

**Ein koaktiver Unterstützungsansatz für
Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
in Produktentstehungsprozessen**

DISSERTATION

Schriftliche Arbeit zur Verleihung des
akademischen Grades
DOKTOR DER NATURWISSENSCHAFTEN
in der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
der Universität Paderborn

von

Kai Holzweißig
Diplom-Informatiker, M.Sc. Cognitive Science

Gutachter:

Prof. Dr.-Ing. habil. Reinhard Keil, Universität Paderborn
Prof. Dr. phil. Johann S. Magenheim, Universität Paderborn
Prof. Dr. phil. habil., Dr. rer. pol. Manfred F. Moldaschl, TU Chemnitz

Danksagung

Die vorliegende Dissertation entstand im Rahmen meiner Anstellung als Industriedoktorand bei der Abteilung „Global Process and Project Management Office“ im Nutzfahrzeuggbereich der Daimler AG, Stuttgart. Hier habe ich mich seit Oktober 2007 im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit dem Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn mit Fragen der theoriegeleiteten Gestaltung von Informationssystemen für die Produktentstehung auseinandergesetzt.

Danken möchte ich meinen Vorgesetzten Herrn Dr. Christoph Siegel, Herrn Dr. Robert Wodrich-Kotzick und Herrn Dr. Jens Krüger, die dieses Vorhaben ermöglicht und mich auf vielfache Art und Weise unterstützt haben. Insbesondere fühle ich mich Herrn Dr. Jens Krüger zu Dank verpflichtet. Seine Ratschläge und die vielen inhaltlichen Diskussionen haben diese Arbeit wesentlich bereichert.

Großer Dank gebührt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Reinhard Keil, der es mir ermöglicht hat, diese Dissertation an seinem Lehrstuhl am Heinz Nixdorf Institut anzufertigen und der sie fachlich begleitet hat. Er verstand es stets, konstruktive Kritik und Zurückhaltung so zu vereinen, dass ich für meine Ideen die notwendigen Freiräume erhielt. Herrn Prof. Dr. Johann S. Magenheim möchte ich für die Übernahme des Zweitgutachtens, Herrn Prof. Dr. Dr. Manfred F. Moldaschl für die Übernahme des Drittgutachtens danken. Prägend für dieses Dissertationsvorhaben war auch die Zusammenarbeit mit Herrn Jonas Rundquist, PhD und mit Herrn Prof. Dr. Peter Harland, bei denen ich mich an dieser Stelle ebenfalls herzlich bedanke.

Darüber hinaus möchte ich mich bei meinen Kollegen, insbesondere bei Herrn Dr. Martin Haberstroh, Herrn Dr. Robert Braun, Frau Dipl.-Päd. Eva Schröder und Herrn Dipl.-Inform. Andreas Oberhoff sowie bei meinen Diplomanden für zahlreiche Diskussionen und Anmerkungen bedanken.

Nicht zuletzt schulde ich meiner lieben Frau Beate für ihre stete Unterstützung und ihre Geduld großen Dank. Auch bei meiner Familie und bei meinen Freunden bedanke ich mich herzlich für ihre Unterstützung und die zeitlichen Freiräume.

Kai Holzweißig
Stuttgart im April 2011

Kurzzusammenfassung

Vor dem Hintergrund eines dynamischen Marktumfeldes stellt ein effektives Management von Produktentstehungsprozessen (PEPs) insbesondere für Hersteller komplexer Produkte einen zentralen Erfolgsfaktor dar. Dabei stellen aufgrund der hohen Wissensintensität und Arbeitsteiligkeit von Produktentstehungsprozessen die **zielgerichteten Interaktionen** und Kooperationen der verschiedenen beteiligten **Aufgabenträger** einen erfolgsentscheidenden Faktor für die Produktentstehung dar. Problematisch hierbei ist jedoch eine oft **fehlende Orientierung der Akteure** in Form eines nicht vorhandenen gemeinsamen Verstehens und kollektiven Handelns im Hinblick auf ihre Arbeit und Zusammenarbeit im Gesamtkontext des PEP, was unterstützende Hilfsmittel und Techniken notwendig macht.

Referenzmodelle von Produktentstehungsprozessen, kurz PEP-Modelle, sind ein solches Hilfsmittel. Ihr Hauptzweck besteht in der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion. **PEP-Modelle** fungieren als Boundary Objects, das heißt als gemeinsamer Bezugspunkt für die Teilnehmer kooperativer Prozesse. Dabei dienen sie in der Produktentstehung der Vermittlung zwischen verschiedenen **Diskurs-** und **Denkwelten**, um so den Akteuren eine Orientierung im Prozess zu ermöglichen. PEP-Modelle versetzen die Aufgabenträger des PEP in die Lage, diskursiv anschlussfähige Wirklichkeitsvorstellungen über ihre Arbeit und Zusammenarbeit aufzubauen.

Da die Konstruktions- und Gebrauchsprozesse von PEP-Modellen notwendigerweise an **Medien** gebunden sind, ist es wichtig, diese Medien so zu gestalten, dass sie effektive und effiziente Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion ermöglichen. Speziell neue koaktive Medien, so die Ausgangshypothese der vorliegenden Arbeit, unterstützen die hiermit verbundenen Differenzerfahrungsprozesse der Beteiligten auf verschiedenste Art und Weise. Davon betroffen sind insbesondere Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, die durch den Gebrauch von PEP-Modellen gefördert und durch entsprechende Medienfunktionen unterstützt werden können. Entsprechend steht die Konstruktion und Evaluation eines adäquaten **medialen Unterstützungsansatzes** im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit. Dabei wird ein Vorgehen in Form einer theoriegeleiteten Systemgestaltung gewählt.

Ausgehend von den obigen Überlegungen widmet sich die Arbeit den nachfolgenden fünf Forschungsfragen, die die **Zielsetzung der Arbeit** bilden:

1. Wie lassen sich die kognitiv-inhaltlichen, sozio-organisationalen und technisch-medialen Gestaltungsfaktoren für einen kooperativen Gebrauch von PEP-Modellen im Rahmen einer theoriegeleiteten Systemgestaltung konzeptualisieren?
2. Wie lassen sich Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, die auf die Anschlussfähigkeit von Wirklichkeitskonstruktionen und eine Orientierung in der

Wirklichkeit abzielen, theoretisch modellieren und welchen Beitrag können koaktive Medien dazu leisten?

3. Wie gestaltet sich ein koaktiver Unterstützungsansatz für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion im Rahmen des kooperativen Gebrauchs von PEP-Modellen?
4. Welche Mehrwerte bietet ein solcher koaktiver Unterstützungsansatz und wie lassen sich seine Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit nachweisen?
5. Welche universellen Gestaltungsempfehlungen lassen sich im Rahmen einer prospektiven Technikgestaltung aus der Konstruktion und Evaluation des koaktiven Unterstützungsansatzes ableiten und auf andere Kontexte abstrahieren?

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird wie folgt vorgegangen. Aufbauend auf dem Stand der Wissenschaft wird im Sinne einer theoriegeleiteten Systemgestaltung ein zusammenhängendes **theoretisches Rahmenwerk** geschaffen, das auf verschiedene Vorarbeiten aufbaut. Um diese sinnvoll miteinander integrieren zu können, wird als **theoretischer Überbau** die Erkenntnisposition eines gemäßigt Konstruktivismus sowie der sogenannte „Paderborner Ansatz“ genutzt. Dabei wird eine **Konzeptualisierung** kognitiv-inhaltlicher, sozio-organisationaler und technisch-medialer Gestaltungsfaktoren für einen kooperativen Gebrauch von PEP-Modellen vorgenommen und zwei **konzeptuelle Forschungsmodelle** werden aufgestellt. Wesentlich hierfür sind eine Reihe von **Hintergrundkonzepten** wie Artefakte als externes Gedächtnis, Medienfunktionen, das Medi@rena-Konzept sowie Boundary Objects, Object Worlds, Kollektiv-intentionalität, institutionelle Tatsachen, konzeptuelle Strukturen, mentale Modelle und begriffliches Denken. Die zentralen Erkenntnisse des Rahmenwerks werden in neun Kerngestaltungssätze zusammengefasst, die anschließend als Orientierungsgrundlage für die Systemgestaltung dienen.

Darauf aufbauend wird das geschaffene theoretische Rahmenwerk um eine **Modellierung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion** im Rahmen eines soziokognitiven Modells erweitert. Ausgehend davon werden die **Unterstützungsleistungen koaktiver Medien** in diesen Szenarien untersucht und in ein Modell integriert. So kann die Nutzbarmachung koaktiver Medienfunktionen zur effizienteren Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion plausibilisiert werden.

Im Anschluss daran wird auf der Basis des entwickelten theoretischen Rahmenwerks die **Konstruktion und Implementierung eines koaktiven Unterstützungsansatzes** zur kooperativen Entwicklung, Anwendung und Weiterentwicklung von PEP-Modellen auf der Basis von Web-2.0-Technologien vorgenommen. Die gesammelten Erkenntnisse aus der Konstruktion lassen sich in zwei Kategorien einordnen. Zum einen kann gezeigt werden, wie eine **PEP-Community** als organisationaler Rahmen für die Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion aufgebaut werden kann und welche motivationalen Faktoren, Rollen und Prozesse hierfür maßgeblich sind. Zum

anderen kann deutlich gemacht werden, wie sich eine **Prozessplattform** für das Management von PEP-Modellen gestaltet und wie diese im organisationalen Kontext etabliert werden kann. Dabei werden eine Vielzahl von implementierten **Anwendungskonzepten** und ihre entsprechenden **medialen Unterstützungsfunktionen** dargelegt. Wesentliche Elemente dieser Plattform sind ein interaktives Prozessmodell, textuelle und bildliche Prozessbeschreibungen sowie ein Netzwerk von Experten zu PEP-Inhalten. Dabei kann durch den Einsatz von **Inter- und Koaktivitätstechniken** eine verbesserte Auseinandersetzung mit den Inhalten erreicht werden. Durch die Verwendung von Hypertexttechniken kann eine Abbildung der semantischen Netzwerke von institutionellen Tatsachen des PEP ermöglicht werden.

Im **empirischen Teil der Untersuchung** wird eine Evaluation des konstruierten koaktiven Unterstützungsansatzes vorgenommen. Hierbei werden im Rahmen einer internationalen Studie mit 260 befragten Mitarbeitern aus der Produktentstehung die **sozio-organisationalen Gestaltungsfaktoren** für den Umgang mit PEP-Modellen, die Bestandteil des theoretischen Rahmenwerks sind, ausgewertet. Die Konstruktvalidierung wird mittels Reliabilitäts- und Faktorenanalysen, die Hypothesenüberprüfung auf der Basis von Regressionsanalysen vollzogen. Die Befunde stützen die aufgestellten Wirkhypothesen und zeigen, dass die angenommenen Gestaltungsfaktoren, wie beispielsweise eine hohe Partizipation und Integration, Transparenz der Konstruktionsdiskurse und Motivation zur Beteiligung, einen signifikanten Einfluss auf den Gebrauch von PEP-Modellen ausüben. Was die Mehrwerte des konstruierten koaktiven Unterstützungsansatzes anbetrifft, so wird im Rahmen einer prototypischen Erprobung eine vergleichende Untersuchung mit 59 Prozessexperten durchgeführt. Dabei wird das konzeptuelle Forschungsmodell zu den **technisch-mediaLEN Gestaltungsfaktoren** einer Validierung unterzogen. Die Befunde bestätigen das aufgestellte Forschungsmodell und zeigen, dass sich die Nutzung des koaktiven Unterstützungsansatzes akzeptanzsteigernd auf die Arbeit mit PEP-Modellen auswirkt. Dabei wurden als wesentliche Mehrwerte das Auffinden und das Knüpfen von Kontakten zu Experten von Prozessinhalten, der Arbeitsgedanke in Form der Annotationsfähigkeit von Prozessinhalten sowie das interaktive Prozessmodell identifiziert.

Abschließend können, basierend auf dem validierten theoretischen Rahmenwerk und den gesammelten Erfahrungen aus der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes, Empfehlungen für eine **prospektive Technikgestaltung** abgeleitet werden. Dabei können einige der neun abstrahierten Kerngestaltungssätze allgemein für die Systemgestaltung koaktiver Systeme herangezogen werden, während andere nur auf verwandte Anwendungskontexte übertragen werden können.

Stichworte: Koaktive Medien, theoriegeleitete Systemgestaltung, Informationssysteme, Referenzmodellierung, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, Produktentstehung, Wikimanagement

Inhaltsangabe

Abkürzungsverzeichnis.....	VII
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis.....	XI
Formatkonventionen.....	XIII
1 Einleitung	1
2 Problemstellung	7
3 Zielsetzung und Methodik	18
4 Stand der Wissenschaft.....	23
5 Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes	116
6 Evaluation des konstruierten Unterstützungsansatzes	233
7 Zusammenfassung und Implikationen	286
8 Literaturverzeichnis.....	293
Anhang	312
A1 Erläuterung spezieller Begriffe der Nutzfahrzeugindustrie	312
A2 Details zur empirischen Untersuchung	313

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	VII
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis.....	XI
Formatkonventionen.....	XIII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Aufbau der Arbeit	4
2 Problemstellung	7
2.1 Management von Produktentstehungsprozessen	7
2.1.1 Sozio-kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen.....	7
2.1.2 PEP-Modelle und ihre soziale Konstruktion.....	8
2.1.3 Akzeptanz und Anwendbarkeit von PEP-Modellen	9
2.2 Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion im PEP	10
2.2.1 Die Existenz verschiedener Wirklichkeitskonstruktionen	10
2.2.2 Sensibilisierung für verschiedene Wirklichkeitskonstruktionen	11
2.2.3 PEP-Modelle als akzeptierte Verständnis- und Handlungsbasis	12
2.3 Mediale Unterstützung von PEP-Modellen	13
2.3.1 Wissensarbeit im Produktentstehungsprozess.....	13
2.3.2 Koaktive Wissensarbeit mit PEP-Modellen.....	14
2.3.3 Koaktive Medien in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion	16
2.4 Zwischenfazit der Problemstellung	17
3 Zielsetzung und Methodik	18
4 Stand der Wissenschaft.....	23
4.1 Produktentstehungsprozess und PEP-Modelle.....	23
4.1.1 Produktentstehung als unternehmerischer Kerngeschäftsprozess	23
4.1.1.1 Bestimmung des Produktentstehungsbegriffes.....	23
4.1.1.2 Strukturierung von Produktentstehungsvorhaben.....	25
4.1.1.3 Ablauf- und Aufbauorganisation der Produktentstehung.....	26
4.1.2 Die sozio-kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen.....	28
4.1.2.1 Produktentstehung als betriebliches Informationssystem.....	28
4.1.2.2 Wissens- und Informationsintensität von Produktentstehung.....	30
4.1.2.3 Kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen	31

4.1.2.4	Soziale Komplexität von Produktentstehungsprozessen	33
4.1.3	Referenzmodellierung als kooperative Methode.....	35
4.1.3.1	Kooperative Methoden der Produktentstehung	35
4.1.3.2	Bestimmung des Modellbegriffes.....	36
4.1.3.3	Konstruktion von konzeptuellen Modellen	38
4.1.3.4	Lebenszyklus und Anwendung von Referenzmodellen	41
4.1.4	Referenzmodellierung von Produktentstehungsprozessen.....	44
4.1.4.1	Begriffsbestimmung von PEP-Modellen als Stage-Gate-Systeme	44
4.1.4.2	Unternehmensspezifische PEP-Modelle und ihr Aufbau	47
4.1.4.3	Implementierung und Anwendung von PEP-Modellen	49
4.1.4.4	Mehrwerte von PEP-Modellen als objektiviertes Weltverständnis.....	51
4.2	Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion	53
4.2.1	Soziale Ontologie: Die Bausteine sozialer Wirklichkeit.....	54
4.2.1.1	Intrinsische und Beobachter-relative Eigenschaften der sozialen Welt.....	54
4.2.1.2	Funktionszuweisung, Kollektivintentionalität und konstitutive Regeln.....	55
4.2.1.3	Statusfunktionen und die präkonstitutive Bedeutung von Sprache.....	61
4.2.2	Individuelle Wirklichkeitskonstruktionen und kognitive Prozesse	65
4.2.2.1	Prämissen und Bestimmung des Begriffs der Wirklichkeitskonstruktion	65
4.2.2.2	Konzepte und ihre Funktionen	66
4.2.2.3	Wort-Konzept-Relation und Aufbau konzeptueller Strukturen	67
4.2.2.4	Abstraktionsgrade und Kodierung von Repräsentationen	71
4.2.2.5	Denkprozesse und mentale Modelle	72
4.2.3	Verteilte Kognition, kommunikatives Handeln und Anschlussfähigkeit	74
4.2.3.1	Organisationen als Systeme verteilter und transaktiver Kognitionen	74
4.2.3.2	Kommunikative Handlung und Verarbeitung im Menschen	76
4.2.3.3	Common Ground und Boundary Objects.....	79
4.2.3.4	Bestimmung des Begriffs der ‚Anschlussfähigkeit‘	83
4.3	Mediale Unterstützung und CSCW	84
4.3.1	Artefakte als externes Gedächtnis	85
4.3.1.1	Der ökologische Informationsbegriff.....	85
4.3.1.2	Differenzerfahrungsprozesse.....	86
4.3.1.3	Artefakte als Grundlage arbeitsteiliger Prozesse	87
4.3.2	Medien und mediale Unterstützungsfunctionen.....	90
4.3.2.1	Bestimmung des Medienbegriffes	90
4.3.2.2	Analoge und elektrisch-digitale Medien	91
4.3.2.3	Mediale Unterstützungsfunctionen.....	93
4.3.2.4	Primäre und kooperative Medienfunktionen	94
4.3.2.5	Sekundäre Medienfunktionen.....	96
4.3.2.6	Tertiäre Medienfunktionen.....	97
4.3.2.7	Innovationspotentiale digitaler Medien: Interaktivität und Koaktivität	98
4.3.2.8	Theoriegeleitete Systemgestaltung	100
4.3.2.9	Captology: Der Computer als ‚Persuasive Technology‘	103

4.3.3	Computergestütztes kooperatives Arbeiten mittels Social Software	104
4.3.3.1	Bestimmung des CSCW-Begriffs.....	104
4.3.3.2	Social-Software als CSCW-Anwendungen.....	105
4.3.3.3	Typische Social-Software-Anwendungen.....	107
4.3.3.4	Motivationale Faktoren und Erfolgsprinzipien von Social Software	109
4.3.3.5	Einsatz von Social Software im unternehmensinternen Kontext.....	111
4.3.4	Nutzerakzeptanz.....	112
4.3.4.1	Theoretische Komponenten individueller Akzeptanz.....	112
4.3.4.2	Das Technology Acceptance Model (TAM)	113
4.3.4.3	Stärken und Schwächen des Technology Acceptance Model (TAM).....	114
5	Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes	116
5.1	Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen	118
5.1.1	Kognitiv-inhaltliche Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen.....	118
5.1.1.1	Gedanken zur ontologischen Beschaffenheit von PEPs.....	118
5.1.1.2	Klassifikation von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion	121
5.1.1.3	Klassifikation institutioneller Tatsachen des PEP	124
5.1.1.4	Kognitive Komplexität institutioneller Tatsachen des PEP.....	126
5.1.1.5	Kerngestaltungssätze zur kognitiv-inhaltlichen Gestaltungsebene	130
5.1.2	Sozio-organisationale Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen	131
5.1.2.1	Kollektivakzeptanz und sozio-organisationale Gestaltungsfaktoren.....	132
5.1.2.2	Ableitung von sozio-organisationalen Gestaltungsfaktoren und Wirkhypthesen	133
5.1.2.3	Kerngestaltungssätze zur sozio-organisationalen Gestaltungsebene.....	138
5.1.3	Technisch-mediale Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen.....	138
5.1.3.1	Kollektivakzeptanz und technisch-mediale Gestaltungsfaktoren	139
5.1.3.2	Ableitung von technisch-medialen Gestaltungsfaktoren und Wirkhypthesen	140
5.1.3.3	Kerngestaltungssätze zur technisch-medialen Gestaltungsebene	144
5.2	Modellierung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion	145
5.2.1	Konzeptuelle Strukturen von institutionellen Tatsachen	146
5.2.1.1	Bedeutungsebenen institutioneller Tatsachen.....	146
5.2.1.2	Interne Repräsentation institutioneller Tatsachen.....	147
5.2.2	Aufbau und Aushandlung von Wirklichkeitskonstruktionen	150
5.2.2.1	Konstruktion mentaler Modelle im Diskursverständen.....	150
5.2.2.2	Modellierung von Grounding-Prozessen	152
5.3	Medien in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion	158
5.3.1	Mediale Unterstützung von PEP-Modellen	158
5.3.1.1	Mediale Beschaffenheit von PEP-Modellen.....	159
5.3.1.2	Mediale Nutzungsszenarien von PEP-Modellen	160
5.3.1.3	Mediale Unterstützungsfunctionen für Nutzungsszenarien.....	162
5.3.2	Modellierung von Grounding-Prozessen mittels Medienunterstützung.....	165
5.4	Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes.....	171
5.4.1	Bemerkungen zu den Rahmenbedingungen.....	171

5.4.2	Etablierung einer Gemeinschaft von PEP-Experten.....	173
5.4.2.1	Entwurf und Implementierung eines Community-Konzepts.....	173
5.4.2.2	Motivationale und organisationale Faktoren (Interviewreihe I)	175
5.4.2.3	Veränderungen, Rolle und IT (Interviewreihe II).....	178
5.4.3	Entwurf eines Datenmodells.....	181
5.4.3.1	Datenobjekttypen.....	181
5.4.3.2	Datenmodell.....	183
5.4.3.3	Prozessmodellierung.....	184
5.4.4	Implementierte Anwendungskonzepte	185
5.4.4.1	Basisstruktur und Navigation	186
5.4.4.2	Zentraler Einstieg über die Startseite.....	187
5.4.4.3	Grundaufbau der Arbeitsansicht.....	188
5.4.4.4	Suchmechanismen	191
5.4.4.5	Repräsentation von PEP-Modell-Inhalten.....	193
5.4.4.6	Grafische Navigation in den PEP-Modell-Inhalten	197
5.4.4.7	Koaktives Schreiben von PEP-Modell-Inhalten	199
5.4.4.8	Prozessabhängigkeiten.....	207
5.4.4.9	Glossar	209
5.4.4.10	Ausleitung von Prozessinhalten	211
5.4.4.11	Abonnementverwaltung.....	213
5.4.4.12	Persönliche Profile.....	215
5.4.4.13	Kontaktlisten	217
5.4.4.14	Neuigkeiten	219
5.4.4.15	Auskunftsdiest.....	221
5.4.5	Technische Realisierung.....	223
5.4.5.1	Systemarchitektur	223
5.4.5.2	Koaktives Erstellen und Ändern von Prozessinhalten	226
5.4.5.3	Mechanismen der Ereignissesteuerung	228
5.4.5.4	Ausleitung von Prozessinhalten	230
6	Evaluation des konstruierten Unterstützungsansatzes	233
6.1	Empirische Evaluation des koaktiven Unterstützungsansatzes	233
6.1.1	Empirische Evaluation sozio-organisationaler Faktoren (Modell I).....	233
6.1.1.1	Methodik: Vorgehen und Stichprobenumfang	233
6.1.1.2	Annahmen zur Konstruktvalidierung.....	235
6.1.1.3	Beschreibung der eingesetzten Messinstrumente	237
6.1.1.4	Erfüllung der Annahmen zur Durchführung einer multiplen Regression.....	248
6.1.1.5	Empirische Befunde	251
6.1.1.6	Diskussion: Implikationen und Limitationen	253
6.1.2	Empirische Evaluation technisch-medialer Faktoren (Modell II)	258
6.1.2.1	Methodik: Vorgehen und Stichprobenumfang	258
6.1.2.2	Beschreibung der eingesetzten Messinstrumente	259

6.1.2.3	Erfüllung der Annahmen zur Durchführung einer einfachen Regression	267
6.1.2.4	Empirische Befunde	268
6.1.2.5	Diskussion: Implikationen und Limitationen	270
6.1.3	Auswertung der Nutzung der Prozessplattform im Erprobungszeitraum.....	274
6.1.3.1	Auswertung von Nutzungsprotokollen	274
6.1.3.2	Vergleichsergebnisse: koaktives versus traditionelles Medium	275
6.2	Validierung und Abstraktion von Kerngestaltungssätzen.....	280
6.2.1	Kognitiv-inhaltliche Kerngestaltungssätze	281
6.2.2	Sozio-organisationale Kerngestaltungssätze.....	282
6.2.3	Technisch-mediale Kerngestaltungssätze	284
7	Zusammenfassung und Implikationen	286
7.1	Zentrale Erkenntnisse.....	287
7.2	Theoretische Implikationen	289
7.3	Praktische Implikationen	290
7.4	Ausblick	291
8	Literaturverzeichnis.....	293
Anhang	312
A1	Erläuterung spezieller Begriffe der Nutzfahrzeugindustrie	312
A2	Details zur empirischen Untersuchung	313
A1.1	Fragebogen zu Studie I.....	313
A1.2	Fragebogen zu Studie II.....	325

Abkürzungsverzeichnis

AT	Aufgabenträger
BANF	Bestellanforderung
BPM	Business Process Management
CAD	Computer Aided Design
CE	Concurrent Engineering
CSCW	Computer Supported Collaborative Work
DB	Datenbank
DFMA	Design for Manufacture and Assembly
DMU	Digital Mockup Unit
EFTI	Entwicklungs- und Fertigungstiefe
EMF	Eclipse Modeling Framework
EMPB	Erstmusterprüfbericht
EOU	Ease of Use
ERM	Entity Relationship Model
FMEA	Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse
GMF	Graphical Modeling Framework
GUID	Global Unique Identifier
H _i	i-te Hypothese
HiL	Hardware-in-the-Loop
HoQ	House of Quality
IS	Informationssystem
JAAS	Java Authentication and Authorization Service
JDOM	(Java) Document Object Model
JET	Java Emitter Templates
JNDI	Java Naming and Directory Interface
JSON	JavaScript Object Notation
JSP	Java Server Pages
JSTL	Java Server Pages Standard Tag Library
KS	Kerngestaltungssatz
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LEK	Lieferantenentwicklungskosten

md	Median
MM	Motivational Model
MVC	Model-View-Controller
NPD	New Product Development
NSCO	Lotus Notes Toolkit for Java/CORBA
KS _i	i-ter Kerngestaltungssatz
OJDBC	Oracle Java Database Connectivity
PDMA	Product Development and Management Association
PEP	Produktentstehungsprozess
PEP-Modell	Produktentstehungsprozess-Modell
PM	Projektmanagement
PPAP	Production Part Approval Process
PU	Perceived Usefulness
QFD	Quality Function Deployment
QG	Quality Gate
R ²	erklärte Varianz
RE	Requirements Engineering
RMI	Remote Method Invocation
RPC	Remote Procedure Call
SAAJ	SOAP with Attachments API for Java
SAX	Simple API for XML
SE	Sequential Engineering
SOAP	Simple Object Access Protocol
TAM	Technology Acceptance Model
TPB	Theory of Planned Behaviour
TRA	Theory of Reasoned Action
UML	Unified Modeling Language
VDA	Verband der deutschen Automobilindustrie
VIF	Variance Inflation Factor
WA	Wertstromanalyse
WWW	World Wide Web
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Unterschiedliche Wirklichkeitskonstruktionen des PEP in Anlehnung an KLEINSMANN	2
Abbildung 2: Aufbau der Arbeit.....	6
Abbildung 3: Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfragen	19
Abbildung 4: Zielkonzept des koaktiven Unterstützungsansatzes.....	21
Abbildung 5: Struktur von Produktentstehungsvorhaben nach OHMS	26
Abbildung 6: Aufgaben im Produktentstehungsprozess von Automobilen nach VDA	27
Abbildung 7: Informationssystematische Sichtweise nach CLARK & FUJIMOTO.....	28
Abbildung 8: Aufgabenebene und Aufgabenträgerebene eines IS nach FERSTL & SINZ	29
Abbildung 9: Modellverständnis nach STACHOWIAK	37
Abbildung 10: Konstruktion von Modellen in Anlehnung an BRAUN	38
Abbildung 11: Lebenszyklus von Referenzmodellen nach BRAUN	42
Abbildung 12: Anwendung von Referenzmodellen nach BRAUN	44
Abbildung 13: Stage-Gate-Systematik nach COOPER	46
Abbildung 14: Logischer Aufbau eines PEP-Modells in der Nutzfahrzeugindustrie.....	47
Abbildung 15: Beispielhafter Auszug eines PEP-Modells in der Nutzfahrzeugindustrie	48
Abbildung 16: Konstruktion von Anwendungsmodellen für die Terminplanung.....	51
Abbildung 17: Motivationen für PEP-Modelle nach COOPER & KLEINSCHMIDT	52
Abbildung 18: Semiotisches Dreieck nach OGDEN & RICHARDS	57
Abbildung 19: Taxonomie von Tatsachen nach SEARLE	64
Abbildung 20: Wort-Konzept-Relation in Anlehnung an HERRMANN	68
Abbildung 21: Konzeptuelle Strukturen als Repräsentationen nach MURPHY	69
Abbildung 22: Abstrakte versus konkrete Repräsentationen nach SNODGRASS	72
Abbildung 23: Verarbeitung von Kommunikation im Menschen nach KRÜGER.....	77
Abbildung 24: Die vier Handlungsbereiche im Medi@rena-Konzept in Anlehnung an KEIL	98
Abbildung 25: Vorgehen einer hypothesengeleiteten Technikgestaltung	101
Abbildung 26: Theoriegeleitete Systemgestaltung nach NUNAMAKER et al.....	102
Abbildung 27: Konzeption von Einstellungen nach ROSENBERG & HOVLAND	112
Abbildung 28: Technology Acceptance Model (TAM) nach DAVIS et al.....	113
Abbildung 29: Konstruktion eines Unterstützungsansatzes auf mehreren Ebenen.....	116
Abbildung 30: PEP-Modelle als Anker für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion	120
Abbildung 31: Klassifikation institutioneller Tatsachen des PEP	125
Abbildung 32: Potentielle kognitive Komplexität der institutionellen Tatsache ‚P-Freigabe‘	129
Abbildung 33: Modell I – sozio-organisationale Gestaltungsfaktoren und Wirkhypothesen.....	134
Abbildung 34: Modell II – technisch-mediale Gestaltungsfaktoren und Wirkhypothesen.....	140
Abbildung 35: Gesamtzusammenhang der in Kapitel 5.1 behandelten Themen	145
Abbildung 36: Bedeutungsebenen von institutionellen Tatsachen	146
Abbildung 37: Konzeptuelle Struktur der ‚P-Freigabe‘ bei einem Entwickler.....	148
Abbildung 38: Konzeptuelle Struktur der ‚P-Freigabe‘ bei einem Produktionsplaner	149
Abbildung 39: Anschlussfähigkeit interner Repräsentationen der ‚P-Freigabe‘	150
Abbildung 40: Kognitives Modell zum Diskursverstehen	151

Abbildung 41: Backchannelling-Technik im Diskursverständhen	154
Abbildung 42: Modellierung von Grounding-Prozessen	157
Abbildung 43: Gebrauch von Artefakten in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion	159
Abbildung 44: Systematik artefaktgestützter individueller und koaktiver Prozesse	161
Abbildung 45: Systematik bei der Beantwortung eines Sprechakts.....	167
Abbildung 46: Modellierung des artefaktgestützten Diskurses in Grounding-Prozessen	170
Abbildung 47: Organisation der Prozessexperten im Community-Konzept	175
Abbildung 48: Vereinfachtes Datenmodell des koaktiven Unterstützungsansatzes	184
Abbildung 49: Prozessmodellierung mittels des generierten EMF-Editors	185
Abbildung 50: Grobstruktur des Unterstützungsansatzes	186
Abbildung 51: Startseite der Prozessplattform	188
Abbildung 52: Grundaufbau der Arbeitsansicht der Prozessplattform	190
Abbildung 53: Aufbau von Suchresultaten	192
Abbildung 54: Aufbau einer Prozessbeschreibung [1/2].....	194
Abbildung 55: Aufbau einer Prozessbeschreibung [2/2].....	196
Abbildung 56: Aufbau und Funktionen des Prozessmodellnavigator-Fensters.....	198
Abbildung 57: Änderungsvorschlag und Kommentierung für PEP-Modell-Inhalte.....	200
Abbildung 58: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [1/4]	202
Abbildung 59: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [2/4]	203
Abbildung 60: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [3/4]	204
Abbildung 61: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [4/4]	205
Abbildung 62: Aufbau eines Abhängigkeitsartikels	208
Abbildung 63: Glossareintrag zum Thema ‚Projekt-Rahmenheft‘	210
Abbildung 64: Aufbau des Glossars	210
Abbildung 65: Unterstützungsdialog für die Ableitung von Anwendungsmodellen	212
Abbildung 66: Aufbau der Abonnementverwaltung.....	214
Abbildung 67: Aufbau der Profilseiten	216
Abbildung 68: Aufbau einer persönlichen Kontaktliste.....	217
Abbildung 69: Aufbau der eigenen Neuigkeitenseite	220
Abbildung 70: Einordnung einer Frage innerhalb einer Taxonomie.....	222
Abbildung 71: Durchsuchen des Fragenforums	222
Abbildung 72: Architektur der Prozessplattform.....	225
Abbildung 73: Generierung von Artikeln mit Prozessinhalten.....	226
Abbildung 74: Dynamische Architekturdarstellung für Änderungen an Prozessinhalten	227
Abbildung 75: Dynamische Darstellung der Ereignissesteuerung.....	230
Abbildung 76: Technische Ausleitung und Anpassung von Prozessinhalten.....	231
Abbildung 77: Exemplarische Residuenanalyse für Regressionsmodell III.....	249
Abbildung 78: Zugriffsverlauf im Erprobungszeitraum (11/2009–11/2010)	275

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erfolgsprinzipien des Wikimanagements nach KOMUS & WAUCH	111
Tabelle 2: Sprachliche Analyse institutioneller Tatsachen des PEP	127
Tabelle 3: Bedeutungsebenen am Beispiel der institutionellen Tatsache ‚Haus‘	147
Tabelle 4: Mediale Unterstützung individueller Nutzungsszenarien	163
Tabelle 5: Mediale Unterstützung koaktiver Nutzungsszenarien	165
Tabelle 6: Aufgaben und Kompetenzen eines PEP-Experten	174
Tabelle 7: Hauptaussagen der ersten Interviewreihe (Motivation und Organisation)	178
Tabelle 8: Hauptaussagen der zweiten Interviewreihe (Veränderung, Rolle und IT)	180
Tabelle 9: Auflistung der wichtigsten Typen von Datenobjekten	183
Tabelle 10: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Startseite‘	188
Tabelle 11: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Arbeitsansicht‘	191
Tabelle 12: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Suchresultate‘	193
Tabelle 13: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Prozessbeschreibungen‘	197
Tabelle 14: Begründung des Anwendungskonzepts ‚grafische Navigation‘	199
Tabelle 15: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Koaktives Schreiben von PEP-Inhalten‘	207
Tabelle 16: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Prozessabhängigkeiten‘	209
Tabelle 17: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Glossar‘	211
Tabelle 18: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Export PEP-Inhalte‘	213
Tabelle 19: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Abonnementverwaltung‘	215
Tabelle 20: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Persönliches Profil‘	217
Tabelle 21: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Kontaktliste‘	218
Tabelle 22: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Neuigkeiten‘	221
Tabelle 23: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Auskunftsdienst‘	223
Tabelle 24: Ereignistabelle zur Steuerung von Koaktionen	229
Tabelle 25: Verteilung der Befragten zwischen Land, Funktion und Führungsebene	235
Tabelle 26: Nutzungsdauer der PEP-Modelle in den Unternehmen	235
Tabelle 27: Nutzung verschiedener Medien zur Unterstützung von PEP-Modellen	235
Tabelle 28: Messung der Leistungsfähigkeit der Produktentstehung	239
Tabelle 29: Messung der Überbrückung von Denkwelten	240
Tabelle 30: Messung der PEP-Modell-Akzeptanz	240
Tabelle 31: Messung der Einfachheit der Nutzung	241
Tabelle 32: Messung von partizipativen Strukturen	242
Tabelle 33: Messung der Transparenz der Diskurse	243
Tabelle 34: Messung der Motivation zur Beteiligung	243
Tabelle 35: Messung von kontinuierlicher Verbesserung	244
Tabelle 36: Messung des Bewusstseins von Denkwelten	245
Tabelle 37: Diskriminanzvalidierung der entwickelten Messinstrumente (Modell I)	247
Tabelle 38: Ergebnisse der Konstruktvalidierung (Modell I)	248
Tabelle 39: Analytische Befunde für Regressionsmodell I (Leistungsfähigkeit)	251
Tabelle 40: Analytische Befunde für Regressionsmodell II (Denkwelten)	252

Tabelle 41: Analytische Befunde für Regressionsmodell III (PEP-Modell-Akzeptanz).....	252
Tabelle 42: Nachgewiesene Wirkungen der verschiedenen Variablen (Modell I).....	254
Tabelle 43: Verteilung der Befragten nach Fachbereich.....	259
Tabelle 44: Messung der Objektorientierung.....	260
Tabelle 45: Messung der Responsivität	261
Tabelle 46: Messung der verteilten Persistenz	262
Tabelle 47: Messung der Ereignisbehandlung.....	263
Tabelle 48: Messung der wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung.....	263
Tabelle 49: Messung des wahrgenommenen Nutzens	264
Tabelle 50: Messung von der Einstellung zur Nutzung	264
Tabelle 51: Diskriminanzvalidierung der entwickelten Messinstrumente (Modell II).....	266
Tabelle 52: Ergebnisse der Konstruktvalidierung (Modell II).....	267
Tabelle 53: Analytische Befunde Regressionsmodell Nutzen – Einstellung (H_1)	268
Tabelle 54: Analytische Befunde Regressionsmodell Einfachheit – Einstellung (H_2).....	268
Tabelle 55: Analytische Befunde Regressionsmodell Einfachheit – Nutzen (H_3)	268
Tabelle 56: Analytische Befunde Regressionsmodell Responsivität – Einfachheit (H_4)	269
Tabelle 57: Analytische Befunde Regressionsmodell Objektorientierung – Einfachheit (H_6)	269
Tabelle 58: Analytische Befunde Regressionsmodell Verteilte Persistenz – Einfachheit (H_8)	269
Tabelle 59: Analytische Befunde Regressionsmodell Ereignisbehandlung – Einfachheit (H_{10})	269
Tabelle 60: Analytische Befunde Regressionsmodell Responsivität – Nutzen (H_5)	270
Tabelle 61: Analytische Befunde Regressionsmodell Objektorientierung – Nutzen (H_7).....	270
Tabelle 62: Analytische Befunde Regressionsmodell Verteilte Persistenz – Nutzen (H_9)	270
Tabelle 63: Analytische Befunde Regressionsmodell Ereignisbehandlung – Nutzen (H_{11})	270
Tabelle 64: Nachgewiesene Wirkungen der verschiedenen Faktoren (Modell II).....	271
Tabelle 65: Vergleich der Ausprägung von Akzeptanzfaktoren Plattform vs. Handbuch.....	276
Tabelle 66: Stärken des implementierten Prototyps der Prozessplattform	278
Tabelle 67: Schwächen des implementierten Prototyps der Prozessplattform	279
Tabelle 68: Von den Nutzern ferner gewünschte Funktionen und Inhalte	280

Formatkonventionen

Fettdruck	Hebt Schlüsselbegriffe der Arbeit zur besseren Lesbarkeit hervor
<i>Kursivdruck</i>	Hebt metasprachlich verwendete Begriffe hervor
,Einfache Anführungszeichen‘	Heben metasprachlich verwendete Begriffe hervor, wenn Kursivdruck nicht zur Verfügung steht
Schreibmaschine	Kennzeichnet Datenobjekte
KAPITÄLCHEN	Kennzeichnen einen zitierten Autor

„Informatik, so der Ausgangspunkt, »gestaltet« immer und greift damit in ein Netzwerk von sozialen Beziehungen ein.“

– A. Rolf, 1992¹

1 Einleitung

1.1 Motivation

Neue Produkte, seien es physische Güter oder Dienstleistungen, sind entscheidend für den langfristigen Erfolg von Unternehmen.² Heutige Unternehmen, die sich auf die Herstellung **komplexer Produkte** wie Nutzfahrzeuge oder Personenkraftwagen spezialisiert haben, operieren in einem Marktumfeld, das sich insbesondere durch die folgenden Merkmale auszeichnet:³

- zunehmender globaler Wettbewerb und Sättigung der Stammärkte
- detaillierte staatliche Regelungen
- schnellere Technologiealterung
- höhere Kundenanforderungen
- kürzere Produktlebenszyklen

Aufgrund dieser Marktdynamik ergibt sich für diese Unternehmen die Notwendigkeit, ihre Produktentstehung effizienter und effektiver zu gestalten.⁴ Hierbei stellt ein entsprechendes Management von Produktentstehungsprozessen (PEP) einen zentralen Erfolgsfaktor dar.⁵

Unter dem Begriff *Produktentstehungsprozess* werden alle aufeinander aufbauenden Aktivitäten bezeichnet, die benötigt werden, um ein Produkt von seiner ersten Idee zum Serienanlauf zu führen.⁶ Produktentstehungsprozesse komplexer Produkte stellen immer eine **kollektive Leistung** dar, da sie hochgradig **wissensintensiv** und **arbeitsteilig** sind.⁷ Um diesen Charakteristika Rechnung zu tragen, wurde in den letzten Jahrzehnten in Wissenschaft und Praxis eine Vielzahl von Methoden entwickelt, um Produktent-

¹ Rolf (1992), S. 40.

