokyo, Inc., am 26. August 2014 The Abenomics Growth Strategy
994: a b Sylvia Ann Hewlett, am 27. September 2013 What’s Holding Japanese Women Back In Time

995: a b Steve Mollman, am 6. Dezember 2015 Japan cut its target for women in leadership positions
996: 大野耐一 (Taiichi Ohno) (1978) トヨタ生産方式　ー　脱規模の経営をめざして Vgl. S. 37
997: a b c d e f g h i j Mark L. Spearman (2002) To Pull or not to Pull? - What is the Question? - Part II:
998: a b c d e f g h i j Mark L. Spearman (2002) To Pull or not to Pull? - What is the Question? - Part II:
999: a b c d e f g h i j Mark L. Spearman (2002) To Pull or not to Pull? - What is the Question? - Part II:
1000: Bund der Steuerzahler – Schwarzbuch. In: steuerzahler.de. Abgerufen am 16. April 2016.
1001: Was tut der Bund der Steuerzahler (Memento vom 6. November 2012 im Internet Archive),
1002: Peter Koblank: Was ist KVP? „Japanische Philosophie“ – Vorschläge im Team – Abgrenzung zum
1003: Evolution statt Revolution – 11 Erfolgsfaktoren für das Ideenmanagement – 08: Die richtige
1004: a b D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, New York –
1005: a b D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, New York –
1006: Thomas L. Albright, Robert W. Ingram, John W. Hill: Managerial Accounting. Information for
1007: Dr. J. Krottmaier, Versuchsplanung, Verlag Industrielle Organisation Zürich/Verlag TÜV Rheinland,
1008: a b c d e D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, New York –
1009: a b c d e D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, New York –
1010: D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, New York – Chichester
1011: a b D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, New York –
1012: Die Verlustfunktion
1013: D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons, New York – Chichester
1014: Insa Sjurts (Hrsg.), Gabler Lexikon Medienwirtschaft, 2011, S. 1
1015: Philipp Genschel, Standards in der Informationstechnik, 1995, S. 32
1016: Springer Fachmedien Wiesbaden (Hrsg.), Kompakt-Lexikon Wirtschaft, 2014, S. 519
1017: Viktor Peter Wollny, Zur globalen Standardisierung von Markennamen im Konsumgütersektor,
1018: Ralph Berndt/Claudia Fantapié Altobelli/Matthias Sander, Internationale Marketing-Politik, 1997, S.1019: Henning Fräßdorf, Rechtsfragen des Zusammentreffens gewerblicher Schutzrechte, technischer
1020: Eric Iversen, in: Knut Blind (Hrsg.), Study on the Interaction between IPR and Standardisation:
1021: Herbert Kubicek/Stefan Klein, Optionen und Realisierungschancen der Kooperation bei
1022: Paul Ehrl/Helmut B. Engels/Klaus F. Müller, Standards für Implantatsysteme, Sonderdruck aus
1023: [11]
1024: Etymologie und Verwandtschaft nach Duden „Etymologie“ – Herkunftswörterbuch der deutschen
1025: Masaaki Imai: Gemba kaizen: a commonsense low-cost approach to management. McGraw-Hill
1026: T.E. Moffitt, L. Arseneault, D. Belsky, N. Dickson, R.J. Hancox, H. Harrington, R. Houts, R. Poulton,
1027: Terrie E. Moffitt, Avshalom Caspi, Richie Poulton: Ein besseres Leben dank früher
1028: Überblicksartikel auf der Website der Dunedin Studie: Children with more self-control turn into
1029: The Dunedin Multidisciplinary Health and Development Study, Website
1030: Manuela Sellitto, Elisa Ciaramelli, Giuseppe di Pellegrino: The neurobiology of intertemporal

1031: Siehe Begriff sicher. In: Friedrich Kluge: Etymologisches Wörterbuch. 23., erweiterte Auflage,
1032: Sichere Industrie [1]
1033: Siehe Sicherheit und Schutz (russisch безопасность, защита) in verschiedenen
1034: Siehe Sicherheit und Schutz (russisch безопасность, защита) in verschiedenen
1035: Hanne-Margret Birckenbach: Sicherheit. In: Ulrich Albrecht, Helmut Vogler: Lexikon der
1036: 2 Risiken, Gefahren, Gefährdungen für die Sicherheit
1037: Sinne des tatsächlichen (objektiven) Nichtvorhandenseins von Gefährdung – als Sicherheit im
1038: Inhaltsverzeichnis
1039: Siegbert A. Warwitz: Sensationssucht oder Sinnsuche. Thrill oder Skill, In: Ders.: Sinnsuche im
1040: 2 Begriff Sicherheit – versus Schutz, Sicherung, Betriebssicherheit
1041: Telepolis: Der Albtraum Sicherheit. 25. Juli 2008.
1042: Gernot Hausar: Sicherheit statt Freiheit – Eine Tour de force durch die Welt der
1043: 2 Risiken, Gefahren, Gefährdungen für die Sicherheit
1044: 3 Bedrohungen für die Sicherheit
1045: 4 Sicherheit als relativer Zustand
1046: 5 Spannungsverhältnis von Sicherheit und Freiheit
1047: 3 Safety versus Security bei der Technischen Sicherheit
1048: Charles Perrow: Normale Katastrophen: Die unvermeidlichen Risiken der Großtechnik. Campus,
1049: 4 Schutzeinrichtungen
1050: 5 Technische Normen (Auswahl)
1051: Siehe auch
1052: Literatur
1053: Koskela, Lauri: Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report #
1054: Ballard, Glenn; Howell, Gregory: Lean Project Management, Building Research & Information 31
1055: Der Begriff "Lean Production" wurde von James Womack, Daniel Jones und Daniel Roos in The
1056: Womack, James; Jones, Daniel: Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your
1057: vgl. Ballard, Glenn; Howell, Gregory: Lean Project Management, Building Research & Information
1058: Ballard, Glenn: The Last Planner System of Production Control, Ph.D. Dissertation, University of
1059: Ballard, Glenn: Managing work flow on design projects: a case study, Engineering Construction and
1060: Matthias Lexer: Mittelhochdeutsches Taschenwörterbuch. Mit den Nachträgen von Ulrich Pretzel.
1061: FERTIG, paratus, bereit, auf der fahrt, auf dem sprung stehend, zur fahrt geschickt, gerüstet. In:
1062: FERTIGEN, parare, absolvere, transmittere. In: Grimm: Deutsches Wörterbuch. Hirzel, Leipzig
1063: FERTIGUNG, f. expeditio, confectio. In: Grimm: Deutsches Wörterbuch. Hirzel, Leipzig 1854–1961
1064: FERTIGKEIT, f. 1) promptitudo, festinatio. In: Grimm: Deutsches Wörterbuch. Hirzel, Leipzig
1065: FERTIGKEIT, f. 2) habilitas, facultas. In: Grimm: Deutsches Wörterbuch. Hirzel, Leipzig 1854–1961
1066: Hans-Jürgen Krumm: Die sprachlichen Fertigkeiten: isoliert – kombiniert – integriert. In:
1067: christianlehmann.eu
1068: a b c Grundlagen Qualitätsmanagement – Holger Brüggemann, Peik Bremer., „Grundlagen
1069: 2 Null Fehler als Standard1070: Total Quality, Courses aiu edu, abgerufen am 4. Mai 2016.
1071: a b Integriertes Qualitätsmanagement. Der St. Galler Ansatz

1072: a b NULL – FEHLER – KONZEPT (Memento des Originals vom 11. Oktober 2007 im Internet Archive)
1073: Qualitätskonzept, kromberg&schubert, abgerufen am 30. April 2016.
1074: TQM Null Fehler Strategie, quality.kenline, abgerufen am 30. April 2016.
1075: 2 Null Fehler als Standard
1076: a b NULL – FEHLER – KONZEPT (Memento des Originals vom 11. Oktober 2007 im Internet Archive)
1077: Vier Grundsätze der Null-Fehler-Strategie 2.1 Qualitätsdefinition
1078: a b Null Fehlerstrategie, lean TPM, abgerufen am 30. April 2016.
1079: a b c Null-Fehler-Strategie, business24, abgerufen am 30. April 2016.
1080: Vier Grundsätze der Null-Fehler-Strategie 2.1 Qualitätsdefinition
1081: 2 Null Fehler als Standard
1082: a b Phillip Crosby: Quality is free (Memento des Originals vom 4. März 2016 im Internet Archive)
1083: Umsetzen der Null-Fehler-Strategie 3.1 Kultur
1084: Jean-Baptiste Say, Ausführliches Lehrbuch der praktischen Ökonomie, deutsche Übersetzung, 1845,
1085: Olaf Katenkamp, Quo vadis Wissensmanagement, in: Zeitschrift für Arbeitsforschung,
1086: Dietmar Lindenberger, Reiner Kümmel: Energy and the state of nations (PDF; 548 kB). EWI Working
1087: Erich Gutenberg, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Die Produktion, 1951, S. 3 ff.
1088: 5 Originäre und derivative Faktoren
1089: Einzelnachweise
1090: Tobias Müller-Prothmann, Nora Dörr: Innovationsmanagement. Strategien, Methoden und
1091: Joseph A. Schumpeter: Konjunkturzyklen. Eine theoretische, historische und statistische Analyse
1092: Martin Kaschny: Innovationsmanagement im Mittelstand: Strategien, Implementierung;
1093: Ekaterina Svetlova: Innovations als soziale Sinnstiftung. In: Peter Seele (Hrsg.): Philosophie des
1094: Inhaltsverzeichnis
1095: Allgemeines
1096: Klassifizierung
1097: Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Verwendung 3.1 Innovationswettbewerb
1098: 2 Anreize und Marktstruktur – Der Wert einer Innovation
1099: Richard J. Gilbert, David M. G. Newberry: Preemptive Patenting and the Persiste
1100: 3 Patente aus wohlfahrtstheoretischer Sicht
1101: Mehrdimensionaler Ansatz
1102: Helmut Bester: Theorie der Industrieökonomik. 6. Auflage. Springer Gabler, Berlin Heidelberg 2012,
1103: Allgemeines[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1104: T. M. Amabile, R. Conti, H. Coon, J. Lazenby, M. Herron: Assessing the work environment for
1105: O. Janssen: Job demands, perceptions of effort–reward fairness and innovative work behaviour. In:
1106: storisch betrachtet gibt es Zeiten, zu denen Neuerungen schubartig aufkamen. In diesem Fall
1107: Tom Kehrbaum: Innovation als sozialer Prozess, Die Grounded Theory als Methodologie und Praxis
1108: Westliche Kulturen betonen traditionell eher den aktiv schaffenden Aspekt von Kreativität im Sinne
1109: Janssen, O. (2001): Fairness perceptions as a moderator in the curvilinear relationships between
1110: a b Yuan, F./Woodman, R. W. (2010): Innovative behavior in the workplace: The role of
1111: Hermann Lang: Psyche, Heft 3, 2006.[4]
1112: Pieterse, A. N./van Knippenberg, D./Schippers, M./Stam, D. (2010): Transformational and