² Vgl. Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 137.

³ Vgl. Bräunig & Scheibach (2010), S. 42ff; Becker (2007), S. 9ff; Hab & Wagner (2006), S. 3ff; Griffin (1997), S. 430.

⁴ Vgl. Reinertsen (2009), S. 1ff; Ulrich & Eppinger (2008), S. 2ff; Griffin (1997), S. 430; Wheelwright & Clark (1992), S. 1ff.

⁵ Vgl. Crawford & Di Benedetto (2008), S. 6ff; Cooper (2001), S. 1ff; Ohms (2000), S. 13ff; Clark & Wheelwright (1993), S. 1ff.

⁶ Vgl. Ohms (2000), S. 13ff; Knickel (1997), S. 5f; Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 138.

⁷ Vgl. Bucciarelli (2009), S. 3; Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Kleinsmann et al. (2007), S. 59ff; Massey & Kyriazis (2007), S. 1146ff; Cunha & Gomes (2003), S. 176ff; Parker (2000), S. 255; Olivera & Argote (1999), S. 297ff; Knickel (1997), S. 3ff; Bucciarelli (1996), S. 20ff; Fiol (1994), S. 403ff.

stehungsprozesse zu unterstützen.⁸ Zu den am meisten verbreiteten Methoden können unter anderem interdisziplinäre Teams, Requirements Engineering (RE), Concurrent Engineering (CE), Quality Function Deployment (QFD) sowie formalisierte Produktentstehungsprozesse gezählt werden.⁹ Letztere stehen im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit.

Der Anspruch von **formalisierten Produktentstehungsprozessen** ist es, den gesamten Produktentstehungsprozess in verschiedene Ablaufphasen zu strukturieren.¹⁰ Formalisierte Produktentstehungsprozesse stellen Referenzmodelle von Produktentstehungsprozessen (PEP-Modelle) dar.¹¹ In der Literatur lässt sich eine Vielzahl von Studien zu den positiven Effekten von PEP-Modellen finden.¹² So können sie im Idealfall als Orientierungsgrundlage für die Zusammenarbeit der verschiedenen Aufgabenträger im PEP dienen.¹³ Insbesondere unterstützen sie die Aufgabenträger dabei, fachbereichsübergreifende **Kooperationsprozesse** aufzubauen.¹⁴

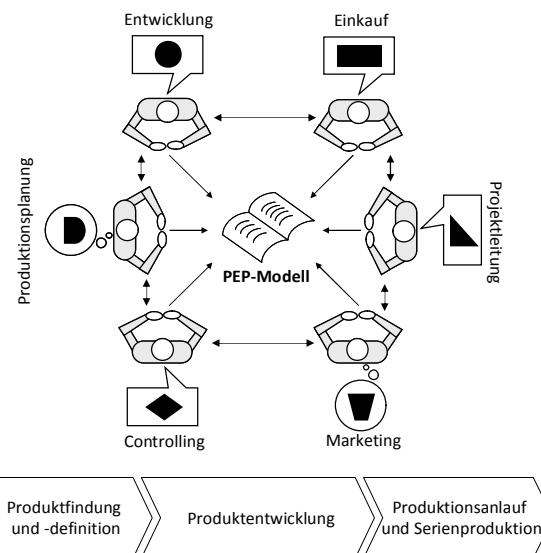


Abbildung 1: Unterschiedliche Wirklichkeitskonstruktionen des PEP in Anlehnung an KLEINSMANN¹⁵

Ein zentrales Problem dieser Kooperationsprozesse, das in Wissenschaft und Praxis thematisiert wird, ist die **Unterschiedlichkeit der Wirklichkeitskonstruktionen** der Beteiligten.¹⁶ Hierbei handelt es sich um das Phänomen, dass die Aufgabenträger der

⁸ Vgl. Griffin (1997), S. 430ff.

⁹ Vgl. Pohl (2008), S. 5ff; Sundby (2006), S. 2ff; Ottosson (2004), S. 207ff; Knickel (1997), S. 20ff.

¹⁰ Vgl. Cooper (2001), S. 113ff; Cooper (1994), S. 3ff; Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 137ff.

¹¹ Vgl. Rozenfeld et al. (2009), S. 134ff; Braun (2008), S. 43ff; Fettke & Loos (2003), S. 35ff; Rauch (1997), S. 264ff; Mahajan & Wind (1992), S. 128ff. Vgl. hierzu auch die Ausführungen in Kapitel 4.1.4.

¹² Vgl. Ulrich & Eppinger (2008), S. 12ff; Harmancioglu et al. (2007), S. 399ff; Engwall et al. (2005), S. 427ff; Rundquist & Chibba (2004), S. 37ff; Tatikonda & Rosenthal (2000), S. 401ff; Griffin (1997), S. 429ff; Cooper (1994), S. 3ff; Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 137ff.

¹³ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 427ff; Bucciarelli (2002), S. 230f; Bucciarelli (1996), S. 141ff; Star & Griesemer (1989), S. 392ff.

¹⁴ Vgl. ebd.

¹⁵ Vgl. Kleinsmann (2006), S. 39.

¹⁶ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Kleinsmann et al. (2007), S. 59ff; Bechky (2003), S. 320ff; Bucciarelli (2002), S. 225ff; Bucciarelli (1996), S. 62ff; Dougherty (1992), S. 186ff.

Produktentstehung aufgrund ihrer verschiedenen sozio-kulturellen Kontextualisierung unterschiedliche Vorstellungen vom Produkt und seinem Entstehungsprozess haben.¹⁷ Dieses **Problem des Verstehens und Handelns** ist in Abbildung 1 illustriert.¹⁸ In der Literatur wird dieses Phänomen unterschiedlicher Wirklichkeitskonstruktionen mit dem Begriff **Object Worlds**, zu Deutsch *Denkwelten*, bezeichnet.¹⁹ Gemeint sind damit die verschiedenartigen Ausprägungen von Gedanken-, Handlungs- und Artefaktwelten der Beteiligten.²⁰ Diese manifestieren sich in unterschiedlichen Bedeutungszuweisungen der Aufgabenträger sowie in unterschiedlichen Idio-, Sozio- und Funktiolekten.²¹ Aus der Praxis und Forschung zu Produktentstehungsprozessen ist bekannt, dass diese unterschiedlichen Wirklichkeitskonstruktionen der Aufgabenträger **negative Effekte** auf die Leistungsfähigkeit der Produktentstehung haben.²² Dadurch ergibt sich die Frage, wie durch ein aktives Management von PEP-Modellen Einfluss auf die Anschlussfähigkeit der Wirklichkeitsvorstellungen genommen werden kann.²³ Ziel ist es, PEP-Modelle als **Boundary Objects**, die zwischen den verschiedenen Diskurs- und Denkwelten der einzelnen Akteure „vermitteln“, zu etablieren.²⁴ Dies kann gelingen, wenn durch Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion mittels PEP-Modellen anschlussfähige Konzepte vom Produktentstehungsprozess in der Organisation verankert werden.²⁵

Eng im Zusammenhang damit steht die Frage, wie PEP-Modelle beschaffen sein müssen, um diesen Anforderungen Rechnung zu tragen. Da ihre Gebrauchsprozesse notwendigerweise an die **Nutzung von Medien** gebunden sind, spielt insbesondere die Art und Weise ihrer medialen Unterstützung eine zentrale Rolle. Dies vor allem vor dem Hintergrund, dass durch Medien Prozesse der Differenzerfahrung unterstützt werden, wobei die technischen Qualitäten der jeweiligen Medien entscheidend für ihre Unterstützungsleistungen sind.²⁶ Dabei ist die Ausgangshypothese der Arbeit, dass sich speziell der Einsatz neuer **koaktiver Medien** für die Unterstützung der Gebrauchsprozesse von PEP-Modellen eignet.²⁷

Bei der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion durch koaktive Medien stehen die folgenden zwei Punkte im Fokus:²⁸

¹⁷ Vgl. ebd.

¹⁸ Eine detaillierte Ausführung dieses Problems findet sich in Kapitel 2.

¹⁹ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 371; Bucciarelli (2002), S. 220ff; Bucciarelli (1996), S. 62ff; Weick (1995), S. 75; Dougherty (1992), S. 186f.

²⁰ Vgl. Bucciarelli (2002), S. 221ff; Bucciarelli (1996), S. 81ff.

²¹ Vgl. Kleinsmann (2006), 15f; Bechky (2003), S. 320ff; Bucciarelli (2002), S. 220ff; Bucciarelli (1996), S. 81ff; Dougherty (1992), S. 186f. Zu den Begriffen *Ideo-, Sozio- und Funktiolekt* vgl. Schunk (2002), S. 25.

²² Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Kleinsmann et al. (2007), S. 59ff; Bechky (2003), S. 312ff; Oliveira & Argote (1999), S. 297ff; Fiol (1994), S. 403ff; Dougherty (1992), S. 179ff.

²³ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 427ff.

²⁴ Vgl. ebd.; Bucciarelli (2002), S. 230ff; Star & Griesemer (1989), S. 392ff. Zum Begriff des *Boundary Objects* vgl. Kapitel 4.2.3.3.

²⁵ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 436ff.

²⁶ Vgl. Keil (2010), S. 214ff; Selke (2008), S. 20ff; Keil-Slawik (2000), S. 205ff; Lave & Wenger (1991), S. 11; Keil-Slawik (1990), S. 141ff. Zum Begriff der *Differenzerfahrung* vgl. 4.3.1.2.

²⁷ Vgl. Keil (2010), S. 218ff. Zum Begriff der *Koaktivität* vgl. Kapitel 4.3.2.7.

²⁸ Vgl. hierzu die Zielsetzung und die Forschungsfragen der Arbeit in Kapitel 3.

- die kooperative Konstruktion eines geeigneten PEP-Modells als Vergegenständlichung eines gemeinsamen anschlussfähigen Weltverständnisses der Produktentstehungsbeteiligten („common ground“²⁹)
- die kooperative Anwendung des konstruierten PEP-Modells zur Unterstützung von Kooperationsprozessen im operativen Produktentstehungsgeschäft („collective action“³⁰)

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es also, einen adäquaten **medialen Unterstützungsansatz** zu konstruieren, der beiden Punkten gerecht wird. Dies soll im Rahmen einer theoriegeleiteten Systemgestaltung vollzogen werden.³¹

1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit setzt sich aus den drei Dimensionen **Produktentstehung**, **soziale Wirklichkeitskonstruktion** und **koaktive Medien** zusammen. Entsprechend wird für jedes Hauptkapitel eine Dreigliederung angestrebt. Hierdurch ist gewährleistet, dass themenübergreifend gearbeitet werden kann, umso die Konzepte der verschiedenen Dimensionen miteinander kombinieren zu können.

Im Rahmen von Kapitel 2 erfolgt zunächst eine nähere Beschreibung der **Problemstellung** der Arbeit. Dabei wird die Problemstellung aus Sicht der vorgestellten drei Dimensionen genauer betrachtet.

Anhand der Problemstellung wird in Kapitel 3 die **Zielsetzung der Arbeit** in Form von fünf zusammenhängenden Forschungsfragen formuliert und das **methodische Vorgehen** dargelegt.

In Bezug auf die formulierte Zielsetzung wird in Kapitel 4 der **Stand der Wissenschaft** zu den drei einzelnen Teilthemen ausführlich dargelegt. Mit ihm werden insbesondere auch terminologische sowie konzeptuelle Grundlagen geschaffen, auf die in den Folgekapiteln aufgebaut wird.

Die nachfolgenden Kapitel 5 und 6 stellen den eigenen Forschungsbeitrag dar. Im Rahmen von Kapitel 5 wird die **Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes** für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion in Produktentstehungsprozessen vorgenommen. Hierzu wird das Vorgehen einer theoriegeleiteten Systemgestaltung gewählt. Dabei wird zuerst ein breites **theoretisches Rahmenwerk** erarbeitet, bei dem zwischen kognitiv-inhaltlicher, sozio-organisationaler und technisch-medialer Gestaltungsebene unterschieden wird. Die Erkenntnisse des Rahmenwerks werden dann in **Kerngestaltungssätzen** verdichtet, anhand derer anschließend die **Systemgestaltung** durchgeführt wird. Hierbei werden neben der Entwicklung eines Community-Konzepts und Daten-

²⁹ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.2.3.3.

³⁰ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.1.2.4.

³¹ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.3.2.8.

modells insbesondere verschiedene Anwendungskonzepte und die zu Grunde liegende IT-Architektur betrachtet.

In Kapitel 6 werden das theoretische Rahmenwerk mit seinen Kerngestaltungssätzen sowie der konstruierte und implementierte koaktive Unterstützungsansatz einer **empirischen Evaluation** unterzogen. Dabei wird der Versuch unternommen, die Kerngestaltungssätze im Rahmen einer prospektiven Technikgestaltung für eine Anwendung in anderen Kontexten zu abstrahieren.

Der Gesamtaufbau der Arbeit ist abschließend in Abbildung 2 grafisch illustriert.

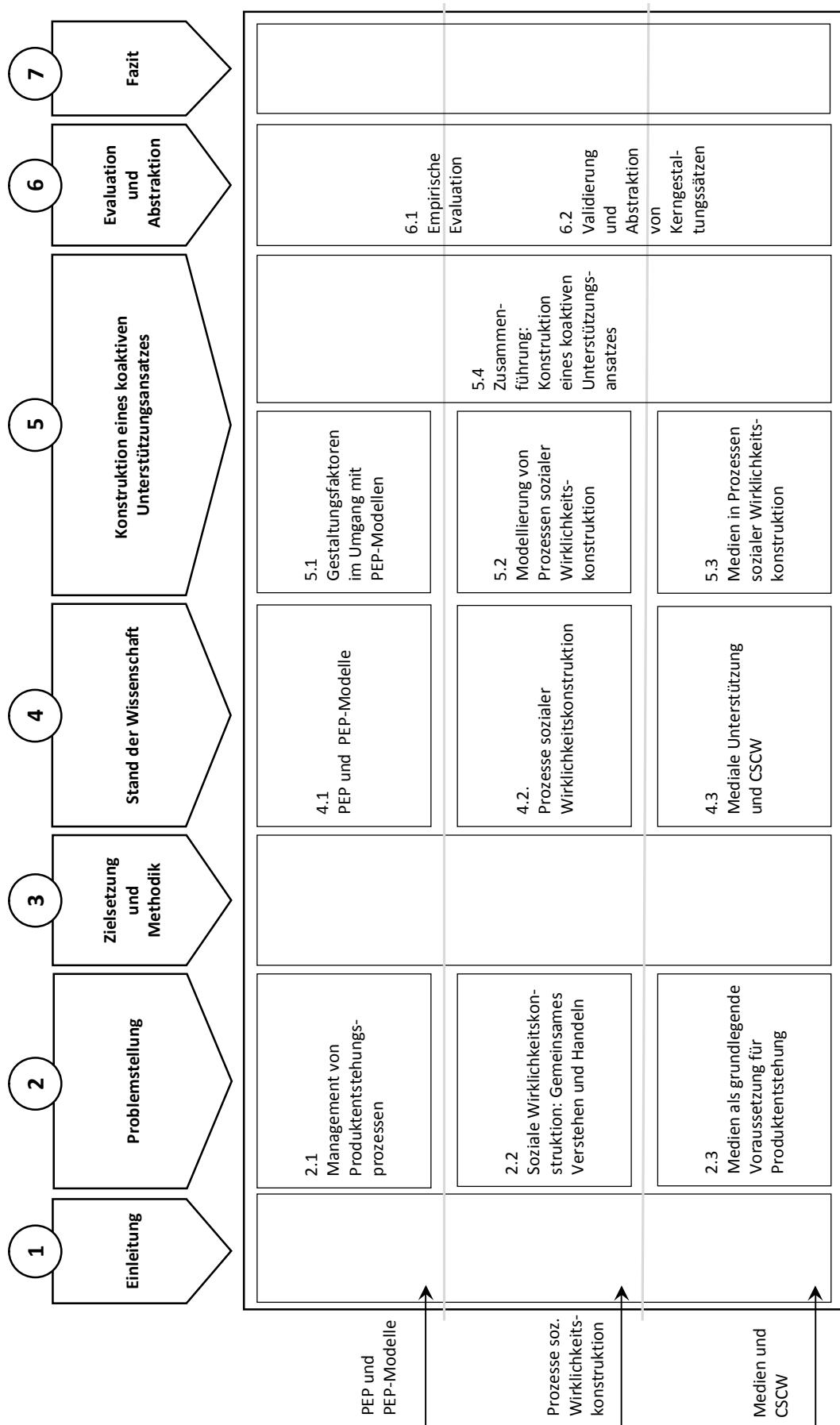


Abbildung 2: Aufbau der Arbeit

“Negotiation and trade-offs are required to bring participants’ efforts into coherence.

*So while members of a collective share a common goal at some level,
at another level their interests will conflict and they strive in competition.”*

– L. L. Bucciarelli, 2002³²

2 Problemstellung

2.1 Management von Produktentstehungsprozessen

2.1.1 Sozio-kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen

Produktentstehung ist ein hochgradig komplexes Unterfangen.³³ Die kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen äußert sich zum einen in der Menge der benötigten und involvierten Wissensquellen im Produktentstehungsprozess, zum anderen in der „Verschiedenartigkeit des eingebrachten Wissens“ und dem „erforderlichen Umfang an Verknüpfungen zwischen den Wissensquellen“.³⁴ Ferner ist für die kognitive Komplexität die Wissensdynamik kennzeichnend, die die Produktentstehung über den Zeitverlauf annimmt.³⁵ Produktentstehung wird als ein „in hohem Maße wissen- und informationsverarbeitende[r] Prozeß“ verstanden.³⁶ Darüber hinaus sind die Entstehungsprozesse komplexer Produkte, wie in der Nutzfahrzeugindustrie oder im Schiff- und Flugzeugbau, über mehrere Jahre angelegt und können einige tausend Mitarbeiter an verschiedenen Standorten umfassen.³⁷ Dies macht sie aufgrund ihrer hohen **Arbeitsteiligkeit** auch in sozio-organisatorischer Hinsicht hochgradig komplex. Entsprechend erfordert eine Produktentstehung zielgerichtete Interaktionen der verschiedenen Aufgabenträger.³⁸

Das über die verschiedenen Fachbereiche verteilt organisierte Wissen und Können muss von den Aufgabenträgern effektiv abgerufen, aufeinander abgestimmt und zusammengeführt werden können.³⁹ Insofern ist Produktentstehung als **Prozess kooperativer Wissensintegration**, das heißt als umfassend soziale Leistung der Aufgabenträger, anzusehen und folglich ein komplexer sozio-kognitiver Prozess.⁴⁰ Als problematisch haben sich dabei unter anderem die Schaffung einer effektiven Informationsverteilung unter den Beteiligten und die Herstellung von Mechanismen zur Aufdeckung und Schließung

³² Bucciarelli (2002), S. 220.

³³ Vgl. Cunha & Gomes (2003), S. 180; Olivera & Argote (1999), S. 297. Vgl. dazu auch Kapitel 4.1.2.

³⁴ Knickel (1997), S. 3.

³⁵ Vgl. ebd.

³⁶ Ebd., S. 12.

³⁷ Vgl. Sosa & Mihm (2008), S. 165; Ulrich & Eppinger (2008), S. 21.

³⁸ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Kleinsmann et al. (2007), S. 59ff; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 46ff; Olivera & Argote (1999), S. 297ff; Fiol (1994), S. 403ff; Dougherty (1992), S. 195f.

³⁹ Vgl. Rundquist (2009), S. 35ff; Akgün et al. (2005), S. 1105ff; Cunha & Gomes (2003), S. 180ff; Orlikowski (2002), S. 250ff.

⁴⁰ Vgl. Cunha & Gomes (2003), S. 180ff; Bucciarelli (1996), S. 83ff.

von Wissens- und Informationslücken erwiesen.⁴¹ Es ist bekannt, dass mit der hohen Arbeitsteiligkeit von Produktentstehungsprozessen Intransparenzen sowie Zielkonflikte unter den einzelnen beteiligten Aufgabenträgern verbunden sind.⁴² Dies hängt mit der Existenz von verschiedenen Kulturen in den Fachbereichen zusammen, welche jeweils verschiedene Vorstellungen von dem Produkt und seinem Entstehungsprozess besitzen.⁴³ Entsprechend besteht eine wichtige Aufgabe in der Objektivierung von Wissen, um beispielsweise Begriffsverwirrungen zu vermeiden und Zielkonflikte aufzulösen.⁴⁴ Dies ist insbesondere an den Schnittstellen der Produktentstehung von Bedeutung, da dort das entstehende Produkt einen Fachbereich verlässt, um in einen anderen übernommen zu werden.⁴⁵

Letztlich besteht das Hauptproblem der sozio-kognitiven Komplexität von PEPs darin, dass die beteiligten Aufgabenträger keine ausreichende **Orientierung im PEP** besitzen. Sie müssen in der Lage sein, ihre Handlungspläne aufeinander abzustimmen, umso **kollektive Handlungen** ausführen zu können.

2.1.2 PEP-Modelle und ihre soziale Konstruktion

Eine Befragung unter amerikanischen Unternehmen ergab, dass insbesondere die Verbesserung von **Koordination, Kommunikation und Kooperation** im Produktentstehungsprozess wesentliche Motivationsfaktoren für die Definition und Implementierung von PEP-Modellen sind.⁴⁶ So wird der Hauptzweck von PEP-Modellen darin gesehen, sich dem komplexen und **primär immateriellen PEP** gedanklich und sprachlich annähern zu können.⁴⁷ Dabei sind die konkreten Mechanismen, also die Frage, *warum* und *wie* genau PEP-Modelle die Koordination, Kommunikation und Kooperation in Produktentstehungsprozessen beeinflussen können, bislang wenig erforscht.⁴⁸

Der Konstruktion adäquater Referenzmodelle eines PEP, die als Grundlage zur Planung von Produktprojekten genutzt werden können, kommt deshalb eine zentrale Bedeutung zu. Aufgrund der enormen Komplexität von PEPs ist diese Konstruktion mit hohem Aufwand verbunden.⁴⁹ Wegen der hohen Arbeitsteiligkeit im PEP ist das Wissen über den Prozess, das zu einer adäquaten Modellierung benötigt wird, über die einzelnen

⁴¹ Vgl. Knickel (1997), S. 15f.

⁴² Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2005), S. 147; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 46; Olivera & Argote (1999), S. 300; Bucciarelli (1996), S. 83; Brown & Duguid (1991), S. 40ff.

⁴³ Vgl. ebd.

⁴⁴ Vgl. Knickel (1997), S. 16.

⁴⁵ Vgl. Sosa & Mihm (2008), S. 165ff; Kleinsmann & Valkenburg (2005), S. 147ff; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 46ff; Rosenberg & Thompson (1993), S. 2.

⁴⁶ Vgl. Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 139ff.

⁴⁷ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 437ff; Bucciarelli (2002), S. 230f; Floyd & Klischewski (1998), S. 21ff; Schütte & Becker (1998), S. 82ff.

⁴⁸ Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 2ff; Engwall et al. (2005), S. 427ff; Gudmundsson et al. (2004), S. 335ff; Räisänen & Linde (2004), S. 101ff; Bessant & Francis (1997), S. 189ff; Mahajan & Wind (1992), S. 128ff.

⁴⁹ Anwendungsmodelle für größere Produktentstehungsvorhaben in der Nutzfahrzeugindustrie umfassen beispielsweise ca. 30 verschiedene Fachbereiche, die jeweils wiederum 20 Kernaktivitäten und über 100 Detailaktivitäten mit einer Gesamtdauer von ca. 5 Jahren enthalten.

Fachbereiche verteilt. Dabei besitzt jeder Fachbereich immer nur ein Teilstück des Gesamtwissens. Dies stellt die Definition eines inhaltlich adäquaten PEP-Modells vor eine große Herausforderung, da sie der Einbringung und Berücksichtigung der Beiträge aller beteiligten Fachbereiche sowie deren Abstimmung untereinander bedarf.⁵⁰ Ferner ist auch eine angemessene Kommunikation der definierten Inhalte zurück in die Organisation notwendig.⁵¹ Diese Tätigkeiten werden bei der Erstellung und Weiterentwicklung eines PEP-Modells in der Regel von einer dedizierten Abteilung zusammen mit Repräsentanten der betroffenen Fachbereiche, zuweilen auch mit Hilfe externer Berater, durchgeführt.⁵² Dementsprechend kann die Konstruktion von PEP-Modellen als **sozialer, konstruktiver Akt** aufgefasst werden.⁵³

Die Anzahl der Beteiligten, die im Regelfall ihr Prozesswissen zur Modellierung beisteuern, ist im Vergleich zu der Gesamtzahl aller Aufgabenträger des PEP, die über detailliertes Spezialwissen und operative Umsetzungserfahrung verfügen, äußerst gering. Insofern besteht die Gefahr, dass ein PEP-Modell, das in dieser top-down-orientierten Weise erhoben wird, immer nur eine vage und inhaltlich nicht adäquate Approximation sein kann.⁵⁴ Auch was nachträgliche Änderungen und Optimierungen am PEP-Modell angeht, ergeben sich Schwierigkeiten. Diese gestalten sich genauso wie die initiale Definition aufwändig, da hier eine enge Einbeziehung und Abstimmung der verschiedenen Fachbereiche sowie eine anschließende Modellierung und Kommunikation der umgesetzten Änderungen vorgenommen werden muss.⁵⁵

2.1.3 Akzeptanz und Anwendbarkeit von PEP-Modellen

Eng in Zusammenhang mit der Frage nach einem angemessenen Management von PEP-Modellen stehen die Aspekte ihrer Etablierung, Akzeptanz und Anwendbarkeit. Selbstverständlich bietet ein PEP-Modell nur dann einen Mehrwert, wenn es von der Organisation angenommen und genutzt wird. Besonders wichtig bei der Einführung eines PEP-Modells ist es, dieses in der Organisation bekannt zu machen und die PEP-Aufgabenträger für seine Nutzung zu motivieren.⁵⁶ Dies kann über Kommunikationsmaßnahmen mittels verschiedener Medien, über Trainings und begleitete Veränderungsprozesse geschehen.⁵⁷ Als grundlegend für die **organisationale Akzeptanz** und Verwendung von PEP-Modellen können ein hoher Bekanntheitsgrad in der Organisation sowie die Gewährleistung der Zugänglichkeit zu den Modellinhalten gelten.⁵⁸ Ferner scheinen auch inhaltliche Korrektheit, Einfachheit der Nutzung sowie Transparenz eine Rolle zu spie-

⁵⁰ Vgl. vom Brocke (2003), S. 173ff; Cooper (2001), S. 322ff.

⁵¹ Vgl. Cooper (2001), S. 333ff.

⁵² Vgl. Harland & Holzweißig (2010), S. 1ff; Rundquist & Chibba (2004), S. 42f; Cooper (2001), S. 324ff.

⁵³ Vgl. Floyd & Klischewski (1998), S. 21ff.

⁵⁴ Vgl. Harland & Holzweißig (2010), S. 4ff; Bucciarelli (1996), S. 113ff.

⁵⁵ Vgl. Harland & Holzweißig (2010), S. 4ff.

⁵⁶ Vgl. Cooper (2001), S. 333ff; Gudmundsson et al. (2004), S. 339ff.

⁵⁷ Vgl. Cooper (2001), S. 333ff.

⁵⁸ Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 13ff.

len.⁵⁹ Aus Forschungsbeiträgen zur Akzeptanz von Informationssystemen kann abgeleitet werden, dass ein PEP-Modell nur dann von den Anwendern akzeptiert und genutzt wird, wenn es eine Handlungs- und Orientierungsgrundlage für die Arbeit im PEP bietet.⁶⁰ Ein gemeinschaftlich akzeptiertes PEP-Modell, das den Aufgabenträgern als zentraler Bezugspunkt für die gegenseitige Verständigung dient, kann als Ausgangspunkt für Optimierungen im Produktentstehungsprozess genutzt werden.

Hinreichend bekannt ist, dass gegenwärtige PEP-Modelle und deren Nutzung eine Reihe von Defiziten aufweisen, die deren Akzeptanz und Anwendbarkeit erschweren.⁶¹ Es wird vermutet, dass dies mit dem **Problem des Verstehens** solcher Modelle sowie mit der organisatorischen und medialen Ausgestaltung ihrer **Gebrauchsprozesse** zusammenhängt.⁶² Eine wichtige Rolle dabei spielt, dass sich bisherige PEP-Modelle auf das abstrakte Modellieren von Tätigkeiten beschränken, aber den Menschen, der diese Tätigkeiten im Produktentstehungsprozess ausführen muss, außer Acht lassen.⁶³ Dies trifft auch auf die weit verbreitete Methodik eines zentralisierten Managements von PEP-Modellen zu, da hier der Großteil der Anwender von den Modellierungs- und Dokumentationsaktivitäten ausgeschlossen ist.⁶⁴ Insbesondere vor dem Hintergrund, dass eine organisationsweite Etablierung von PEP-Modellen von den Anwendern verlangt, ein Modell zu nutzen, das von anderen Mitarbeitern erstellt und „von oben herab“ eingesetzt wird, ist dies problematisch. Die Konsequenz kann ein „Not invented here“-Verhalten der Mitarbeiter, das heißt eine Ablehnung des PEP-Modells, sein.⁶⁵ Allen Anwendern des PEP-Modells die Möglichkeit zu geben, bei der Konstruktion und Weiterentwicklung ihr Wissen und ihre Sicht beizusteuern, kann ein erfolgversprechender Ansatz sein, der sich positiv auf die organisationale Modellakzeptanz auswirkt.⁶⁶ Dies ist mit den bis dato vorhandenen technischen Unterstützungsmitteln für PEP-Modelle sowie unter Berücksichtigung kostentechnischer und organisatorischer Rahmenbedingungen nicht leistbar.

2.2 Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion im PEP

2.2.1 Die Existenz verschiedener Wirklichkeitskonstruktionen

Anders als die naturwissenschaftlich fassbare Welt ist die soziale Welt – oder die **soziale Wirklichkeit** – eine „durch Praktiken sozialen Handelns erst erzeugte Welt“.⁶⁷ Es

⁵⁹ Vgl. ebd.; Fettke (2009), S. 578ff.

⁶⁰ Vgl. ebd.; vgl. auch Arbeiten zum Technology Acceptance Model (TAM) bei Venkatesh et al. (2003), S. 425ff; Davis (1989), S. 319ff.

⁶¹ Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 2ff; Engwall et al. (2005), S. 427ff; Gudmundsson et al. (2004), S. 335ff; Bessant & Francis (1997), S. 189ff; Bucciarelli (1996), S. 113ff; Mahajan & Wind (1992), S. 128ff.

⁶² Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 13ff.

⁶³ Vgl. Bucciarelli (1996), S. 113ff.

⁶⁴ Vgl. Harland & Holzweißig (2010), S. 9ff.

⁶⁵ Vgl. Rosenberg & Thompson (1993), S. 4.

⁶⁶ Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 14ff.

⁶⁷ Keppler (2005), S. 93.

handelt sich dementsprechend dabei vor allem um institutionelle Tatsachen (Gesetze, Heirat, Geld usw.), das heißt um Dinge, die aufgrund geistiger Repräsentationen existieren.⁶⁸ Es sind „von Menschen gemachte, konstruierte Objektivitäten“.⁶⁹ Auch Produktentstehung ist konstruierte soziale Wirklichkeit, das heißt ein gesellschaftliches Phänomen. Produktentstehung ist voller **menschlicher Objektivationen**: Zeichnungen, Besprechungsprotokolle, Stücklisten, Prototypen etc. Die Aufgabenträger des PEP sind sowohl Urheber als auch Empfänger dieser konstruierten Wirklichkeit. Dabei ist die Bedeutung dieser Objektivationen abhängig von individuellen Interpretationsprozessen, das heißt von Vorgängen der individuellen Bedeutungszuweisung.