1113: Janssen, O./van de Vliert, E./West, M. (2004): The bright and dark sides of individual and group
1114: t anderen Worten: Die Innovation muss ihre eigenen Geltungsvoraussetzungen mit produzieren,
1115: Klassifizierung[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1116: a b Thomas Spengler, Thomas Volling und Stefan Rehkopf (2005) Zum Einsatz von Chaku-Chaku-
1117: a b c d e f g Jürgen Schenk (2012) Das Arbeitsorganisationsmodell Chaku-Chaku; auf der Website
1118: a b Thomas Spengler, Thomas Volling und Stefan Rehkopf (2005) Zum Einsatz von Chaku-Chaku-
1119: a b c d e f g Jürgen Schenk (2012) Das Arbeitsorganisationsmodell Chaku-Chaku; auf der Website
1120: a b c d e f g Jürgen Schenk (2012) Das Arbeitsorganisationsmodell Chaku-Chaku; auf der Website1121: a b http://www.isixsigma.com/dictionary/hanedashi/
1122: http://www.lean-production.org/jidoka-hanedashi/hanedashi-lean-tutorial/
1123: Müll, der. In: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. (Bedeutung): „Abfälle (des Haushalts),
1124: Kehricht, der oder das. In: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. (Bedeutung):
1125: a b c d e Deutschland: Der Müllberg wächst. In: Spiegel Online. 1. Juni 2018 (spiegel.de [abgerufen
1126: a b c d e Deutschland: Der Müllberg wächst. In: Spiegel Online. 1. Juni 2018 (spiegel.de [abgerufen
1127: Kreislaufwirtschaftsgesetz, Volltext
1128: Bayerisches Landesamt für Umwelt: Richtlinie über Abfälle. (Memento vom 3. Februar 2014 im
1129: Siehe Begriff sicher. In: Friedrich Kluge: Etymologisches Wörterbuch. 23., erweiterte Auflage,
1130: Sichere Industrie [1]
1131: Siehe Sicherheit und Schutz (russisch безопасность, защита) in verschiedenen
1132: Siehe Sicherheit und Schutz (russisch безопасность, защита) in verschiedenen
1133: Hanne-Margret Birckenbach: Sicherheit. In: Ulrich Albrecht, Helmut Vogler: Lexikon der
1134: 2 Risiken, Gefahren, Gefährdungen für die Sicherheit
1135: Sinne des tatsächlichen (objektiven) Nichtvorhandenseins von Gefährdung – als Sicherheit im
1136: Inhaltsverzeichnis
1137: Siegbert A. Warwitz: Sensationssucht oder Sinnsuche. Thrill oder Skill, In: Ders.: Sinnsuche im
1138: 2 Begriff Sicherheit – versus Schutz, Sicherung, Betriebssicherheit
1139: Telepolis: Der Albtraum Sicherheit. 25. Juli 2008.
1140: Gernot Hausar: Sicherheit statt Freiheit – Eine Tour de force durch die Welt der
1141: 2 Risiken, Gefahren, Gefährdungen für die Sicherheit
1142: 3 Bedrohungen für die Sicherheit
1143: 4 Sicherheit als relativer Zustand
1144: 5 Spannungsverhältnis von Sicherheit und Freiheit
1145: 3 Safety versus Security bei der Technischen Sicherheit
1146: Charles Perrow: Normale Katastrophen: Die unvermeidlichen Risiken der Großtechnik. Campus,
1147: 4 Schutzeinrichtungen
1148: 5 Technische Normen (Auswahl)
1149: Siehe auch
1150: Literatur
1151: H.-P. Wiendahl (Hrsg.): Variantenbeherrschung in der Montage. Springer Verlag, Berlin 2004, S. 21
1152: W. Herlyn: PPS im Automobilbau. Hanser Verlag, München 2012, S. 199–201.
1153: Müll, der. In: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. (Bedeutung): „Abfälle (des Haushalts),

1154: Kehricht, der oder das. In: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. (Bedeutung):
1155: a b c d e Deutschland: Der Müllberg wächst. In: Spiegel Online. 1. Juni 2018 (spiegel.de [abgerufen
1156: a b c d e Deutschland: Der Müllberg wächst. In: Spiegel Online. 1. Juni 2018 (spiegel.de [abgerufen
1157: Kreislaufwirtschaftsgesetz, Volltext
1158: Bayerisches Landesamt für Umwelt: Richtlinie über Abfälle. (Memento vom 3. Februar 2014 im
1159: BFH, Urteil vom 5. Mai 1988, BStBl. II S. 778
1160: Rainer Wörlen, Handelsrecht mit Gesellschaftsrecht, 2008, Rz. 15, S. 8.
1161: Klaus Spangemacher, Handels- und Gesellschaftsrecht, 2008, S. 25.
1162: Schmidt, § 9 Abs. 4 2d; Cannaris, § 2 Abs. 1 2b, vgl. Alpmann Schmidt, HR. S. 4.
1163: BGH, Urteil vom 29. März 2006, Az. VIII ZR 173/05, Volltext.
1164: a b Zenthöfer / Schulz zur Wiesche, Einkommensteuer (Blaue Reihe), S. 461
1165: BFH, Urteil vom 25. Juni 1984, BStBl. II 1984, S. 751
1166: BFH, Urteil vom 5. Mai 1988, BStBl. II 1988, S. 778.
1167: BFH, Urteil vom 25. Juni 1984, BStBl. II 1984, S. 751.
1168: BFH, Urteil vom 22. August 1984, BStBl. II 1985, S. 61
1169: BFH, Urteil vom 21. Juli 2004, BStBl. II, S. 1063
1170: Vgl. die Fachzeitschriften Kredit & Rating Praxis@1@2Vorlage:Toter Link/www.siris-systeme.de
1171: a b Robert Müller, Doris Brenner: Mitarbeiterbeurteilungen und Zielvereinbarungen. Von der1172: Vgl. SIRIS: ERA Entgelt – ERA-TV.
1173: Julia Graven: Mitarbeiterführung: Microsoft kippt Bewertung von „Minderleistern“. Spiegel online,
1174: Stephan Maaß: Forced Rankings: Wie Unternehmen die Underperformer aufspüren. In: Welt N24.
1175: Absolute und relative Bewertung
1176: Absolute und relative Bewertung
1177: Absolute und relative Bewertung
1178: Ziele
1179: Ziele
1180: Vorgehensweisen 4.1 Mitarbeiterbeurteilung durch den Vorgesetzten
1181: 2 Selbstbeurteilung
1182: Ricardo Semler (übersetzt von Michael Schmidt): Das Semco System – Management ohne Manager
1183: 3 Beurteilung durch Gleichgestellte (Kollegen)
1184: Ziele
1185: Ziele
1186: Ziele
1187: Teststufen 4.1 Komponententest
1188: 2 Integrationstest
1189: 3.3 Software-Qualitätsmerkmale
1190: Ekkehard Frieling/Karlheinz Sonntag/Ralf Stegmaier: Lehrbuch Arbeitspsychologie, 1999, S. 468 ff.
1191: Ansfried B. Weinert: Organisations- und Personalpsychologie, 2004, S. 650
1192: Udo Freier/Gisela Rauschhofer: Atlas Wirtschaftslehre. 1984, S. 105
1193: Frederick Winslow Taylor, Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung, 1913, S. 32 ff.
1194: a b Karl Wilhelm Hennig: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre. 1948, S. 110
1195: Erich Gutenberg: Grundlagen der Beriebswirtschaftslehre, Band 1: Die Produktion. 1963, S. 157
1196: Konrad Mellerowicz: Kosten und Kostenrechnung, Band 1, 1951, S. 215
1197: Konrad Mellerowicz: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Band 1, 1956, S. 29
1198: Konrad Mellerowicz: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Band 1, 1956, S. 102
1199: Erich Kosiol: Organisation der Unternehmung, 1962, S. 107
1200: Erwin Grochla (Hrsg.): Das Büro als Zentrum der Informationsverarbeitung, 1971, S. 129 ff.

1201: Heiner Dunckel: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro., 1993, S. 213
1202: Carlo Simon/Bernd Hientzsch: Prozesseigner: Wissen & Methoden für Manager von
1203: BPAF-Standard
1204: BPMN-Business Model/
1205: BPML-Business Model-Language
1206: (engl.: Fair, ital.: feria; Max Weber: Wirtschaftsgeschichte. Abriss der universalen Sozial- und
1207: Paul Huvelin: Essai historique sur le droit des marchés & des foires. Rousseau, Paris 1897; O.
1208: Robert S. Lopez: The commercial revolution of the Middle Ages. 950–1350. Reprinted edition.
1209: Braudel (1979) 1985b:85
1210: Ernst Schubert: Essen und Trinken im Mittelalter. 2. Auflage, Sonderausgabe. Primus, Darmstadt
1211: Marx und Engels [1848]1978:475; Simon Kuznets: Modern economic Growth. Rate, Structure and
1212: [1] cf. Roth 2012: Leaving commonplaces on the commonplace. Cornerstones of a polyphonic
1213: 5 Geld- und Kapitalmärkte
1214: Hans-Otto Schenk: Marktwirtschaftslehre des Handels. Gabler, Wiesbaden 1991, ISBN 3-409-13379-
1215: 6 Nichtökonomische Märkte
1216: Gabler Verlag (1993), Gabler Wirtschaftslexikon (A-E) S. 182.
1217: Woll, Artur (2000), Wirtschaftslexikon S. 37.
1218: Uwe Westphal: Makroökonomik. 2. Aufl., Heidelberg 1994, S. 7.
1219: Robert S. Pindyck, Daniel L. Rubinfeld: Mikroökonomie. 6. Aufl., München 2005, S. 273.
1220: Vgl. Thomas Weiß: Arbeitsproduktivität, nicht nur eine zentrale arbeitsökonomische und
1221: Einordnung und Berechnung 2.1 Arbeitsproduktivitätsindex
1222: 3 Durchschnittliche Arbeitsproduktivität1223: Statistische Bundesamt, Wiesbaden, [1]
1224: 4 Berechnung über die Wertschöpfung
1225: 2 Internationale Vergleiche
1226: Winand von Petersdorff-Campen, Philip Plickert: Vereinigte Staaten: Wie Amerikas sinkende
1227: Pindyck, Rubinfeld: Mikroökonomie. S. 274 f.
1228: Statistisches Bundesamt Deutschland (Memento des Originals vom 21. März 2008 im Internet
1229: 3 Produktivitätsorientierte Lohnpolitik
1230: Adolf E. Luger: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. (Bd. 1), 5. Aufl., München 2004, S. 55 ff.
1231: Franz Haslinger: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. 6. Aufl., München 1992, S. 149.
1232: a b Magnusson, Kroslid, Bergman: Six Sigma umsetzen. (2003), S. 23, ISBN 3-446-22295-2.
1233: a b Ken Erdrich: Six Sigma - Inhalt. Abgerufen am 1. Januar 2018.
1234: a b c d Magnusson, Kroslid, Bergman (2003), S. 24.
1235: Die Six-Sigma-Toolbox
1236: Der Six-Sigma-Kernprozess: DMAIC 4.1 Define (D)
1237: 2 Measure (M)
1238: Craig Gygi, Neil DeCarlo, Bruce Williams: Six sigma for dummies. Wiley Publishing, Inc., Hoboken, NJ
1239: Basem El-Haik, Nam P. Suh: Axiomatic quality. Integrating axiomatic design with six-sigma,
1240: 4 Improve (I) (bzw. Engineer (E) bei neuen Prozessen)
1241: Willi Diez (Hrsg.), Grundlagen der Automobilwirtschaft, 2001, S. 107
1242: Walter Hamm, Regelung der Kapazität als Voraussetzung der zukünftigen Preisfreiheit der
1243: Richard Vahrenkamp, Produktionsmanagement, 2008, S. 125
1244: Max Monauni, Fixkostenmanagement, 2011, S. 15
1245: Roland Berger Strategy Consultants, Studie „Insolvenzen in Deutschland 2010 – Trends in der
1246: Katja Möllmann, Zur Krisenanfälligkeit kleinerer und mittlerer Bauunternehmen, 2001, S. 134
1247: Herbert Baum/Werner Delfmann, Strategische Handlungsoptionen der deutschen
1248: Erhard Kantzenbach/Jörn Kruse, Kollektive Marktbeherrschung, 1989, S. 97
1249: Historische Entwicklung
1250: 2 Spezielle Modelle