Im konstruktivistischen Sinne besitzt jeder Aufgabenträger eine eigene Vorstellung der sozialen Wirklichkeit des Produktentstehungsprozesses, anhand derer er sein Handeln ausrichtet.⁷⁰ Für die Arbeit im PEP bedeutet das, dass die beteiligten Aufgabenträger, entsprechend ihrer Funktion, verschiedene Vorstellungen von dem Produkt und seinem Entstehungsprozess haben.⁷¹ Diese unterschiedlichen Wirklichkeitsvorstellungen sind als **gedankliche Systeme** nicht unmittelbar, sondern ausschließlich mittelbar über Kommunikation zwischen den einzelnen Individuen zugänglich. Jede dieser **Denkwelten** verfügt über ihre eigene Sprache mit einem ihr eigenen Bedeutungshorizont, über spezielle Ausdruckweisen und Begriffe sowie über eigene Normen, Idiome und Metaphern.⁷² Die Entstehung und Aneignung von Denkwelten kann auf die Sozialisationsgeschichte zurückgeführt werden, so dass es sich um eine Frage der individuellen Ontogenese in sozialen Kontexten handelt.⁷³

Da eine effektive Produktentstehung von den **zielgerichteten Interaktionen** der einzelnen Aufgabenträger, die auf anschlussfähigen, individuellen Wirklichkeitsvorstellungen und kompatiblen Handlungsplänen basieren, abhängt, stellt die Existenz unterschiedlicher Wirklichkeitskonstruktionen ein grundlegendes Problem für die Produktentstehung dar.⁷⁴ Eine erfolgreiche Produktentstehung muss über entsprechende Mechanismen verfügen, um diesem „Grounding-Problem“ gerecht zu werden.⁷⁵

2.2.2 Sensibilisierung für verschiedene Wirklichkeitskonstruktionen

Obgleich das Problem unterschiedlicher Wirklichkeitskonstruktionen der Aufgabenträger des PEP in der Literatur diskutiert wird, zeigen die entsprechenden Studien auch,

⁶⁸ Vgl. Searle (1995a), S. 1ff. Aus eher kritischer Perspektive diskutiert auch HACKING eine Vielzahl von Tatsachen, die in der Literatur als mutmaßlich sozial konstruiert angesehen werden (vgl. Hacking, 2000, S. 1ff).

⁶⁹ Berger & Luckmann (2007), S. 64.

⁷⁰ Vgl. Bucciarelli (1996), S. 81ff.

⁷¹ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Kleinsmann et al. (2007), S. 59ff; Bucciarelli (1996), S. 81ff; Dougherty (1992), S. 186ff.

⁷² Vgl. Bucciarelli (2002), S. 221f; Evered (1983), S. 140f.

⁷³ Vgl. Helle (2001), S. 79ff; Berger & Luckmann (2007), S. 139ff.

⁷⁴ Vgl. Paletz & Schunn (2010), S. 73ff; Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Kleinsmann et al. (2007), S. 59ff; Epstein (2005), S. 245ff; Kleinsmann & Valkenburg (2005), S. 146ff; Bechky (2003), S. 320ff; Bucciarelli (2002), S. 225ff; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 46ff; Bucciarelli (1996), S. 158ff; Dougherty (1992), S. 179ff.

⁷⁵ Vgl. hierzu Kapitel 4.2.3.3.

dass in der Praxis oftmals eine **fehlende Sensibilisierung** für eben dieses Problem und die sich daran anschließenden Konsequenzen existiert.⁷⁶ Begründet werden kann dies mit einem in Organisationen vorherrschenden positivistischen Weltbild, das voraussetzt, Bedeutung sei etwas, was den Dingen „anhafte“ und für alle Aufgabenträger im gleichen Maße objektiv zugänglich ist.⁷⁷ Autoren verschiedener Schulen, die insbesondere interpretativ-verstehende Ansätze kritizistischer oder konstruktivistischer Form verfolgen, stimmen mit diesem Zugang zum **Subjekt-Objekt-Dualismus** nicht überein.⁷⁸ Für sie ist Verständnis das Ergebnis eines aktiven Interpretationsprozesses, der vor einem durch Sozialisierung in verschiedensten Kontexten geformten Hintergrund von Vorwissen stattfindet.

Eine effektive Produktentstehung ist aufgrund ihres multidisziplinären Charakters auf abgestimmte Handlungen der einzelnen Aufgabenträger, die unterschiedlichen Denkwelten angehören, angewiesen. Positivistische Vorannahmen der Aufgabenträger, das heißt eine fehlende Sensibilisierung für das Problem unterschiedlicher Wirklichkeitsvorstellungen, sind für eine kooperative Zusammenarbeit der Aufgabenträger problematisch. Wird nämlich „Verstehen“ als gegeben und deshalb als bei allen Aufgabenträgern gleich vorausgesetzt, können Interaktionen, die auf diesen Vorannahmen beruhen, durch **inkompatible Bedeutungsverleihungen** und **Handlungspläne** zu Konflikten und Verschwendungen führen. Insofern ist es wichtig, dass die Aufgabenträger in der Produktentstehung für die Existenz des Problems unterschiedlicher Wirklichkeitskonstruktionen sensibilisiert werden. Denn erst die Kenntnis über die Existenz verschiedener Wirklichkeitsvorstellungen kann für die Aufgabenträger einen Ausgangspunkt bilden, um diskursiv anschlussfähige Wirklichkeitskonstruktionen des Produktes und ein entsprechendes Verständnis des Entstehungsprozesses zu schaffen.

2.2.3 PEP-Modelle als akzeptierte Verständnis- und Handlungsbasis

Ein Hauptnutzen von PEP-Modellen ist es, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zwischen Aufgabenträgern der Produktentstehung zu unterstützen.⁷⁹ Dabei kann angenommen werden, dass die Verwendung von PEP-Modellen zu Zwecken der Vermittlung und Abstimmung zwischen unterschiedlichen Denkwelten an bestimmte inhaltliche, organisationale und mediale Voraussetzungen geknüpft ist.⁸⁰ Insbesondere scheint eine erfolgreiche Implementierung eines PEP-Modells von einem positiven organisationalen **Akzeptanz- und Etablierungsgrad** des jeweiligen PEP-Modells abzuhängen.⁸¹

⁷⁶ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Olivera & Argote (1999), S. 297ff; Dougherty (1992), S. 195f.

⁷⁷ Vgl. Wysssek (2008), S. 125ff; Kremberg et al. (2001), S. 750f; Wolf (2001), S. 32.

⁷⁸ Vgl. Searle (1995a), S. 149ff; Schmidt (1987), S. 13ff; Harris (1996), S. 283ff; Holland & Quinn (1987), S. 3ff; D'Andrade (1984), S. 88ff; Eoyang (1983), S. 109ff.

⁷⁹ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 437ff; Bucciarelli (2002), S. 230f; Floyd & Klischewski (1998), S. 21ff; Schütte & Becker (1998), S. 82ff.

⁸⁰ Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 13ff; Fettke (2009), S. 571ff.

⁸¹ Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 2ff; Venkatesh et al. (2003), S. 425ff; Davis (1989), S. 319ff.

Die einzelnen Faktoren und Mechanismen, die eine organisationale Akzeptanz von PEP-Modellen beeinflussen, sind bislang wenig untersucht.⁸²

Allerdings ist es problematisch anzunehmen, dass PEP-Modelle an sich und per se eine gemeinsame Verständnisbasis schaffen können, da sie immer von individuellen Bedeutungzuweisungsprozessen abhängen. PEP-Modelle sind vielmehr **sozial konstruierte Artefakte**.⁸³ Im Idealfall werden sie diskursiv durch die Kooperation der Prozessexper-ten der verschiedenen Funktionalbereiche konstruiert und in der Organisation imple-mentiert.⁸⁴ Dabei ist die inhaltliche Bedeutung des implementierten PEP-Modells primär den Teilnehmern des eigentlichen Konstruktionsprozesses zugänglich, da die Bedeutung des PEP-Modells nur im Kontext der Entstehungsgeschichte (Designannahmen, Desig-nentscheidungen, Beteiligte etc.) erschlossen werden kann.⁸⁵

Durch die Einbeziehung von Aufgabenträgern in den **Konstruktionsprozess** erhalten diese Gelegenheit, ihre Denkwelten bzw. Vorstellungen von der Produktentstehung zu äußern und unter Abstimmung mit den anderen Beteiligten im Modell zu verankern. **Diskursive Praktiken** zur Aushandlung anschlussfähiger Wirklichkeitskonstruktionen und Handlungspläne können im operativen Alltag, das heißt im operativen Projektge-schäft, daran anknüpfen, so dass Vorannahmen der einzelnen Aufgabenträger nicht je-des Mal erneut geklärt werden müssen. Allerdings ist, um eine spätere Nachvollzieh-barkeit für Dritte zu gewährleisten, bei einer dauerhaften Konservierung von Kon-struktionsdiskursen auch auf betriebskulturelle Eigenheiten sowie insbesondere auf datenschutzrechtliche Bestimmungen (Überwachung individueller Arbeitsleistung) zu achten.

2.3 Mediale Unterstützung von PEP-Modellen

2.3.1 Wissensarbeit im Produktentstehungsprozess

Grundlegende Voraussetzungen für die Unterstützung **arbeitsteiliger Prozesse** sind der Gebrauch von Medien und entsprechender Einschreibeprozesse.⁸⁶ Erst die Verwendung von Artefakten, die den Beteiligten als **externe Gedächtnisse** dienen, und die Entwick-lung entsprechender Formalismen machen bestimmte kulturelle Leistungen und Institu-tionen überhaupt erst möglich.⁸⁷ Beides trifft auf den Entstehungsprozess komplexer

⁸² Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 2ff; Gudmundsson et al. (2004), S. 335ff; Bessant & Francis (1997), S. 189ff; Mahajan & Wind (1992), S. 128ff.

⁸³ Vgl. vom Brocke (2003), S. 15ff; Cooper (2001), S. 322ff.

⁸⁴ Vgl. Cooper (2001), S. 322ff.

⁸⁵ Vgl. Bucciarelli (1996), S. 122f.

⁸⁶ In dieser Arbeit wird ein spezieller Medienbegriff unterstellt, der sich sowohl von einem kulturellwissenschaft-lichen („Medium als Botschaft“) als auch von einem technischen Medienverständnis („Medium als Kanal“) un-terscheidet. Vgl. dazu Keil-Slawik (2000), S. 205ff; Keil-Slawik (1990), S. 141ff. Näheres hierzu wird im Rah-men von Kapitel 4.3.2.1 ausgeführt.

⁸⁷ Vgl. Keil-Slawik (1990), S. 141ff; Damerow (1981), S. 11ff; Alexander (1964), S. 6ff.

Produkte zu und macht ihn somit in hohem Maße von der Verwendung von Medien abhängig.

Produktentstehung ist **Wissensarbeit**, denn die Aufgabenträger im Produktentstehungsprozess sind abhängig von der „notwendige[n] Nutzung physischer Medien, um Wissen erzeugen, kommunizieren und verarbeiten zu können“.⁸⁸ Ferner zeichnet sich die Arbeit im Produktentstehungsprozess dadurch aus, dass bedeutsame Verknüpfungen zwischen Medienobjekten hergestellt werden, „die in dieser Form nicht explizit angelegt und physisch repräsentiert sind“.⁸⁹ **Medien** bilden also eine grundlegende Voraussetzung für die arbeitsteiligen Interaktionen von Aufgabenträgern im Produktentstehungsprozess, denn sie sind darauf angewiesen, Daten zu erzeugen, zu ändern und miteinander in Beziehung zu setzen. Insofern handelt es sich beim Problem des Verstehens und Handelns im Produktentstehungsprozess nicht nur, wie oben bereits dargelegt, um ein kognitives und soziales Problem, sondern insbesondere auch um ein Problem des alltagsgerechten Einsatzes adäquater Medien. Dabei bedeutet adäquat, dass die eingesetzten medialen Funktionen den Wissensarbeiter im Produktentstehungsprozess bestmöglich unterstützen sollen.

Das Problem der medialen Unterstützung der Wissensarbeit im Produktentstehungsprozess ist vielseitig. Hierbei handelt es sich nicht nur um Fragen von Medien und ihrer **Unterstützungsfunktionen** selbst, sondern auch um Fragen ihrer Gebrauchseigenschaften und ihrer adäquaten Einbettung in ihre Anwendungskontexte. Der Einsatz von neuen Medien zur Unterstützung der Wissensarbeit erfordert die Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Technologie und Anwendungskontext im Rahmen der Alltagspraxis.

2.3.2 Koaktive Wissensarbeit mit PEP-Modellen

Wie oben ausgeführt, können PEP-Modelle als Artefakte, die in diskursiven Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt werden, verstanden werden. Idealerweise wirken an ihrer Erstellung und Weiterentwicklung eine Vielzahl von Prozessexperten der einzelnen Fachbereiche mit, die ihr Wissen und ihre Sicht einbringen. Diese **sozialen Konstruktionsprozesse** sind kontinuierlich angelegt und durch gegenseitige Abstimmungen und Konsensfindungen der Aufgabenträger geprägt mit dem Ziel, eine gemeinschaftliche Vergegenständlichung des Produktentstehungsprozesses zum gegenwärtigen Zeitpunkt zu erzielen. Dabei fließen Erkenntnisse aus der Anwendung des PEP-Modells in konkreten Produktprojekten im Rahmen der Weiterentwicklung in den jeweils gegenwärtigen Modellstand zurück.

Kooperative Wissensarbeit sowie die Erstellung, Weiterentwicklung und Anwendung von PEP-Modellen bedürfen aufgrund ihrer arbeitsteiligen Natur, der **Technik des koaktiven Schreibens**. Hierunter wird „[d]ie besondere Qualität der Integration von

⁸⁸ Keil (2008), S. 2; vgl. auch Drucker (1991), S. 71ff.

⁸⁹ Keil (2008), S. 2.

kommunikativen, kollaborativen, kooperativen, koordinierenden etc. Aktivitäten über verschiedene Räume hinweg“ verstanden.⁹⁰ Beim koaktiven Schreiben kann „für die jeweilige Nutzungssituation mit einfachen Mitteln festgelegt werden [...], wer welche Teile in welcher Abhängigkeit verändern darf“.⁹¹ Klassische Printmedien, das heißt analoge Medien wie Handbücher oder Poster, wie sie bei der Kommunikation von PEP-Modellen zum Einsatz kommen, unterstützen die Technik des koaktiven Schreibens nicht.⁹² Auch der Einsatz gängiger elektrisch-digitaler Softwaremedien zur Verwaltung und Dokumentation von PEP-Modellen, wie zum Beispiel Microsoft Visio oder Excel, unterstützen keine koaktiven Techniken.⁹³ Dies trifft auch auf Software zur webbasierten Veröffentlichung von PEP-Modellen zu, wie beispielsweise den ARIS Business Publisher⁹⁴, der in der Industrie einen hohen Verbreitungsgrad findet.⁹⁵ Gemeinsam ist diesen Medien eine sogenannte „mediale Einbahnstraße“, das heißt, sie lassen aufgrund ihrer „Publikationslastigkeit“ keinen Rückkanal zu, so dass Nutzer nicht direkt diskursiv Stellung zu den publizierten Inhalten beziehen können.⁹⁶

Die Etablierung eines **kooperativen Managements** von PEP-Modellen scheitert in der Alltagspraxis allerdings nicht ausschließlich an technischen Defiziten. So müssen auch entsprechende organisationale Strukturen vorhanden sein, die ein kooperatives Management unterstützen. Dabei kann die Ausprägung entsprechender Organisationsformen in einem Kontinuum von zentral bis dezentral liegen.⁹⁷ Gewöhnlich werden PEP-Modelle exklusiv von einer Stelle, zum Beispiel von einer Stabsabteilung oder einem Prozessmanager, verwaltet.⁹⁸ Dabei besitzt ausschließlich diese Stelle das Mandat, Annotationen und Änderungen direkt am PEP-Modell vornehmen zu dürfen. Die entsprechenden Änderungsprozesse sind zumeist formalisiert, und für jeden einzelnen Änderungsantrag werden zur näheren Evaluation entsprechende Prozessexperten der Funktionalbereiche hinzugezogen.⁹⁹ Dabei ist die Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten durch einen häufigen Medienwechsel geprägt, da ein gemeinsames externes Gedächtnis mit entsprechenden Schreibfunktionen für alle Aufgabenträger fehlt. Wäre ein solches Medium allerdings vorhanden, das die entsprechenden technischen Voraussetzungen mitbringt, müssten auch entsprechende organisationale Veränderungen, zum Beispiel in den Änderungsprozessen, erfolgen. Für ein kooperatives Management von PEP-Modellen, das versucht, alle Beteiligten des Produktentstehungsprozesses in die

⁹⁰ Ebd., S. 8.

⁹¹ Ebd.

⁹² Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 14ff; Keil (2010), S. 218ff; Rozenfeld et al. (2009), S. 134ff.

⁹³ Vgl. ebd.

⁹⁴ http://www.ids-scheer.com/de/ARIS/ARIS_Platform/ARIS_Business_Publisher/7775.html (14.04.2010).

⁹⁵ Vgl. Fettke (2009), S. 576f.

⁹⁶ Vgl. Keil (2010), S. 218ff; Holzweißig & Rundquist (2010), S. 15f; Rozenfeld et al. (2009), S. 134ff; Hampel (2001), S. 23.

⁹⁷ Vgl. Harland & Holzweißig (2010), S. 3ff.

⁹⁸ Vgl. Rundquist & Chibba (2004), S. 49ff.

⁹⁹ Vgl. Harland & Holzweißig (2010), S. 5ff.

Weiterentwicklung mit einzubeziehen, können deshalb dezentrale Bottom-up-Ansätze von Vorteil sein.¹⁰⁰

2.3.3 Koaktive Medien in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion

Wie bereits dargelegt, können PEP-Modelle für Aufgabenträger der Produktentstehung als gemeinsame, das heißt intersubjektive **Verständnis- und Handlungsbasis** dienen. Auf ihrer Grundlage kann es Aufgabenträgern im Diskurs gelingen, anschlussfähige Wirklichkeitskonstruktionen und Handlungspläne zu erzeugen. Die Verwendung von PEP-Modellen zu diesem Zwecke erfordert notwendigerweise die Verwendung von Medien, da die Repräsentation der Modellinhalte sowie die Interaktion mit ihnen immer an **externe Repräsentationen** gebunden sind. Insofern kann von Medienfunktionen zur Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion gesprochen werden. Bei **Medienfunktionen** handelt es sich um „physische (technische) Elemente“, die „eine neue Qualität im Umgang mit dem jeweiligen Medium“ ermöglichen.¹⁰¹ Über Medienfunktionen werden kognitive Prozesse der Differenzerfahrung ermöglicht, die für die Erlangung von Wissen und Gewissheit grundlegend sind.¹⁰² Durch Medienfunktionen können Beziehungen zwischen mentalen Prozessen und ihren materiellen Ankerpunkten in Form von Verknüpfungen des Handlungs- und Wahrnehmungsraums aufgebaut werden.¹⁰³

Die Beschaffenheit von Medienfunktionen ist maßgeblich für die Art und Weise der medialen Repräsentation von PEP-Modellinhalten und die Ermöglichung förderlicher Prozesse der Differenzerfahrung mit ihnen.¹⁰⁴ Um PEP-Modelle zum Zwecke der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion nutzen zu können, müssen entsprechende mediale Repräsentationen und Möglichkeiten zur **Differenzerfahrung** gegeben sein.¹⁰⁵ Dabei ist zu betonen, dass Prozesse der kooperativen Verständnis- und Handlungsbildung primär auf den Fähigkeiten des menschlichen Geistes, insbesondere auf Intentionalität, beruhen.¹⁰⁶ Medien sind als Unterstützungsgeräte dieser Prozesse zu verstehen, können aber nicht aus sich selbst heraus Wirklichkeit konstruieren.¹⁰⁷ Dennoch ist bekannt, dass Medien verschiedenartige Einflüsse auf die Haltungen ihrer Nutzer ausüben können.¹⁰⁸ Dies könnte unter Umständen hilfreich sein, um die organisationale Akzeptanz von PEP-Modellen zu steigern.

Zusammenfassend liegt die grundsätzliche Problematik bei der Gestaltung eines entsprechenden medialen Unterstützungsansatzes für Prozesse sozialer Wirklichkeitskon-

¹⁰⁰ Vgl. Harland & Holzweißig (2010), S. 5ff; Holzweißig & Rundquist (2010), S. 14ff; Turetken & Demirors (2008), S. 75ff; Smeds et al. (2003), S. 888ff; Olthuis (1997), S. 213ff.

¹⁰¹ Hampel (2001), S. 38f.

¹⁰² Vgl. Keil (2010), S. 214ff; Keil (2008), S. 2ff; Keil-Slawik (2000), S. 205ff.

¹⁰³ Vgl. ebd.

¹⁰⁴ Vgl. ebd.

¹⁰⁵ Für den Begriff der *Differenzerfahrung* vgl. Kapitel 4.3.1.2.

¹⁰⁶ Vgl. Searle (1995a), S. 6ff; Searle (1983a), S. 1ff.

¹⁰⁷ Vgl. Keppler (2005), S. 91ff.

¹⁰⁸ Vgl. Fogg (2003), S. 1ff.

struktion im PEP darin, dass bislang kein **theoretisches Rahmenwerk** entwickelt wurde, das die verschiedenen Funktionen und Effekte zusammenhängend darstellt und plausibilisiert, insbesondere umso als Ausgangspunkt für eine theoriegeleitete Technikgestaltung dienen zu können.

2.4 Zwischenfazit der Problemstellung

In den vorangegangenen Unterkapiteln wurde das Problem des Verstehens und Handelns im Entstehungsprozess komplexer Produkte in seinen verschiedenen Facetten beleuchtet. Die wichtigsten Aspekte der Problemstellung, zu der die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten möchte, seien nun kurz zusammengefasst.

Das effektive Management der kognitiven und sozialen Komplexität von Produktentstehungsprozessen ist für Unternehmen ein bedeutender Erfolgsfaktor. Dies betrifft insbesondere die effektive Gestaltung von Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozessen der Aufgabenträger in der Produktentstehung. **PEP-Modelle** können hierfür – sofern sie mit geeigneten Medienfunktionen verknüpft sind – eine wichtige Unterstützungsfunction leisten. Die Erstellung und Weiterentwicklung von Produktentstehungsprozess-Modellen kann als diskursiver Konstruktionsprozess zwischen den beteiligten Aufgabenträgern der verschiedenen Fachbereiche verstanden werden. Aufgrund der gegenwärtig etablierten organisationalen und technischen Rahmenbedingungen sind **kooperative Konstruktions- und Weiterentwicklungsprozesse** von PEP-Modellen nur schwer umsetzbar. Dies scheint auch negative Effekte auf deren erfolgreiche Etablierung, Akzeptanz und Anwendung zu haben.

Die Etablierung eines PEP-Modells als allgemein **akzeptierte Verständnis- und Handlungsbasis** ist, insbesondere vor dem Hintergrund unterschiedlicher individueller Wirklichkeitskonstruktionen der Aufgabenträger, von hoher Bedeutung. Die verschiedenen Wirklichkeitsvorstellungen von dem Produkt und seinem arbeitsteiligen Entstehungsprozess mit Entwicklung, Produktionsplanung, Einkauf, Ersatzteilwesen etc. erschweren die Kooperation der Aufgabenträger. Kooperation basiert auf der Bildung anschlussfähiger Verständnisse, Ziele und Handlungspläne. Insofern ist die Sensibilisierung der Aufgabenträger für die Existenz unterschiedlicher Wirklichkeitsvorstellungen eine wichtige Aufgabe, um das Problem des Verstehens und Handelns im Produktentstehungsprozess zu lösen.

Die heute genutzten **medialen Unterstützungsfunktionen** zum Umgang mit PEP-Modellen werden den oben ausgeführten Anforderungen nicht gerecht. Wie oben dargelegt, spiegeln sie nicht die kooperative Natur der diskursiven Konstruktions- und Anwendungsprozesse von PEP-Modellen wider. Produktentstehung ist Wissensarbeit und bedarf deshalb adäquater medialer Unterstützungsfunktionen. Bei der Frage nach dem Verstehen und Handeln im Produktentstehungsprozess handelt es sich demnach nicht nur um ein soziales und kognitives Problem, sondern insbesondere auch um ein Problem angemessener medialer Unterstützungsfunktionen. Von daher ist für eine adäquate Systemgestaltung ein entsprechender theoretischer Rahmen vonnöten.

*“While, of course, design is always connected with goals,
we must allow for an examination and revision of these goals as part of design.”*
– C. Floyd et al., 1989¹⁰⁹

3 Zielsetzung und Methodik

Aus der Problemstellung geht hervor, dass eine effektive und effiziente Produktentstehung stark von den zielgerichteten Interaktionen und Kooperationen der einzelnen Aufgabenträger im Prozess abhängt. Aufgrund der **sozio-kognitiven Komplexität** von Produktentstehungsprozessen bedarf es für diese jedoch einer Orientierungsgrundlage. Ein entsprechend erprobtes Hilfsmittel stellen Referenzprozessmodelle von Produktentstehungsprozessen dar, die als Boundary Objects zwischen den verschiedenen Diskurs- und Denkwelten „vermitteln“ und den einzelnen Aufgabenträgern Orientierung verschaffen können. Sie sind „Fenster zur Wirklichkeit“, und ihr Hauptzweck besteht folglich darin, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion bestmöglich zu unterstützen.¹¹⁰

Da die Konstruktions- und Gebrauchsprozesse dieser PEP-Modelle notwendigerweise an **Medien** gebunden sind, ist es wichtig, diese Medien so zu gestalten, dass sie effektive und effiziente Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion ermöglichen. Dabei gilt es drei verschiedene Gestaltungsebenen zu unterscheiden:

1. die kognitiv-inhaltliche Gestaltungsebene, das heißt die Art und Weise der Aufbereitung der medialen Inhalte
2. die sozio-organisationale Gestaltungsebene, das heißt die Einbettung des Mediums und seines Gebrauchs in einen Anwendungskontext
3. die technisch-mediale Gestaltungsebene, das heißt die medialen Funktionen für die Auseinandersetzung mit den Inhalten des Mediums

Speziell neue koaktive Medien, so die **Ausgangshypothese der Arbeit**, unterstützen die hiermit verbundenen Differenzerfahrungsprozesse der Beteiligten auf verschiedenste Art und Weise. Aufgrund dieser Eigenschaft koaktiver Medien erscheint es sinnvoll, einen koaktiven Unterstützungsansatz zu verfolgen und so die Wissensarbeit mit PEP-Modellen zu verbessern. Dabei wird das Vorgehen einer theoriegeleiteten Systemgestaltung gewählt. Dementsprechend gilt es zunächst, einen theoretischen Rahmen zu entwickeln, der die verschiedenen Gebrauchsfaktoren von PEP-Modellen konzeptualisiert und diese in Kerngestaltungssätzen zusammenfasst. Der so aufgestellte theoretische Rahmen dient anschließend als Orientierungs- bzw. Entscheidungsgrundlage für die Systemgestaltung. Aus den Erkenntnissen der Konstruktion sowie auf der Basis empirischer Untersuchungen kann das theoretische Rahmenwerk abschließend validiert und können seine Kerngestaltungssätze gesichert und abstrahiert werden.

¹⁰⁹ Floyd et al. (1989a), S. 54.

¹¹⁰ Vgl. Floyd & Klischewski (1998), S. 21.

Ausgehend von diesen Überlegungen kann die Zielsetzung der Arbeit anhand der nachfolgenden **fünf Forschungsfragen** formuliert werden:

1. Wie lassen sich die kognitiv-inhaltlichen, sozio-organisationalen und technisch-medialen Gestaltungsfaktoren für einen kooperativen Gebrauch von PEP-Modellen im Rahmen einer theoriegeleiteten Systemgestaltung konzeptualisieren?
2. Wie lassen sich Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, die auf die Anschlussfähigkeit von Wirklichkeitskonstruktionen und eine Orientierung in der Wirklichkeit abzielen, theoretisch modellieren und welchen Beitrag können koaktive Medien dazu leisten?
3. Wie gestaltet sich ein koaktiver Unterstützungsansatz für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion im Rahmen des kooperativen Gebrauchs von PEP-Modellen?
4. Welche Mehrwerte bietet ein solcher koaktiver Unterstützungsansatz und wie lassen sich seine Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit nachweisen?
5. Welche universellen Gestaltungsempfehlungen lassen sich im Rahmen einer prospektiven Technikgestaltung aus der Konstruktion und Evaluation des koaktiven Unterstützungsansatzes ableiten und auf andere Kontexte abstrahieren?

Abbildung 3 illustriert, wie bei der Beantwortung der einzelnen Forschungsfragen vorgegangen werden soll. Dies wird im Folgenden weiter ausgeführt.

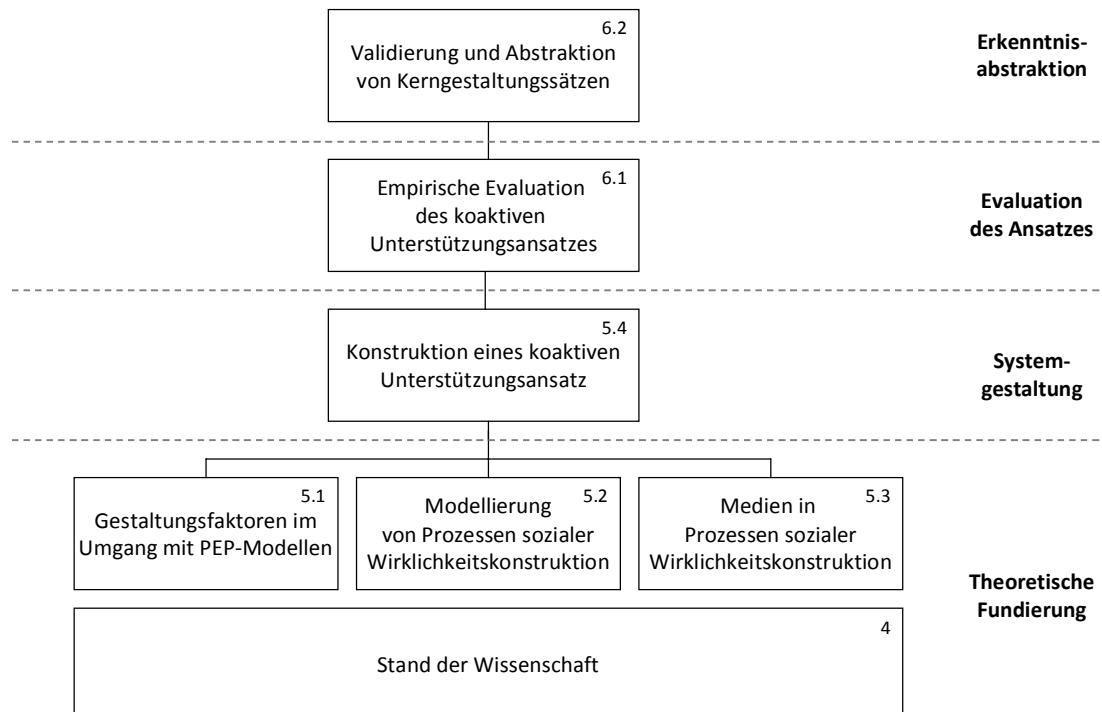


Abbildung 3: Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfragen

Zuerst wird im Rahmen von Kapitel 4 der **Forschungsstand** zu den drei Teilthemen: Produktentstehung und PEP-Modelle, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion und mediale Unterstützung und CSCW dargelegt. Dies dient insbesondere auch dazu, gewisse terminologische und konzeptuelle Grundlagen für den nachfolgenden Eigenbeitrag zu schaffen.

Aufbauend auf dem Stand der Wissenschaft, soll im Rahmen von Kapitel 5 im Sinne einer **theoriegeleiteten Systemgestaltung** und mit Rückgriff auf den „Paderborner Ansatz“ als theoretischen Überbau ein erweitertes theoretisches Rahmenwerk entwickelt werden.¹¹¹ Hierzu wird zunächst in Kapitel 5.1 eine **Konzeptualisierung** von verschiedenen Gestaltungsfaktoren von PEP-Modellen vorgenommen. Dabei wird zwischen kognitiv-inhaltlichen, sozio-organisationalen und technisch-medialen Gestaltungsfaktoren unterschieden. Die zentralen Erkenntnisse werden in Form von Kerngestaltungssätzen, die als Orientierungs- und Rechtfertigungshilfe in der Systemgestaltung genutzt werden können, zusammengefasst. In diesem Rahmen werden auch zwei Forschungsmodelle entwickelt, die die einzelnen Gestaltungsfaktoren als Netz von Wirkhypothesen darstellen. Anhand dieser Modelle wird deutlich, welche unabhängigen, das heißt beeinflussbaren Faktoren vom Entwickler gestaltet werden können. Dabei werden die verschiedenen Ausprägungen technisch-medialer Funktionen über eine Operationalisierung des **Medi@rena-Konzeptes** in Form von Responsivität, Objektorientierung, verteilter Persistenz und Ereignisbehandlung abgebildet und in Bezug zu verschiedenen Akzeptanz- und Anwendungsfaktoren von PEP-Modellen gesetzt.¹¹²

Aufbauend darauf erfolgt im Rahmen von Kapitel 5.2 die **Modellierung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion**, um die theoretische Fundierung zu erweitern. Aus dieser Modellbildung soll hervorgehen, wie aus sozio-kognitiver Sicht die Konstruktion anschlussfähiger Wirklichkeitsvorstellungen in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion zwischen mehreren Aufgabenträgern funktioniert. Dabei soll im ersten Schritt geklärt werden, wie individuelle Wirklichkeitsvorstellungen von Begriffen mental repräsentiert sein können und welche mentalen Anpassungsprozesse für diese Vorstellungen existieren. Darauf aufbauend soll dargelegt werden, wie eine diskursive Aushandlung von anschlussfähigen Wirklichkeitsvorstellungen unter mehreren Aufgabenträgern funktionieren kann und welche Einflussfaktoren für diese Aushandlungsprozesse maßgeblich sind. Insgesamt soll das hier aufgestellte Modell als weitere Grundlage für die Systemgestaltung dienen.

In Kapitel 5.3 soll das sozio-kognitive Modell um die Rolle von **Medien in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion** erweitert werden. Es soll gezeigt werden, wie genau Artefakte, beispielsweise PEP-Modelle, die diskursiven Aushandlungsprozesse der Aufgabenträger unterstützen können. Dabei soll dargelegt werden, inwiefern die Nutzung von koaktiven Medienfunktionen zu effektiveren Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion führen kann, als dies bei klassischen Medien der Fall ist. In diesem

¹¹¹ Zum Begriff des *Paderborner Ansatzes* vgl. die Ausführungen in Kapitel 4.3.

¹¹² Das Medi@rena-Konzept und seine Dimensionen werden im Rahmen von Kapitel 4.3.2.7 ausführlich diskutiert.

Kontext soll auch verdeutlicht werden, dass die wesentlichen Rationalisierungspotentiale von koaktiven Medienfunktionen auf die Verbesserung individueller und kooperativer Differenzerfahrungsprozesse zurückgeführt werden können.

Aufbauend auf den theoretischen Vorarbeiten soll in Kapitel 5.4 die **Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes** für den kooperativen Umgang mit PEP-Modellen erfolgen. Dabei soll sich die Gestaltung an den zuvor aufgestellten Kerngestaltungssätzen und dem abgeleiteten sozio-kognitiven Modell zur Rolle von Medien in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion orientieren. Dabei ist, gemäß der verschiedenen Gestaltungsebenen, nicht nur eine technisch-mediale, sondern auch eine kognitiv-inhaltliche sowie eine sozio-organisationale Gestaltung durchzuführen.

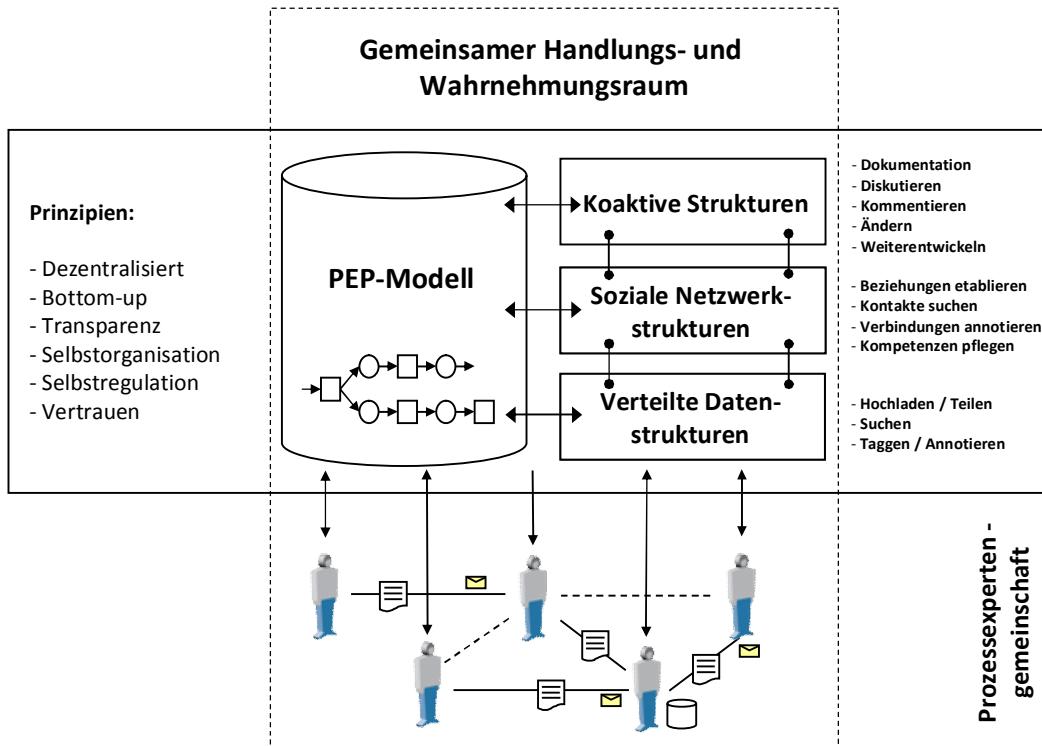


Abbildung 4: Zielkonzept des koaktiven Unterstützungsansatzes

Um den organisationalen Rahmen für den koaktiven Unterstützungsansatz zu schaffen, wird zuerst dargestellt, wie eine Prozessexpertengemeinschaft im PEP etabliert werden kann. Danach wird die technische Konstruktion des Unterstützungsansatzes auf Basis von Web-2.0-Technologien vorgenommen, um einen koaktiven Umgang mit PEP-Modellen zur Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion zu ermöglichen (vgl. Abbildung 4). Im Mittelpunkt steht dabei die Schaffung eines gemeinsamen **Handlungs- und Wahrnehmungsraums** für die Aufgabenträger des PEP. Die Neuartigkeit des zu entwickelnden Ansatzes soll sich unter anderem darin zeigen, dass zentrale technische Defizite ausgeräumt werden können, die eine kooperative Nutzung von PEP-Modellen bislang erschwert haben. Mit Blick auf den technischen Entwurf des Unterstützungsansatzes soll zuerst auf die ihm zu Grunde liegende Datenstruktur eingegangen werden. Aufbauend darauf sollen die verschiedenen implementierten Anwen-

dungskonzepte des Unterstützungsansatzes dargelegt werden. Hierbei soll aufgezeigt werden, wie sich die Anwendungskonzepte gestalten und welche medialen Unterstützungsfunktionen in den einzelnen Anwendungskonzepten zum Einsatz kommen. Abschließend soll auf die zu Grunde liegenden softwaretechnischen Architekturkonzepte eingegangen werden, auf deren Basis die Anwendungskonzepte realisiert wurden. Dabei sollen auch die technische Funktionsweise von ausgewählten Medienfunktionen und deren Umsetzung erläutert und nachvollziehbar gemacht werden.

Im Anschluss an die Konstruktion soll eine **empirische Evaluation des koaktiven Unterstützungsansatzes** in Kapitel 6.1 erfolgen. Hierbei soll der in der Arbeit konstruierte koaktive Unterstützungsansatz mit den ihm zu Grunde liegenden theoretischen Konzeptualisierungen einer abschließenden empirischen Überprüfung unterzogen werden. Sinn und Zweck dieser empirischen Evaluation ist es, die unterliegenden theoretischen Annahmen und die Gebrauchsfähigkeit bzw. Wirksamkeit des entwickelten koaktiven Unterstützungsansatzes zu belegen. Dabei soll zweierlei gezeigt werden:

- die Gültigkeit der Gesamtkonzeptualisierung, das heißt, die aus der Theorie abgeleiteten konzeptuellen Forschungsmodelle zu den verschiedenen Gestaltungsfaktoren, die die Basis für die Konstruktion des medialen Unterstützungsansatzes bilden, sind zutreffend;
- die Gebrauchsfähigkeit und die Wirksamkeit des entwickelten medialen Unterstützungsansatzes, das heißt, die einzelnen koaktiven Medienfunktionen unterstützen Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion in effektiver Art und Weise und stellen damit eine erhebliche Verbesserung dar.

Zur empirischen Validierung sollen quantitative und qualitative Methoden, insbesondere regressionsanalytische Verfahren, eingesetzt werden.

Abschließend soll in Kapitel 6.2 basierend auf Erfahrungen aus der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes und den empirischen Evaluationsergebnissen eine **Validierung und Abstraktion** der aufgestellten **Kerngestaltungssätze** erfolgen. Hierbei sollen die verschiedenen, bei der Systemgestaltung angewandten, Kerngestaltungssätze hinsichtlich ihrer Gültigkeit überprüft und für eine prospektive Technikgestaltung gesichert werden. Dabei soll auch der Versuch unternommen werden, die einzelnen Kerngestaltungssätze zu abstrahieren, um sie auf andere Kontexte übertragbar zu machen.

„Die Informatik ist aus wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Gründen verpflichtet, sich sozial-wissenschaftlichen Fragen zu öffnen, da sie in wachsendem Maß unmittelbar sozial wirksam wird.“

– W. Coy, 1992¹¹³

4 Stand der Wissenschaft

Ist die Relevanz des Problems des Verstehens und Handelns im Produktentstehungsprozess erst einmal erkannt, gilt es, den Stand der Wissenschaft zu den damit verbundenen Forschungsfragen aufzuzeigen und zusammenzufassen.

4.1 Produktentstehungsprozess und PEP-Modelle

Zunächst wird eine Einführung und Abgrenzung des Produktentstehungsprozessbegriffes vorgenommen. Hierbei wird beschrieben, welche Struktur Produktentstehungsvorhaben annehmen können und wie sich diese ablauf- und aufbauorganisatorisch konzeptualisieren lassen. Aufbauend darauf wird auf die spezielle Eigenschaft von Produktentstehungsprozessen als sozio-kognitiv komplexen Prozessen eingegangen. Nach dieser näheren Charakterisierung der speziellen Eigenschaften der Produktentstehung erfolgt die Überleitung zum Anwendungsgegenstand, den Referenzmodellen zum Produktentstehungsprozess. Hierbei wird zuerst eine Bestimmung des allgemeinen Modellbegriffs sowie des Referenzmodellbegriffs vorgenommen. In diesem Zusammenhang werden anschließend die Konstruktions- und Anwendungsprozesse von Referenzmodellen näher erläutert. Aufbauend darauf wird die Idee von Referenzmodellen für Produktentstehungsprozesse eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Struktur von PEP-Modellen als Stage-Gate-Systeme sowie auf ihren Prozessen der Konstruktion und Anwendung. Abschließend werden die Mehrwerte von PEP-Modellen aus normativ-rationalistischer und aus interpretativer Sichtweise diskutiert.

4.1.1 Produktentstehung als unternehmerischer Kerngeschäftsprozess

4.1.1.1 Bestimmung des Produktentstehungsbegriffes

PORTRÉT beschreibt Unternehmen als „eine Ansammlung von Tätigkeiten, durch die sein Produkt entworfen, hergestellt, vertrieben, ausgeliefert und unterstützt wird“.¹¹⁴ Dabei lassen sich diese Tätigkeiten in eine durchgängige **Wertschöpfungskette** (Wertkette) einordnen. Die einzelnen Aktivitäten der Wertschöpfungskette werden auf operativer Ebene durch Geschäftsprozesse umgesetzt. SCHMELZER & SESSELMANN definieren einen Geschäftsprozess als die „funktions- und organisationsüberschreitende Verknüpfung **wertschöpfender Aktivitäten**, die von Kunden erwartete Leistungen erzeugen

¹¹³ Coy (1992), S. 23.

¹¹⁴ Porter (1999), S. 67.

und die aus der Geschäftsstrategie abgeleiteten Prozessziele umsetzen“.¹¹⁵ Nach FERSTL & SINZ, die sich mit der Modellierung betrieblicher Informationssysteme beschäftigen, besteht ein Geschäftsprozess „im einfachsten Fall aus einem ereignisgesteuerten Ablauf von Aufgabendurchführungen“.¹¹⁶ Hingegen schließt „[e]in umfassendes Geschäftsprozessverständnis [...] die auf Unternehmensziele ausgerichtete Leistungserstellung, deren Lenkung sowie die zur Leistungserstellung und Lenkung eingesetzten Ressourcen mit ein“.¹¹⁷ Diese erweiterte Definition des Geschäftsprozessbegriffs soll für die vorliegende Arbeit maßgeblich sein.

Produktentstehung kann als zentraler Kernprozess produzierender Unternehmen aufgefasst werden, der sich über die wesentlichen wertschöpfenden Aktivitäten der Wertschöpfungskette erstreckt.¹¹⁸ Dieser Sachverhalt wird von der Definition des Produktentstehungsbegriffs nach OHMS wiedergegeben und für die vorliegende Arbeit verwendet. In diesem Sinne umfasst der Begriff des **Produktentstehungsprozesses**

„die der Serienproduktion sowie dem Vermarktungszyklus vorgelagerten Aktivitäten im Lebenszyklus eines Produkts, die sich von der Auswahl erfolgsversprechender Produktideen auf der Grundlage der Unternehmensziele über die Entwicklung der Produktkomponenten und deren Integration in ein neues Produkt bzw. System bis hin zur nachfolgenden Überleitung in die definitive Produktionsphase und den Serienanlauf spannen.“¹¹⁹

Damit ist Produktentstehung als ein **umfassender Prozess** zu verstehen, der nicht nur die ingenieurmäßige Entwicklung des Produktes selbst umfasst, sondern insbesondere auch vor- und nachgelagerte Aktivitäten der Produktentwicklung, wie beispielsweise Produktplanung, Marketing und Vertrieb, Produktionsplanung, Lieferantenmanagement, Einkauf etc., mit einbezieht. Eine ausführliche Literaturrecherche von BROWN & EISENHARDT zeigt, dass in Publikationen zum Feld der Produktentstehung nicht die ingenieurmäßige Entwicklungsarbeit im Vordergrund steht, sondern insbesondere die Betrachtung sozio-kognitiver Prozesse (Kommunikation, Problemlösung, kooperative Methoden, Teams etc.) zwischen den Beteiligten der Produktentstehung.¹²⁰ Entsprechend kann Produktentstehung als multidisziplinäres Forschungsfeld aufgefasst werden.

Obwohl der Produktentstehungsbegriff im praxisnahen Umfeld, insbesondere in der Automobilindustrie, recht verbreitet ist, findet er in der deutschsprachigen Forschungsliteratur wenig Verwendung.¹²¹ Vorherrschender Begriff dort ist *Produktentwicklung*, wobei dieser vorwiegend in eher ingenieurwissenschaftlichen Publikationen gebraucht

¹¹⁵ Schmelzer & Sesselmann (2008), S. 64. Vgl. auch Scheer (2002), S. 3.

¹¹⁶ Ferstl & Sinz (2001), S. 126.

¹¹⁷ Ebd.

¹¹⁸ Vgl. Hab & Wagner (2006), S. 23ff; Baumann (2010), S. 16ff. Vgl. auch Wördenweber & Wickord (2008), S. 6; Scheer (2002), S. 3.

¹¹⁹ Ohms (2000), S. 13.

¹²⁰ Vgl. Brown & Eisenhardt (1995), S. 343ff.

¹²¹ Vgl. Ohms (2000), S. 13.

wird.¹²² OHMS hebt hervor, dass diese Begriffe allerdings nicht synonym zum Produktentstehungsbegriff verwendet werden sollten, da die eigentliche **Produktentwicklung** nur einen Abschnitt im ganzen Produktentstehungsprozess darstellt.¹²³ In der englischsprachigen Literatur wird für den Produktentstehungsbegriff der Ausdruck *New Product Development (NPD)* oder *Product Development* verwendet.¹²⁴

4.1.1.2 Strukturierung von Produktentstehungsvorhaben

Neue Produkte sind von **Innovationen** abhängig, das heißt von „einer neuartigen Verknüpfung von Zwecken und Mitteln“ mit dem Ziel der Bewährung auf dem Markt und im Einsatzfeld.¹²⁵ HAUSCHILDT legt dar, dass Innovationen nicht ausschließlich technischer Natur sein mögen, da sich auch jenseits der Technik andere Innovationen finden lassen, wie beispielsweise organisationale oder soziale Innovationen.¹²⁶ Produktentstehungsprozesse können daher als Hervorbringer ganzer Bündel verschiedenartiger Innovationen, die nicht ausschließlich auf das jeweilige Produkt begrenzt sind, aufgefasst werden. Dies zeigt sich insbesondere auch darin, dass **Produktinnovationen** zunehmend auch **Prozessinnovationen** erfordern.¹²⁷

Produktentstehungsprozesse sind wesentlich geprägt durch die innerhalb derselben durchzuführenden **Produktentwicklungsaufgaben**.¹²⁸ Deshalb ist in der Literatur oft eine Klassifikation von Produktentstehungsvorhaben anhand der **Strukturierungsmerkmale** ihrer zugehörigen Entwicklungsprozesse anzufinden.¹²⁹ Wie aus Abbildung 5 hervorgeht, kann eine Entwicklungsaufgabe im Spannungsfeld zwischen innovativer Entwicklung auf der einen und Routineentwicklung auf der anderen Seite eingeordnet werden. In diesem Spektrum lassen sich verschiedene Entwicklungsaufgabentypen anhand der Ausprägung ihres Komplexitäts-, Neuigkeits-, Variabilitäts- und Strukturierungsgrads definieren. Dabei versteht OHMS unter dem **Komplexitätsgrad** einer Entwicklungsaufgabe die „Anzahl und Verknüpfungen der einzelnen Aufgabenmerkmale“.¹³⁰ Der **Neuigkeitsgrad** einer Entwicklungsaufgabe „drückt aus, inwiefern Abweichungen von geplanten Abläufen hinsichtlich ihrer Häufigkeit, Unvorhersehbarkeit und ihres Ausmaßes zu erwarten sind“.¹³¹ Dabei kann nach KNICKEL unter dem Neuigkeitsgrad auch das „Maß für die Menge des zu erzeugenden Wissens und für den Unterschied zwischen dem gegenwärtigen Stand des Wissen und dem neu zu erzeugen-

¹²² Vgl. dazu die Nutzung des Begriffs bei Pahl et al. (2007), S. 189ff sowie Gausemeier et al. (2000), S. 215ff.

¹²³ Vgl. Ohms (2000), S. 13.

¹²⁴ Vgl. Crawford & Di Benedetto (2008), S. 23ff; Kahn & Griffin (2005), S. 3ff; Cooper (2001), S. 113ff; Brown & Eisenhardt (1995), S. 393ff.

¹²⁵ Hauschildt & Salomo (2007), S. 1.

¹²⁶ Vgl. ebd., S. 13.

¹²⁷ Vgl. ebd., S. 9.

¹²⁸ Vgl. Ohms (2000), S. 16ff.

¹²⁹ Vgl. Ohms (2000), S. 18f; Knickel (1997), S. 3ff; Nippa & Reichwald (1990), S. 68ff; Reichwald & Schmelzer (1990), S. 9ff.

¹³⁰ Ohms (2000), S. 16.

¹³¹ Ebd.

den Wissen“ verstanden werden.¹³² Der **Variabilitätsgrad** einer Entwicklungsaufgabe bezieht sich nach OHMS auf das „Ausmaß der Aufgabenänderung (z.B. bezüglich Ablauf oder Ergebnis) im laufenden Produktentstehungsprozeß“.¹³³ Hingegen wird unter dem **Strukturiertheitsgrad** einer Entwicklungsaufgabe die „sachliche und zeitliche Bestimmung des Entwicklungsziels (z. B. Produkt) und des Entwicklungsprozesses (Problemlösungsweg)“ verstanden.¹³⁴ Durch die Ausprägung der vier Strukturierungsmerkmale ergeben sich vier wesentliche **Typen von Produktentstehungsvorhaben**. Diese Klassifizierung, die zwischen den folgenden Typen unterscheidet, hat sich auch in der industriellen Praxis des Automobilbaus durchgesetzt.

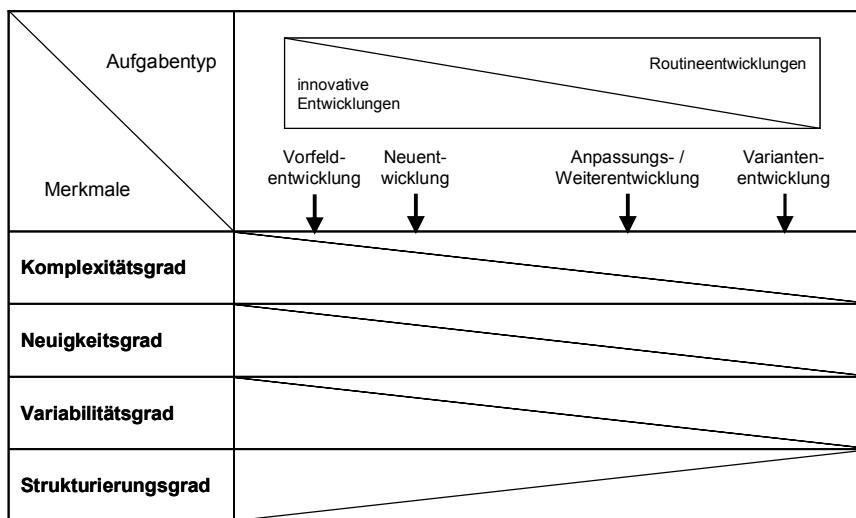


Abbildung 5: Struktur von Produktentstehungsvorhaben nach OHMS¹³⁵

4.1.1.3 Ablauf- und Aufbauorganisation der Produktentstehung

In der klassischen Produktentstehungsliteratur wird der **generische Produktentstehungsprozess** als Ablauf mit mehreren diskreten Phasen beschrieben (Opportunity Identification and Selection, Concept Generation, Concept Evaluation, Development, Launch).¹³⁶ Dabei sind die einzelnen **Phasen** durch **Evaluationspunkte** getrennt, an denen jeweils entschieden wird, ob das Produktentstehungsprojekt weiter verfolgt oder abgebrochen werden soll.¹³⁷ Produktentstehungsprozesse in der Automobilindustrie setzen auf diesem Grundschema auf, erweitern und passen es jedoch an, um so den industriespezifischen Anforderungen gerecht werden zu können.¹³⁸ Eine Referenzspezifikation

¹³² Knickel (1997), S. 3.

¹³³ Ohms (2000), S. 16.

¹³⁴ Ebd., S. 17.

¹³⁵ Ohms (2000), S. 19; vgl. dazu auch Reichwald (1990), S. 16.

¹³⁶ Vgl. Crawford & Di Benedetto (2008), S. 24. Vgl. auch die Ausführungen bei Kahn & Griffin (2005), S. 3ff; Cooper (2001), S. 113ff. Vgl. dazu auch Abbildung 13.

¹³⁷ Vgl. Crawford & Di Benedetto (2008), S. 26ff.

¹³⁸ Vgl. Baumann (2010), S. 17ff; Hab & Wagner (2006), S. 23ff.

für die einzelnen Aufgaben in der **Produktentstehung von Automobilen** ist im Modell des Verbandes der deutschen Automobilwirtschaft (VDA) festgelegt.¹³⁹

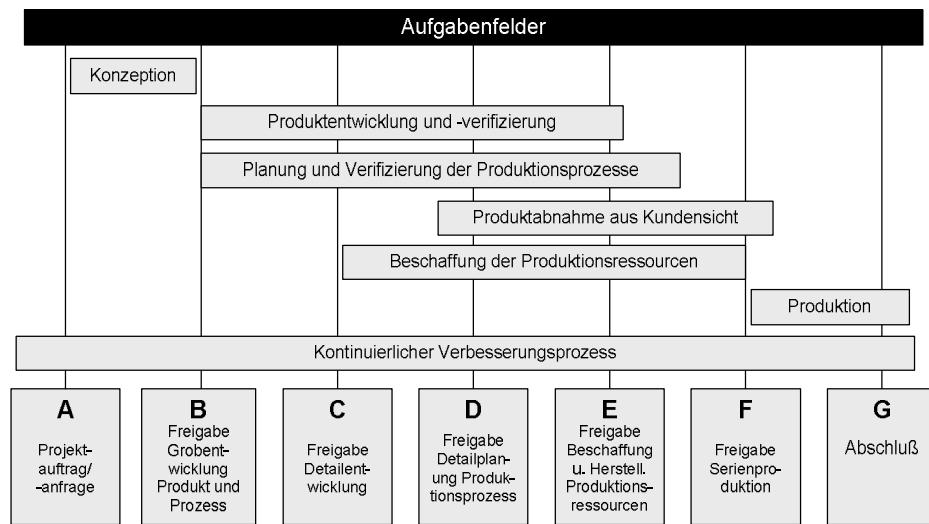


Abbildung 6: Aufgaben im Produktentstehungsprozess von Automobilen nach VDA¹⁴⁰

Wie in Abbildung 6 dargestellt, ist in diesem Modell der Produktentstehungsprozess in mehrere Hauptaufgaben eingeteilt, wobei die Entscheidungspunkte zwischen den einzelnen Aufgaben als Freigaben deklariert sind. Insgesamt wird in diesem Referenzmodell zwischen sechs Hauptaktivitäten unterschieden, angefangen von der Konzeption bis zur eigentlichen Produktion des Produktes. Das VDA-Referenzmodell kann als eine Verallgemeinerung unternehmensspezifischer Produktentstehungsprozesse in der Automobilindustrie verstanden werden. Es ist bekannt, dass für den Erfolg eines Produktentstehungsvorhabens die zu Grunde liegende **organisationale Architektur** eines Unternehmens, wozu Ablauf- und Aufbauorganisation gleichermaßen zählen, eine bedeutende Rolle spielt.¹⁴¹ So stellen WIND & MAHAJAN fest: "The real challenge is how to design the organizational architecture as a flexible and adaptable system that is supportive of the organization's NPD objectives while ensuring a role for the genius inventor".¹⁴² Neben der Gestaltung der Ablauforganisation trifft dies auch auf die Gestaltung der Aufbauorganisation zu.¹⁴³ Da Produktentstehungsvorhaben einen hohen Grad an verschiedenartigem Spezialwissen erfordern, so KNICKEL, ist eine „Verteilung der Kompetenzen auf viele Personen“ notwendig.¹⁴⁴ Die Aufbauorganisation eines Produktprojektes ist **mulfunktional** angelegt, das heißt, alle betroffenen funktionalen Linienbereiche arbeiten im Rahmen eines interdisziplinären Projektteams an der Entstehung

¹³⁹ Vgl. Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA) (1998), S. 14ff. Vgl dazu auch den generischen Produktentstehungsprozess nach Ulrich & Eppinger (2008), S. 23.

¹⁴⁰ Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA) (1998), S. 14.

¹⁴¹ Vgl. Ulrich & Eppinger (2008), S. 25ff; Cunha & Gomes (2003), S. 175f; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 46ff; Wind & Mahajan (1997), S. 4; Griffin (1997), S. 440ff.

¹⁴² Wind & Mahajan (1997), S. 5.

¹⁴³ Vgl. Wind & Mahajan (1997), S. 5; Knickel (1997), S. 5ff.

¹⁴⁴ Knickel (1997), S. 5.

des Produktes.¹⁴⁵ In der klassischen Produktentstehungsliteratur werden als hauptsächlich Beteiligte eines Produktprojektes die nachfolgend genannten Funktionalbereiche genannt: Research & Development (Entwicklung), Produktion und Marketing.¹⁴⁶ Für Produktprojekte in der **Automobilindustrie** ergibt sich aufgrund industriespezifischer Anforderungen eine differenzierte Form der Projektorganisation.¹⁴⁷ Neben den oben aufgezählten Funktionalbereichen sind oftmals auch Funktionen wie Controlling, After Sales und Qualität als eigenständige Teilprojekte beteiligt.

4.1.2 Die sozio-kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen

4.1.2.1 Produktentstehung als betriebliches Informationssystem

Laut KOGUT & ZANDER liegt die zentrale Dimension der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in ihrer Fähigkeit begründet, effizient mit Wissen umgehen zu können: “[T]he central competitive dimension of what firms know how to do is to create and transfer knowledge efficiently within an organizational context”.¹⁴⁸ Eine ähnliche Auffassung vertreten auch NONAKA & TAKEUCHI, die die Wissensentstehung in Produktentstehungsprozessen als einen zentralen Wettbewerbsvorteil sehen.¹⁴⁹

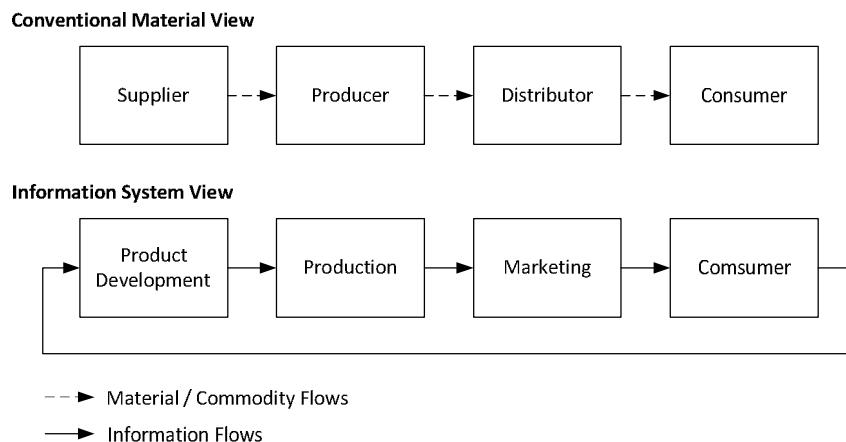


Abbildung 7: Informationssystematische Sichtweise nach CLARK & FUJIMOTO¹⁵⁰

CLARK & FUJIMOTO nehmen eine umfassende Betrachtung von Produktentstehungsprozessen aus **Informationsperspektive** vor (vgl. Abbildung 7).¹⁵¹ Innerhalb dieser Informationsperspektive wird die Produktentstehung als ein umfassendes Informationssystem betrachtet. Dabei kann nach FERSTL & SINZ ein betriebliches **Informationssystem**

¹⁴⁵ Vgl. Hab & Wagner (2006), S. 22ff.

¹⁴⁶ Vgl. Crawford & Di Benedetto (2008), S. 23ff; Ulrich & Eppinger (2008), S. 3; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 46ff; Griffin (1997), S. 429ff.

¹⁴⁷ Vgl. Hab & Wagner (2006), S. 35ff.

¹⁴⁸ Kogut & Zander (1992), S. 384.

¹⁴⁹ Vgl. Nonaka & Takeuchi (1995), S. 6ff.

¹⁵⁰ Clark & Fujimoto (1991), S. 21.

¹⁵¹ Vgl. ebd., S. 17ff.

(IS) wie folgt verstanden werden: „Das IS eines Gegenstandsbereiches (eines Unternehmens, eines Unternehmensbereiches, einer Behörde) ist dessen gesamtes informationsverarbeitendes Teilsystem“, wobei ein Informationssystem der „Lenkung [...] der betrieblichen Leistungserstellung“ oder der „Erstellung von Dienstleistungen [...] in Form von Informationen“ dient.¹⁵² Zu einem informationsverarbeitenden Teilsystem gehören nach FERSTL & SINZ die folgenden wesentlichen Komponenten, deren Gesamtzusammenhang in Abbildung 8 dargestellt ist:

- „Eine Menge von **Informationsverarbeitungs-Aufgaben** $\{A_1, A_2, \dots\}$, die durch **Informationsbeziehungen** miteinander verbunden sind. Informationsverarbeitungs-Aufgaben sind (1) Lenkungsaufgaben, bestehend aus Teilaufgaben zur Planung, Steuerung und Kontrolle oder (2) Durchführungsaufgaben zur Erbringung von Dienstleistungen. Die Menge aller Informationsverarbeitungs-Aufgaben und Informationsbeziehungen bildet die **Aufgabenebene** eines IS.“¹⁵³
- „Eine Menge von **Aufgabenträgern**, die durch ein oder mehrere **Kommunikationssysteme** miteinander verbunden sind. [...] Zwei Arten von Aufgabenträgern [sind] von Interesse: maschinelle Aufgabenträger $\{R_1, R_2, \dots\}$ (Rechner, Rechensysteme) und **personelle Aufgabenträger** $\{P_1, P_2, \dots\}$ (Personen in der Rolle von Sachbearbeitern, Managern, Datenerfassern usw.). Kommunikationssysteme sind spezielle maschinelle Aufgabenträger für Übertragungs- und Speicherungsaufgaben. Die Menge aller Aufgabenträger bildet die **Aufgabenträgerebene** eines IS.“¹⁵³

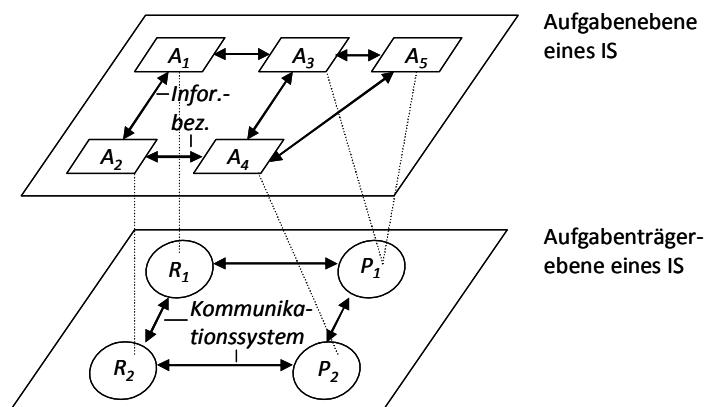


Abbildung 8: Aufgabenebene und Aufgabenträgerebene eines IS nach FERSTL & SINZ¹⁵⁴

Wie aus Abbildung 8 hervorgeht, bestehen zwischen Aufgaben und Aufgabenträgerebene verschiedene Zuordnungsbeziehungen. Aufgaben können entweder automatisiert, das heißt durch Rechensysteme (Produktionssteuerung, Simulation von Prototypen etc.), oder nicht-automatisiert, das heißt durch Personen (Bauteil zusammenschrauben), erle-

¹⁵² Ferstl & Sinz (2001), S. 1f.

¹⁵³ Ebd., S. 2f.

¹⁵⁴ Ebd., S. 2.

digt werden. Dabei kann der **Kommunikationskanal** auf Aufgabenträgerebene typischerweise drei Ausprägungen annehmen: (1) Kommunikation zwischen zwei Maschinen (C-C), (2) Kommunikation zwischen Mensch und Maschine (M-C) sowie (3) die Kommunikation zwischen Menschen (M-M).¹⁵⁵ Insofern ist ein Informationssystem primär immaterieller Natur.¹⁵⁶ Betriebliche **Anwendungssysteme** bestehen aus Hardware, Betriebssystemen und Anwendungssoftware. Sie dienen zur Erfüllung einzelner betrieblicher Aufgaben, wobei sie „zusammen mit Personen und Kommunikationssystemen für die M-M-Kommunikation die eigentliche Aufgabenträgerebene eines IS“ bilden.¹⁵⁷

4.1.2.2 Wissens- und Informationsintensität von Produktentstehung

CLARK & FUJIMOTO verstehen unter Produktentstehung „a process by which an organization transforms data on market opportunities and technical possibilities into information assets for commercial production“.¹⁵⁸ Innerhalb des Produktentstehungsprozesses „these information assets are created, screened, stored, combined, decomposed, and transferred among various media, including human brains, paper, computer memory, software, and physical materials“.¹⁵⁹ Auch KNICKEL versteht den Produktentstehungsprozess als „einen in hohem Maße wissens- und informationsverarbeitenden Prozeß“.¹⁶⁰ Nach NIPPA & REICHWALD machen Informations- und Kommunikationsaktivitäten einen hohen Prozentsatz der Arbeit im Produktentstehungsprozess aus, wobei der adäquate Umgang mit Informationen für die Produktentstehung erfolgsentscheidend ist.¹⁶¹

Die hohe Bedeutung von **Wissens- und Informationsprozessen**, insbesondere von Prozessen **kooperativer Wissensintegration**, für eine effektive Produktentstehung wird in einer Vielzahl von Studien thematisiert. So betrachtete BECHKY Wissensintegrationsprozesse in der Produktion (Shopfloor) und fand heraus, dass diese im Wesentlichen vom Vermögen der beteiligten Aufgabenträger abhängen, anschlussfähige Wirklichkeitskonstruktionen über das Produkt und den Produktionsprozess zu erzeugen.¹⁶² KLEINSMANN hat dazu eine Reihe von Faktoren untersucht, die die Erzeugung von **anschlussfähigen Wirklichkeitsvorstellungen** unter den Beteiligten in Produktentstehungsprozessen fördern.¹⁶³ Diese sind:¹⁶⁴

- Die Fähigkeit, Wissen mit Akteuren anderer Disziplinen auszutauschen und dieses zu integrieren.

¹⁵⁵ Vgl. ebd., S. 4.

¹⁵⁶ Vgl. Braun (2008), S. 44.

¹⁵⁷ Ferstl & Sinz (2001), S. 4.

¹⁵⁸ Clark & Fujimoto (1991), S. 20.

¹⁵⁹ Ebd.

¹⁶⁰ Knickel (1997), S. 12; Vgl. auch Cunha & Gomes (2003), S. 182.

¹⁶¹ Vgl. Nippa & Reichwald (1990), S. 73; vgl. auch Ancona & Caldwell (1990), S. 120.

¹⁶² Vgl. Bechky (2003), S. 312ff.

¹⁶³ Vgl. Kleinsmann (2006), S. 225ff.

¹⁶⁴ Ebd., S. 228ff.

- Die Fähigkeit, die Ausdrucksformen des Gegenübers zu verstehen (Idiolekt, Zeichnungen, Pläne, Muttersprache etc.).
- Die Fähigkeit, Erfahrungen aus Vorprojekten nutzbar zu machen.
- Die Fähigkeit, die eigene Arbeit zu der Arbeit anderer in Verbindung zu bringen.

In einer empirischen Untersuchung fand auch DOUGERTHY heraus, dass die Leistungsfähigkeit der Produktentstehung vom Vermögen der Aufgabenträger abhängig ist, ihr unterschiedliches **Produktentstehungswissen** anschlussfähig zu artikulieren und zu integrieren.¹⁶⁵ Zu einem ähnlichen Schluss kommen auch OLIVERA & ARGOTE, die in ihrer Untersuchung feststellten, dass die Effektivität der Produktentstehung wesentlich durch kooperative Lern- und Wissenseinbettungsprozesse bestimmt ist.¹⁶⁶ Dabei lassen sich die Ausprägungen von Produktentstehungswissen einer Organisation an verschiedenen Orten entlang des Produktentstehungsprozesses lokalisieren. So zum Beispiel in den sozialen Interaktionen der Beteiligten, im entstehenden Produkt selbst, in den „Körpern“ der Beteiligten sowie in Artefakten, die im Produktentstehungsprozess anfallen.¹⁶⁷ Die zentrale Bedeutung von Wissensintegrationsprozessen steht auch im Mittelpunkt der Arbeit von KLEINSMANN & VALKENBURG, die Faktoren zur Förderung der Anschlussfähigkeit von Produktentstehungswissen in multidisziplinären Produktentstehungsteams betrachten.¹⁶⁸ In ihrer Studie identifizierten die beiden Autoren eine Vielzahl von Einflussfaktoren für die **Wissensintegration** auf mehreren organisationalen Ebenen. Als besonders relevant für die Nutzbarmachung und Verteilung von gegenseitigem Produktentstehungswissen stellen KLEINSMANN & VALKENBURG sogenannte **transaktive Gedächtnissysteme** heraus.¹⁶⁹ Die Untersuchung der Bildungsvoraussetzungen sowie die positiven Auswirkungen von transaktiven Gedächtnissystemen in Produktentstehungsprozessen haben AKGÜN et al. untersucht.¹⁷⁰

4.1.2.3 Kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen

Entsprechend der obigen Ausführungen, kann Produktentstehung als komplexes soziotechnisches System aufgefasst werden. In der Systemtheorie wird der allgemeine **Komplexitätsbegriff** wie folgt definiert:

„Eigenschaft von Systemen, die durch die Anzahl der Elemente des Systems und der zwischen den Elementen bestehenden Relationen bestimmt wird. Je größer die Zahl der Elemente und der zwischen ihnen bestehenden Relationen ist, desto höher ist der Grad der Komplexität eines Systems. Von der Komplexität unterschieden werden muß die

¹⁶⁵ Vgl. Dougherty (1992), S. 179ff. Vgl. ferner auch Dougherty et al. (2000), S. 342ff.

¹⁶⁶ Vgl. Olivera & Argote (1999), S. 320f. Vgl. auch Orlikowski (2002), S. 250ff.

¹⁶⁷ Vgl. Olivera & Argote (1999), S. 312ff. Vgl. dazu auch die Unterscheidung zwischen „explicit knowledge“ und „facit knowledge“ bei Nonaka & Takeuchi (1995), S. 59ff.

¹⁶⁸ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff.

¹⁶⁹ Zur Klärung des Begriffes *transaktives Gedächtnissystem* vgl. Kapitel 4.2.3.

¹⁷⁰ Vgl. Akgün et al. (2005), S. 1105ff.

Kompliziertheit des Systems, die sich auf die Zahl qualitativ unterschiedlicher Elemente bezieht.“¹⁷¹

Nach SHENHAR & DVIR ist die **Komplexität eines Produktes** durch die Anzahl seiner Bestandteile sowie deren Varianz und Verknüpfungen untereinander bestimmt.¹⁷² Es ist bekannt, dass der Komplexitätsgrad von Produktentstehungsprozessen wesentlich vom Komplexitätsgrad des entstehenden Produktes selbst, der Entwicklungsaufgabe, abhängt.¹⁷³ Dabei ist entsprechend zwischen der Komplexität der Entwicklungsaufgabe, das heißt der einzelnen Aufgaben (inhaltliche Ebene), die bei der Entstehung des Produktes anfallen, und der Komplexität der arbeitsteiligen Bearbeitung dieser Aufgabe auf Aufgabenträgerebene (prozessuale Ebene), zu trennen.