1251: a b Georg M. E. Benes/Peter E. Groh, Grundlagen des Qualitätsmanagements, München 2011, S. 7
1252: ihk-trier.de
1253: wein-plus.eu
1254: Das neue EU-Qualitätssystem 1.1 Wein ohne Herkunftsangabe
1255: Qualitätsweinstufen in Deutschland 2.1 Weitere mögliche Qualitätsbezeichnungen
1256: 3 VDP Erste Lage
1257: 4 VDP Ortswein
1258: 5 VDP Gutswein
1259: Ulrich Grober: Urtexte – Carlowitz und die Quellen unseres Nachhaltigkeitsbegriffs. In: Natur und
1260: Hans Carl von Carlowitz: Sylvicultura oeconomica. Braun, Leipzig 1732, S. 105.
1261: a b c Michael Rödel: Die Invasion der Nachhaltigkeit. Eine linguistische Analyse eines politischen
1262: Wörterbucheintrag Deutsch-Latein zu »nachhaltig«. Karl Ernst Georges: nachhaltig. In: Kleines
1263: a b c Michael Rödel: Die Invasion der Nachhaltigkeit. Eine linguistische Analyse eines politischen
1264: Könizer Zeitung:
1265: Hallo Hollstein, Nachrichten und Themen von der Ostseeküste, Nachhaltige Landwirtschaft:
1266: Arbeitsgemeinschaft Selbständige in der SPD in NRW, AGS Neujahrsempfang in Bottrop, 19.
1267: Die Bundesregierung, Verantwortung wahrnehmen, November 2014.
1268: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016 (Memento des Originals vom 12. Januar 2017
1269: a b Karin Wullenweber: Wortfang. Was die Sprache über Nachhaltigkeit verrät. In: Politische
1270: a b c Edward Goldsmith: Der Weg. Ein ökologisches Manifest. 1. Auflage. Bettendorf, München
1271: T.C. McLuhan: … Wie der Hauch eines Büffels im Winter. Hoffman und Campe, Hamburg 1984.
1272: Karl Polanyi: Ökonomie und Gesellschaft. Deutsch von Heinrich Jelinek. Suhrkamp Taschenbuch
1273: a b Claude Lévi-Strauss: Das wilde Denken. Suhrkamp, Berlin 1973.1274: Hendrik Neubauer (Hrsg.): The Survivors. Vom Ureinwohner zum Weltbürger. Tandem-Verlag,
1275: Dieter Gawora, Maria Helena de Souza Ide, Romulo Soares Barbosa (Hrsg.): Traditionelle Völker
1276: a b Anja von Hahn: Traditionelles Wissen indigener und lokaler Gemeinschaften zwischen geistigen
1277: a b c Edward Goldsmith: Der Weg. Ein ökologisches Manifest. 1. Auflage. Bettendorf, München
1278: a b Claude Lévi-Strauss: Das wilde Denken. Suhrkamp, Berlin 1973.
1279: Roy Rappaport: Ecology, Meaning and Religion. Richmond: North Atlantic Books 1979.
1280: Edward Goldsmith: Der Weg. Ein ökologisches Manifest. 1. Auflage. Bettendorf, München 1996, S.
1281: A. Rosati, A. Tewolde, C. Mosconi, World Association for Animal Production (Hrsg.): Animal
1282: Brundtland-Report: Unsere gemeinsame Zukunft, 1987 im Lexikon der Nachhaltigkeit
1283: 2 Kritik
1284: 2 Kritik
1285: 2 Nachhaltigkeitsdebatte in Deutschland
1286: Schaltegger, S. (2011): Sustainability as a Driver for Corporate Economic Success. Consequences for
1287: 4 Nachhaltigkeit in der Kulturgeschichte
1288: Archivierte Kopie (Memento des Originals vom 4. Oktober 2013 im Internet Archive) Info: Der
1289: UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung

1290: Hansjörg Küster: Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart. C. H. Beck, München
1291: Wissenschaft
1292: Rio+20 Ergebnisdokument "The future we want" (A/RES/66/288)
1293: TST Issues Brief: Conceptual Issues
1294: Auszeichnungen
1295: Matthias Steup: Epistemology. In Edward N. Zalta (Hg.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy
1296: Gilbert Ryle: The Concept of Mind. The University of Chicago Press 1949, S. 25–61.
1297: Jeremy Fantl: Knowledge How. In Edward N. Zalta (Hg.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy
1298: Paradoxerweise können als Wissen deklarierte Sachverhalts-beschreibungen wahr oder falsch,
1299: Etymologie
1300: Philosophische Begriffsanalyse 3.1 Wissen-wie und Wissen-dass
1301: Keith Lehrer, Thomas Paxson: Knowledge: Undefeated Justified True Belief. In: The Journal of
1302: 2 Definitionen von Wissen 3.2.1 Die Idee der Definition
1303: 2.2 Das Gettier-Problem
1304: Richard Feldman: Reliability and Justification. The Monist 68 (1985): 159–174.
1305: 2.3 Die „Gettier-Debatte“
1306: 2.4 Ist Wissen definierbar?
1307: Ansgar Beckermann: Zur Inkohärenz und Irrelevanz des Wissensbegriffs. Plädoyer für eine neue
1308: 3 Explizites und implizites Wissen
1309: Hannah Arendt: Vita Activa. Piper, München 1967.
1310: Hermann Weyl: Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft. R.Oldenbourg, München
1311: vgl. Peter Schreiber: Grundlagen der Mathematik. VEB Verlag der Wissenschaften, Berlin 1977.
1312: 4 Deklaratives und prozedurales Wissen
1313: J. E. Hopcroft, J. D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und
1314: Wissensrepräsentation 6.1 Semantische Netze
1315: Organisationstheoretischer Ansatz
1316: Wissensrepräsentation 6.1 Semantische Netze
1317: vgl. Ernst Hoffmann: Die antike Philosophie von Aristoteles bis zum Ausgang des Altertums. In: Max
1318: 2 Wissensrepräsentation in der künstlichen Intelligenz
1319: vgl. Ernst Hofmann: Die antike Philosophie von Aristoteles bis zum Ausgang des Altertums. In: Max
1320: vgl. Johannes Hirschberger: Geschichte der Philosophie. Band 2, Freiburg 1953.
1321: Wolfgang Stegmüller: Das Problem der Induktion: Humes Herausforderung und moderne
1322: 3 Konnektionismus und Neurowissenschaft
1323: Hannah Arendt: Vita Activa. Piper Verlag, München 1981.
1324: Ernst Cassirer: Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft in der neueren Zeit.1325: Richard Feynman: Vorlesungen über Physik. Band 1, Oldenbourg, München/ Wien 1991.
1326: Der soziale Charakter des Wissens 7.1 Soziale Erkenntnistheorie
1327: 2 Wissenschaftssoziologie und Wissenschaftsgeschichte
1328: Einen Überblic
1329: 3 Konstruktivismus und Relativismus
1330: 2 Metaphysische Grenzen
1331: Wissen und Gesellschaft 9.1 Wissensgesellschaft
1332: C. Schmitz, B. Zucker: Wissensmanagement. Metropolitan Verlag, Regensburg/ Berlin 2003.
1333: 2 Wissensverteilung und Wissensfreiheit
1334: Robert Solso: Kognitive Psychologie. Springer, Heidelberg 2005, ISBN 3-540-21270-1, S. 242.
1335: Sonstiges
1336: Literatur 12.1 Philosophie