Nach KNICKEL äußert sich der Komplexitätsgrad von Produktentstehungsprozessen an der „Vielzahl der beteiligten Wissensquellen (i. d. R. Personen)“ sowie der „Verschiedenartigkeit des eingebrachten Wissens“ und durch „den erforderlichen Umfang an Verknüpfungen zwischen den Wissensquellen“.¹⁷⁴ Ferner, so KNICKEL, ist die Komplexität „ein Maß für die Dynamik des Wissens im Verlauf eines Entwicklungsvorhabens“.¹⁷⁵ Diese **Wissenskomplexität** von Produktentstehungsprozessen stellt entsprechend hohe Anforderungen an die Aufgabenträgerebene. Die obigen Ausführungen zeigen, dass die Arbeit der Aufgabenträger im Produktentstehungsprozess als Wissensarbeit im klassischen Sinne zu charakterisieren ist. Damit die Aufgabenträger im Produktentstehungsprozess die einzelnen Aufgaben effektiv bearbeiten können, ist es erforderlich, dass sie sich kontinuierlich neues Wissen erschließen, Wissen zusammenführen, Wissenslücken aufdecken, Wissen objektivieren und teilen.¹⁷⁶

Bezieht man den Kognitionsbegriff auf den arbeitsteiligen Prozess der Produktentstehung, so sind zur erfolgreichen Bewältigung eines Produktentstehungsprojekts eine definierte Anzahl verteilter Kognitionsprozesse sowie eine bestimmte Varianz und Verknüpfungen unter diesen individuellen Kognitionsprozessen erforderlich. Insofern kann hier von **kognitiver Komplexität** von Produktentstehungsprozessen gesprochen werden. Dabei bestimmt sich der kognitive Komplexitätsgrad der Aufgabenstellung anhand der Anzahl der einzelnen Teilaufgaben, des Grads des erforderlichen Spezialwissens zu ihrer Erledigung, ihrer geographischen und zeitlichen Verteilung sowie anhand ihrer Verknüpfungen und Abhängigkeiten untereinander.

¹⁷¹ Klaus & Buhr (1969), S. 587.

¹⁷² Vgl. Shenhар & Dvir (2007), S. 102.

¹⁷³ Vgl. Ulrich & Eppinger (2008), S. 18ff; Shenhар & Dvir (2007), S. 103ff; Nippа & Reichwald (1990), S. 68ff.
Vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel 4.1.1.2.

¹⁷⁴ Knickel (1997), S. 3.

¹⁷⁵ Ebd.

¹⁷⁶ Vgl. ebd., S. 15ff. Vgl. dazu auch das Zusammenspiel von „socialization“, „externalization“, „internalization“ und „combination“ in der Wissensspirale bei Nonaka & Takeuchi (1995), S. 70ff.

4.1.2.4 Soziale Komplexität von Produktentstehungsprozessen

Durch die kognitive Komplexität von Produktentstehungsprozessen ist zwangsläufig eine Verteilung der Aufgaben auf mehrere spezialisierte Aufgabenträger erforderlich.¹⁷⁷ Um die Gesamtaufgabe gemeinsam effektiv erledigen zu können (*shared collective goal*), müssen die Handlungen der Aufgabenträger aufeinander abgestimmt und aneinander anschlussfähig sein (*action dependence*).¹⁷⁸ Der Erfüllungsgrad beider Tätigkeiten – die Bearbeitung von Aufgaben und die Sicherung der Anschlussfähigkeit der Handlungen – ist dabei wesentlich abhängig von den individuellen Kognitionen der beteiligten Aufgabenträger. Somit handelt es sich bei der Produktentstehung um eine stark **kollektive soziale Handlung**.¹⁷⁹ Eine stark kollektive soziale Handlung lässt sich nach TUOMELA als „a shared intended collective goal to act together (a shared we-mode we-goal), with entailed action dependence“ charakterisieren.¹⁸⁰

Die Aufteilung der Gesamtaufgabe in viele einzelne Teilaufgaben erfordert insbesondere eine Zusammenarbeit der Aufgabenträger an den Schnittstellen der Produktentstehung. Nach KNICKEL sind **Schnittstellen im Produktentstehungsprozess** überall dort zu finden, wo die Teilprozesse verschiedener Aufgabenträger aneinander grenzen, wobei sich dies nicht nur auf **funktionale Teilprozesse** bezieht, sondern auch auf **intra-funktionale Teilprozesse** zutreffen kann. Dabei ist die Arbeit an den Schnittstellen im Produktentstehungsprozess durch zeitlich versetztes und räumlich getrenntes Arbeiten und durch unterschiedliche Sichtweisen von den Inhalten der Produktentstehung gekennzeichnet.¹⁸¹ Schnittstellen im Produktentstehungsprozess sind eng mit den oben ausgeführten Merkmalen verbunden, das heißt, sie bilden Grenzen zwischen Aufgabenträgern infolge einer zeitlichen, einer räumlichen oder einer Trennung hinsichtlich der individuellen Sichtweisen, Ziele und Verantwortungen.¹⁸² Eine zentrale Aufgabe zur Gewährleistung der Effektivität von Produktentstehungsprozessen besteht in der Überbrückung dieser Schnittstellen.¹⁸³ NAKATA & IM konnten in ihrer Studie zu Erfolgsfaktoren **cross-funktionaler Integration** nachweisen, dass diese sich wesentlich auf die Leistungsfähigkeit von Produktentstehungsprozessen auswirken.¹⁸⁴ Dabei zeigten NAKATA & IM, dass sowohl teaminterne (soziale Kohäsion, Gruppenidentität) als auch teamexterne Faktoren (marktorientiertes Belohnungssystem, formaler Planungsprozess, Ermunterung seitens des Managements, Risiken einzugehen) den Erfolg cross-funktionaler Integrationsprozesse positiv beeinflussen.¹⁸⁵

¹⁷⁷ Vgl. zum Beispiel Knickel (1997), S. 1.

¹⁷⁸ Vgl. zum Beispiel Song et al. (1997), S. 35ff; Pinto & Pinto (1990), S. 200ff.

¹⁷⁹ Vgl. Olivera & Argote (1999), S. 297ff.

¹⁸⁰ Tuomela (1984), S. 88.

¹⁸¹ Vgl. Knickel (1997), S. 10ff. Vgl. ferner auch Bucciarelli (2002), S. 220ff; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 47ff; Bucciarelli (1996), S. 188ff; Clark & Fujimoto (1991), S. 116ff.

¹⁸² Vgl. Knickel (1997), S. 10ff.

¹⁸³ Vgl. Jassawalla & Sashittal (2000), S. 46.

¹⁸⁴ Vgl. Nakata & Im (2010), S. 554ff.

¹⁸⁵ Vgl. ebd.

Um die Anschlussfähigkeit der Einzelhandlungen der beteiligten Aufgabenträger verschiedener funktionaler und intrafunktionaler Teilprozesse, das heißt über die Schnittstellen hinweg, zu gewährleisten, sind Kooperations- und Koordinationsprozesse, also soziale Integrationsprozesse, notwendig. KLEINSMANN & VALKENBURG stellen fest, dass effektive **Kooperationsprozesse** zwischen den einzelnen Aufgabenträgern im Produktentstehungsprozess im Wesentlichen von konstruktiven **Kommunikationsprozessen** über den Inhalt der Teilaufgaben des Prozesses bestimmt sind.¹⁸⁶ Nach KNICKEL werden durch Kommunikationsprozesse an Schnittstellen im Produktentstehungsprozess die Verteilung von Informationen, das Aufdecken von Wissens- und Informationslücken sowie die Objektivierung von Wissen verfolgt.¹⁸⁷ Insofern bezieht sich die **Konstruktivität** von Kommunikationsprozessen im Produktentstehungsprozess immer auf soziale Prozesse der gegenseitigen Aushandlung von Verständnisweisen und Konsensentscheidungen zwischen den Aufgabenträgern, um so die Anschlussfähigkeit der Einzelhandlungen abzusichern. So stellt BUCCIARELLI fest: “[D]esign is best seen as a social process of negotiation and consensus, a consensus somewhat awkwardly expressed in the final product”.¹⁸⁸ Dabei betonen CUNHA & GOMES: “[S]ocial interaction – facilitated by physical proximity and intense cross-functional communication – is a fundamental means for knowledge creation and diffusion”.¹⁸⁹ Entsprechend kann von Produktentstehung als einem hochgradig **dynamischen sozialen Prozess** gesprochen werden.

Den obigen Ausführungen folgend, handelt es sich bei der Produktentstehung sowohl um einen kognitiv komplexen (inhaltliche Komplexität auf der Aufgabenebene: Informationssystem) als auch um einen sozial komplexen (prozessuale Komplexität auf der Aufgabenträgerebene: Kommunikationssystem) Prozess. Beide Dimensionen sind eng miteinander verbunden, da das über die verschiedenen Fachbereiche verteilt organisierte Spezialwissen zur Erledigung der Teilaufgaben effektiv von den Aufgabenträgern abgerufen, aufeinander abgestimmt und zusammengeführt werden muss. Dabei handelt es sich um dynamische soziale Prozesse kooperativer Wissensintegration, also um **soziokognitive Prozesse**. Die für eine effektive Produktentstehung erforderliche Anzahl dieser sozialen Wissensintegrationsprozesse, ihre Verknüpfungen untereinander sowie ihre zeitliche Dynamik sind maßgebend für die sozio-kognitive Komplexität des Produktentstehungsprozesses. Die Bewältigung dieser sozio-kognitiven Komplexität ist eine zentrale Herausforderung für eine erfolgreiche Produktentstehung.¹⁹⁰

¹⁸⁶ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2005), S. 148ff.

¹⁸⁷ Vgl. Knickel (1997), S. 14ff.

¹⁸⁸ Bucciarelli (1996), S. 20f.

¹⁸⁹ Cunha & Gomes (2003), S. 177. Vgl. dazu auch die Wissensspirale bei Nonaka & Takeuchi (1995), S. 70ff.

¹⁹⁰ Vgl. zum Beispiel Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 384f; Olivera & Argote (1999), S. 305f; Nonaka & Takeuchi (1995), S. 231f; Dougherty (1992), S. 195f.

4.1.3 Referenzmodellierung als kooperative Methode

4.1.3.1 Kooperative Methoden der Produktentstehung

Um der sozio-kognitiven Komplexität von Produktentstehungsprozessen gerecht zu werden, sind über die letzten Jahrzehnte im Diskurs zwischen Wissenschaft und Praxis verschiedene **kooperative Ansätze** zur Unterstützung der Arbeit in der Produktentstehung entstanden.¹⁹¹ Das wesentliche Ziel dieser methodischen Ansätze ist es, eine bessere Integration der einzelnen Teilprozesse zu gewährleisten, um letztlich die Gesamteffektivität und -effizienz der Produktentstehung hinsichtlich Zeit, Kosten und Qualität zu erhöhen.¹⁹² Hierzu zählen, unter anderem, das Quality Function Deployment (QFD), Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), Wertstromanalyse (WA) sowie Varianten des Design for Manufacture and Assembly (DFMA).¹⁹³ Entscheidend für den Erfolg all dieser Methoden ist die Einbringung multipler Sichtweisen, das heißt die Kooperation der verschiedenen funktionalen Aufgabenträger bei der Anwendung der Methoden. Insofern kann hier von kooperativen Methoden gesprochen werden. Die Grundlage für die Effektivität kooperativer Ansätze bildet die Existenz einer kommunikations- und kooperationsförderlichen **Produktentstehungskultur** im Unternehmen.¹⁹⁴ Dabei kann *Unternehmenskultur*, analog zur klassischen Definition des Kulturbegriffes nach KROEBER & PARSONS, verstanden werden als „transmitted and created content and patterns of value, ideas, and other symbolic-meaningful systems as factors in the shaping of human behavior“ im betrieblichen Kontext.¹⁹⁵ Eine förderliche Unternehmenskultur für den Einsatz kooperativer Methoden in der Produktentstehung zeichnet sich im Idealfall durch die folgenden Merkmale aus:¹⁹⁶

- Zusammengehörigkeitsgefühl der Aufgabenträger (collective identity)
- Verständnis der gegenseitigen Abhängigkeiten im Prozess
- „Sense of ownership“ für die einzelnen Produktentstehungsaktivitäten
- gegenseitiges Vertrauen der Aufgabenträger sowie Transparenz und Fehler-toleranz
- gegenseitige Bereitschaft, Informationen zu teilen und sich in die Sichtweise des anderen hineinzudenken

Eine besondere Form kooperativer Methodik zur Unterstützung der Arbeit im Produktentstehungsprozess stellen Referenzmodelle des Produktentstehungsprozesses, die

¹⁹¹ Für eine Übersicht und nähere Beschreibung kooperativer Methoden der Produktentstehung vgl. Sundby (2006), S. 1ff; Ottosson (2004), S. 207ff.

¹⁹² Vgl. Knickel (1997), S. 18.

¹⁹³ Vgl. Ulrich & Eppinger (2008), S. 211ff; Ottosson (2004), S. 207ff; Knickel (1997), S. 24ff.

¹⁹⁴ Vgl. Knickel (1997), S. 30.

¹⁹⁵ Vgl. Kroeber & Parsons (1958), S. 86.

¹⁹⁶ Vgl. Crawford & Di Benedetto (2008), S. 322ff; Cunha & Gomes (2003), S. 180ff; Orlikowski (2002), S. 256ff; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 47ff; Knickel (1997), S. 20ff.

sogenannte **Produktentstehungsprozess-Modelle** (PEP-Modelle), dar. Sie stehen im Mittelpunkt der nachfolgenden Ausführungen.

4.1.3.2 Bestimmung des Modellbegriffes

Maßgeblich für die Entwicklung des Modellbegriffs in Informatik und Wirtschaftsinformatik kann STACHOWIAKS **allgemeine Modelltheorie** angesehen werden.¹⁹⁷ Nach STACHOWIAK lassen sich Modelle durch drei Hauptmerkmale charakterisieren:¹⁹⁸

- **Abbildungsmerkmal:** „Modelle sind stets Modell *von etwas*, nämlich Abbildungen und damit Repräsentation gewisser natürlicher oder künstlicher ‚Originale‘, die selbst wieder Modelle sein können.“¹⁹⁹
- **Verkürzungsmerkmal:** „Modelle erfassen *nicht alle* Eigenschaften des durch sie repräsentierten Originalsystems, sondern nur solche, die den jeweiligen Modellschaffern und -benutzern relevant erscheinen.“²⁰⁰
- **Subjektivierungsmerkmal:** „Modelle sind ihren Originalen *nicht per se eindeutig* zugeordnet. Sie erfüllen ihre Repräsentations- und Ersetzungsfunktion vielmehr immer nur für *bestimmte Subjekte* unter Einschränkung auf *bestimmte gedankliche oder ‚tatsächliche‘ Operationen* und innerhalb *bestimmter Zeitspannen*.“²⁰¹

Grundlegend für STACHOWIAKS Modellverständnis ist seine Konzeptualisierung einer **Abbildungsrelation** zwischen den Attributen des Originals und seiner Repräsentation, dem Modell. Zur Präzisierung des modelltheoretischen Begriffsapparats im Rahmen dieser Abbildungsrelation führt STACHOWIAK drei weitere grundlegende Begriffe ein (vgl. Abbildung 9). Die Original-Modell-Abbildungsrelation bezieht sich auf einen Abbildungsvorbereich (Original) und einen Abbildungsnachbereich (Modell). Dabei umfasst der **Abbildungsvorbereich** die Quelle sowie alle relevanten Originalattribute, die im **Abbildungsnachbereich** als Modellattribute repräsentiert werden. Als **präterierte Attribute** (ausgelassene Eigenschaften) werden Attribute des Originals bezeichnet, die, aufgrund struktureller oder operativer Gründe, nicht im Modell abgebildet sind. Hierbei kann es sich auch um Eigenschaften handeln, die vom Modellierer noch nicht erkannt wurden. Dagegen werden Attribute, die nicht im Original vorhanden sind, sondern im Rahmen der Modellkonstruktion ausschließlich im Modell repräsentiert werden, als **abundante Attribute** (überschüssige Eigenschaften) bezeichnet. Sie erfüllen keine Abbildungsfunktion, sondern „stellen entweder lediglich ‚technische Vehikel‘ der Modell-

¹⁹⁷ Vgl. Stachowiak (1965), S. 128ff; vgl. dazu auch Wyssusek (2008), S. 109ff; Thomas (2005), S. 8ff; Schütte (1998), S. 40ff.

¹⁹⁸ Vgl. Stachowiak (1965), S. 438.

¹⁹⁹ Ebd.

²⁰⁰ Ebd.

²⁰¹ Ebd.

konstruktion dar, [...] [o]der erfüllen eine ‚überbrückungshypothetische‘ Funktion, indem sie Abbildungslücken schließen“.²⁰²

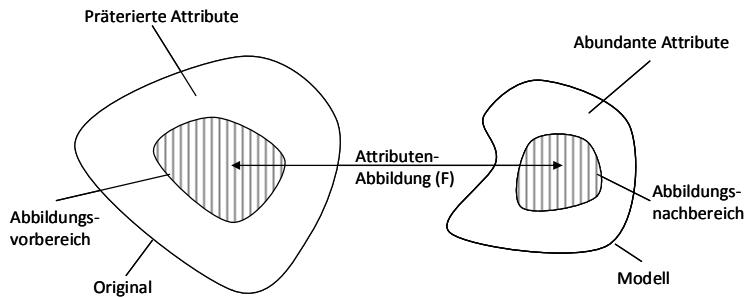


Abbildung 9: Modellverständnis nach STACHOWIAK²⁰³

Für das Fachgebiet der Informatik stellen FLOYD & KLISCHEWSKI fest, dass der Modellierung eine zentrale Stellung zukommt, wobei zwischen mehreren Modellarten unterschieden werden kann, die sie unter dem Begriff der **Informatikmodelle** subsummieren: (1) Anwendungsmodelle (Gegenstandsbereich), (2) formale Modelle (Spezifikation) und (3) Berechnungsmodelle (Programm).²⁰⁴ Nach FLOYD & KLISCHEWSKI besteht der wesentliche Zweck von Informatikmodellen darin, die „Sichtweise eines Gegenstandsbereiches“ als „Fenster zur Wirklichkeit“ zu bestimmen.²⁰⁵ Dabei betonen FLOYD & KLISCHEWSKI, dass Modelle „erst bedeutsam durch soziale Prozesse der Entwicklung und Aneignung [werden], wobei die subjektiven Perspektiven der Beteiligten einen entscheidenden Einfluss haben“.²⁰⁶ Insofern ist die Bildung und Nutzung von Informatikmodellen sozial bedingt – es ist soziale Wirklichkeitskonstruktion.²⁰⁷ Für die Wirtschaftsinformatik nimmt THOMAS, ausgehend von den Arbeiten STACHOWIAKS zum allgemeinen Modellbegriff, eine Betrachtung der historischen Entwicklung der verschiedenen **Modellverstndnisse** in der Wirtschaftsinformatik vor.²⁰⁸ Erst in der neueren Zeit, so BRAUN, hat sich für die Wirtschaftsinformatik „ein bestimmtes Modellbegriffsverstndnis zunehmend als dominant herauskristallisiert“.²⁰⁹ BRAUN definiert dieses Verständnis, in Anlehnung an die Arbeiten von SCHUTTE, VOM BROCKE und THOMAS, wie folgt:²¹⁰

*„[U]nter einem **Modell** [wird] ein spezifischer Artefakttyp verstanden, von dem eine Instanz – ein Artefakt, ebenfalls Modell genannt – das Produkt eines Konstruktionsprozesses durch eine oder mehrere Personen in der Rolle des ‚Modellerstellers‘ (‘Modellierer’) ist, welches für eine oder mehrere Personen in der Rolle des ‚Modellnutzers‘ ein*

²⁰² Stachowiak (1973), S. 156.

²⁰³ Ebd., S. 157.

²⁰⁴ Vgl. Floyd & Klischewski (1998), S. 22ff.

²⁰⁵ Ebd., S. 21.

²⁰⁶ Ebd.

²⁰⁷ Vgl. ebd., S. 23ff.

²⁰⁸ Vgl. Thomas (2005), S. 8ff.

²⁰⁹ Braun (2008), S. 45.

²¹⁰ Vgl. Thomas (2005), S. 17ff; vom Brocke (2003), S. 24f; Schutte (1998), S. 55ff.

Original (d. h. ein Informationssystem oder ein Teil davon aus inhaltlich-funktionaler bzw. methodischer Sicht) zweckadäquat repräsentiert und mit Hilfe einer zur Modellierung verwendeten Grammatik expliziert ist.“²¹¹

4.1.3.3 Konstruktion von konzeptuellen Modellen

Im Fachgebiet der Wirtschaftsinformatik stellen die sogenannten konzeptuellen Modelle einen Kernforschungsbereich dar.²¹² WAND & WEBER definieren ein **konzeptuelles Modell** als formalisierte Repräsentation eines real-weltlichen Gegenstandsbereiches (Domäne), wobei dieses sowohl statische als auch dynamische Aspekte umfassen kann.²¹³ Typische Anwendungskontexte für konzeptuelle Modelle stellen beispielsweise die Entwicklung von Informationssystemen und das Geschäftsprozessmanagement dar.²¹⁴ Konzeptuelle Modelle werden zudem auch zur Unterstützung der Kommunikation zwischen Entwicklern und Nutzern sowie zur Verständnisunterstützung einer Domäne gebraucht.²¹⁵

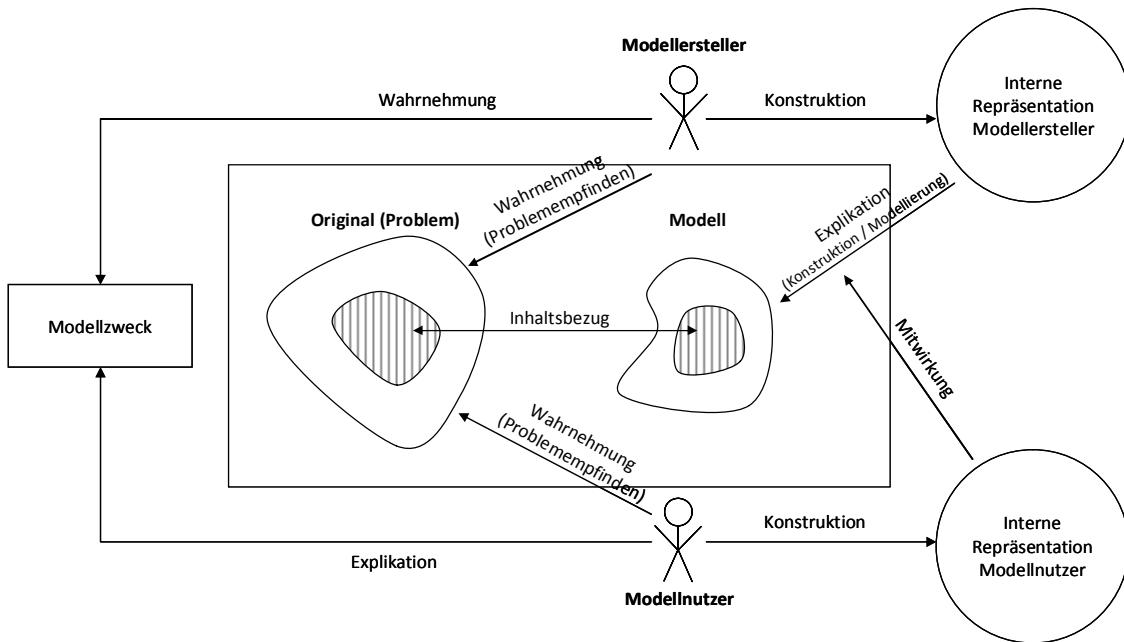


Abbildung 10: Konstruktion von Modellen in Anlehnung an BRAUN²¹⁶

Der Begriff des **konzeptuellen Modells** kann anhand der Beschreibung seines Konstruktionsprozesses, wie in Abbildung 10 dargestellt, näher erläutert werden.²¹⁷ An einem

²¹¹ Braun (2008), S. 45.

²¹² Vgl. Braun (2008), S. 48ff.

²¹³ Vgl. Wand & Weber (2002), S. 363ff. Zum Einsatz der konzeptuellen Modellierung in der Praxis vgl. auch Fettke (2009), S. 571ff; Davies et al. (2006), S. 358ff.

²¹⁴ Vgl. Fettke (2009), S. 572.

²¹⁵ Vgl. Kung & Solvberg (1986), S. 145ff.

²¹⁶ Braun (2008), S. 45.

²¹⁷ Der in diesem Absatz beschriebene Modellkonstruktionsprozess basiert auf den Ausführungen von Braun (2008), S. 45ff.

Modellkonstruktionsprozess sind immer zwei Rollen beteiligt, der Modellersteller, der über die methodische Fachkompetenz zur Modellierung verfügt, sowie der Modellnutzer, der spätere Anwender des Modells. Ausgangspunkt für die Konstruktion eines Modells kann ein beliebiges Problem im Bereich von Informationssystemen darstellen. Dieses Problem wird durch den Modellersteller und den Modellnutzer subjektiv wahrgenommen – es existieren (verschiedene) interne **Repräsentationen des Problems**. Entsprechend muss vor der Konstruktion des Modells zuerst zwischen den beiden Rollen ein Konsens über den **Modellzweck** erfolgen (Harmonisierung interner Repräsentationen). Dies geschieht durch wechselseitige kommunikative Handlungen. Nach der Einigung über den Modellzweck, das heißt dem Vorliegen eines anschlussfähigen Problembewusstseins, kann der eigentliche Konstruktionsprozess erfolgen. Ausgangspunkt hierfür bilden die internen Repräsentationen des **Modellerstellers** und des **Modellnutzers**. Mittels einer bestimmten Modellierungssprache und im Rahmen einer ausgewählten Modellierungsmethode konstruiert der Modellersteller unter Mitwirkung des Modellnutzers das Modell in Form eines Artefakts. Dabei stellen **kommunikative Handlungen** zwischen Modellersteller und Modellnutzer während des Konstruktionsprozesses sicher, dass das Modell tatsächlich dem subjektiven Problembewusstsein beider Parteien entspricht. Sollte dies nicht der Fall sein, das heißt eine Abweichung festgestellt werden, muss erneut über den Modellinhalt verhandelt und die Modellkonstruktion entsprechend angepasst werden.

Das oben ausgeführte Verständnis von **Modellkonstruktionsprozessen** schließt sowohl die abbildungstheoretische Sicht von Modellen als Repräsentation eines Originals sowie die soziale Bedingtheit seiner Konstruktions- und Anwendungsprozesse mit ein. Dabei wird von einer subjektiven Wahrnehmung des Modellzweckes sowie des Originals und seiner Repräsentation seitens der Modellersteller und -nutzer ausgegangen. SCHÜTTE & BECKER stellen fest, dass eine „Konstatierung der Subjektivität bei der Modellierung [...] unabhängig von der konkreten Erkenntnisposition als unstrittig gelten kann“.²¹⁸ Damit erfordert die Modellkonstruktion und -anwendung immer die Klärung des Modellzweckes und eines Konsenses über das Problem mittels wechselseitiger Kommunikationen zwischen den Teilnehmern, den Diskurs „darüber“.²¹⁹ Um den Auswirkungen der verschiedenen **subjektiven Perspektiven** von Erstellern und Nutzern bei der Konstruktion und Anwendung von Modellen besser Rechnung tragen zu können, schlagen SCHÜTTE & BECKER ein Subjektivitätsmanagement bei Informationsmodellen vor.²²⁰ Hierbei geht es um die Ableitung von Regeln, „um zu intersubjektiv vergleichbaren Modellen zu gelangen“.²²¹ Wesentliche Ansatzpunkte hierzu bilden beispielsweise die von SCHÜTTE aufgestellten Grundsätze der ordnungsgemäßen Modellierung sowie die

²¹⁸ Schütte & Becker (1998), S. 82.

²¹⁹ Vgl. Braun (2008), S. 45ff; vgl. auch Schütte (1998), S. 55ff.

²²⁰ Vgl. Schütte & Becker (1998), S. 81ff.

²²¹ Ebd., S. 81.

Verwendung von Referenzmodellen als Theorien zur Strukturierung der „Modellierungswelt“.²²²

Modellersteller und Modellnutzer müssen aber nicht strikt voneinander getrennt sein. Zunehmend befassen sich Arbeiten mit der **Verteilung von Konstruktionsprozessen**, um der sozialen Bedingtheit ihrer Entstehungs- und Anwendungsprozesse besser Rechnung tragen zu können.²²³ Die Grundannahme bei der verteilten Modellkonstruktion ist, dass der Modellnutzer auch gleichzeitig die Rolle des Modellerstellers einnimmt. In diesem Sinne definieren TURETKEN & DEMIRORS eine verteilte Konstruktion von Prozessmodellen wie folgt:

“The responsibility of understanding, modeling, and improving the processes is delegated to process owners who actually perform the processes. Each individual in the organization models the activities that he/she performs and the results are integrated to form the complete process models at different abstraction levels.”²²⁴

Durch die Verteilung von Konstruktionsprozessen wird durch die Beteiligung einer Vielzahl von Aufgabenträgern versucht, die Effektivität und Effizienz von Modellierungsprozessen zu steigern.²²⁵ Zudem wird durch eine Dezentralisierung der Modellierungsprozesse das Ziel verfolgt, eine höhere Akzeptanz und Anwendbarkeit der resultierenden Modelle zu erreichen, wobei durch die Beiträge einer Vielzahl von involvierten Aufgabenträgern die inhaltliche Modellqualität sichergestellt wird.²²⁶ VOM BROCKE stellt in seiner Arbeit einen Gestaltungsansatz zur Verteilung von Konstruktionsprozessen von Modellen vor.²²⁷ Hierzu schlägt er einen verteilten Modellierungsansatz vor, bei dem ein komponentenorientiertes Vorgehen bei der Konstruktion gewählt wird. Dabei unterscheidet VOM BROCKE zwischen vier Aspekten, die bei einer verteilten Modellierung betrachtet werden müssen.²²⁸

Organisationsbezogener Aspekt: Für eine verteilte Modellierung muss eine geeignete Koordinationsform der an den Konstruktionsprozessen beteiligten Aufgabenträgern gefunden werden. Diese Koordinationsform sollte sowohl Stabilität als auch Flexibilität gewährleisten. Dabei bedeutet **Flexibilität**, den „Aufwand als auch die erforderliche Bindungsintensität einzelner Beteiligungen gering zu halten“, um so eine möglichst große Zahl an Aufgabenträgern in die Konstruktionsdiskurse involvieren zu können.²²⁹ Dagegen bezieht sich **Stabilität** auf die Kontinuität der Beziehungen der beteiligten Aufgabenträger untereinander, um so gemeinsame Wirklichkeitskonstruktionen der Modellinhalte zu entwickeln.

²²² Vgl. Schütte (1998), S. 111ff; Schütte & Becker (1998), S. 82.

²²³ Vgl. hierzu vom Brocke (2003), S. 163ff; Ould (2003), S. 1071ff.

²²⁴ Turetken & Demirors (2008), S. 76.

²²⁵ Vgl. vom Brocke (2003), S. 4ff.

²²⁶ Vgl. Turetken & Demirors (2008), S. 75ff; Ould (2003), S. 1071ff.

²²⁷ Vgl. vom Brocke (2003), S. 163ff.

²²⁸ Vgl. ebd., S. 53ff.

²²⁹ Ebd., S. 184.

Modellbezogener Aspekt: Die durch eine Verteilung der Konstruktionsprozesse entstehenden individuellen Teilmodelle (Komponenten) müssen einerseits **unabhängig** voneinander sein, andererseits müssen sie untereinander lose **koppelbar** sein, um ein Ganzes zu ergeben. Durch sinnvolle Kapselung von Teilmodellen kann, analog zum Entwurfsmuster der Komponentenorientierung aus der Systementwicklung, eine komponentenorientierte Konstruktion von Modellen erfolgen, die beide Kriterien berücksichtigt.

Methodenbezogener Aspekt: Die Verteilung von Konstruktionsprozessen erfordert eine entsprechende Modellierungstechnik. Diese Technik muss eine **standardisierte** Beschreibung von Sachverhalten der einzelnen Teilmodelle (Komponenten), die aus den individuellen Konstruktionsprozessen hervorgehen, ermöglichen. Dabei sollten innerhalb dieser standardisierten Beschreibung „die spezifischen Unterschiede einzelner Sachverhalte erkennbar sein, sodass Vergleiche angestellt werden können, in denen ihre Ähnlichkeit beurteilt werden kann“.²³⁰

Technologiebezogener Aspekt: Die Verteilung von Konstruktionsprozessen muss durch ein entsprechendes softwaretechnisches **Werkzeug** unterstützt werden. Dieses Werkzeug muss alle drei vorher genannten Aspekte integrieren. Insbesondere sollte es die Aufgabenträger in der Koordination ihrer individuellen Konstruktionsprozesse unterstützen.

4.1.3.4 Lebenszyklus und Anwendung von Referenzmodellen

Eine spezielle Form konzeptueller Modelle stellen **Referenzmodelle** dar. Hierbei handelt es sich nach BRAUN um Modelle, die zur Konstruktionsunterstützung anderer Modelle herangezogen werden.²³¹ Gemäß dieser Definition stellt ein Modell nicht per se ein Referenzmodell dar, sondern es wird erst zum Referenzmodell durch seine Nutzung im Rahmen der **Konstruktionsunterstützung** für ein anderes Modell. Diese Modelle, welche aus der Konstruktionsunterstützung hervorgehen, werden als **Anwendungsmodelle** (Modellinstanzen) bezeichnet. Folglich stehen Referenzmodell und Anwendungsmodell in Beziehung zueinander. Der aktuelle Forschungsstand zur Referenzmodellierung wird eingehend von FETTKE & LOOS wiedergegeben.²³²

Nach BRAUN erstreckt sich der **Lebenszyklus** von Referenzmodellen über vier Phasen.²³³ Dieser ist in Abbildung 11 dargestellt.

²³⁰ Ebd., S. 186.

²³¹ Vgl. Braun (2008), S. 68ff; vgl. auch die Definitionen bei Fettke & Loos (2004), S. 332f sowie bei Fettke & Loos (2003), S. 35ff.

²³² Vgl. Fettke & Loos (2004), S. 331ff; vgl. auch zum Forschungsstand der konzeptuellen Modellierung im Allgemeinen Wand & Weber (2002), S. 363ff.

²³³ Vgl. Braun (2008), S. 51. Zur Verwendung von Referenzmodellen zur Konstruktionsunterstützung vgl. auch Schütte (1998), S. 313ff.

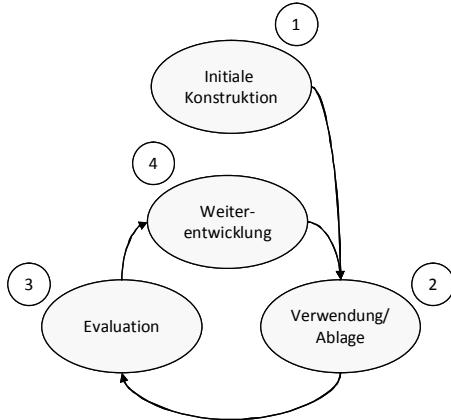


Abbildung 11: Lebenszyklus von Referenzmodellen nach BRAUN²³⁴

In der ersten Phase, der **initialen Konstruktion**, wird ein Modell anhand einer spezifischen Modellierungssprache und unter Verwendung einer Modellierungsmethode zur Erfüllung eines bestimmten Modellzwecks konstruiert. Das konstruierte Modell wird im zweiten Schritt entweder verwendet, das heißt, es wird zur Konstruktion konkreter Anwendungsmodelle herangezogen, oder für eine spätere Konstruktionsunterstützung abgelegt. Nach einer **Verwendung/Ablage** des konstruierten Modells kann in einem dritten Schritt eine Evaluation erfolgen. Im Rahmen dieser **Evaluation** kann unter anderem überprüft werden, ob sich das Modell bei der Konstruktion weiterer Anwendungsmodelle bewährt hat und ob es den Modellzweck adäquat erfüllt. Ausgehend von dieser Bewertung kann das Modell dann im vierten Schritt einer **Weiterentwicklung** unterzogen werden, um danach erneut Verwendung zu finden (kontinuierlicher Verbesserungsprozess).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sind insbesondere die Konstruktion/Weiterentwicklung sowie die Verwendung von Referenzmodellen von Interesse. Da es sich per Definition bei der initialen Konstruktion eines Referenzmodells noch nicht um ein Referenzmodell im eigentlichen Sinne handelt, entsprechen seine initialen Konstruktionsprozesse denen konzeptueller Modelle im Allgemeinen. Erst durch die Verwendung eines Modells zur Konstruktionsunterstützung eines anderen Modells wird es zu einem Referenzmodell. Insofern ist die Operationalisierung des Referenzmodellbegriffs an die Unterstützungsleistungen gebunden, die es zur Konstruktion von weiteren Anwendungsmodellen anbieten kann.²³⁵ BRAUN nimmt eine ausführliche Herleitung und Diskussion verschiedener Konstruktionsunterstützungsarten vor, wobei er im Wesentlichen zwischen zwei **Hauptkonstruktionsunterstützungsarten** unterscheidet:²³⁶

- **Strikte Referenzierung:** Umfasst alle Konstruktionsunterstützungsarten, die einen funktionalen Beziehungspfad zwischen Elementen des Referenz- und des Anwendungsmodells voraussetzen. Dabei geben Konstruktionsvorschriften an,

²³⁴ Braun (2008), S. 51 und S. 84.