1337: .3 Gesellschaft und Pädagogik
1338: Weblinks
1339: Einzelnachweise
1340: Joseph Weizenbaum: ELIZA – A Computer Program For the Study of Natural Language
1341: r Ausdruck ‚Wissen' stammt von althochdeutsch wiẓẓan bzw. der indogermanischen Perfektionsform
1342: Allgemeines[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1343: e Definition als wahre und gerechtfertigte Meinung ermöglicht die Unterscheidung zwischen dem
1344: n wichtiges Thema der Philosophie des 20. Jahrhunderts ist schließlich der soziale Charakter des
1345: Eine Ausnahme findet sich in: R. Epstein, N. Kanwisher: A cortical representation of the local visual
1346: der empirischen Forschung ist Wissen gleichermaßen ein Thema der Natur- und
1347: Philosophische Begriffsanalyse[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1348: Alvin Goldman: Knowledge in a Social World. Oxford University Press, Oxford 1999, ISBN 0-19-
1349: Wissen-wie und Wissen-dass[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1350: ne verbreitete auf Gilbert Ryle zurückgehende Unterscheidung trennt sogenanntes Wissen-wie
1351: Michel Foucault: Der Wille zum Wissen. Sexualität und Wahrheit 1. Suhrkamp, Frankfurt am Main
1352: Unterschied zu Wissen-wie bezieht sich Wissen-dass direkt auf Propositionen, also auf Aussagen
1353: Bruno Latour, Science in Action. Harvard University Press, Cambridge, MA 1987, Kapitel 1, ISBN 0-
1354: Definitionen von Wissen[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1355: Eine einflussreiche Verteidigung des relativistischen Konstruktivismus findet sich in: Nelson
1356: wieweit diese Analyse schon von Platon diskutiert wurde, ist umstritten.[8] Im Theaitetos wird
1357: ehe auch Gettier-Problem/Historische Einordnung
1358: e Idee der Definition[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1359: a b Immanuel Kant: Kritik der reinen Vernunft A 426ff. / B 454ff.
1360: vgl. etwa: Emil Heinrich Du Bois-Reymond: Über die Grenzen des Naturerkennens. Vortrag auf der
1361: Gregor Betz: Prediction Or Prophecy?: The Boundaries of Economic Foreknowledge and Their Socio-
1362: nächst kann man nur dann etwas wissen, wenn man auch eine entsprechende Meinung hat: Der
1363: n vielen Philosophen wird nun argumentiert, dass eine wahre Meinung gerechtfertigt sein muss,
1364: s Gettier-Problem[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1365:) Der Mann, der den Job bekommen wird, hat zehn Münzen in seiner Tasche.
1366: t Wissen definierbar?[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1367: e dargestellten Probleme ergeben sich aus dem Anspruch, eine exakte Definition anzugeben,
1368: Einflussreich ist insbesondere Timothy Williamsons These, dass Wissen sich nicht mit Hilfe anderer
1369: der jüngeren erkenntnistheoretischen Debatte sind Versuche einer Definition in den Hintergrund
1370: Einen Überblick bietet: Jean Heidmann: Extraterrestrial Intelligence. Cambridge University Press,
1371: Position
1372: John Dupré: Human Nature and the Limits of Science. Clarendon Press, Oxford 2003, ISBN 0-19-
1373: deutung von Wissenszuschreibung
1374: ntextualismusHängt ab von Kontext der Äußerung der WissenszuschreibungFred Dretske[19],
1375: bjekt-Sensitiver InvariantismusHängt ab von Kontext des Subjekts (des „Wissenden")Jeremy Fantl,1376: Bortz, J. & Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler.

1377: a b c DIN 1319-1:1995; Nr. 2.1
1378: Father of linear programming (Memento vom 11. November 2009 im Internet Archive) In:
1379: Eine Auflistung scheinbarer Korrelationen bzw. Kausalitäten ist auf der Seite spurious correlations
1380: S. JUNGHOLT: Ausländer-Kriminalität: Staatsministerin Böhmer stellt neuen Bericht vor. In: bild.de.
1381: rme/aerzteblatt.de: Herzstillstand: Hyperkapnie erklärt Nahtod-Erfahrungen. In: aerzteblatt.de. 8.
1382: Forschung: Kreative haben mehr Sex. In: Focus Online. 30. November 2005, abgerufen am 1.
1383: Jordis Grimm: Ergebnisse der Glücksforschung als Leitfaden für politisches Handeln? Universität
1384: Johannes Lohmann: Vom ursprünglichen Sinn der aristotelischen Syllogistik. In: Fritz-Peter Hager
1385: Heinrich Rickert: Zur Lehre von der Definition. 3., verb. Auflage. J. C. B. Mohr (Paul Siebeck)
1386: G. Frege: Begriffsschrift …. 1879; Über den Zweck der Begriffsschrift. Sitz. D. Jenaer Gesellsch. F.
1387: Dubislav: Die Definition. Felix Meiner: Leipzig 3. völlig umgearbeitete und erweiterte Auflage 1931,
1388: Karl Popper: The Myth of the Framework. London New York 1994, S. 59.
1389: Rudolf Carnap: Der logische Aufbau der Welt. 1928, S. 213.
1390: Karl R. Popper: Die Welt des Parmenides. Der Ursprung des europäischen Denkens. Hrsg. Arne F.
1391: e Bestimmung des Wesens einer zu erklärenden Sache,
1392: e Bestimmung eines Begriffs (Begriffsbestimmung),
1393: s Legaldefinition die Bestimmung eines Rechtsbegriffs in der Rechtswissenschaft.
1394: Klassifikation von Definitionen 1.1 Konnotative und denotative Definitionen 1.1.1 Intension und
1395: 1.2 Konnotative Definitionen 1.1.2.1 Äquivalenzdefinition 1.1.2.1.1 Definition über die Gattung und
1396: 2.2.2 Gottlob Frege
1397: 2.2.3 Karl R. Popper
1398: 2.3 Stipulative Definition und ihre Explikation 1.2.3.1 C. G. Hempel
1399: 3.2.3 Heinrich Rickert und Emil Lask
1400: 3.2.4 Ernst Cassirer
1401: Heinrich Rickert: Zur Lehre von der Definition. 3., verb. Auflage. J. C. B. Mohr (Paul Siebeck)
1402: 4 Definitionen nach Explizitheit 1.4.1 Kontextdefinition (implizite Definition) 1.4.1.1 Spinoza
1403: 4.2 Partielle Definitionen
1404: 6.2 C. G. Hempel
1405: 3.3 Eliminierbarkeit
1406: 3.4 Zirkelfreiheit
1407: Cicero: De Oratore. I 42, 189
1408: 3.5 Angemessenheit
1409: Peter Atteslander, Methoden der empirischen Sozialforschung, Berlin: de Gruyter, 2000, 9., neu
1410: Jürgen L. Rößler: Die operationale Definition. Peter Lang, Frankfurt a. M. 1998.
1411: J. Bortz, N. Döring, Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler.
1412: Paul Feyerabend: Das Problem der Existenz theoretischer Entitäten. In: Ernst Topitsch (Hrsg.):
1413: Kundenanforderungen – Kano Modell | QZ-online.de. In: www.qz-online.de. Abgerufen am 27.
1414: Elmar Sauerwein, Franz Bailom, Kurt Matzler, Hans H. Hinterhuber: THE KANO MODEL: HOW TO
1415: A.-W. Scheer (2002). ARIS. Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem. Springer. p.20.
1416: M. Zeleny.: Multiple Criteria Decision Making. New York et al. 1982, S. 162 ff.

1417: J. S. Dyer, P. C. Fishbum, et al.: Multiple Criteria Decision Making, Multiatributive Utility Theory:
1418: J. R. Doyle: Multiattribute Choice for the lazy Decision Maker: Let the Alternatives Decide! In:
1419: Falko E. P. Wilms: Systemorientiertes Management. Vahlen, München 2001, ISBN 3-8006-2389-7.
1420: a b Ludwig Fahrmeir, Iris Pigeot, Rita Künstler, Gerhard Tutz: Statistik. Der Weg Zur Datenanalyse.
1421: http://www.sdi-research.at/lexikon/erhebung.html
1422: Albert, Ruth: Empirie in Linguistik und Sprachlehrforschung, Tübingen, 2002, Kapitel 3
1423: Dietrich, Schulze (2009), S. 219.
1424: QS-9000, SPC-Leitfaden
1425: Dietrich, Schulze (2009), S. 271
1426: Der Einfluss der Körpergröße auf Lohnhöhe und Berufswahl: Aktueller Forschungsstand und neue1427: [1]
1428: [2]
1429: [3]
1430: [4]
1431: [5]
1432: [6]
1433: Hans Friedrich Eckey: Multivariate Statistik: Grundlagen - Methoden - Beispiele. Dr. Th. Gabler
1434: Volker Müller-Benedict: Grundkurs Statistik in den Sozialwissenschaften. 4., überarbeitete Auflage.
1435: T. S. Ferguson: On the Rejection of outliers. In: Proceedings of the Fourth Berkeley Symposium on
1436: H.-P. Kriegel, P. Kröger, A. Zimek: Outlier Detection Techniques. Tutorial. In: 13th Pacific-Asia
1437: H. Ford Dickie: ABC Inventory Analysis Shoots for Dollars, not Pennies. In: Factory Management and
1438: Axel Schroeder: Geschichte der ABC-Analyse.
1439: Erläuterungen
1440: Anwendungsbereiche 4.1 Personalmanagement
1441: Mathematische Berechnung der ABC Analyse
1442: D. Kringel, A. Ultsch, M. Zimmermann, J.-P. Jansen, W. Ilias: Emergent biomarker derived from next-
1443: Antonio Iovanella: Vital few e trivial many. In: il Punto. Italien Juli 2017, S. 10–13.
1444: Barbara Pawelek, Jozef Pociecha, Mateusz Baryla: ABC Analysis in Corporate Bankruptcy Prediction.
1445: Erweiterungen
1446: George A Miller/Eugene Galanter/Karl H. Pribram, Plans and the Structure of Behavior, 1960, S. 59
1447: Gabriele Steuer, Fehlerklima in der Klasse, 2014, S. 12
1448: RGZ 71, 189
1449: Jens Rasmussen, Human Errors: A Taxonomy for describing human malfunctions in Industrial
1450: James Reason, Human Error, 1990, S. 115 ff.
1451: Karl-Heinz Kompenhans, Wirtschaftsmathematik mit Kleinrechnern, 1978, S. 3
1452: Ludger Schmidt/Christopher M. Schlick/Jürgen Grosche (Hrsg.): Ergonomie und Mensch-Maschine-
1453: Etymologie
1454: Fehlerursachen
1455: Fehler in einzelnen Fachgebieten 5.1 Alltag
1456: Susanne Heinicke: Aus Fehlern wird man klug. Eine Genetisch-Didaktische Rekonstruktion des
1457: 2 Wirtschaft

1458: Franz Adunka: Messunsicherheiten: Theorie und Praxis. Vulkan, Essen 2007, S. 44 (eingeschränkte
1459: 3 Recht 5.3.1 Zivilrecht
1460: Burghart Brinkmann: Internationales Wörterbuch der Metrologie: Grundlegende und allgemeine
1461: 3.3 Strafrecht
1462: 4 Mathematik
1463: 5 Technik
1464: dradio.de, Deutschlandfunk, Pisaplus, 23. Oktober 2010, Moderation: Kate Maleike:
1465: 8 Linguistik
1466: James Sully, Outlines of Psychology, 1884, S. 17 ff.
1467: Sigmund Freud, Zur Psychopathologie des Alltagslebens, 1901, S. 268
1468: Sigmund Freud, Die Feinheit einer Fehlhandlung, in: GW XVI, 1932–1939, S. 37 ff.
1469: Christian Müller (Hrsg.): Lexikon der Psychiatrie, 1989, S. 292
1470: 9 Sport und Spielen
1471: siehe Duden
1472: Günter Baumbach: Luftreinhaltung. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2. Auflage 1992,
1473: a b Markus Mattenklott, Norbert Höfert: Stäube an Arbeitsplätzen und in der Umwelt – Vergleich
1474: DIN EN 12341:2014-08 Außenluft; Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der
1475: Franz Joseph Dreyhaupt (Hrsg.): VDI-Lexikon Umwelttechnik. VDI-Verlag Düsseldorf 1994, ISBN 3-
1476: Umweltbundesamt Berlin (Hrsg.): Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM) (Memento
1477: Grob- und Feinstaub1478: Entstehung
1479: a b c d Umweltbundesamt (Hrsg.): Luftschadstoff-Trends in Österreich 1980–2002 (PDF; 903 kB).
1480: a b Peter Schmid, Christoph Hügelien, Robert Gehrig: Beitrag des Reifenabriebs zu den
1481: Wirkung
1482: Beseitigung 8.1 Industrielle Entstaubung
1483: VDI 3678 Blatt 2:2010-12 Elektrofilter; Prozessluft- und Raumluftreinigung (Electrostatic
1484: 2 Luftreinigung
1485: justus.anglican.org: Die Ordnung für das Begräbniß
1486: Staub im weiteren Sinn
1487: guggenberger-verlag.at: Dokumentation aller Ausstellungs- und Symposiens Projekte 1995–2002
1488: Mittelalterliche Verwendung und Bedeutungsausdehnung nach Kluge Etymologisches Wörterbuch
1489: „Der Prozéß, [...] Die Art und Weise, wie eine Sache behandelt wird; in welcher Bedeutung es
1490: „Prozéß (lat.), Vorgang, Verlauf, Entwicklung; im Rechtswesen der Rechtsgang, das gerichtliche
1491: „Prozéß (lat.), Vorgang, Verlauf, Entwicklung; im Rechtswesen der Rechtsgang, das gerichtliche
1492: n deterministischer Prozess ist ein Prozess, bei dem jeder Zustand kausal von anderen, vorherigen,
1493: n deterministischer Prozess ist ein Prozess, bei dem jeder Zustand kausal von anderen, vorherigen,
1494: n deterministischer Prozess ist ein Prozess, bei dem jeder Zustand kausal von anderen, vorherigen,
1495: Wolfgang Weller: Automatisierungstechnik im Überblick. Was ist, was kann
1496: ch DIN V 19233 definiert als „Das Ausrüsten einer Einrichtung, so dass sie ganz oder teilweise ohne
1497: Frank Rieger: Roboter müssen unsere Rente sichern. In: FAZ, 18. Mai 2012
1498: r Umrüstungsprozess eines Unternehmens auf technische Fertigungsanlagen zur selbständigen

1499: Stephen Hawking warnt vor Künstlicher Intelligenz (Memento vom 18. Juli 2015 im Webarchiv
1500: Watson geht an die Arbeit., ibm.com.
1501: Künstliche Intelligenz revolutioniert Rechtsberatung. In: Strafjournal. Archiviert vom Original am
1502: e Zusammenfassung von wiederkehrenden Funktionsabläufen in der elektronischen
1503: nn bei einem manuellen Arbeitsprozess Maschinen genutzt werden, um körperlich anstrengende
1504: Was ist Automatisierung? 3.1 Gründe für Automatisierung
1505: 4 Automatisierung als Sonderform der Informationstechnologie
1506: Horst Völz: Das ist Information. Shaker Verlag, Aachen 2017, S. 4–10, 333–356, ISBN 978-3-8440-
1507: Heinz Töpfer, Werner Kriesel: Funktionseinheiten der Automatisierungstechnik – elektrisch,
1508: 5 Automatisierung mit technischen Mitteln
1509: 6 Automatisierung als Querschnittsdisziplin und Bestandteil der Kybernetik
1510: 7 Handlungsorientierung: Kategorischer Imperativ der Automation
1511: Siehe auch
1512: Duden-Eintrag
1513: Meffert: Marketing. S. 146
1514: Diller: Vahlens Großes Marketinglexikon. S. 430 f.
1515: F. Salcher: Psychologische Marktforschung. Berlin 1995, S. 27 ff.
1516: Pelz: Strategisches und Operatives Marketing. S.
1517: Berekoven: Marktforschung. S. 295–296
1518: Schneider: Kundenzufriedenheit. S. 98
1519: Phasen der Kundenbefragung im Einzelnen
1520: Einsatzmöglichkeiten der Kundenbefragung
1521: Beutin: Verfahren zur Messung der Kundenzufriedenheit im Überblick. In: Kundenzufriedenheit. S.
1522: Phasen der Kundenbefragung im Einzelnen
1523: Homburg: Marketingmanagement. S. 296–297
1524: Schneider: Kundenzufriedenheit. S. 113–114
1525: Literatur
1526: Homburg: Marketingmanagement. S. 308
1527: Einzelnachweise
1528: Ein einführendes Beispiel1529: Hilbert Meyer: Unterrichts Methoden. Band II, 1. Auflage. Frankfurt 1987.
1530: Potentielle Gruppenleistung: „Die Leistung, die eine Gruppe erbringen kann, wenn sie die ihr zur
1531: H. Wilke, A. Wit: Gruppenleistung. 2002, S. 526 ff.
1532: Diffuse Statusmerkmale: „Informationen über die Fähigkeiten einer Person, die nur indirekt für die
1533: H. Wilke, A. Wit: Gruppenleistung. 2002, S. 529 ff.
1534: H. Wilke, A. Wit: Gruppenleistung. 2002, S. 522 ff.
1535: J. Nunamaker, A. R. Dennis, J. S. Valacich, D. R. Vogel, J. F. George: Electronic Meeting Systems to
1536: A. R. Dennis, J. S. Valacich: Computer Brainstorms: More Heads are Better than One. In: Journal of
1537: A.M. Strathmann, K.J. Klauer: Lernverlaufsdiagnostik: Ein Ansatz zur längerfristigen
1538: Burghardt, Manfred: Projektmanagement, 6. Auflage, München, Publicis Corporate Publishing,
1539: Siegbert Warwitz, Anita Rudolf: Die Objektivierung von Erfolgskontrollen. In: Dies.:
1540: Inhaltsverzeichnis
1541: a b Parametric Technology Corporation (Memento des Originals vom 31. Mai 2016 im Internet
1542: Verifizierung
1543: ISO 9001. Qualität und Norm, Abgerufen am 31. Mai 2016.

1544: Uni Kassel. Einführung in die formale Verifikation, Abgerufen am 31. Mai 2016.
1545: Uni Paderborn. Validierung und Verifikation, Abgerufen am 31. Mai 2016.
1546: Projektmanagement. Abgerufen am 31. Mai 2016.
1547: Inhaltsverzeichnis
1548: Verifizierung
1549: Validierung
1550: bfarm. Medizinprodukte, Abgerufen am 31. Mai 2016.
1551: DIN EN 1325-1: Value Management – Wörterbuch. Beuth Verlag, Berlin 2014.
1552: a b Marchthaler, J.: Wertanalyse, Value Management, Wertorientierte Unternehmensführung:
1553: a b Marchthaler, J.: Wertanalyse, Value Management, Wertorientierte Unternehmensführung:
1554: Ausbildung / Qualifikation Wertanalytiker VDI
1555: Leistungsprozesse in Abgrenzung zu anderen Prozesskategorien
1556: Vgl. Frese (2005) S. 317
1557: Vgl. Chase et al. (2006) S. 162
1558: Vgl. Porter (1986) S. 90
1559: Vgl. Osterloh/Frost (1998) S. 145
1560: Vgl. Neumann (1995) S. 60
1561: Vgl. Martin (2001) S. 233
1562: Prozessmodellierung
1563: Zweck der Prozessanalyse
1564: Gestaltungsparameter der Geschäftsprozessanalyse
1565: G. Westermann, S. Finger: Kosten-Nutzen-Analyse. Einführung und Fallstudien. (= ESV basics). E.
1566: Christof Zangemeister: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik – Eine Methodik zur
1567: H. Nollau: Geschäftsprozessoptimierung im Mittelstand. (= economy and labour. Bd. 5). 1. Auflage.
1568: F. Eisenführ, T. Langer, M. Weber: Rationales Entscheiden. (= Springer-Lehrbuch). 5., überarb. u.
1569: A. D. Hall: A Methodology for Systems Engineering. Princeton, New York 1962.
1570: Vor- und Nachteile der Nutzwertanalyse 4.1 Vorteile
1571: 2 Nachteile
1572: 3 Gewichtung der Ziele (Kriterien) 5.3.1 Direct Ranking
1573: 3.2 Präferenzanalyse
1574: 3.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)
1575: 5 Bewerten der Alternativen
1576: Vergleich Nutzwertanalyse und Analytic Hierarchy Process
1577: Weblinks
1578: Horst Dürr: Das Gesamturteil beim vergleichenden Warentest - Struktur und Genauigkeit. Kapitel 2:
1579: (a) = ∑ r = 1 m w r v r (a r) {\displaystyle v(a)=\sum _{r=1}^{m}w_{r}v_{r}(a_{r})}1580: Jean Dreze und Nicholas Stern: The Theory of Cost-Benefit Analysis. In: A. J. Auerbach und M.
1581: Sen: The Discipline of Cost-Benefit Analysis. 2000.
1582: Matthew D. Adler: Benefit–Cost Analysis and Distributional Weights: An Overview. In: Review of
1583: Moritz A. Drupp, Jasper N. Meya, Stefan Baumgärtner, Martin F. Quaas: Economic Inequality and
1584: Felix Ekardt, Bettina Hennig: Ökonomische Instrumente und Bewertungen von Biodiversität.
1585: Verwendung der Kosten-Nutzen-Analyse in der VWL 3.1 Kritik an der Kosten-Nutzen-Analyse in der
1586: Mihály Csíkszentmihályi: Creativity. Harper Collins, New York (NY) 1996.
1587: Mark Runco: Creativity. Theories and Themes: Research, Development and Practice. Elsevier
1588: Rainer M. Holm-Hadulla: The dialectic of creativity: A synthesis of neurobiological, psychological,
1589: Ginamarie Scott, Lyle E. Leritz, Michael D. Mumford: The effectiveness of creativity training: A