²³⁵ Vgl. ebd., S. 79ff.

²³⁶ Vgl. ebd.

welche Konstruktionen erlaubt sind (Reglementierung). Es kann ferner zwischen strikter inhaltlicher Referenzierung (Anwendungsmodell wird durch ein Referenzmodell konstruiert) und kontextueller Referenzierung (Referenzmodell als Metamodell des Anwendungsmodells) unterschieden werden.

- **Lose Referenzierung:** Umfasst alle Konstruktionsunterstützungsarten, die einen nicht-funktionalen Beziehungspfad zwischen Elementen des Referenz- und des Anwendungsmodells voraussetzen. Diese Unterstützungsarten sind nicht an Konstruktionsvorschriften gebunden, so dass keine expliziten Regeln/Mechanismen zur Konstruktionsunterstützung vorgegeben werden. Insofern können bei der Konstruktion eines Anwendungsmodells die Elemente aus dem Referenzmodell umarrangiert, neue Elemente hinzugefügt oder Elemente des Referenzmodells ersetzt werden. Damit ist die Beziehung zwischen Referenz- und Anwendungsmodell rein inhaltlich bedingt.

Diese verschiedenen Arten der Konstruktionsunterstützung, die ein Referenzmodell für Anwendungsmodelle bieten kann, sind in Abbildung 12 grafisch dargestellt. Durch die verschiedenen Arten der Konstruktionsunterstützung ergeben sich nun mehrere Anwendungsfälle:²³⁷

Anwendungsfall 1: Initiale Konstruktion eines Referenzmodells (Modell D) durch inhaltliche Bezugnahme (lose Referenzierung) auf zwei bereits existierende Modelle (Modelle A und B).

Anwendungsfall 2: Initiale Konstruktion eines Modells (Modell E), des Anwendungsmodells, auf der Basis eines anderen Modells (Modell D), des Referenzmodells, anhand der Nutzung expliziter Konstruktionsvorschriften (strikte Referenzierung).

Anwendungsfall 3: Weiterentwicklung eines Referenzmodells (Modell D) durch inhaltliche Bezugnahme auf die Evaluationsergebnisse der Nutzung konkreter Anwendungsmodelle (Modellinstanzen).

Anwendungsfall 4: Weiterentwicklung eines Anwendungsmodells (Modell E), das initial, mit Hilfe expliziter Konstruktionsvorschriften, aus einem anderen Modell (Modell D), dem Referenzmodell, abgeleitet wurde. Die Weiterentwicklung erfolgt wiederum mit expliziten Konstruktionsvorschriften auf der Basis einer weiterentwickelten Form des Referenzmodells (Modell D).

²³⁷ Vgl. ebd., S. 81ff.

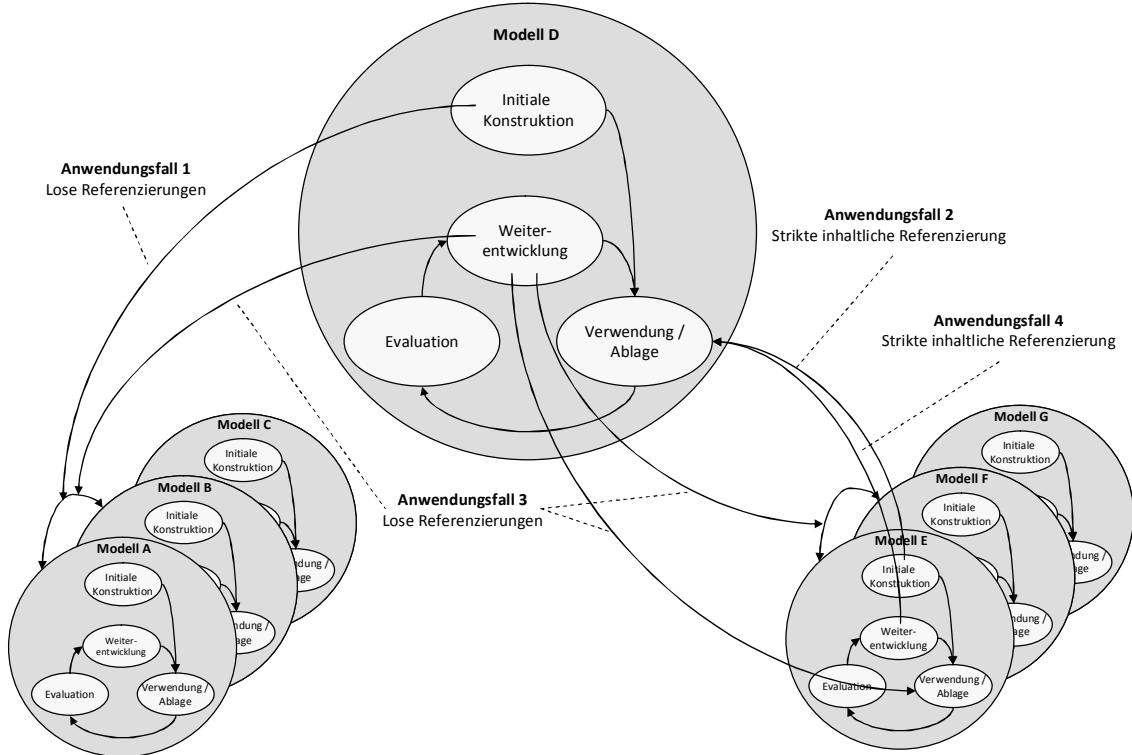


Abbildung 12: Anwendung von Referenzmodellen nach BRAUN²³⁸

Aufbauend auf der obigen Beschreibung der verschiedenen Konstruktionsunterstützungsarten für Anwendungsmodelle, kann der Referenzmodellbegriff nach BRAUN wie folgt operationalisiert werden. Demnach handelt es sich bei der **Referenzmodellierung** um die „Technik der Wiederverwendung von Modellen [...]. Diese Technik 'Referenzmodellierung' kann daher als ein spezieller *Wiederverwendungsansatz* [...] operationalisiert werden, der auf dem Artefakttyp 'Modell' operiert“.²³⁹ Dabei ist es im Rahmen dieser Arbeit ausreichend, wenn der Begriff *Wiederverwendung* umgangssprachlich, das heißt als die wiederholte Nutzung eines Artefakts bzw. der Ressource „Information“, aufgefasst wird.²⁴⁰

4.1.4 Referenzmodellierung von Produktentstehungsprozessen

4.1.4.1 Begriffsbestimmung von PEP-Modellen als Stage-Gate-Systeme

Seit Beginn der 1990er Jahre etabliert sich in der Produktentstehung zunehmend die Technik der Referenzmodellierung von Produktentstehungsprozessen.²⁴¹ Solche Referenzmodelle werden als **Produktentstehungsprozess-Modelle** oder auch als **formalisierte Produktentstehungsprozesse** bezeichnet. COOPER, der mit seinen Arbeiten we-

²³⁸ Braun (2008), S. 84.

²³⁹ Ebd., S. 93.

²⁴⁰ Vgl. dazu auch die Ausführungen von Dietzsch (2002), S. 13ff; Quibeldy-Cirkel (1999), S. 41ff.

²⁴¹ Vgl. Al-Shalabi (2008), S. 58ff; Rundquist & Chibba (2004), S. 37ff; Griffin (1997), S. 429ff; Cooper (1994), S. 3ff.

sentlich zur Etablierung der Referenzprozessmodellierung in der Praxis der Produktentstehung beigetragen hat, definiert einen formalisierten PEP wie folgt: “a formal blueprint, roadmap, template or thought process for driving a new product project from the idea stage to market launch and beyond”.²⁴² Nach RUNDQUIST & CHIBBA kann von einem formalisierten PEP gesprochen werden, wenn dieser a) in einer zugänglichen Form dokumentiert ist und b) zum Wissen aller wesentlichen funktionalen Aufgabenträger, die am PEP beteiligt sind, implementiert ist.²⁴³ Bei PEP-Modellen handelt es sich also um Referenzmodelle im oben dargelegtem Sinne.

Die historische Entwicklung von formalisierten Prozessen zur Entstehung neuer Produkte kann nach COOPER in drei Generationen unterteilt werden.²⁴⁴ Die Idee eines formalisierten Prozesses zur besseren Ablaufstrukturierung von Produktentstehungsvorhaben lässt sich erstmals im Raketenbau bei der NASA in den 1960er Jahren finden. Zweck dieser **formalisierten PEPs erster Generation**, auch als *Phased-Review-Systeme* bezeichnet, ist es, den Produktentstehungsprozess in mehrere diskrete Phasen zu zerlegen, wobei an definierten Kontrollpunkten Reviews bezüglich des Projektfortschritts vorgenommen wurden.²⁴⁵ Formale PEPs erster Generation zeichneten sich durch ein strikt sequentielles Vorgehen bei geringer fachbereichsübergreifender Integration der Aufgabenträger aus und vertreten damit ein klassisches „Over-the-Wall-Engineering“. Mangelnde Parallelisierung von Aktivitäten und Integration funktionaler Aufgabenträger sowie das Fehlen eines zuständigen interdisziplinären Teams resultierten in längeren Produktentstehungszeiten mit höheren Misserfolgsraten.²⁴⁶

Eine Weiterentwicklung der formalen PEPs erster Generation erfolgte maßgeblich in den 1980er und 1990er Jahren, wo aufgrund von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft und Anwendungserkenntnissen aus der Praxis wesentliche Verbesserungen vorgenommen wurden.²⁴⁷ Durch die Einführung von formalisierten PEPs zweiter Generation konnten die Produktentstehungslaufzeiten wesentlich verkürzt sowie eine bessere Marktorientierung und Fehlervermeidung – und dadurch höhere Erfolgsraten – realisiert werden.²⁴⁸

Zentrale Merkmale für **formalisierte PEPs zweiter Generation** sind eine Parallelisierung von Aktivitäten sowie, damit einhergehend, eine stärkere cross-funktionale Integration der funktionalen Aufgabenträger.²⁴⁹ Ferner kennzeichnend ist eine explizite Verankerung von Marketing, Produktion und weiterer wichtiger Rollen im Prozessmodell, die bei der ersten Generation noch gänzlich fehlte. Im Zusammenhang mit der Entwick-

²⁴² Cooper (1994), S. 3.

²⁴³ Vgl. Rundquist & Chibba (2004), S. 39.

²⁴⁴ Vgl. Cooper (2001), S. 142ff; Cooper (1994), S. 3ff. Vgl. dazu ferner auch die historische Entwicklung der Referenzmodellierung bei Braun (2008), S. 51ff.

²⁴⁵ Vgl. Cooper (1994), S. 4f.

²⁴⁶ Vgl. ebd.

²⁴⁷ Vgl. ebd., S. 5ff.

²⁴⁸ Vgl. ebd.; Griffin (1997), S. 440ff.

²⁴⁹ Vgl. Cooper (1994), S. 5ff; Cooper (2001), S. 142ff. Vgl. dazu auch eine ähnliche Konzeption eines generischen Produktentstehungsprozesses bei Ulrich & Eppinger (2008), S. 12ff. Vgl. ferner den Überblick bei Scherer (2001), S. 46ff.

lung formalisierter PEPs zweiter Generation hat sich die von COOPER & KLEINSCHMIDT entwickelte **Stage-Gate-Systematik** zur Modellierung von PEP-Referenzmodellen in der Praxis durchgesetzt.²⁵⁰ Die Stage-Gate-Systematik sieht, analog zu den formalisierten PEPs erster Generation, eine Unterteilung des Produktentstehungsprozesses in mehrere diskrete Phasen, die sogenannten **Stages**, vor. Dabei besteht jede dieser Phasen aus einer Menge paralleler Aktivitäten, die von Aufgabenträgern verschiedener Funktionsbereiche der Organisation durchgeführt werden. Jedem Abschnitt vorgeschaltet befindet sich ein sogenanntes Gate. Ein **Gate** dient als Entscheidungspunkt (go/kill decision point), an dem eine definierte Menge von Ergebnissen der Aktivitäten des vorangegangenen Abschnittes qualitativ bewertet wird. Auf der Basis dieser Bewertung wird eine Entscheidung über den Fortgang des Produktprojektes in Form von „go/kill/hold/recycle“ getroffen sowie ein Maßnahmenplan (Termine, Budget, Ressourcen) bezüglich der Erreichung des darauf folgenden Gates festgelegt. Die Stage-Gate-Systematik ist anhand des formalen generischen Neuproduktentstehungsprozesses, wie ihn COOPER & KLEINSCHMIDT konzeptualisiert, in Abbildung 13 dargestellt.

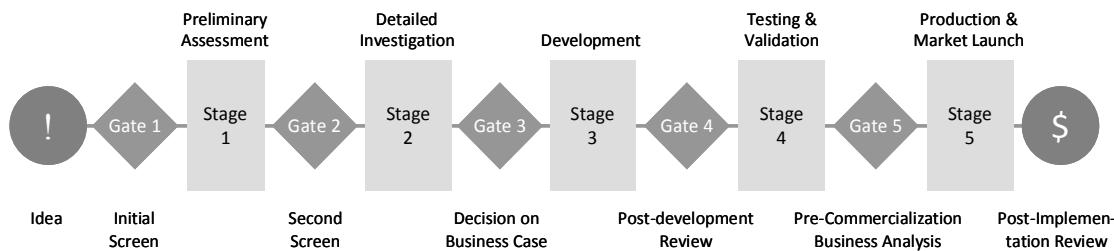


Abbildung 13: Stage-Gate-Systematik nach COOPER²⁵¹

Die vorerst letzte Weiterentwicklungsstufe stellen **formalisierte PEPs dritter Generation** dar. Deren Ziel ist es, spezifische Schwächen ihrer Vorgängergeneration auszugleichen.²⁵² Hierzu zählt beispielsweise die Möglichkeit, Phasen überlappend ausführen zu können, auch wenn das Gate noch nicht offiziell durchschritten wurde.²⁵³ Ferner zeichnen sich PEP-Modelle dritter Generation durch eine weitaus höhere Flexibilität und Anpassbarkeit aus, was die Konstruktionsunterstützung von Anwendungsmodellen für spezifische Produktprojektumfänge anbetrifft. Durch die Konzentration auf Schlüsselaktivitäten im PEP anstatt auf eine detaillierte Beschreibung von Einzelaktivitäten konnten die Benutzerfreundlichkeit und die Anwendbarkeit dieser PEP-Modelle wesentlich erhöht werden.²⁵⁴

²⁵⁰ Vgl. Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 137ff. Vgl. zum Verbreitungsgrad von Stage-Gate-Systemen auch Griffin (1997), S. 440ff sowie Rundquist & Chibba (2004), S. 44ff.

²⁵¹ Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 138.

²⁵² Vgl. Cooper (1994), S. 8ff.

²⁵³ Vgl. ebd.

²⁵⁴ Vgl. ebd.

4.1.4.2 Unternehmensspezifische PEP-Modelle und ihr Aufbau

Die **Verbreitung der Nutzung** von PEP-Modellen wurde durch GRIFFIN sowie durch RUNDQUIST & CHIBBA untersucht.²⁵⁵ Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass vor allem Unternehmen, die generell erfolgreicher in der Entwicklung neuer Produkte sind (high performers), Referenzmodelle des Produktentstehungsprozesses verwenden.²⁵⁶ Dabei scheinen formalisierte PEPs der zweiten und der dritten Generation den größten Verbreitungsgrad in der Industrie zu finden.²⁵⁷ Auch in der Nutzfahrzeugindustrie finden PEP-Modelle nach Stage-Gate-Systematik einen hohen Verbreitungsgrad.²⁵⁸

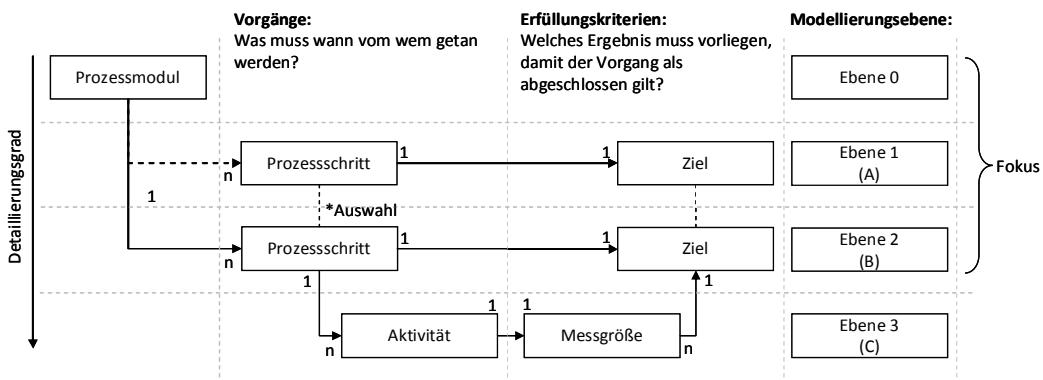


Abbildung 14: Logischer Aufbau eines PEP-Modells in der Nutzfahrzeugindustrie²⁵⁹

Der in Abbildung 14 dargestellte Modellierungsansatz für Nutzfahrzeuge, insbesondere seine Aufbaulogik, sowie die verwendeten Konzepte sind maßgeblich für die weiteren Ausführungen, insbesondere für die Konzeption des medialen Unterstützungsansatzes in Kapitel 5.4. Dieser Modellierungsansatz unterscheidet zwischen mehreren **Modellierungsebenen**. Bei einer Modellierungsebene handelt es sich um spezifisch detaillierte Sichten auf das PEP-Modell, um dieses so für den Nutzer besser handhabbar zu machen.²⁶⁰

Auf abstrakter Ebene wird der PEP in Form von Prozessmodulen modelliert. Dabei ist ein **Prozessmodul** eine funktionsübergreifende Gruppierung von thematisch zusammenhängenden Prozessschritten (Beispiel: Modul „Konzeption“ oder Modul „Spezifikation“). Diese einzelnen Module werden auf der 1. Ebene, auch als **A-Ebene** oder Rahmenprozessterminplan bezeichnet, in Form von ausgewählten Prozessschritten näher spezifiziert. Ein **Prozessschritt** ist ein Vorgang, in dem beschrieben wird, was wann und von wem getan werden muss. Jedem Prozessschritt unmittelbar zugeordnet ist ein Ziel. Ein **Ziel** beschreibt ein Erfüllungskriterium, das angibt, welches Ergebnis vorlie-

²⁵⁵ Vgl. Rundquist & Chibba (2004), S. 37ff; Griffin (1997), S. 429ff.

²⁵⁶ Das Konstrukt „Erfolg“ wurde in beiden Studien über zwei Variablen operationalisiert: a) Am Gesamtumsatz gemessener Prozentsatz der Verkäufe von neuen Produkten, die von der Firma in den letzten fünf Jahren entwickelt wurden; b) Am Gesamtumsatz gemessener Prozentsatz der Verkäufe von Produktkommerzialisierungen innerhalb der letzten fünf Jahre. Vgl. Rundquist & Chibba (2004), S. 44.

²⁵⁷ Vgl. Rundquist & Chibba (2004), S. 44f; Griffin (1997), S. 440ff.

²⁵⁸ Vgl. Holzweißig & Rundquist (2010), S. 1ff. Vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel 6.1.1.1.

²⁵⁹ Eigene Darstellung mit freundlicher Genehmigung der Daimler AG, Stuttgart.

²⁶⁰ Vgl. dazu das Konzept verschiedener Sichten bei Schütte (1998), S. 143ff.

gen muss, damit der zugehörige Prozessschritt als abgeschlossen gelten kann. Im Gegensatz zur 2. Ebene werden die einzelnen Prozessschritte auf der 1. Ebene nicht nach Zugehörigkeit zu ihrer **funktionalen Rolle**, einer Gruppierung von funktionalen Aufgabenträgern (Produktion, Qualität, Entwicklung etc.), dargestellt. Es handelt sich um eine rein cross-funktionale Darstellung, in der ausschließlich eine Auswahl der wichtigsten Prozessschritte aller Rollen (aus der 2. Ebene) abgebildet ist. Auf der 2. Ebene, auch als **B-Ebene** bezeichnet, wird der gesamte PEP rollenspezifisch mit allen Prozessschritten dargestellt. Bei der B-Ebene handelt es sich um die Hauptmodellierungsebene, die maßgeblich zur Konstruktionsunterstützung von Anwendungsmodellen ist. Die am höchsten detaillierte Modellierungsebene stellt die 3. Ebene, die C-Ebene, dar. Auf der **C-Ebene** werden die auf der B-Ebene modellierten Prozessschritte in Form von Aktivitäten weiter untergliedert. Dabei kann ein Prozessschritt in mehrere **Aktivitäten** (Teilschritte) unterteilt werden. Jeder Aktivität zugeordnet ist eine **Messgröße**, welche das entsprechende Erfüllungskriterium für die Aktivität beschreibt. Die Aggregation mehrerer Messgrößen ergibt das Ziel des übergeordneten Prozessschrittes. Zur Verdeutlichung der Aufbaulogik ist in Abbildung 15 ein beispielhafter Auszug eines PEP-Modells dargestellt.

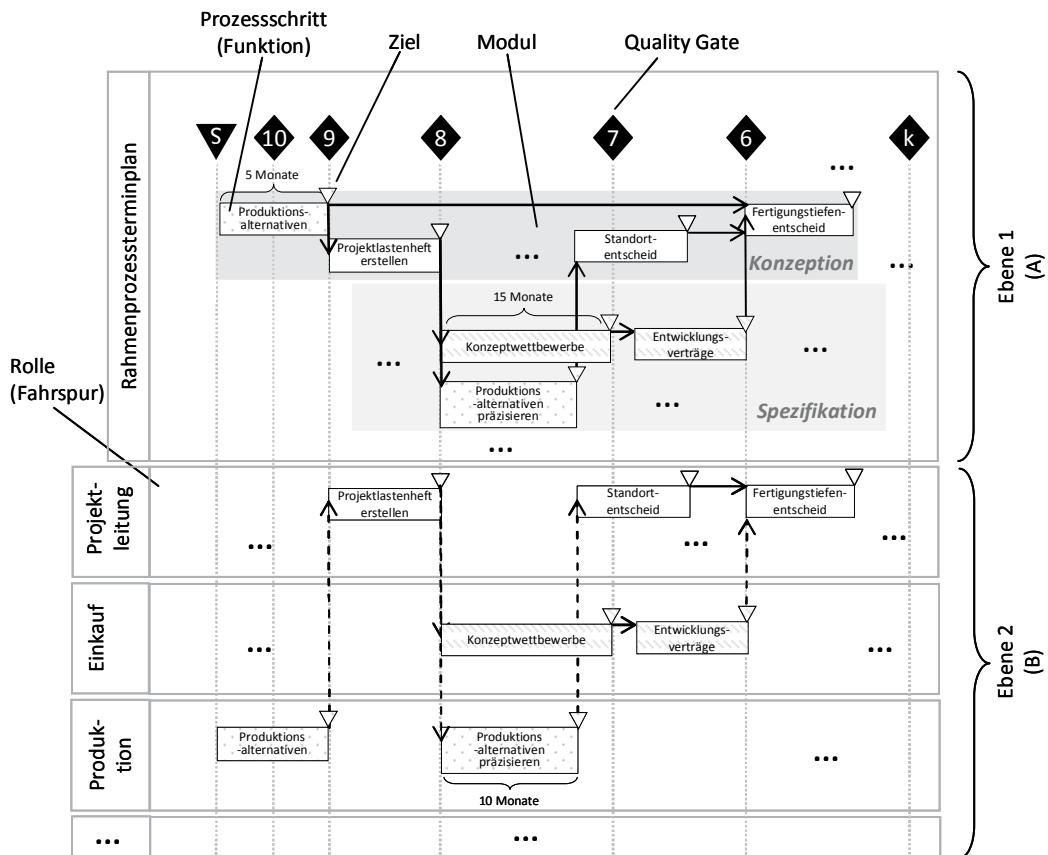


Abbildung 15: Beispieldiagramm eines PEP-Modells in der Nutzfahrzeugindustrie²⁶¹

²⁶¹ Eigene Darstellung mit freundlicher Genehmigung der Daimler AG, Stuttgart.

4.1.4.3 Implementierung und Anwendung von PEP-Modellen

Zur Konstruktion und Implementierung von PEP-Modellen schlägt COOPER ein Vorgehen in drei Phasen vor, das im Wesentlichen an die Hauptphasen zur Konstruktion von Referenzmodellen erinnert.²⁶² In der ersten Phase werden durch eine eingesetzte „Task-Force“ die wesentlichen **Anforderungen** an das neue PEP-Modell gesammelt. Dabei muss ein Konsens über das abzubildende Problem geschaffen werden. Zur näheren Analyse des Problems können beispielsweise eine Auditierung bestehender Prozesse sowie interne und externe Benchmarks durchgeführt werden.

Auf die Beschreibung des Problems erfolgt im zweiten Schritt die **Konstruktion** des eigentlichen PEP-Modells. Hierzu wird ein iteratives Vorgehen gewählt, um möglichst viele Stakeholder an einer schrittweisen Konstruktion des Modells beteiligen zu können. COOPER betont, dass die Integration der verschiedenen Stakeholder in den Konstruktionsprozessen von zentraler Bedeutung für die **Akzeptanzsicherung** des PEP-Modells ist: “[E]very effort must be made to ensure implementation. And that means you must involve and engage the user community [...] in the design of the new process.”²⁶³ Insofern handelt es sich bei der Konstruktion eines adäquaten PEP-Modells um einen hochgradig sozialen Prozess, da die unterschiedlichen Beiträge der verschiedenen Fachbereiche berücksichtigt und zielführend aufeinander abgestimmt werden müssen. Nachdem ein erster Rohentwurf des PEP-Modells zusammen mit allen Stakeholdern fertig gestellt und verabschiedet wurde, erfolgt die inhaltliche Ausgestaltung. Hierbei wird unter anderem eine nähere Beschreibung der einzelnen Phasen des PEP-Modells, das heißt ihrer einzelnen Aktivitäten mit den entsprechenden Ergebnisprodukten, sowie der Gates und der Gate-Kriterien vorgenommen.²⁶⁴

Die eigentliche **Implementierung** des PEP-Modells folgt in der dritten Phase. Bei der Implementierung handelt es sich nach COOPER um „die mit Abstand längste, schwierigste und teuerste Phase“.²⁶⁵ Ziel der Implementierung ist es, das PEP-Modell im Unternehmen zu verankern, das heißt, eine organisationsweite Akzeptanz für das PEP-Modell zu etablieren. Aufgrund der Erfolgsabhängigkeit des PEP-Modells von der organisationalen Akzeptanz ist die Ausgestaltung der Implementierungsphase immer abhängig von der Kultur des jeweiligen Unternehmens. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die zukünftigen Nutzer über das PEP-Modell zu informieren und seine Anwendung zu schulen. Dementsprechend ist für COOPER eine effektive **Kommunikation** eine wesentliche Erfolgsdeterminante für die Implementierung eines neuen PEP-Modells in der Organisation.²⁶⁶ Bei der Kommunikation eines neuen PEP-Modells sollte besonderer Wert auf die Dokumentation des PEP-Modells gelegt werden. Insbesondere ist darauf

²⁶² Vgl. Cooper (2001), S. 323ff. Zur Implementierung von PEP-Modellen bzw. Standards in Unternehmen und den hiermit verbundenen Schwierigkeiten vgl. auch Gudmundsson et al. (2004), S. 335ff sowie Bessant & Francis (1997), S. 189ff.

²⁶³ Cooper (2001), S. 329f. Zur zentralen Bedeutung der Akzeptanz von PEP-Modellen vgl. die Ausführungen zur Kollektivakzeptanz in Kapitel 4.2.1 und 5.1.

²⁶⁴ Vgl. Cooper (2001), S. 321ff.

²⁶⁵ Ebd., S. 333.

²⁶⁶ Vgl. ebd., S. 338ff.

zu achten, dass die Dokumentation kurz und prägnant, benutzerfreundlich und leicht nachvollziehbar ist. Daneben ist laut COOPER die erfolgreiche Implementierung eines PEP-Modells ebenfalls abhängig von der **Schulung** der Mitarbeiter, also davon, ob sie die Anwendung des PEP-Modells beherrschen.²⁶⁷

Nach der erfolgreichen Implementierung steht das PEP-Modell zur operativen **Anwendung** bereit. Prinzipiell können mehrere Anwendungszwecke verfolgt werden.²⁶⁸ Zum einen kann das PEP-Modell selbst als „Fenster zu Wirklichkeit“, das heißt als Orientierung im Produktentstehungsprozess sowie als kommunikatives Vehikel zwischen den Aufgabenträgern, genutzt werden.²⁶⁹ Zum anderen kann das PEP-Modell dazu genutzt werden, um Anwendungsmodelle für spezifische Produktprojekte zu konstruieren (siehe Abbildung 16). Dabei nehmen diese konstruierten Anwendungsmodelle die Form eines Terminplanes an. Nach RACKELMANN ist es Ziel der **Terminplanung**, „den Projektbeteiligten verbindliche Termine vorzugeben und aufzuzeigen, wo Zeitreserven vorhanden oder einzuplanen sind oder wo Beschleunigungsmaßnahmen erforderlich“ sind.²⁷⁰ Ferner liefert die Terminplanung „die Vorgaben (PLAN/SOLL-Werte) und erfasst auf der Grundlage der zyklisch eingeholten Rückmeldedaten permanent den Ist-Zustand des Projekts“.²⁷¹ Somit, so RACKELMANN, „werden die Voraussetzungen nicht nur für die Überwachung und Steuerung von Terminen geschaffen, sondern auch für die Planung und Kontrolle von Einsatzmitteln, Kosten und Leistungen“.²⁷² Die Terminplanung stellt somit ein wesentliches Instrument für das Projektmanagement von Produktentstehungsprojekten dar.²⁷³

Nach PREUSCHOFF „bedingen und ergänzen sich PEP und Projektmanagementprozess“ gegenseitig und müssen somit „gemeinsam betrachtet werden“.²⁷⁴ Dennoch muss darauf hingewiesen werden, dass zwischen dem Management von PEP-Modellen (Prozessmanagement) und beispielsweise dem PM-Instrument der Terminplanung in methodischer Hinsicht ein Unterschied besteht. Während sich das **Prozessmanagement** unter anderem mit Fragen der Abbildung fachlicher Prozesslogik des PEP (Daten- und Kontrollfluss) aus referenzmodelltechnischer Sicht befasst, stellt die Terminplanung als Projektmanagementmethode die operative Umsetzung eines aus dem PEP-Modell konstruierten Anwendungsmodells für das jeweilige Produktprojekt dar, was einen Modell- und Methodenwechsel bedeutet.²⁷⁵ Insofern muss die technische Schnittstelle zwis-

²⁶⁷ Vgl. ebd., S. 341ff.

²⁶⁸ Vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel 4.1.4.4.

²⁶⁹ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 427ff; Schütte & Becker (1998), S. 81ff.

²⁷⁰ Rackelmann (2009), S. 645.

²⁷¹ Ebd.

²⁷² Ebd.

²⁷³ Zum Themenkomplex des Projektmanagements und der Terminplanung vgl. zusammenfassend die Ausführungen bei Gessler (2009), S. 29ff und Rackelmann (2009), S. 645ff. Vgl. zum Zusammenspiel von PEP und Projektmanagement auch die Ausführungen bei Preuschoff (2010), S. 21ff.

²⁷⁴ Preuschoff (2010), S. 21.

²⁷⁵ Zum Themenkomplex des Prozessmanagements vgl. Gadatsch (2007), S. 1ff; Becker et al. (2005), S. 3ff; Scheer (2002), S. 54ff.

schen Prozessmanagement und Projektmanagement bei der Konstruktion von spezifischen Anwendungsmodellen aus PEP-Modellen gestaltet werden.

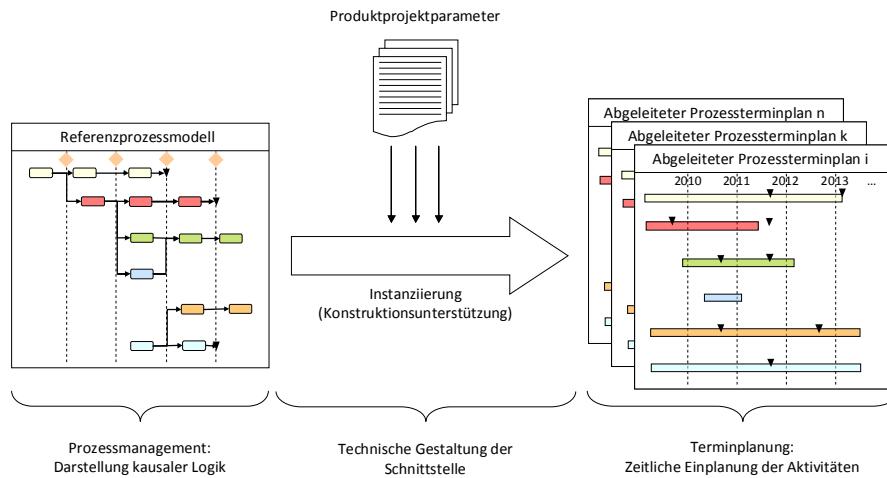


Abbildung 16: Konstruktion von Anwendungsmodellen für die Terminplanung

Bei der Ableitung von Terminplänen für einzelne Produktprojekte sind neben dem PEP-Modell, das als Ausgangspunkt für die Konstruktionsunterstützung dient, auch insbesondere die spezifischen Produktprojektparameter der entsprechenden Projekte von Bedeutung. Bei diesen **Produktprojektparametern** handelt es sich um wichtige Eckdaten des Projektes, wie beispielsweise eine nähere Beschreibung des entstehenden Produktes sowie seiner Strukturierungsmerkmale (Neuigkeitsgrad, Komplexitätsgrad, Strukturierungsgrad, Variabilitätsgrad) und die wichtigsten Ecktermine (Projektstart und -ende, wichtige Meilensteine etc.).²⁷⁶ Die Ausprägung dieser Parameter nimmt einen wesentlichen Einfluss auf die konkrete Gestalt des Anwendungsmodells (Terminplan).

4.1.4.4 Mehrwerte von PEP-Modellen als objektiviertes Weltverständnis

In der Literatur lassen sich reichhaltige Belege für die **Mehrwerte** von PEP-Modellen hinsichtlich der Steigerung der Effektivität im Produktentstehungsprozess finden.²⁷⁷ Beispielsweise ergab eine Befragung von COOPER & KLEINSCHMIDT, dass die Verbesserung von Koordination, Kommunikation und Kooperation zwischen den funktionalen Aufgabenträgern der Produktentstehung als eine wesentliche Motivation für die Implementierung von PEP-Modellen gesehen wird (vgl. Abbildung 17).²⁷⁸ Ferner stellen die Ermöglichung einer schnelleren und besseren Ausführung sowie die Verbesserung von

²⁷⁶ Zur Strukturierung von Produktprojekten anhand bestimmter Parameter vgl. auch Ulrich & Eppinger (2008), S. 18ff; Shenhari & Dvir (2007), S. 103ff.

²⁷⁷ Vgl. Ulrich & Eppinger (2008), S. 12ff; Harmancioglu et al. (2007), S. 399ff; Engwall et al. (2005), S. 427ff; Cooper et al. (2004), S. 43ff; Rundquist & Chibba (2004), S. 37ff; Bucciarelli (2002), S. 229ff; Tatikonda & Rosenthal (2000), S. 401ff; Griffin (1997), S. 429ff; Cooper (1994), S. 3ff; Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 139ff.

²⁷⁸ Vgl. Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 139ff. Vgl. dazu auch Ulrich & Eppinger (2008), S. 12f; Rundquist & Chibba (2004), S. 52; Cooper (2001), S. 310ff.