1590: Philip Kotler, Kevin Armstrong: Marketing Management. 13. Auflage. Prentice-Hall, Upper Saddle
1591: Philip Kotler, Roland Berger und Nils Rickhoff: The Quintessence of Strategic Management.
1592: Henry Mintzberg: The Rise and Fall of Strategic Planning. The Free Press: New York, 1994, S. 36 und
1593: Robert M. Grant: Contemporary Strategy Analysis. 3. Auflage. Blackwell Publishers, Malden 2000,
1594: James Clavell (Hrsg.): Sunzi, Die Kunst des Krieges. Droemer Knaur, München 1988, S. 39
1595: http://www.wpelz.de/ress/swot.pdf
1596: Christian Homburg, Harley Krohmer: Marketingmanagement. 3. Auflage. Gabler, Wiesbaden 2009,
1597: Inhaltsverzeichnis
1598: Entstehung und Anwendung
1599: Vgl.: Erhard Motzel: Projektmanagement-Lexikon. 2. Auflage. Wiley-Verlag, Weinheim 2010, S.
1600: DIN-Taschenbuch 472. Beuth-Verlag, Berlin 2009.
1601: A Guide To The Project Management Body Of Knowledge. 6. Auflage. Project Management
1602: Heinz Schelle: Projekte zum Erfolg führen. 6. Auflage. München 2007, S. 19.
1603: Amtsblatt der Europäischen Union, 9. Juni 2006, L157/70, Anhang VI.
1604: Detail³ http://www.detailhoch3.de/technische-konstruktion/flexible-board/
1605: Götz Schmidt: Organisation und Business Analysis – Methoden und Techniken, 15. Auflage, Gießen
1606: Schulte-Zurhausen, M. (2002): Organisation. 3. Aufl., Verlag Vahlen München 2002, S. 513.
1607: Hans Wussing, Heinz-Wilhelm Alten, Heiko Wesemüller-Kock, Eberhard Zeidler: 6000 Jahre
1608: Hans Wussing, Heinz-Wilhelm Alten, Heiko Wesemüller-Kock, Eberhard Zeidler: 6000 Jahre
1609: Arnold Oberschelp: Allgemeine Mengenlehre. 1994.
1610: Klassenfunktion genannt, siehe Claudius Röhl: Das Auswahlaxiom, Diplomarbeit Univ. Leipzig,
1611: a b Voice of the Customer projektmagazin.de
1612: Stimme des Kunden
1613: Robert Schmit: Basiswissen Qualitätsmanagement, Symposion Publishin, 2015, ISBN 978-
1614: Voice of the Customer — Definition, Einsatzmöglichkeiten, Voraussetzungen, Ergebnisse.
1615: Karl Wiegers, Joy Beatty: Software Requirements. 3. Auflage. Microsoft Press, U.S. 2013, ISBN 978-
1616: Henning Femmer, Daniel Méndez Fernández, Stefan Wagner, Sebastian Eder: Rapid quality
1617: Stan Bühne, Andrea Herrmann: Handbuch Requirements Management nach IREB Standard. Hrsg.:
1618: ISO/IEC/IEEE 29148:2011 - Systems and software engineering -- Life cycle processes --
1619: Scott Bradner <sob@harvard.edu>: Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels.
1620: International Requirements Engineering Board (IREB): Open Up – Requirements Engineering
1621: About the Requirements Interchange Format Specification Version 1.2. Abgerufen am 16. August
1622: International Requirements Engineering Board (IREB): RE for Testers – Requirements Engineering
1623: M. Stumpf: Erfolgskontrolle der Integrierten Kommunikation. Messung des Entwicklungsstandes
1624: D. Albrecht: Management von Stakeholderbeziehungen mit dem EFQM-Modell. Untersuchung im
1625: EFQM Model (Link auf englisch) abgerufen am 16. Februar 2020
1626: Zeitreihen: Nähere Begriffsbestimmung, Einteilung und Beispiele
1627: a b c Burghart Brinkmann, „Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und
1628: a b c d e f g Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation.
1629: a b c d e f g Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation.

1630: a b c d e f g Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation.1631: a b c d e f g Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation.
1632: a b c d e f g Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation.
1633: a b c d e f g Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation.
1634: a b c d e f g Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation.
1635: Zur Begriffsdiskussion vgl. H. Schweikl: Computergestützte Präferenzanalyse mit individuell
1636: Green/Srinivasan, 1978, S. 104.
1637: Luce/Tukey, 1964, S. 1–27.
1638: Green/Srinivasan, 1978.
1639: Erhardt, 2009, S. 27.
1640: Richard M. Johnson: History of ACA. In: Proceedings of the Sawtooth Software Conference ., S.
1641: J. J. Louviere, G. Woodworth: Design and Analysis of Simulated Consumer Choice or Allocation
1642: J. Büschken: Conjoint Analyse. In: T. Tomczak, S. Reinecke (Hrsg.): Marktforschung. St. Gallen 1994,
1643: A. Mengen, G. Tacke: Methodengestütztes Automobil-Pricing mit Conjoint-Measurement. In: H.
1644: Die Darstellung der Profilmethode orientiert sich an K. Backhaus, B. Erichson, W. Plinke, R. Weiber:
1645: Verfahrensprinzip 2.1 Beispiel
1646: 2 Preispolitik
1647: Green/Srinivasan, 1978, S. 104ff.
1648: Traditionelle Profilmethode 4.1 Eigenschaften und ihre Ausprägungen
1649: 2 Erhebungsdesign 4.2.1 Vollständiges Design
1650: 2.2 Reduziertes Design
1651: Die Transformation 2 ⇒ 1 ist genauso zulässig.
1652: 3 Bewertung der Stimuli 4.3.1 Rangreihung
1653: 4.2 Lösungsverfahren
1654: 4.3 Aggregation der Nutzenwerte
1655: Zwei Standardverfahren der Conjoint-Analyse 5.1 Die adaptive Conjoint-Analyse
1656: 2 Die wahlbasierte Conjoint-Analyse
1657: Literatur
1658: Klaus Backhaus: Multivariate Analysemethoden eine anwendungsorientierte Einführung. Hrsg.:
1659: Ludwig Fahrmeir, Thomas Kneib, Stefan Lang, Brian Marx: Regression: models, methods and
1660: A. M. Legendre: Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes. 1805. “Sur la
1661: C. F. Gauß: Theoria Motus Corporum Coelestium in Sectionibus Conicis Solem Ambientum. 1809.
1662: C. F. Gauß: Theoria combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae. 1821/1823.
1663: Robert G. Mogull: Second-Semester Applied Statistics. Kendall/Hunt Publishing Company, 2004,
1664: Francis Galton: Kinship and Correlation (reprinted 1989). In: Statistical Science. Band 4, Nr. 2, 1989,
1665: Francis Galton: Typical laws of heredity. In: Nature. 15, 1877, S. 492–495, 512–514, 532–533.
1666: Francis Galton. Presidential address, Section H, Anthropology. (1885) (Galton verwendet den
1667: G. Udny Yule: On the Theory of Correlation. In: J. Royal Statist. Soc. 1897, S. 812–54,
1668: Karl Pearson, G. U. Yule, Norman Blanchard, Alice Lee: The Law of Ancestral Heredity. In:
1669: R. A. Fisher: The goodness of fit of regression formulae, and the distribution of regression
1670: Ronald A. Fisher: Statistical Methods for Research Workers. 12. Auflage. Oliver and Boyd,

1671: John Aldrich: Fisher and Regression. In: Statistical Science. Band 20, Nr. 4, 2005, S. 401–417,
1672: Beschluss des FG Münster vom 10. November 2003 (Az:6 V 4562/03 E,U) (PDF)
1673: Hubert W. Lilliefors: On the Kolmogorov-Smirnov Test for Normality with Mean and Variance
1674: für weiterführende Informationen zum Ökonomen Mark Satterthwaite und seine Varianzgleichung
1675: Student: The Probable Error of a Mean. In: Biometrika. Band 6, Nr. 1, März 1908, S. 1–25,
1676: Ludwig Fahrmeir, Rita Künstler, Iris Pigeot, Gerhard Tutz: Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. 8.,
1677: Reinhard Bergmann, John Ludbrook, Will P.J.M. Spooren: Different Outcomes of the
1678: Werner Pepels: Handbuch Kundendienstmanagement: Grundlagen des After Sales Marketing.
1679: Taiichi Ohno: Toyota Production System – Beyond Large-Scale Production. Productivity Press,
1680: itmanagersinbox.com/103/5s-system-step-1-the-sort-step/ IT Managers Inbox
1681: http://www.asq-1302.org/wp-content/uploads/2010/09/The-5Ss-of-Workplace-Organization.pdf1682: lean.org
1683: velaction.com
1684: Red Tagging - You're It! (Memento vom 7. Juni 2016 im Internet Archive) 5S Supply
1685: asq-1302.org
1686: Uwe Dombrowski: Lean Development: Aktueller Stand und zukünftige Entwicklungen. Springer,
1687: Pascal Dennis: Lean Production Simplified, Third Edition: A Plain-Language Guide to the World's
1688: Vorgehensweise 3.1 Red-Tag
1689: „Wir werden leben!“ Ein philippinischer Bischof spricht über neokoloniales Durchhaltevermögen
1690: CHR warns of grave implications of red-tagging groups. In: Philstar Global. 17. April 2019, abgerufen
1691: 2 Red-Tag-Area
1692: [15]
1693: [16]
1694: M. R. Frone: Regression models for discrete and limited dependent variables. Research Methods
1695: J. S. Long: Regression models for categorical and limited dependent variables. Sage, Thousand
1696: Stefan von Praun: Toleranzanalyse nachgiebiger Baugruppen im Produktentstehungsprozess. (PDF)
1697: Alice Zheng, Amanda Casari: Merkmalskonstruktion für Machine Learning: Prinzipien und
1698: Der Deutsche Normenausschuß hat in einem Rundschreiben 1954 den schwerfälligen Begriff
1699: R. A. Fisher: An absolute criterion for fitting frequency curves. In: Messenger of Math. Nr. 41, S.
1700: John Aldrich: R. A. Fisher and the Making of Maximum Likelihood 1912–1922. In: Statistical Science.
1701: Was ist ...: Six Sigma? - Harvard Business Manager - Harvard Business Manager. In: Harvard
1702: a b c Susanne Koch: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen: Six Sigma, Kaizen und
1703: a b c Susanne Koch: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen: Six Sigma, Kaizen und
1704: a b c Susanne Koch: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen: Six Sigma, Kaizen und
1705: Tippett, Leonard H. C.: Use of the Binomial and Poisson Distribution : A Snap Reading Method of
1706: Manfred Blank, Bauträgervertrag, 2002, Rdn. 228
1707: Wolfgang Köble/Herbert Grziwotz, Rechtshandbuch Immobilien, Band I, Fach 12, 2003, Rdn. 110
1708: Klaus R. Wagner, Die Bezugsfertigkeits-„Rate“ im Bauträgervertrag, in: BauR 2004, 569