Kontrolle und Disziplin des PEP weitere prinzipielle Motivationsgründe zur Implementierung von PEP-Modellen dar.²⁷⁹

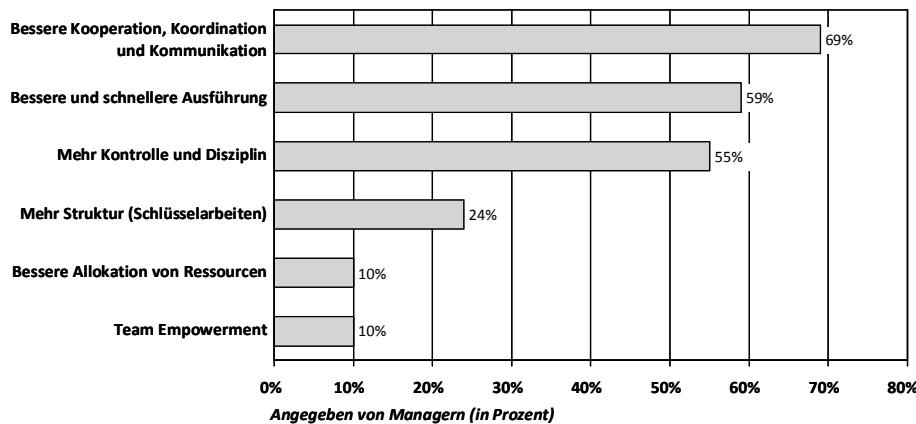


Abbildung 17: Motivationen für PEP-Modelle nach COOPER & KLEINSCHMIDT²⁸⁰

Die verschiedenen Beiträge in der Literatur zum Nutzwert von PEP-Modellen lassen sich in zwei wesentliche Richtungen einordnen. Hierbei handelt es sich zum einen um normativ-rationalistisch-orientierte Ansätze, zum anderen um interpretativ-orientierte Ansätze.²⁸¹ Als **normativ-rationalistisch-orientiert** gelten Beiträge, die davon ausgehen, dass PEP-Modelle primär der Standardisierung von Verhalten dienen.²⁸² Dementsprechend wird eine Kohärenz zwischen den im PEP-Modell beschriebenen Vorgängen und den tatsächlich ausgeführten Handlungen der funktionalen Aufgabenträger unterstellt.²⁸³ Normativ-rationalistische Ansätze gehen davon aus, dass Wissen und Handeln grundsätzlich trennbar sind, so dass Produktentstehungswissen in Form von Modellen von Experten dokumentiert und dieses Wissen dann von funktionalen Aufgabenträgern in der Ausführung ihrer Aufgaben implementiert werden kann.²⁸⁴ Entsprechend werden in diesen Ansätzen PEP-Modelle als eine Art „Best Practice“ von Produktentstehungspraktiken aufgefasst.²⁸⁵ **Interpretativ-orientierte** Ansätze hingegen basieren auf einer erkenntnistheoretischen Position, welche eine Trennung von Wissen und Handeln verneint.²⁸⁶ Sie verstehen Wissen und Handeln als eine Einheit, da sich Individuum und Umwelt untrennbar durch individuelle geistige Bedeutungszuweisungen von Erfahrungen in der Auseinandersetzung mit der Umwelt bedingen (Dialektik).²⁸⁷ Kennzeichnend für interpretativ-orientierte Ansätze ist, dass der Nutzen von PEP-Modellen kontextuell, das heißt aus Sicht des jeweiligen Nutzers, der sich in einer bestimmten Situation befindet, betrachtet wird und somit eine Vielzahl von möglichen Ausprägungen annehmen

²⁷⁹ Vgl. ebd.

²⁸⁰ Cooper & Kleinschmidt (1991), S. 144.

²⁸¹ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 427ff.

²⁸² Vgl. ebd. Als Beispiele für die Unterstellung primär normativ-rationalistischer Verständnisweisen vgl. zum Beispiel Ulrich & Eppinger (2008), S. 12ff; Räisänen & Linde (2004), S. 101ff; Cooper (2001), S. 113ff.

²⁸³ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 427ff.

²⁸⁴ Vgl. ebd., S. 429. Vgl. dazu auch Schön (1983), S. 21ff.

²⁸⁵ Vgl. als weiteres Beispiel hierzu Cooper et al. (2004), S. 43ff.

²⁸⁶ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 429. Vgl. auch Morgan et al. (1983), S. 22ff.

²⁸⁷ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 36ff; Morgan et al. (1983), S. 22ff.

kann.²⁸⁸ Entsprechend betonen interpretativ-orientierte Ansätze, dass der potentielle Nutzen von PEP-Modellen nicht auf eine Sichtweise einzuschränken sei, sondern dass die verschiedenen, in der Literatur beschriebenen Perspektiven als einander ergänzend betrachtet werden sollten.²⁸⁹

ENGWALL et al. untersuchten aus einer solchen interpretativ-orientierten Perspektive den Nutzen von PEP-Modellen.²⁹⁰ Den Ausgangspunkt ihrer Studie bildete die Annahme, dass die in Modellen abgebildeten Prozesse wenig mit den tatsächlichen Handlungen der funktionalen Aufgabenträger übereinstimmen, womit die Nutzung von Modellen als **normatives Steuerungsinstrument** in Frage gestellt wird. Insgesamt führten ENGWALL et al. 22 teilstrukturierte Interviews mit Managern schwedischer Firmen durch. Die Ergebnisse zeigen, dass Modelle auf verschiedenartige Weise genutzt werden, wobei der individuelle Kontext des Nutzers über die Art und Weise der Nutzung entscheidet. Gleichermaßen gilt für die Gewichtung der verschiedenen Modelleigenschaften. Insgesamt erbringt die Studie Belege dafür, dass der Nutzwert von PEP-Modellen weniger in ihrer Befolgung als direkte Handlungsanleitung liegt. Viel mehr dienen sie als gemeinsames Vehikel zur Kommunikation und Koordination in der operativen Arbeit im PEP. Dieser Auffassung zufolge stellen PEP-Modelle ein **objektiviertes Weltverständnis** dar, das bestimmte, unter den funktionalen Aufgabenträgern anschlussfähige Konzepte zur Kommunikationsunterstützung bereitstellt. Ihr **Hauptzweck** besteht demnach in der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion zwischen den Aufgabenträgern im PEP.

4.2 Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion

Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, wie sie durch PEP-Modelle unterstützt werden, stellen den Anwendungszweck der vorliegenden Arbeit dar. Sie sollen durch den zu entwickelnden koaktiven medialen Ansatz unterstützt werden. Um die Rolle von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion im Zusammenhang mit PEP-Modellen näher charakterisieren zu können, soll zuerst ein Verständnis über die Ontologie der sozialen Wirklichkeit geschaffen werden. Da es sich, wie aus der ontologischen Analyse hervorgeht, bei sozialen Institutionen um geistige Tatsachen handelt, ist anschließend die Frage zu klären, was Wirklichkeitskonstruktionen sind und wie diese geistig repräsentiert werden. In diesem Zusammenhang ist auch zu erörtern, auf welche Weise sich Denkprozesse über komplexe Beziehungsdimensionen (Beispiel: „Prototyp erproben“), wie sie bei der Arbeit mit einem PEP-Modell vorgefunden werden, konzeptualisieren lassen. Abschließend wird der Frage nachgegangen, wie durch kommunikative Handlungen Wirklichkeitskonstruktionen modifiziert und aneinander angepasst werden können. Anhand des Begriffes der *verteilten Kognition* wird deutlich, dass kollektiven Handlungen Wissensintegrationsprozesse vorausgehen müssen, die an Kommunikation gebunden

²⁸⁸ Vgl. Morgan et al. (1983), S. 22ff.

²⁸⁹ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 428ff.

²⁹⁰ Vgl. ebd., S. 427ff.

sind. Dies wird durch die Einführung der Konzepte des *Common Ground* und der *Boundary Objects* weiter ausgeführt. Dabei wird auch geklärt, was unter dem Begriff der *Anschlussfähigkeit von Wirklichkeitskonstruktionen* zu verstehen ist.

4.2.1 Soziale Ontologie: Die Bausteine sozialer Wirklichkeit

4.2.1.1 Intrinsiche und Beobachter-relative Eigenschaften der sozialen Welt

Anders als die naturwissenschaftlich fassbare Welt ist die soziale Welt – oder soziale Wirklichkeit – eine „durch Praktiken sozialen Handelns erst erzeugte Welt“.²⁹¹ Es handelt sich dementsprechend dabei vor allem um institutionelle Tatsachen (Gesetze, Heirat, Geld usw.), das heißt um Dinge, die aufgrund geistiger Repräsentationen existieren.²⁹² Es sind „von Menschen gemachte, konstruierte Objektivitäten“.²⁹³ Der Begriff der **sozialen Wirklichkeitskonstruktion** bringt die grundsätzliche Dialektik zum Ausdruck, dass es sich einerseits bei der sozialen Wirklichkeit um ein menschliches Produkt handelt, der Mensch aber andererseits ein Produkt der sozialen Wirklichkeit ist.²⁹⁴ Es kann also von einer doppelten Sozialität gesprochen werden: Soziale Wirklichkeit wird sozial konstruiert und wirkt wiederum auf das soziale Leben der Menschen zurück. Insofern stellt KEPPLER fest, dass die „Konstruktion der sozialen Wirklichkeit“ (SEARLE) und die „gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit“ (BERGER & LUCKMANN) untrennbar miteinander verbunden sind, „denn zusammen stellen sie die Interdependenz von Gesellschaft und ihren konstitutiven Praktiken heraus“.²⁹⁵

Laut SEARLE ist das Vorhaben einer näheren Charakterisierung der sozialen Wirklichkeit von der grundsätzlichen Schwierigkeit geprägt, etwas näher beschreiben zu wollen, was als selbstverständlich erlebt und erachtet wird.²⁹⁶ So wächst der Mensch in einer Welt auf, in der er lernt, dass Dinge bestimmte Bedeutungen und Funktionen haben, ohne sich der eigentlichen Ontologie dieser Dinge bewusst zu sein – es handelt sich für ihn um objektive Wirklichkeit.²⁹⁷ Dieses Wissen um die Bedeutungen und Funktionen der Dinge eignet sich der Mensch im Laufe seiner Ontogenese durch **Sozialisationsprozesse** an.²⁹⁸ Insofern werden Bedeutungen und Funktionen von Dingen als natürlich gegeben betrachtet, als Eigenschaften der Dinge an sich, obwohl es sich hierbei eben nicht um natürliche Phänomene im physischen Sinne handelt.²⁹⁹ Dies bezeichnet

²⁹¹ Keppler (2005), S. 93.

²⁹² Vgl. Searle (1995a), S. 1ff. Aus eher kritischer Perspektive diskutiert auch HACKING eine Vielzahl von Tatsachen, die in der Literatur als mutmaßlich sozial konstruiert angesehen werden (vgl. Hacking, 2000, S. 1ff).

²⁹³ Berger & Luckmann (2007), S. 64.

²⁹⁴ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 58ff; vgl. dazu auch Mead (1985), S. 168.

²⁹⁵ Vgl. Keppler (2005), S. 94.

²⁹⁶ Vgl. Searle (1995a), S. 4ff.

²⁹⁷ Vgl. ebd.; Berger & Luckmann (2007), S. 64ff. Für BLUMER sind alle Objekte, das heißt „anything that can be indicated, anything that is pointed to or referred to“ Ergebnisse symbolischer Interaktionen (Blumer, 1986, S. 10). Vgl. dazu auch die Sozialtheorie nach MEAD welche „menschliches Verhalten als symbolisch vermittelte Interaktion“ ansieht (Preglau, 2009, S. 52ff).

²⁹⁸ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 63ff.

²⁹⁹ Vgl. Searle (1995a), S. 4.

SEARLE als die „unsichtbare Struktur der sozialen Wirklichkeit“.³⁰⁰ Auch BERGER & LUCKMANN stellen fest, dass es sich bei der Tatsache, „daß der Mensch fähig ist, eine Welt zu produzieren, die er dann anders denn als ein menschliches Produkt erlebt“, um ein Paradoxon handelt.³⁰¹

Um sich einer Beschreibung der sozialen Wirklichkeit zu nähern, führt SEARLE das Konzept der **Intentionalität** ein. Unter Intentionalität versteht SEARLE Folgendes:

“I use ‘intentionality’ as a technical term meaning that feature of representations by which they are about something or directed at something. Beliefs and desires are intentional in this sense because to have a belief or desire we have to believe that such and such is the case or desire that such and such be the case.”³⁰²

Insofern handelt es sich bei der Intentionalität um die Fähigkeit des menschlichen Geistes, auf etwas gerichtet zu sein, das heißt Objekte, Ereignisse, Situationen usw. repräsentieren zu können.³⁰³ Anhand des Intentionalitätsbegriffs führt SEARLE die Konzepte der intrinsischen und Beobachter-relativen Eigenschaften ein.³⁰⁴ Bei **intrinsischen Eigenschaften** handelt es sich um Eigenschaften, die Dingen allein aufgrund ihrer physischen Konstitution innewohnen und damit objektiv feststellbar sind.³⁰⁵ Ein Beispiel hierfür ist die Masse oder die chemische Zusammensetzung eines Stück Papiers. Bei **Beobachter-relativen Eigenschaften** hingegen handelt es sich um Eigenschaften, die nur aufgrund geistiger Repräsentationen von ihnen existieren, das heißt sie sind abhängig von mentalen Prozessen.³⁰⁶ So kann ein bedrucktes Stück Papier auch gleichzeitig *Geld* sein, weil in der Wirklichkeit des Betrachters ein derart bedrucktes Stück Papier eben allgemein als gültiges Zahlungsmittel anerkannt wird. Somit handelt es sich nicht um ontologische objektive Tatsachen, nicht um das Hinzufügen neuer physischer Objekte oder Eigenschaften zur Wirklichkeit, sondern um epistemologisch objektive Tatsachen der Wirklichkeit, die ausschließlich relativ zum Betrachter bestehen.³⁰⁷ Dies wäre ohne Intentionalität nicht denkbar, so dass dem Konzept eine zentrale Rolle in der Konstruktion sozialer Wirklichkeit zukommt.

4.2.1.2 Funktionszuweisung, Kollektivintentionalität und konstitutive Regeln

Das erste grundlegende Konzept, das bei der Konstruktion sozialer Wirklichkeit eine zentrale Rolle spielt, sind laut SEARLE, **Funktionszuweisungen**. Hiermit ist die

³⁰⁰ Ebd.

³⁰¹ Berger & Luckmann (2007), S. 65.

³⁰² Searle (1995a), S. 7. Vgl. dazu auch die ausführliche Erläuterung des Intentionalitätsbegriffs bei Searle (1983a), S. 1ff.

³⁰³ Vgl. dazu auch die Konzeption von Intentionalität als „subjektiver Sinn“ bei Berger & Luckmann (2007), S. 23.

³⁰⁴ Vgl. Searle (1995a), S. 9ff. Vgl. auch Searle (2006), S. 13.

³⁰⁵ Vgl. Searle (1995a), S. 9ff.

³⁰⁶ Vgl. ebd.

³⁰⁷ Vgl. ebd., S. 10ff. Beobachter-relative Eigenschaften setzen die Fähigkeit zur Interpretation voraus. BLUMER geht davon aus, dass Menschen aufgrund der Bedeutung handeln, die die Objekte in ihrer Wirklichkeit für sie annehmen (vgl. Blumer, 1986, S. 50ff).

menschliche Fähigkeit gemeint, Dingen, seien es intrinsische Eigenschaften oder geistige Tatsachen, Funktionen zuzuweisen, wobei diese Zuweisungen die Form „Die Funktion von A ist X“ annehmen.³⁰⁸ Um die Vielfalt möglicher Funktionen näher zu charakterisieren, führt SEARLE eine Unterteilung in drei Klassen ein: die Nicht-Verwendungsfunktionen, die Verwendungsfunktionen sowie die Verwendungsfunktionen des Symbolisierens.³⁰⁹

Die **Nicht-Verwendungsfunktionen**, „nonagentive functions“, existieren unabhängig vom Gebrauch durch menschliche Aufgabenträger.³¹⁰ Es handelt sich dabei um natürliche kausale Prozesse, denen ein bestimmter Zweck zugeschrieben wird. Die Aufrechterhaltung einer Nicht-Verwendungsfunktion ist unabhängig von menschlichen Aufgabenträgern. Ein Beispiel hierfür ist die photosynthetische Funktion von Pflanzen, Kohlenstoffdioxid in Sauerstoff umzusetzen. Hingegen handelt es sich bei **Verwendungsfunktionen**, den „agentive functions“, um Funktionen, die Dingen zugewiesen werden, um bestimmte Zwecke zu erfüllen.³¹¹ Die Aufrechterhaltung einer Verwendungsfunktion ist dabei immer an den kontinuierlichen Gebrauch durch menschliche Aufgabenträger gebunden. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendungsfunktion der Gabel als Hilfsmittel zur Aufnahme von Nahrung. Einen Spezialfall der Verwendungsfunktionen stellen die **Verwendungsfunktionen des Symbolisierens** dar.³¹² Hierbei handelt es sich um Dinge, denen die Funktion zugewiesen wird, für andere Dinge zu stehen, so dass ein Phänomen doppelter Intentionalität vorliegt: “[I]n this case we have intentionality imposed on intentionality on objects and states of affairs that are not intrinsically intentional”.³¹³ Ein klassisches Beispiel für das Vorliegen einer Verwendungsfunktion des Symbolisierens stellen Symbole selbst dar. Nach LOCK & PETERS lässt sich ein **Symbol** wie folgt charakterisieren:

“[S]omething that stands for, represents, or denotes something else, concrete, abstract, or immaterial, not by exact resemblance, but by vague suggestion, or some conventional or accidental relation, for example, a gesture or a word; or a written character or mark used to represent something, such as a figure or sign conventionally standing for some object, process, quality, or condition.”³¹⁴

Nach BIEHL sind Kennzeichen von Symbolen, dass sie über sich hinaus auf eine Wirklichkeit, die nicht unmittelbar zugänglich ist, verweisen, das heißt, sie haben Hinweischarakter.³¹⁵ Ein Symbol lässt diese andere Wirklichkeit gegenwärtig werden.³¹⁶ Symbo-

³⁰⁸ Vgl. Searle (1995a), S. 13ff. Vgl. dazu das Konzept der *Typisierung* bei Berger & Luckmann (2007), S. 33ff.

³⁰⁹ Vgl. ebd., S. 20ff.

³¹⁰ Vgl. ebd.

³¹¹ Vgl. ebd.

³¹² Vgl. Searle (1995a), S. 21f.

³¹³ Ebd., S. 21.

³¹⁴ Lock & Peters (1999), S. vii.

³¹⁵ Vgl. Biehl (1989), S. 214. Vgl. dazu insbesondere auch die ausführliche Betrachtung symbolischer Formen bei Cassirer (1956), S. 77ff und Cassirer (1953), S. 1ff. CASSIRER unterscheidet dabei drei Funktionen von Symbolen: Ausdrucksfunktion, Darstellungsfunktion und Bedeutungsfunktion (vgl. Paetzold, 1993, S. 49ff). Vgl. ferner auch den Symbolbegriff bei Mead (1985), S. 71f.

le werden erst durch die Anerkennung durch eine Gemeinschaft zu Symbolen, sie sind also abhängig von Zeit und Gesellschaft.³¹⁷

Die Wirkung von Verwendungsfunktionen des **Symbolisierens** lässt sich am semiotischen Dreieck nach OGDEN & RICHARDS nachvollziehen (vgl. Abbildung 18).³¹⁸ Dabei ist die Beziehung zwischen Symbolen und den Dingen, für die sie stehen, willkürlich gewählt, das heißt, sie beruht auf Konvention.³¹⁹ Ein Zusammenhang besteht nur auf der gedanklichen Ebene, weil durch die intentionale Funktion des Geistes Symbol und Referenz zusammengebracht werden.³²⁰ Insofern können Verwendungsfunktionen des Symbolisierens als zentrale Bestandteile der Funktionsweise von konzeptuellen Modellen bzw. deren Modellinhalten gesehen werden.³²¹

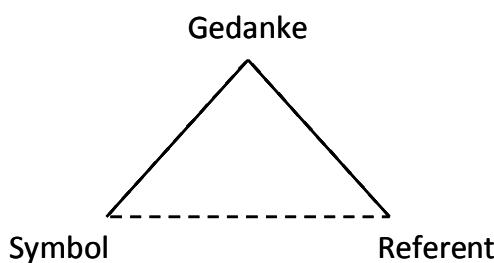


Abbildung 18: Semiotisches Dreieck nach OGDEN & RICHARDS³²²

Ein zweites grundlegendes Konzept, das eine wesentliche Rolle für die Konstruktion sozialer Wirklichkeit spielt, ist die kollektive Intentionalität. Von **kollektiver Intentionalität** wird gesprochen, wenn Menschen die gleichen intentionalen Geisteszustände aufweisen, um so beispielsweise soziales Verhalten zu koordinieren.³²³ Ein Beispiel für Kollektivintentionalität ist, dass alle Aufgabenträger im Produktprojekt bestrebt sind, das entstehende Produkt pünktlich zum geplanten Produktionsstart fertigzustellen. RAKOCZY & TOMASELLO kommen zu dem Schluss, dass der Mensch als einziges Wesen höhere Formen kollektiver Intentionalität besitzt, die gemeinsames kooperatives Han-

³¹⁶ Vgl. Biehl (1989), S. 214f.

³¹⁷ Vgl. ebd., S. 216.

³¹⁸ Ogden & Richards (1923), S. 99 zitiert nach Crystal (1993), S. 101.

³¹⁹ Vgl. Crystal (1993), S. 101. Vgl. dazu die Unterscheidung von signifiant (Bezeichnendes) und signifié (Bezeichnetes) bei Sausurre (2001), S. 76ff. Vgl. ferner auch die *Bedeutung* und den *Sinn* bei Frege (1994), S. 42ff sowie die Funktionen der Sprache bei Bühler (1965), S. 12ff. Bereits ARISTOTELES soll von einer Trennung zwischen Bezeichnendem und Bezeichnetem ausgegangen sein (vgl. Imhasly et al., 1982, S. 65ff), (vgl. Eco, 2000, S. 457ff).

³²⁰ Vgl. ebd.

³²¹ Vgl. dazu die Erläuterungen zum Modellbegriff in Kapitel 4.1.3.2.

³²² Ogden & Richards (1923), S. 99 zitiert nach Crystal (1993), S. 101.

³²³ Vgl. Searle (1995a), S. 23ff. Vgl. auch Searle (2006), S. 13. Vgl. ferner dazu auch das von TUOMELA aufgestellte Konzept der *shared we-attitudes*, definiert als: „(a) x has ATT(p) and (b) he believes also the others in the group, g, have ATT(p) and he also (c) believes (or at least is disposed to believe) that it is mutually believed (or in a weaker case plainly believed) that the members have ATT(p)“ (Tuomela, 2007, S. 23). Vgl. zudem die Ausführungen bei Gilbert (2007), S. 31ff.

deln ermöglichen.³²⁴ Mit dieser Fähigkeit wird auch letztlich die kulturelle Entwicklung des Menschen gegenüber anderen Spezies begründet.³²⁵

SEARLE führt aus, dass es sich bei Kollektivintentionalität um eine eigenständige mentale Fähigkeit, um ein „primitive phenomenon“, handelt.³²⁶ Entsprechend schließt er eine Reduktion kollektiver Intentionalität auf individuelle Intentionalitäten der Form „I intend & believe that you believe that...“ aus.³²⁷ Dies begründet er mit der Feststellung, dass der Kollektivintentionalität immer ein „Wir-Gefühl“ zu Grunde liegt:

“The crucial element in collective intentionality is a sense of doing (wanting, believing, etc.) something together, and the individual intentionality that each person has is derived from the collective intentionality that they share.”³²⁸

Die individuelle Intentionalität in Form eines „I intend only as part of our intending“ ist somit von der Kollektivintentionalität, die die Aufgabenträger miteinander teilen, abgeleitet.³²⁹ An dieser Stelle sei bemerkt, dass diese Konzeption von Kollektivintentionalität als ein „primitive phenomenon“ in Form von „we-modes“ allerdings nicht unumstritten ist.³³⁰

SEARLE stellt fest, dass überall dort, wo kollektive Intentionalität vorliegt, von **sozialen Tatsachen** gesprochen werden kann.³³¹ Damit bildet Kollektivintentionalität die Voraussetzung zur Entstehung sozialer Tatsachen, wie zum Beispiel die Tatsache, dass X und Y am Sonntagnachmittag einen gemeinsamen Spaziergang machen.³³² Einen Spezialfall der sozialen Tatsachen stellen die **institutionellen Tatsachen** dar, die sich auf von Menschen geschaffene Institutionen beziehen.³³³ So zählen beispielsweise Geld, Gesetz, Ehe etc. zu den menschlichen Institutionen. Sie stellen laut TUOMELA „the most important class of collective-social entities“ dar.³³⁴ Die Existenz einer institutionellen Tat- sache ist immer an andere menschliche Institutionen gebunden, wobei die Institution der

³²⁴ Vgl. Rakoczy & Tomasello (2008), S. 2ff. Vgl. hier insbesondere die Unterscheidung zwischen Intentionalität erster und zweiter Ordnung sowie deren verschiedene Ausprägung bei Menschen und Menschenaffen. Vgl. ferner auch Rakoczy & Tomasello (2007), S. 125ff.

³²⁵ Vgl. Rakoczy & Tomasello (2008), S. 1ff.

³²⁶ Vgl. Searle (1995a), S. 25.

³²⁷ Ebd., S. 26.

³²⁸ Ebd., S. 24f.

³²⁹ Ebd., S. 26.

³³⁰ Vgl. dazu die kritischen Darstellungen und konkurrierende Konzeptionen bei Meijers (2007), S. 93ff; Miller (2007), S. 73ff; Ludwig (2007), S. 42ff; Gilbert (2007), S. 31ff; Meijers (2003), S. 167 ff; Hornsby (1997), S. 429ff.

³³¹ Vgl. Searle (1995a), S. 27. Für eine nähere Charakterisierung kollektiver sozialer Handlungen vgl. Tuomela (2007), S. 81ff.

³³² Vgl. Searle (2006), S. 16ff. Vgl. dazu auch das Kriterium der Reziprozität von Typisierungen bei Berger & Luckmann (2007), S. 58ff.

³³³ Vgl. Searle (1995a), S. 27. Allerdings bemängelt TUOMELA, dass dieser Begriff von SEARLE nicht klar definiert wird (vgl. Tuomela, 1997, S. 436). SEARLE stellt in seinen späteren Arbeiten sein Verständnis des Institutionsbegriffs näher heraus (vgl. Searle, 2006, S. 27f), (vgl. Searle, 2005, S. 21f). Vgl. dazu auch das Verständnis des Institutionsbegriffs in der Theorie symbolischer Interaktion bei Helle (2001), S. 53f sowie bei Mead (1985), S. 167f und S. 260ff.

³³⁴ Tuomela (2007), S. 156.

Sprache eine grundlegende Rolle bei der Erschaffung menschlicher Institutionen spielt.³³⁵ Insofern unterscheiden sich institutionelle Tatsachen als Spezialform geistiger Tatsachen von den rohen physischen Tatsachen, die immer unabhängig von der Sprache und jeglicher anderer menschlicher Institutionen existieren können.³³⁶ **Artefakte** sind, da es sich um Objektivationen des menschlichen Geistes handelt, institutionelle Tatsachen dar.³³⁷ Um den Begriff der *institutionellen Tatsache* näher zu beleuchten, führt SEARLE die Konzepte der regulativen und der konstitutiven Regeln ein, die aus seinen Arbeiten zur Sprechakttheorie stammen.³³⁸ **Regulative Regeln** sind maßgebend für die Regulation von bereits existierenden Aktivitäten.³³⁹ Ein Beispiel hierfür ist das in Deutschland geltende Rechtsfahrgesetz, durch welches die Ordnung des Verkehrsflusses geregelt wird. Hingegen handelt es sich bei **konstitutiven Regeln** um Mechanismen, die nicht nur das Verhalten existierender Aktivitäten regeln, sondern sie ermöglichen auch neuartige Aktivitäten.³⁴⁰ Sie stellen den dritten und letzten Grundbaustein sozialer Wirklichkeit dar. Eine konstitutive Regel nimmt immer die folgende Grundform an.³⁴¹

„X zählt als Y im Kontext von Z“

Institutionelle Tatsachen lassen sich immer kodifizieren, das heißt, dass ihre unterliegenden konstitutiven Regeln explizit darstellbar sind.³⁴² So stellt beispielsweise ein *Prototyp, der zur Erprobung der Dauerfestigkeit genutzt wird* (X), ein *C-Muster* (Y) im Kontext des *Produktentstehungsprozesses von Nutzfahrzeugen bei der Daimler AG* (Z) dar. Durch die Existenz des *C-Musters* wird die Aktivität der *C-Muster-Erprobung* möglich. Wie aus dem Beispiel ersichtlich ist, setzt die Existenz einer institutionellen Tatsache immer auch die Existenz weiterer Tatsachen voraus. Damit also ein *Prototyp zur Erprobung der Dauerfestigkeit als C-Muster* gelten kann, muss beispielsweise bereits ein Konzept von *Prototyp* bestehen, welches wiederum abhängig von konstitutiven Regeln ist. Entsprechend ist es ein grundlegendes Merkmal, dass sie iteriert werden können, so dass sich durch die **Iteration** ganze Systeme von miteinander verschachtelten konstitutiven Regeln bilden.³⁴³ So kann beispielsweise der X-Term einen Y-Term aus einer anderen Statusfunktion annehmen.³⁴⁴ Dasselbe gilt beispielsweise auch für den

³³⁵ Vgl. Searle (1995a), S. 26. Vgl. dazu auch die Bedeutung von Objektivationsprozessen bei Berger & Luckmann (2007), S. 36ff und S. 77ff sowie bei Mead (1985), S. 77f und 260ff.

³³⁶ Vgl. Searle (1995a), S. 27.

³³⁷ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 36ff.

³³⁸ Vgl. Searle (1995a), S. 26. Vgl. dazu auch die Sprechakttheorie bei Searle (1983b), S. 54ff. Für eine nähere Be- trachtung konstitutiver und regulativer Regeln vgl. auch die Ausführungen bei Zaibert & Smith (2007), S. 176ff.

³³⁹ Vgl. Searle (1995a), S. 27.

³⁴⁰ Vgl. ebd., S. 27f.

³⁴¹ Searle (1995a), S. 43ff. Bezuglich dieser Formel bemängelt TUOMELA: “The formula [...] requires quite a few qualifications before it works. Especially, Searle does not present a satisfactory account of how it gives the deontic powers needed in the deontic power account” (Tuomela, 1997, S. 436). Vgl. dazu auch die Diskussion zwischen SMITH und SEARLE bezüglich der Beschränkungen konstitutiver Regeln dieser Form bei Smith & Searle, 2003, S. 285ff. Vgl. ferner die Anmerkungen von SEARLE, dass Institutionen auch mit einem frei stehenden Y-Term, das heißt ohne ein physisches Korrelat, existieren (vgl. Searle, 2006, S. 22f).

³⁴² Vgl. Searle (1995a), S. 87ff.

³⁴³ Searle (1995a), S. 80ff. Die Iterationsfähigkeit spiegelt sich auch in der von BERGER & LUCKMANN beschriebenen Bezugnahme von Rollen aufeinander wieder (vgl. Berger & Luckmann, 2007, S. 80ff). Vgl. zu Systemen konstitutiver Regeln auch Searle (2005), S. 8ff.

³⁴⁴ Vgl. Searle (1995a), S. 80.

K-Term sowie die Anwendung neuer Statusfunktionen auf Funktionen des Symbolisierens, wie zum Beispiel bei Sprechakten.³⁴⁵ Diese Verkettung konstitutiver Regeln, so SEARLE, bildet die Grundlage der Komplexität moderner Gesellschaften: "It is no exaggeration to say that these iterations provide the logical structure of complex societies".³⁴⁶ Die Komplexität eines kulturellen Systems an konstitutiven Regeln ist damit auch ein Komplexitätsmerkmal für den kulturellen Entwicklungsgrad von Gesellschaften.

Mittels des Konzeptes konstitutiver Regeln und deren Iterationsfähigkeit kann auch der Institutionsbegriff näher bestimmt werden. Dieser ist nach SEARLE wie folgt definiert:

*"An institution is any collectively accepted system of rules (procedures, practices) that enable us to create institutional facts. These rules typically have the form of X counts as Y in C where an object, person, or state of affairs and lower X is assigned a special status, the Y status, such that the new status enables the person or object to perform functions that it could not perform solely in virtue of its physical structure but requires as a necessary condition the assignment of the status. The creation of an institutional fact is, thus, the collective assignment of a status function."*³⁴⁷

Bei BERGER & LUCKMANN lässt sich eine ähnliche Konzeption von Institutionen und des Institutionalisierungsprozesses finden. Sie gehen davon aus, dass eine Institutionalisierung stattfindet, „sobald habitualisierte Handlungen durch Typen von Handelnden reziprok typisiert werden“.³⁴⁸ Dabei gilt, dass „[j]ede Typisierung, die auf diese Weise vorgenommen wird“, eine Institution ist.³⁴⁹ Insofern setzen auch BERGER & LUCKMANN die Funktionszuweisung (Typisierung eines X als Y) als auch kollektive Intentionalität im Rahmen habitualisierten Handelns voraus (Typisierung muss reziprok erfolgen). Der Vorgang der reziproken Typisierung ist dabei als intentionaler Vorgang der Sinngebung zu verstehen.³⁵⁰ Durch die Zuweisung eines Status (Typisierung) und die gleichzeitige Akzeptanz desselben durch eine genügend große Menge an Personen werden institutionelle Tatsachen erschaffen.³⁵¹ Die **Aufrechterhaltung** einer institutionellen Tatsache wird durch die fortdauernde kollektive Akzeptanz des zugewiesenen Status gesichert.³⁵² Hingegen wird eine institutionelle Tatsache durch das Fortnehmen dieser Macht, das heißt durch die Negation kollektiver Akzeptanz des zugewiesenen Status, **zerstört**.³⁵³ Ähnliches lässt sich auch bei BERGER & LUCKMANN finden, die anmerken, dass „das Fortwirken einer Institution [...] sich auf ihre gesellschaftliche Anerkennung als »per-

³⁴⁵ Vgl. ebd.

³⁴⁶ Vgl. ebd. Vgl. dazu auch Searle (2005), S. 9f.

³⁴⁷ Searle (1995b), S. 26f.

³⁴⁸ Berger & Luckmann (2007), S. 58.

³⁴⁹ Ebd.

³⁵⁰ Vgl. ebd., S. 68.

³⁵¹ Vgl. Searle (1995a), S. 104ff und S. 115ff.

³⁵² Vgl. ebd., S. 109f und S. 117ff.

³⁵³ Vgl. ebd.

manente Lösung« eines »permanenten Problems« gründet.³⁵⁴ So ist die institutionelle Anerkennung eines bestimmten Status auch jederzeit wieder entziehbar, was zur Auflösung der institutionellen Tatsache führt.³⁵⁵ Prinzipiell, so BERGER & LUCKMANN, ist die fortdauernde Existenz institutioneller Tatsachen an **Legitimationen** geknüpft, also an Rechtfertigungen bzw. Erklärungen, warum die Dinge so sind, wie sie sind.³⁵⁶

4.2.1.3 Statusfunktionen und die präkonstitutive Bedeutung von Sprache

Grundlegend für die Erschaffung und Aufrechterhaltung von institutionellen Tatsachen, so SEARLE, ist das Zusammenspiel der drei oben eingeführten Konzepte, das heißt der Funktionszuweisung von Dingen, der Kollektivintentionalität und der konstitutiven Regeln der Form „X zählt als Y im Kontext von Z“.³⁵⁷ Um dieses Zusammenspiel bei der Erschaffung und Aufrechterhaltung institutioneller Tatsachen näher zu charakterisieren, verfeinert SEARLE das Konzept der Verwendungsfunktionen des Symbolisierens und führt das Konzept der **Statusfunktionen** ein.³⁵⁸ Statusfunktionen können **sprachlich**, beispielsweise ein *Versprechen*, oder **nicht-sprachlich**, beispielsweise *Geld*, sein.³⁵⁹ Kraft kollektiver Intentionalität wird einem Phänomen ein neuer Status, der mit der Erfüllung bestimmter Funktionen verbunden ist, zugewiesen.³⁶⁰ Dabei beruht die begleitende Funktion, die durch den neuen Status eingeführt wird, auf einem kollektiven Vereinbarungscharakter:

“The key element in the move from the collective imposition of function to the creation of institutional facts is the imposition of a collectively recognized status to which a function is attached. Since this is a special category of agentive functions, I will label these status functions.”³⁶¹

Die Entstehung institutioneller Tatsachen ist eng an konstitutive Regeln geknüpft, da durch Kollektivintentionalität der Status mit seinen verbundenen Funktionen des Y auf das Phänomen angewendet wird, das durch das X bezeichnet ist.³⁶² Dabei muss die Entstehung und Aufrechterhaltung einer institutionellen Tatsache keinesfalls explizit bzw. bewusst geschehen, sondern kann auch unbewusst stattfinden, indem beispielsweise

³⁵⁴ Berger & Luckmann (2007), S. 74. Vgl. auch Mead (1985), S. 167f.

³⁵⁵ Vgl. ebd., S. 75.

³⁵⁶ Vgl. ebd., S. 98ff. Zum Thema der Legitimation institutioneller Tatsachen vgl. auch das Konzept der *symbolischen Sinnwelten* bei Berger & Luckmann (2007), S. 104ff.