1709: OLG Hamm, Urteil vom 2. November 1994, Az: 21 W 16/92
1710: a b BGH, Urteil vom 15. April 2004, Az.: VII ZR 397/02
1711: OLG Hamm, Urteil vom 31. Mai 2007, Az.: 24 U 150/04
1712: BGH, Beschluss vom 10. Oktober 2013, Az.: VII ZR 269/12
1713: Baujahr - 6 Ergebnisse - Enzyclo. Abgerufen am 21. März 2018.
1714: P. Mertens u. a.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 5. Auflage. Springer Verlag, Berlin 1998,
1715: Waldemar Bauer, Jörn Bleck-Neuhaus, Rainer Dombois, Ingo S. Wehrtmann: Forschungsprojekte
1716: Roy Sommer: Forschungsdesign: Wie man eine Doktorarbeit konzipiert. In: Ansgar Nünning und
1717: Bezug für den zweiten Teil dieser Aussage: Stephen Toulmin. Human Understanding, Vol. I, General
1718: Stefan Weber: Paradigmatische Orientierungen an Basistheorien. In: Stefan Weber (Hrsg.),
1719: Judith Wolfsberger: Die Freiheit, nur ein Detail des Themas zu bearbeiten. Alles auf eine Frage
1720: Claudia Dürr: Knowing how to do contemporary literature? Wissenstheorie, literarische Praxis und
1721: Rainer Winter: Cultural Studies. In: Ruth Ayaß, Jörg Bergmann (Hrsg.): Qualitative Methoden der
1722: Lutz Musner: Kulturwissenschaften und Cultural Studies: Zwei ungleiche Geschwister? In:
1723: 2 Forschungsfrage zwischen Theorie und Empirie
1724: Einzelne Fachgebiete 2.1 Cultural Studies
1725: 2 Kommunikationswissenschaft
1726: 3 Literaturwissenschaft
1727: Jürgen Bortz, Nicola Döring: Forschungsmethoden und Evaluation (= Springer-Lehrbuch). Springer
1728: a b c d e f g h Uwe Flick: Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung. Vollst. überarb. und erw.
1729: Jürgen Bortz, Nicola Döring: Forschungsmethoden und Evaluation (= Springer-Lehrbuch). Springer
1730: Walter Hussy, Margrit Schreier, Gerald Echterhoff: Forschungsmethoden in Psychologie und
1731: Walter Hussy, Margrit Schreier, Gerald Echterhoff: Forschungsmethoden in Psychologie und
1732: Siegfried Schumann: Quantitative und qualitative empirische Forschung. Springer Fachmedien1733: Siegfried Schumann: Quantitative und qualitative empirische Forschung. Springer Fachmedien
1734: Jürgen Bortz, Nicola Döring: Forschungsmethoden und Evaluation (= Springer-Lehrbuch). Springer
1735: a b c d e f g h Uwe Flick: Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung. Vollst. überarb. und erw.
1736: a b c d e f g h Uwe Flick: Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung. Vollst. überarb. und erw.
1737: a b c d e f g h Uwe Flick: Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung. Vollst. überarb. und erw.
1738: E. Gaugler, W. A. Oechsler, W. Weber: Personalwesen. In: Handwörterbuch des Personalwesen.
1739: Ron Friedman: The Best Place to Work: The Art and Science of Creating an Extraordinary
1740: Inhaltsverzeichnis
1741: 1.4 Zusammenarbeit mit dem Betriebs- oder Personalrat
1742: sueddeutsche.de, 8. Juli 2009.
1743: 2 Doktorandenstellen
1744: 3 Doktorandenstudium
1745: Kumulative Dissertation: Doktor auf Raten. Die Zeit, 22. Oktober 2007, abgerufen am 2. August
1746: Bewertungsstufen einer Dissertation
1747: Veröffentlichung der Dissertation

1748: 2 Rückgabe
1749: Zugang zu Dissertationen in Bibliotheken
1750: Weblinks
1751: https://bildungsklick.de/hochschule-und-forschung/meldung/wissenschaftsrat-bemaengelt-
1752: Einzelnachweise
1753: Gegensatz zu einer Examens-, Magister- oder Diplomarbeit, die unter Anleitung von
1754: Universität Freiburg: Universität Freiburg: Notenskala. Abgerufen am 24. Dezember 2016.
1755: halt und Form von Dissertationen[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1756: r Gliederung, Zitate anderer Arbeiten und den formalen Nachweis der Selbständigkeit sind gewisse
1757: Kumulative Dissertation[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1758: Insbesondere in Naturwissenschaften sind im Gegensatz zu einer früher üblichen Monografie als
1759: Doktorand[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1760: n Doktorand, Dissertant (in Österreich übliche Bezeichnung) oder Promovend ist ein Student, der
1761: Voraussetzungen[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1762: VGH Baden-Württemberg, Beschluss vom 13. Oktober 2008
1763: Entscheidung des VG Berlin
1764: Regelfall beantragt der Interessent nach Abschluss des Studiums beim Dekanat die Zulassung als
1765: Stark ist die Wikipedia bei einfachen Fakten wie Jahreszahlen, Namen usw., hier sind mir nur ganz
1766: Theophrastus Paracelsus, Defensiones III, 1538, S. 138
1767: ebd.
1768: Selbstregulation in DORSCH Lexikon der Psychologie
1769: Ronald Grossarth-Maticek: Autonomietraining: Gesundheit und Problemlösung durch Anregung der
1770: Ronald Grossarth-Maticek: Selbstregulation, Autonomie und Gesundheit. Krankheitsfaktoren und
1771: Christian Reimer u. a.: Psychotherapie. 3. Auflage. Heidelberg 2007.
1772: Leventhal et al.: Self-regulation, health, and behavior: A perceptual-cognitive approach
1773: Grant S. Shields et al.: Inflammation, Self-Regulation, and Health: An Immunologic Model of Self-
1774: R. Klinke, H.-C. Pape, S. Silbernagl (Hrsg.): Physiologie. 5. Auflage. Stuttgart/ New York 2005.
1775: Allgemeine Definition
1776: Allgemeine Definition
1777: Allgemeine Definition
1778: Funktionen der Selbstregulation
1779: Bei psychischen Erkrankungen
1780: Stöchiometrisches Rechnen
1781: a b c SITUATION, f. das franz. situation, stellung, lage. In: Jacob Grimm, Wilhelm Grimm: Deutsches
1782: Lit. Graumann 1960
1783: a b c SITUATION, f. das franz. situation, stellung, lage. In: Jacob Grimm, Wilhelm Grimm: Deutsches1784: Philosophie
1785: Einzelne Fachgebiete 4.1 Geografie
1786: DIN 5483-1:1983 – Zeitabhängige Größen: Benennung der Zeitabhängigkeit. Nr. 7.3
1787: Karsten Block, Peter Busch, Ludger Erwig, Franz Fischer, Wilken Pape, Manfred Weißgerber:
1788: IEC 60050, siehe DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN
1789: PONS Deutsch – Latein, Erstbedeutungen von gravitas
1790: Edward Grant: The Nature of Natural Philosophy in the Late Middle Ages. Washington 2010, S. 63;

1791: zitiert nach: Nicolaus Coppernicus aus Thorn über die Kreisbewegungen der Weltkörper. (Deutsche
1792: Heinz Klaus Strick: Gilles Personne Roberval (1602–1675): Entdecker der Schwerkraft. Spektrum.de-
1793: Harry Nussbaumer: Revolution am Himmel: wie die kopernikanische Wende die Astronomie
1794: f der Erde bewirkt die Gravitation, dass alle Körper nach „unten“, d. h. in Richtung Erdmittelpunkt
1795: Gravitationskonstante
1796: Hartmut Abele, Helmut Leeb: Gravitation and quantum interference experiments with neutrons,
1797: 2 Quantenphysikalische Wirkungen des Gravitationsfelds
1798: Gravitation auf der Erde
1799: H. N. Russell: On Majorana’s theory of gravitation. In: Astrophysical Journal. Band 54, 1921. S.
1800: arxiv:physics/0108005 Podkletnov's Originalveröffentlichung
1801: N. Li, D. Noever, T. Robertson, R. Koczor, W. Brantley: Static Test for a Gravitational Force Coupled
1802: C. Woods, S. Cooke, J. Helme, C. Caldwell: Gravity Modification by High Temperature
1803: Hathaway, Cleveland, Bao: Gravity modification experiment using a rotating superconducting disk
1804: Vgl. Jürgen Mittelstraß: Kunst und Forschung: Eine Einführung. In: Bast Rittermann/Mittelstraß:
1805: Kugler: Ein tiefer Blick per »X-Rays«. In: Die Presse. 24. November 2013.
1806: dazu Piero Pieri: Der FERMI-Laser aus Triest. in BR vom 31. Januar 2016.
1807: Definition von Translational research des FWF (Memento vom 9. Oktober 2013 im Internet
1808: vgl. dazu ausführlich: Christoph Keese: Silicon Valley. 2014, S. 54ff.
1809: Pressemitteilung VFA, 20. Februar 2009
1810: Finanzierung 2.1 Deutschland
1811: FFG Statistikheft 2012
1812: Gerhard Köbler, Etymologisches Rechtswörterbuch, 1995, S. 198.
1813: Adam Smith, An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, 1776, S. 109.
1814: Adam Smith verstand „utmost industry“ als den größtmöglichen Fleiß eines Arbeiters.
1815: Meyers Konversations-Lexikon, 1876, S. 271.
1816: Erich Gutenberg, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Die Produktion, 1951, S. 318 f.
1817: Marcell Schweitzer, Industriebetriebslehre, 1994, S. 19.
1818: Peter Buxmann/Heiner Diefenbach/Thomas Hess, Die Softwareindustrie: Ökonomische Prinzipien,
1819: Reinhold Sellien (Hrsg.), Dr. Gablers Wirtschafts-Lexikon, Bd. 2, 1977, Sp. 2110.
1820: Karl-Werner Hansmann, Industrielles Management, 2006, S. 17.
1821: Wolfgang Kilger, Industriebetriebslehre, Band 1, 1986, S. 11.
1822: Reinhold Sellien/Helmut Sellien (Hrsg.), Gablers Wirtschafts-Lexikon, 1980, Sp. 2061 f..
1823: Gabriele Oepen-Domschky, Kölner Wirtschaftsbürger im deutschen Kaiserreich, 2003, S. 150.
1824: Walther G. Hoffmann, Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit Mitte des 19. Jahrhunderts,
1825: Inhaltsverzeichnis
1826: Willi Paul Adams, Die USA vor 1900, 2009, S. 100 ff.
1827: Etymologie
1828: Allgemeines
1829: Abgrenzungen
1830: Werner Abelshauser, Wirtschaft in Westdeutschland 1945-1948, 1975, S. 47 f.
1831: Betriebswirtschaftliche Aspekte
1832: Volkswirtschaftliche Aspekte
1833: Michael Kutschker/Stefan Schmid, Internationales Management, 2010, S. 435.
1834: Birga Döring/Tim Döring/Wolfgang Harmgardt/Axel Lange/Kai Michaelsen, Allgemeine BWL, 2007,1835: Industriezweige

1836: Siehe auch
1837: Barbara Scholkmann: Natur als Freund – Natur als Feind. In: AID. Nr. 2, 2006, .Thema Mensch und
1838: Ivana Weber: Die Natur des Naturschutzes: wie Naturkonzepte und Geschlechtskodierungen das
1839: Anton Hügli, Poul Lübke (Hrsg.): Philosophielexikon. Reinbek bei Hamburg 1997, S. 444f.
1840: Der Brockhaus: Philosophie: Ideen, Denker und Begriffe. Leipzig/ Mannheim 2004, S. 225.
1841: a b Anton Hügli, Poul Lübke (Hrsg.): Philosophielexikon. Reinbek bei Hamburg 1997, S. 445.
1842: Ernst Friedrich Schumacher: Small is beautiful. Die Rückkehr zum menschlichen Maß. Zitiert nach:
1843: chalpsee in den Schweizer Alpen
1844: Gregor Schiemann: 1.5 Natur – Kultur und ihr Anderes. In: Friedrich Jaeger, Burkhard Liebsch
1845: Meffert entwickelt diese Definition aus 15 verschiedenen Vorschlägen als Synthese. H. Meffert u.
1846: H. Schierenbeck: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre. 17. Auflage. München 2008, S. 231 ff.
1847: W. Pelz: Strategisches und Operatives Marketing. Norderstedt 2004, S. 3 ff.
1848: Hans-Otto Schenk: Marktwirtschaftslehre des Handels. Wiesbaden 1991, S. 201.
1849: Rainer Olbrich: Marketing: Eine Einführung in die marktorientierte Unternehmensführung. 2.
1850: 3 Führungsorientierte Definition
1851: 4 Integrative Marketingdefinition
1852: C. Homburg, H. Krohmer: Marketingmanagement. 3. Auflage. Wiesbaden 2009, S. 829.
1853: P. Kotler, K. Keller: Marketing Management. 13. Auflage. Prentice-Hall, Upper Saddle River 2009, S.
1854: 5 Alternative Marketingdefinitionen und deren Entstehungsprozess
1855: Historische Entwicklung
1856: Duales Führungskonzept
1857: BVerwG, Urteil vom 9. März 1994, Az. 1 B 33.94, Volltext
1858: BVerfGE 24, 38BVerfGE 24, 38. (Nicht mehr online verfügbar.) Ehemals im Original; abgerufen am
1859: Seite nicht mehr abrufbar, Suche in Webarchiven:@1@2Vorlage:Toter Link/www.bverwg.de
1860: Seite nicht mehr abrufbar, Suche in Webarchiven:@1@2Vorlage:Toter
1861: BVerwG, Beschluss vom 1. September 1970, Az. VII B 60.70, Volltext.
1862: VG Hamburg, Beschluss vom 18. August 2009, Az. 15 E 1380/09, Volltext.
1863: BAFin, Bankenaufsicht
1864: Samm in Beck/Samm/Kokemor, KWG, § 33 Rn. 40.
1865: BVerwG, Urteil vom 27. Juni 1961, Az. I C 34.60, Volltext = NJW 1961, 1834 f.
1866: Samm in Beck/Samm/Kokemor, KWG, Rn. 41
1867: abgedruckt in Beck/Samm/Kokemor, M 2
1868: Reischauer-Kleinhans, KWG, Rn. 5c; Fischer in Boos/Fischer/Schulte-Mattler, 2. Aufl., Rn. 34 ff.;
1869: Das 1993 entstandene erste "Mehrgenerationenhaus" Deutschlands in Gervershagen/Marienheide
1870: Michael Brüggemann: Familien-Baukasten – Mehrgenerationenhaus in Darmstadt. In: Deutsche
1871: Mehrgenerationenhäuser erweitern aktiv die Zahl ihrer Kooperationspartner. (Nicht mehr online
1872: Emminghaus, Christoph; Staats, Melanie; Gess, Christopher: Lokale Infrastruktur für alle
1873: *iden Bedeutungen ist gemeinsam, dass sie auf dem Wunsch basieren, das Miteinander und die
1874: Gess, Christopher: Programmkern und Nachhaltigkeit des Aktionsprogramms
1875: *iden Bedeutungen ist gemeinsam, dass sie auf dem Wunsch basieren, das Miteinander und die
1876: Gess, Christopher; Jablonski, Nina: Einführung in die Nachhaltigkeitsanalyse, in: Christoph
1877: Inhaltsverzeichnis

1878: Christian Neffe: Eine Heimat für Jung und Alt: AWO eröffnet „Haus der Generationen“ in Altenburg.
1879: Rolf Bronner: Initiative. In: Fritz Nieske/Markus Wiener (Hrsg.): Management-Lexikon. Band II,
1880: Original: "What you do when you don't know what to do"; in: G. H. Wheatley: Problem solving in
1881: Tilmann Betsch/Joachim Funke/Henning Plessner: Denken- Urteilen, Entscheiden, Problemlösen. S.
1882: Heuristiken und Strategien 6.1 Versuch und Irrtum
1883: Erfahrung und Lernen beim Problemlösen 7.1 Einstellungseffekt
1884: Notfallreaktion des kognitiven Systems
1885: Funke: Problemlösendes Denken. S. 115.1886: Methodische Problemlösung
1887: Nicht-menschliches Problemlösen 11.1 Algorithmen
1888: Einzelnachweise
1889: Funke: Problemlösendes Denken. S. 182.
1890: Kerstin Kohlenberg: „Die anarchische Wiki-Welt“, Die Zeit, 7. September 2006, Nr. 37, S. 17–19
1891: a b c The free-knowledge fundamentalist. In: The Economist. 2008, ISSN 0013-0613
1892: The free-knowledge fundamentalist. In: The Economist. 2008, ISSN 0013-0613 (economist.com
1893: The free-knowledge fundamentalist. In: The Economist. 2008, ISSN 0013-0613 (economist.com
1894: Marshall Poe: The Hive. In: The Atlantic, September 2006.
1895: Süddeutsche Zeitung vom 16. September 2010: Wikipedia-Gründer: «Bücher sind eine tolle Sache»
1896: Heise online: Suchmaschine zum Mitmachen, 23. Dezember 2006
1897: Roland Lindner: „Wikipedia-Gründer Jimmy Wales. Der Besserwisser“, FAZ, 22. Januar 2007
1898: Roland Lindner: „Google ist nicht gut genug“, FAZ, 22. November 2007
1899: Jimmy Wales: „Update on Wikia – doing more of what’s working“, blog.jimmywales.com, 31. März
1900: Ben Schwan: „WikiSearch am Ende. Vom Scheitern im Web 2.0“, die tageszeitung, 1. April 2009
1901: a b Mark Diening: Von wegen Guru. Der Missionar. Wikipedia-Gründer Jimmy Wales will die Welt
1902: Jimmy Wales, whoswho.de
1903: Edward Lewine: „The Encyclopedist’s Lair“, New York Times, 18. November 2007
1904: Spark brings Sir Bob Geldof & Jimmy Wales together with Maurice Lacroix
1905: nypost.com
1906: telegraph.co.uk
1907: NYT 27. Juni 2013
1908: Die Jury, humanrightslogo.net
1909: Jimmy Wales: Wikipedia chief to advise Whitehall on policy, The Daily Telegraph, 12. März 2012
1910: Jimmy Wales: Wikipedia-Gründer berät britische Regierung, Handelsblatt, 13. März 2012
1911: Löschanfragen: Google gründet Beirat mit Wikipedia-Gründer, derStandard.at, 1- Juli 2014
1912: Google: Leutheusser-Schnarrenberger im Lösch-Beirat
1913: Heribert Prantl: Im Zweifel für die Löschung. In: Süddeutsche Zeitung vom 5. Februar 2015, S. 5.
1914: Inhaltsverzeichnis
1915: a b c d Mario Bunge, Martin Mahner: Über die Natur der Dinge, Hirzel 2004.
1916: I. Prigogine: Vom Sein zum Werden, Piper 1992.
1917: Jacobus Lorhardus: Theatrum philosophicum. Ogdoas Scholastica continens Diagraphen Typicam
1918: l. c., s. v. Ontologie 1. A. 1726, 2. A. 1733, ND dieser Thoemmes 2001.
1919: ibid. mit Verweis auf Chauvin, lexic. philosoph. 459 ed. 2 und Joh. Clauberg, oper. philos., 277.

1920: Zur Herausbildung einer Unterscheidung in der Verwendung von „Metaphysik“ und „Ontologie“
1921: a b c d Mario Bunge, Martin Mahner: Über die Natur der Dinge, Hirzel 2004.
1922: Problem- und Begriffsgeschichte 4.1 Alte und neue Ontologie
1923: Aristoteles Met. 1003a.
1924: Inhaltsverzeichnis
1925: Micraelius: Lexicon Philosophicum (1653), S. 654.
1926: Begriff
1927: Grundfragen der Ontologie
1928: Kant: Preisschrift über die Fortschritte der Metaphysik. In: Gesammelte Werke, Akademie
1929: Methodische Ansätze
1930: Ludwig Feuerbach: Vorläufige Thesen zur Reform der Philosophie. In: Ludwig Feuerbach: Kleine
1931: Problem- und Begriffsgeschichte 4.1 Alte und neue Ontologie
1932: Jürgen Habermas: Erkenntnis und Interesse. In: Tech
1933: Nicolai Hartmann: Neue Wege der Ontologie. In: Systemat. Philos. 3. Auflage. 1949.
1934: 2 Naturwissenschaftliche Ontologie
1935: Verbindung zu anderen Wissenschaften
1936: William Rasch: Ontologien der Moderne. Luhmanns Ontologie. Hrsg.: René John, Jana Rückert1937: Entsprechungen in anderen Kulturen
1938: Niklas Luhmann: Einführung in die Systemtheorie. Hrsg.: Dirk Baecker. 7. Auflage. Carl-Auer Verlag,
1939: 2 Systematische Darstellungen und Handbücher
1940: Niklas Luhmann: Die Wirtschaft der Gesellschaft. Frankfurt am Main 1988, ISBN 3-518-28752-4.
1941: Niklas Luhman: Die Politik der Gesellschaft. Frankfurt am Main 2000, ISBN 3-518-29182-3.
1942: Niklas Luhmann: Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt am Main 1990, ISBN 3-518-28601-3.
1943: Weblinks
1944: Begriff[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]
1945: Thomas Bernhard Seiler: Evolution des Wissens. Band II: Evolution der Begriffe. 2012, ISBN 978-3-*643-11377-1*