³⁵⁷ Vgl. Searle (1995a), S. 43ff. Vgl. dazu den Institutionalisierungsprozess bei Berger & Luckmann (2007), S. 58ff. Vgl. auch die von TUOMELA aufgestellte CAT-Formel, deren Erfüllung er als Voraussetzung für die Entstehung institutioneller Tatsachen ansieht (vgl. Tuomela, 2007, S. 132ff und 160ff). Vgl. ferner die Kritik von VISKOVATOFF, dass die Theorie von SEARLE nur einen Bruchteil der sozialen Wirklichkeit erklären kann (vgl. Viskovatoff, 2003, S. 32ff).

³⁵⁸ Vgl. Searle (1995a), S. 40ff. Vgl. dazu auch den Zusammenhang zwischen Statusfunktionen und deontischen Kräften bei Searle (2005), S. 10ff.

³⁵⁹ Vgl. Searle (1995a), S. 54ff.

³⁶⁰ Vgl. ebd., S. 44ff.

³⁶¹ Ebd., S. 41.

³⁶² Vgl. ebd., S. 44ff. Vgl. auch die Funktion reziproker Typisierungen bei Berger & Luckmann (2007), S. 58ff. Vgl. ferner auch die Ausführungen bei Tuomela (2007), S. 168ff.

kulturell tradierte Statusfunktionen einfach übernommen werden.³⁶³ Ferner kann festgestellt werden, dass die kollektive Anwendung einer Statusfunktion auf ein Phänomen in Form einer konstitutiven Regel auch immer eine normative Dimension besitzt.³⁶⁴ So ergibt sich beispielsweise aus der Statusfunktion, dass ein in bestimmter Weise bedrucktes Stück Papier (X) als *Geld* gilt (Y), auch die Möglichkeit des Missbrauchs in Form von Falschgeld.³⁶⁵ Selbiges gilt beispielsweise auch für die Führung von Titeln, Zeugnissen etc. Aus dem Konzept der Statusfunktionen geht ferner hervor, dass eine besondere Beziehung zwischen Statusfunktionen und Sprache besteht:

“In general, where the X term is a speech act, the constitutive rule will enable the speech act to be performed as a performative declaration creating the state of affairs described by the Y term.”³⁶⁶

Entsprechend kann auch durch einen rein sprachlichen Akt eine institutionelle Tatsache erschaffen werden, wobei die Gültigkeit kontextgebunden ist, das heißt, es ist maßgebend, *wer* die entsprechende Deklaration durchführt.³⁶⁷ Dieser sprachliche Akt wird gemeinhin auch als *performativer Sprechakt* bezeichnet.³⁶⁸ Beispielsweise wird die erfolgreiche Homologation, also die Zulassung eines Fahrzeugs für den Straßenverkehr, durch ein entsprechendes Zertifikat nachgewiesen, das ein Produkt mit diesen und jenen Eigenschaften (X-Term) als für den Straßenverkehr tauglich (Y-Term) im Kontext der Bundesrepublik Deutschland (Z-Term) deklariert. Diese Deklaration, das Zertifikat, ist allerdings nur gültig, wenn es von einer autorisierten Stelle, dem TÜV, ausgestellt wurde. Insofern geht SEARLE davon aus, dass institutionelle Tatsachen auch immer eine deontische Dimension besitzen.³⁶⁹ **Statusindikatoren** spiegeln diese deontische Dimension wider. Es handelt sich dabei um symbolisierte Formen von Statusfunktionen, also eine Veröffentlichung davon, dass etwas oder jemand einen bestimmten Status besitzt.³⁷⁰ Beispielsweise ist der Firmenausweis des Mitarbeiters X ein Indikator dafür, dass dieser berechtigt ist, das Firmengebäude Y zu betreten. Statusindikatoren können sowohl direkte sprachliche Formen (Beispiel: Unterschrift) als auch indirekte sprachliche Formen (Beispiel: Ausweise, Ringe, Uniformen etc.) annehmen.³⁷¹

Laut SEARLE nimmt **Sprache** eine konstitutive Rolle für die Erschaffung und Aufrechterhaltung institutioneller Tatsachen ein, das heißt, ohne Sprache kann eine Erschaffung

³⁶³ Vgl. Searle (1995a), S. 47f. Vgl. auch den Vorgang der Überlieferung bzw. die Tradition von Institutionen bei Berger & Luckmann (2007), S. 73.

³⁶⁴ Vgl. Searle (1995a), S. 48.

³⁶⁵ Vgl. ebd.

³⁶⁶ Ebd., S. 54.

³⁶⁷ Vgl. ebd. Vgl. dazu auch das Konzept der *Rollen* bei Berger & Luckmann (2007), S. 78ff.

³⁶⁸ Vgl. Austin (2002), S. 28ff sowie 80ff.

³⁶⁹ Vgl. Searle (1995a), S. 99ff. Mit „deontisch“ (von griechisch „deon“ für Pflicht, Schuldigkeit) wird in diesem Zusammenhang die Tatsache bezeichnet, dass mit Statusfunktionen auch immer bestimmte Rechte und Pflichten einhergehen. Vgl. dazu Searle (2005), S. 15ff.

³⁷⁰ Vgl. Searle (1995a), S. 119f. Vgl. dazu auch die vorgenommene Weiterentwicklung des Konzeptes der Statusindikatoren bei Searle (2006), S. 21ff. Vgl. ferner auch die symbolische Wirkung von Institutionen bei Berger & Luckmann (2007), S. 80ff sowie bei Mead (1985), S. 167 und S. 211.

³⁷¹ Vgl. Searle (1995a), S. 119f. Vgl. auch Searle (2005), S. 15ff.

und Aufrechterhaltung institutioneller Tatsachen nicht stattfinden.³⁷² Weitere Ausführungen zur wirklichkeitsstiftenden Funktion von Sprache finden sich in Arbeiten zur Sprechakttheorie.³⁷³ Auch für MEAD sowie für BERGER & LUCKMANN bildet die Sprache als Mittel zur Objektivation, das heißt zur Vergegenständlichung des subjektiv Erlebten, die Grundlage für Institutionalisierungsprozesse.³⁷⁴ Hierbei ist die symbolische Wirkung von Sprache von zentraler Bedeutung:

“My claim that language is partly constitutive of institutional facts amounts to the claim that institutional facts essentially contain some symbolic elements in this sense of ‘symbolic’ there are words, symbols, or conventional devices that mean something or express something or represent or symbolize something beyond themselves, in a way that is publicly understandable.”³⁷⁵

Als weitere Gründe für die Essentialität von Sprache führt SEARLE an, dass die Komplexität real-weltlicher Phänomene entsprechend komplexer Repräsentationen bedarf, die jedoch nur auf der Basis von Sprache möglich sind.³⁷⁶ Ferner handelt es sich bei institutionellen Tatsachen immer um sozial relevante Dinge, die notwendigerweise kommunizierbar sein müssen, um (weiter-)existieren zu können.³⁷⁷ Damit nimmt Sprache auch eine zentrale Funktion in der Überlieferung sozialer Wirklichkeit ein, das heißt für das Erlernen institutioneller Bedeutungen im Rahmen der menschlichen Ontogenese durch Sozialisationsprozesse.³⁷⁸ Wirklichkeit wird vom Menschen internalisiert.³⁷⁹ Somit kann nun auch der **Diskursbegriff** eingeführt werden. HARDY et al. definieren den Begriff in Foucault'scher Tradition wie folgt: “a set of interrelated texts that, along with the related practices of text production, dissemination, and reception, bring an object or idea into being”.³⁸⁰ Demnach besitzen diskursive Praxen also wirklichkeitsstiftende Kräfte, da sie als Objektivierung des subjektiv Gemeinten soziale Wirklichkeit konstruieren können.³⁸¹

Um diese zentrale Bedeutung von Sprache weiter auszuführen, führt SEARLE eine Unterscheidung zwischen sprachunabhängigen und sprachabhängigen Tatsachen sowie zwischen sprachunabhängigen und sprachabhängigen Gedanken ein. Bei **sprachabhängigen Tatsachen** handelt es sich um Gegebenheiten, die nur aufgrund ihrer sprachlichen Fassung existieren, wie zum Beispiel die Aussage, dass eine Dauerlauferprobung ein wichtiger Bestandteil des Produktentstehungsprozesses ist.³⁸² Im Gegensatz dazu

³⁷² Vgl. Searle (1995a), S. 59ff und S. 120. Vgl. auch Searle (2005), S. 11ff sowie Searle (2006), S. 14f.

³⁷³ Vgl. Austin (2002), S. 126ff; Searle (1983b), S. 54ff.

³⁷⁴ Vgl. Mead (1985), S. 77f und 260ff; Berger & Luckmann (2007), S. 36ff.

³⁷⁵ Searle (1995a), S. 60f. Vgl. dazu auch die Ausführungen bei Berger & Luckmann (2007), S. 72ff.

³⁷⁶ Vgl. Searle (1995a), S. 77f.

³⁷⁷ Vgl. ebd.; vgl. dazu die Begreifbarkeit von Objektivationen bei Berger & Luckmann (2007), S. 36ff.

³⁷⁸ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 70ff.

³⁷⁹ Vgl. ebd., S. 139ff.

³⁸⁰ Hardy et al. (2005), S. 60. Vgl. auch Fairclough (1992), S. 62ff. Vgl. ferner dazu Foucault (2007), S. 9ff.

³⁸¹ Vgl. auch Berger & Luckmann (2007), S. 36ff.

³⁸² Vgl. Searle (1995a), S. 61.

bezeichnen **sprachunabhängige Tatsachen** Gegebenheiten, die unabhängig von einer sprachlichen Fassung existieren, wie beispielsweise, dass Wasser bei 0° Celsius gefriert.³⁸³ Entsprechend handelt es sich bei **sprachabhängigen Gedanken** um mentale Zustände, die nur Kraft sprachlicher Funktionen existieren können, wie beispielsweise der Gedanke, dass die Erprobung des Prototyps keine ausreichenden Befunde liefert hat.³⁸⁴ Hingegen bezeichnen **sprachunabhängige Gedanken** mentale Zustände, die keinerlei linguistische Funktion für ihre Existenz benötigen, wie zum Beispiel das Hungerbedürfnis.³⁸⁵ Auf Grundlage dieser vier Unterscheidungen führt SEARLE aus, dass alle institutionellen Tatsachen immer sprachabhängig sind und sich damit von kausalen Verwendungsfunktionen abgrenzen, die als sprachunabhängig gesehen werden können.³⁸⁶ Zusammenfassend lassen sich die verschiedenen eingeführten Klassen von Tatsachen und ihr Zusammenhang wie in Abbildung 19 dargestellt klassifizieren.

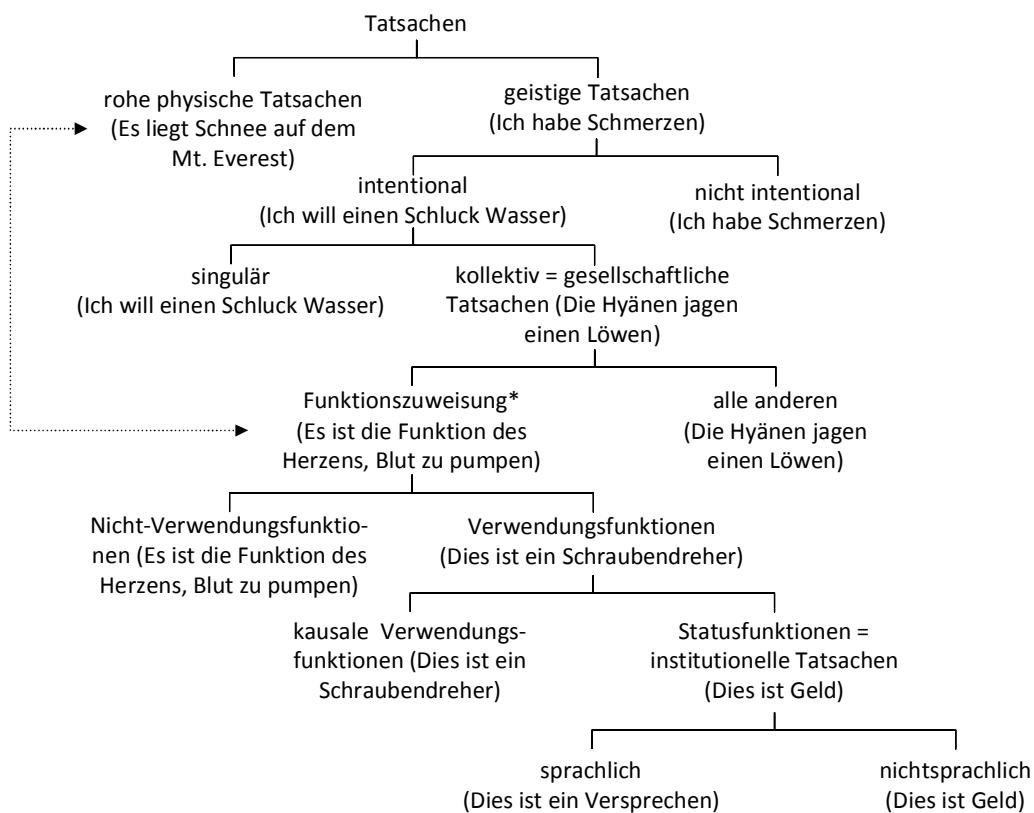


Abbildung 19: Taxonomie von Tatsachen nach SEARLE³⁸⁷

³⁸³ Vgl. ebd.

³⁸⁴ Vgl. ebd., S. 61f.

³⁸⁵ Vgl. ebd.

³⁸⁶ Vgl. Searle (1995a), S. 69.

³⁸⁷ Searle (1997a), S. 131.

4.2.2 Individuelle Wirklichkeitskonstruktionen und kognitive Prozesse

4.2.2.1 Prämissen und Bestimmung des Begriffs der Wirklichkeitskonstruktion

Im vorherigen Kapitel wurde dargelegt, wie sich die Bausteine der sozialen Welt konzeptualisieren lassen. Dabei ist klar geworden, dass die Erschaffung und Aufrechterhaltung sozialer Wirklichkeit im Wesentlichen durch die mentalen Fähigkeiten des Menschen bedingt ist. Nun soll darauf eingegangen werden, wie der Mensch diese individuell wahrgenommene Wirklichkeit repräsentiert. Hierfür wird die erkenntnistheoretische Position eines **gemäßigten Konstruktivismus** zu Grunde gelegt.³⁸⁸ Sie wird auch den nachfolgenden Ausführungen im Rahmen von Kapitel 5 unterstellt.

Ein gemäßigter Konstruktivismus zeichnet sich durch vier Grundsätze aus. Der erste Grundsatz ist, dass, entgegen radikal-konstruktivistischen bzw. solipsistischen Positionen, durchaus von der Existenz einer **ontischen Realität**³⁸⁹ ausgegangen wird.³⁹⁰ Allerdings, so der zweite Grundsatz dieser Position, ist diese tatsächliche Realität für den Menschen nicht unmittelbar zugänglich, sondern immer an **interne Repräsentationen** (mentale Modelle, konzeptuelle Strukturen) gebunden.³⁹¹ Aufbauend darauf betont der dritte Grundsatz, dass die individuellen Repräsentationen der Wirklichkeit immer einen **relativen Charakter** besitzen. Damit ist gemeint, dass jedes Individuum vor dem Hintergrund seiner soziokulturellen und persönlichen Erfahrung eine eigene Repräsentation der Wirklichkeit schafft.³⁹² Insofern verfügen Individuen über verschiedene Repräsentationen derselben ontischen Wirklichkeit, weshalb auch von **Wirklichkeitskonstruktionen** gesprochen werden kann.³⁹³ Der vierte Grundsatz besagt, dass individuelle Wirklichkeitskonstruktionen nicht direkt zugänglich sind (da keine Gedanken gelesen werden können), sondern nur mittelbar durch **Objektivationsprozesse** in Form von Sprache.³⁹⁴ Die Verschiedenartigkeit individueller Wirklichkeitskonstruktionen sowie ihre direkte Unzugänglichkeit werden, in Zusammenhang mit dem Problem des Verste-

³⁸⁸ Für den Vergleich verschiedener erkenntnistheoretischer Positionen (Positivismus, Kritizismus, Konstruktivismus und Solipsismus) vgl. Wolf (2001), S. 70. In diesem Vergleich stellt ein gemäßigter Konstruktivismus eine Übergangsform vom Kritizismus zum klassischen Konstruktivismus dar.

³⁸⁹ Unter einer ontischen Realität wird die Existenz ontologisch objektiver Tatsachen verstanden, das heißt von Dingen, die unabhängig menschlicher Wahrnehmung existieren (vgl. Wolf, 2001, S. 32ff). Die Akzeptanz der Existenz einer ontischen Realität stellt eine Form des Realismus dar. Vgl. dazu auch Searle (1995a), S. 149ff.

³⁹⁰ Zur Rechtfertigung der Position, dass eine ontische Realität tatsächlich existent ist, sei auf die Ausführungen von SEARLE verwiesen, der dieser Thematik ein ganzes Kapitel widmet (vgl. Searle, 1995a, S. 153ff). Für Arbeiten zu radikal-konstruktivistischen bzw. solipsistischen Erkenntnispositionen vgl. unter anderem die Beiträge in Watzlawick (2004) und Schmidt (1987) sowie bei Schmidt (1994), S. 3ff und v. Glasersfeld (1988), S. 194ff.

³⁹¹ Für die Rechtfertigung dieser Position kann auf die klassische Konstruktivismusliteratur zurückgegriffen werden (vgl. die Beiträge bei Watzlawick, 2004 und Schmidt, 1987). Vgl. ferner dazu die Ausführungen bei Searle (1995a), S. 151ff.

³⁹² Zur Rechtfertigung dieser Position vgl. die angeführten Studien in Kapitel 2.2.1 sowie die Forschungsergebnisse aus dem Feld der kognitiven Anthropologie, wie beispielsweise zum Thema des kulturellen Relativismusses sowie zur Sapir-Whorf-Hypothese (vgl. Eysenck & Keane, 2005, S. 316ff); (vgl. Boster, 2005, S. 189ff); (vgl. Holland & Quinn, 1987, S. 3ff); (vgl. D'Andrade, 1984, S. 179ff); (vgl. Carroll, 1966, S. vff und 246ff). Vgl. ferner die Ausführungen zur konzeptuellen Relativität bei Searle (1995a), S. 160ff.

³⁹³ Vgl. Searle (1995a), S. 151.

³⁹⁴ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 36ff; Fiske & Taylor (2008), S. 39f; Vgl. dazu auch die Theorie mentaler Modelle bei Johnson-Laird (1983), S. 396ff.

hens und Handelns im PEP, welches in Kapitel 2 erläutert wurde, als das **Konstruktivismusproblem** bezeichnet.

4.2.2.2 Konzepte und ihre Funktionen

Als wesentlich für die Konstitution individueller Wirklichkeitskonstruktionen können eine Reihe zentraler kognitiver Kapazitäten und Fähigkeiten des menschlichen Geistes gesehen werden.³⁹⁵ Insbesondere die individuellen Strukturen mentaler Konzepte spielen hierbei eine bedeutende Rolle.³⁹⁶ Um zu verdeutlichen, was unter einem Konzept verstanden werden kann, sei noch einmal auf das semiotische Dreieck in Abbildung 18 verwiesen. Demnach besteht ein Zusammenhang zwischen Symbol (Wort) und Referenz (Ding an sich) nur auf der gedanklichen Ebene.³⁹⁷ Diese Verknüpfung auf gedanklicher Ebene wird, grob gesprochen, über **Konzepte**, „Wissensbausteine bzw. interne Repräsentate [Vorstellungen] von Ereignissen «in der Welt»“, hergestellt.³⁹⁸ Dabei ist analog zum oben eingeführten Grundsatz der konzeptuellen Relativität zu betonen, dass Konzepte immer subjektiver Natur sind.³⁹⁹ Laut EYSENCK & KEANE muss eine Unterscheidung zwischen Konzepten und Kategorien getroffen werden.⁴⁰⁰ Dabei handelt es sich bei „**Konzepten** um mentale Repräsentationen von Klassen von Objekten oder anderen Entitäten, wobei **Kategorien** Klassen von Objekten darstellen, die in Konzepten verkörpert sind“.⁴⁰¹ Eine entsprechende Definition des Konzeptbegriffs, die sowohl die intensionalen als auch die extensionalen Eigenschaften einschließt, lässt sich bei MARKMAN finden:

“Concepts are mental representations that are used to divide the world into groups that will be treated as equivalent for some purpose. Concepts may refer to objects, events, or ideas. Concepts may be used for reasoning, prediction, and communication.”⁴⁰²

Konzepte ermöglichen damit auch das Einordnen und Klassifizieren bestimmter Wahrnehmungen eines Typs X als ein Y. Dadurch tragen Konzepte und Kategorien wesentlich zur **kognitiven Ökonomie** des mentalen Apparates bei, da sie durch Abstraktions-

³⁹⁵ Vgl. Searle (1995a), S. 127ff. Vgl. dazu insbesondere auch die detaillierten Ausführungen bei Searle (1983a), S. 143ff.

³⁹⁶ Vgl. Blumer (1931), S. 515ff. Vgl. auch Harris (1996), S. 291ff.

³⁹⁷ Vgl. Crystal (1993), S. 101.

³⁹⁸ Herrmann (1994), S. 127. Insofern kann unter einem Konzept in etwa das bezeichnet werden, was in der Philosophie bei ARISTOTELES und PLATON als *Zustände der Seele* oder bei FREGE unter dem *Sinn* diskutiert wird (vgl. Frege, 1994, S. 66ff), (vgl. Eco, 2000, S. 457ff). Vgl. zum Konzeptbegriff ferner auch die detaillierten Ausführungen bei Prinz (2006), S. 1ff.

³⁹⁹ Vgl. v. Glaserfeld (1988), S. 322ff.

⁴⁰⁰ Vgl. Eysenck & Keane (2005), S. 294. Analog dazu wird in der Philosophie die Unterscheidung zwischen Intension und Extension vorgenommen. Unter der Extension eines Begriffes wird die Klasse der Objekte verstanden, die unter diesen Begriff fallen, wobei unter seiner Intension die Qualitäten bzw. Merkmale verstanden werden, die typisch für das Objekt oder die Entität sind. Vgl. dazu Blackburn (2008), S. 127; Runes (2001), S. 261. Beispielsweise entspricht bei FREGE der *Sinn* der Intension eines Begriffes, während die *Bedeutung* der Extension entspricht (vgl. Frege, 1994, S. 40ff). Vgl. dazu auch Laurence & Margolis (1999), S. 5ff.

⁴⁰¹ Eysenck & Keane (2005), S. 294.

⁴⁰² Markman (2006), S. 1.

prozesse eine effektive Form der Wissensorganisation ermöglichen.⁴⁰³ Durch die Funktionen der Einordnung und Klassifizierung von Wahrnehmungen stellen konzeptuelle Repräsentationen eine wesentliche Voraussetzung für die Schaffung und Aufrechterhaltung institutioneller sozialer Wirklichkeit dar.⁴⁰⁴ So nehmen für BLUMER Konzepte insbesondere die folgenden Funktionen ein:⁴⁰⁵

- Durch Konzepte wird ein neuartiger Zugang zur Welt geschaffen, der es erlaubt, bestimmte Erfahrungen in einem neuen Licht zu betrachten, um ein besseres Verständnis zu erlangen (Theoriebildung).
- Konzepte sind Werkzeuge, die das Handeln des Individuums in Interaktion mit seiner Umwelt prägen (Handlungsvorbereitung und -ausführung).
- Konzepte unterstützen Formen deduktiven Denkens und erlauben damit die Antizipation neuer Erfahrungen.

Zu einem ähnlichen Schluss kommt auch MURPHY, der Folgendes feststellt: “Concepts are a kind of mental glue, then, in that they tie our past experiences to our present interactions with the world, and because the concepts themselves are connected to our larger knowledge structures.”⁴⁰⁶

4.2.2.3 Wort-Konzept-Relation und Aufbau konzeptueller Strukturen

Anhand der obigen Auffassung des Konzeptbegriffes wird deutlich, dass zwingend eine Unterscheidung zwischen Wörtern und Konzepten zu treffen ist.⁴⁰⁷ So hebt HERRMANN hervor, dass die **Bedeutung eines Wortes** keine inhärente Eigenschaft des Wortes an sich ist, sondern dass Wörter nur Kraft ihrer Repräsentation in Form von Konzepten Bedeutung besitzen:

„Ein Wort hat Bedeutung, bedeutet etwas, indem es mit Begriffen (Konzepten) in bestimmter Weise verknüpft ist, indem es in bestimmter Weise für Begriffe «steht», indem es zur Bezeichnung von bestimmten Begriffen «verwendet» wird.“⁴⁰⁸

Gemäß dieser Auffassung bestehen zwischen Wörtern und Konzepten immer zuordnende Relationen (vgl. Abbildung 20). Dabei kann eine **Wort-Konzept-Relation** eine N:M-Beziehung annehmen, das heißt, dass mehrere verschiedene Wörter ein und dasselbe Konzept bezeichnen (Synonyme), aber auch, dass mehrere verschiedene Konzepte durch ein Wort bezeichnet werden (Polysemie).⁴⁰⁹

⁴⁰³ Vgl. Eysenck & Keane (2005), S. 293.

⁴⁰⁴ Vgl. Searle (1995a), S. 160ff.

⁴⁰⁵ Vgl. Blumer (1931), S. 515ff; Helle (2001), S. 108ff. Vgl. dazu auch die Ausführungen zur Funktion von konzeptuellen Strukturen bei Harris (1996), S. 286ff.

⁴⁰⁶ Murphy (2004), S. 1.

⁴⁰⁷ Vgl. Herrmann (1994), S. 128.

⁴⁰⁸ Ebd.

⁴⁰⁹ Vgl. ebd.; Crystal (1993), S. 105ff.

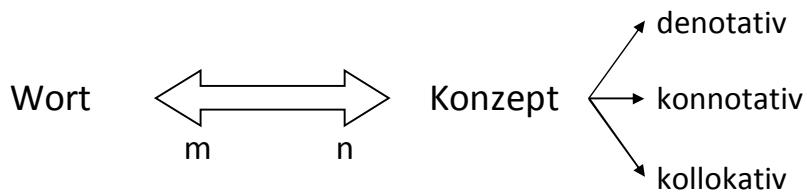


Abbildung 20: Wort-Konzept-Relation in Anlehnung an HERRMANN⁴¹⁰

Der Prozess, in dem ein Wort aus seinem Kontext heraus in Beziehung zu einem bestimmten Konzept gesetzt wird, kann als Interpretation oder als **Bedeutungszuweisung** bezeichnet werden. LOUIS schlägt vor, dass beim Prozess der Bedeutungszuweisung zwischen einer universellen, einer kulturellen und einer subjektiven Ebene unterschieden werden sollte.⁴¹¹ Dabei handelt es sich bei der **universellen Bedeutungsebene** um alle diejenigen Bedeutungszuweisungen in Bezug auf ein Objekt, die aufgrund der Natur des Objektes physikalisch bzw. logisch möglich sind.⁴¹² Diese Bedeutungen sind universell, das heißt, sie sind allen Menschen prinzipiell zugänglich, da sie logisch möglich sind. Die **kulturelle Bedeutungsebene** ist eine Reduktion aller möglichen Bedeutungen der universellen Ebene auf genau die Bedeutungen, die typisch für die Verwendung in einer bestimmten sozialen Gemeinschaft sind.⁴¹³ Die **individuelle Bedeutungsebene** stellt die letzte Ebene der Bedeutungszuweisung dar. Hier wird, vor dem Hintergrund eigener Erfahrungen und auf der Basis der kulturellen Bedeutung, die eigentliche Bedeutungszuweisung vorgenommen.⁴¹⁴

Nicht nur durchläuft der Prozess der Bedeutungszuweisung mehrere Ebenen, ferner vertritt die Sprachwissenschaft auch den Standpunkt, dass Wörter infolge der ihnen zugeordneten Konzepte über mehrere Bedeutungsdimensionen verfügen.⁴¹⁵ So lassen sich laut GROSS drei verschiedene Bedeutungsdimensionen unterscheiden.⁴¹⁶ Die **denotative Dimension** enthält die tatsächliche begriffliche Hauptbedeutung des Wortes, das heißt die Wörterbuchdefinition des Begriffs.⁴¹⁷ Die **konnotative Dimension** hingegen bezieht sich auf die emotive sowie auf die stilistische Bedeutung des Wortes.⁴¹⁸ Die **kollokative Dimension** beschreibt die Bedeutung des Wortes in Abhängigkeit von seinem Kontext.⁴¹⁹

⁴¹⁰ Vgl. Herrmann (1994), S. 128ff.

⁴¹¹ Vgl. Louis (1983), S. 41ff. Zur Existenz kultureller Konzepte vgl. zum Beispiel die Ausführungen bei Holland & Quinn (1987), S. 22ff; D'Andrade (1981), S. 179ff; Carroll (1966), S. 246ff. Zur Existenz universeller Konzepte vgl. zum Beispiel die Ausführungen bei Kövesces (2000), S. 159ff.

⁴¹² Vgl. Louis (1983), S. 41.

⁴¹³ Vgl. ebd.

⁴¹⁴ Vgl. ebd., S. 42.

⁴¹⁵ Vgl. Herrmann (1994), S. 131.

⁴¹⁶ Vgl. Gross (1990), S. 97; vgl. auch Herrmann (1994), S. 131.

⁴¹⁷ Vgl. Gross (1990), S. 97; vgl. auch den Begriff der *Vorstellung* bei Frege (1987), S. 44.

⁴¹⁸ Vgl. Gross (1990), S. 97.

⁴¹⁹ Vgl. ebd.

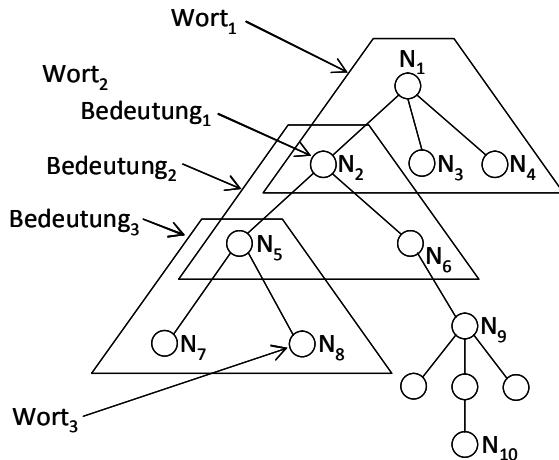


Abbildung 21: Konzeptuelle Strukturen als Repräsentationen nach MURPHY⁴²⁰

Um den Aufbau, das heißt die mentale Repräsentation, sowie die Akquisition von Konzepten näher zu beschreiben, wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit das theoretische Modell von MURPHY herangezogen, das sich gängiger theoretischer Ansätze (Prototypentheorie mit Wissensstrukturen) bedient und diese zusammenführt.⁴²¹ Dabei ist es zur Bearbeitung der hier aufgeworfenen Problemstellung nicht notwendig, diese Theorie detailliert auszuführen, sondern es genügt, sich auf ihre wesentlichen Aspekte zu konzentrieren. In seiner Theorie geht MURPHY davon aus, dass sich Wortbedeutungen über Strukturen von miteinander verbundenen und überlappenden **Konzeptkomplexen** ergeben, was die bereits diskutierte N:M-Relation zwischen Wörtern und Konzepten wider spiegelt (vgl. Abbildung 21).⁴²² So kann ein Wort mehrere Bedeutungen besitzen, wie dies beispielsweise bei Wort₂ der Fall ist (Bedeutung₁, Bedeutung₂, Bedeutung₃).⁴²³ Es ist möglich, dass sich einzelne Wortbedeutungen direkt auf konkrete Einzelkonzepte beziehen (Bedeutung₁ bezieht sich auf Konzept N₂) oder auf ganze Strukturen von Konzepten (Bedeutung₂ als Konzeptkomplex aus N₂, N₅, N₆).⁴²⁴ Durch die gegenseitigen Abhängigkeiten von Konzepten, beispielsweise von Konzept N₂ von den benachbarten Konzepten N₁, N₅, N₆ sowie von N₃ und N₄ ergeben sich durch Kontrastierungs- und Hierarchisierungseffekte eine Reihe von Zusatzinformationen, die wesentlich für die Ausprägung von Bedeutung₁ des Wortes₂ sind.⁴²⁵ Durch Überlappung und Inklusion von Konzeptkomplexen ist auch die Abbildung sogenannter **Chaining-Effekte** möglich, das heißt die Ausweitung der Nutzung eines Wortes, um neue Bedeutungen zu erfassen.⁴²⁶

⁴²⁰ Murphy (2004), S. 436.

⁴²¹ Vgl. ebd., S. 436ff. Zur Organisation mentaler Konzepte lassen sich in der Literatur mehrere konkurrierende theoretische Ansätze finden, wobei diese die auftretenden Phänomene (Polysemie, Ähnlichkeitseffekte, Kategorisierung, Kompositionnalität etc.) verschieden gut erklären können. Vgl. dazu Eysenck & Keane (2005), S. 295ff; Murphy (2004), S. 11; Johnson-Laird (1983), S. 206ff; Rosche & Mervis (1975), S. 573ff; Katz & Fodor (1963), S. 186.

⁴²² Vgl. Murphy (2004), S. 437.

⁴²³ Vgl. ebd.

⁴²⁴ Vgl. ebd.; vgl. dazu auch Johnson-Laird (1983), S. 414ff.

⁴²⁵ Vgl. Murphy (2004), S. 437 sowie die Bedeutung des Hintergrundwissens auf S. 149ff.

⁴²⁶ Vgl. ebd. und S. 406.

Eng verbunden mit dem Konzeptbegriff wird in der Literatur, besonders in Zusammenhang mit der Prototypentheorie, der Begriff des *mentalen Schemas* gebraucht.⁴²⁷ Trotz gewisser begrifflicher Unschärfen wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit und analog zur Definition von STRAUSS & QUINN unter einem **Schema** ein „Netzwerk eng verbundener kognitiver Elemente, die im Gedächtnis abgespeicherte generische Konzepte repräsentieren“, verstanden.⁴²⁸ Insofern handelt es sich bei Schemata um zusammenhängende **konzeptuelle Strukturen**, die Wissen unterschiedlichster Inhaltsbereiche repräsentieren.⁴²⁹ FLECHSIG geht davon aus, dass Schemata „nicht nur der Auswahl, Filterung und Interpretation eingehender Informationen, sondern zugleich der Speicherung und Ordnung von Wissen“ dienen.⁴³⁰ Dabei unterscheidet er zwischen **Wahrnehmungs- und Handlungsschemata**.⁴³¹ Während erstere für die Steuerung unserer Wahrnehmungen verantwortlich sind, dienen letztere der Koordination „unsere[r] Handlungen und Interaktionen“.⁴³² FLECHSIG und andere Autoren sind von der kulturellen Bedingtheit von Schemata überzeugt, weshalb auch von **kulturellen Schemata** gesprochen werden kann.⁴³³

Schemata sind nicht statisch, das heißt, Bedeutungen sind nicht fix, sondern können durch Lernprozesse modifiziert bzw. umstrukturiert werden.⁴³⁴ Hierbei unterscheidet MANDL zwischen den folgenden Prozessen: Wissenszuwachs (accretion), Feinabstimmung (tuning) und Umstrukturierung (restructuring).⁴³⁵ Dabei handelt es sich beim **Wissenszuwachs** um einen assimilativen Prozess, bei dem neue Informationen in die bereits vorhandenen konzeptuellen Strukturen integriert werden.⁴³⁶ Kommt es dazu, dass neue Informationen nicht in die vorhandenen Strukturen passen, müssen die neu akquirierten Informationen entweder verworfen oder die bisherigen konzeptuellen Strukturen durch Prozesse der Umstrukturierung oder der Feinabstimmung modifiziert werden, um die Information aufnehmen zu können.⁴³⁷ Dabei führt eine **Umstrukturierung** zu „grundlegenden Veränderungen bzw. zum Neuaufbau“ konzeptueller Strukturen, während bei einer **Feinabstimmung** die konzeptuelle Struktur lediglich „kleine Änderungen erfährt, um [ihre] Anwendbarkeit zu optimieren“.⁴³⁸

Laut JOHNSON-LAIRD existieren mindestens zwei Wege, wie Wortbedeutungen erlernt, das heißt konzeptuelle Strukturen akquiriert werden können.⁴³⁹ Zum einen ist es mög-

⁴²⁷ Vgl. D'Andrade (1981), S. 179ff.

⁴²⁸ Strauss & Quinn (1997), S. 6. Vgl. dazu auch Murphy (2004), S. 47; Harris (1996), S. 286; Mandl et al. (1988), S. 123ff; Johnson-Laird (1983), S. 190ff.

⁴²⁹ Vgl. Mandl et al. (1988), S. 126.

⁴³⁰ Flechsig (1998), S. 1.

⁴³¹ Vgl. ebd., S. 1ff.

⁴³² Ebd.

⁴³³ Vgl. Flechsig (1998), S. 7. Vgl. dazu auch Holland & Quinn (1987), S. 3ff; D'Andrade (1984), S. 88ff. Vgl. dazu die Ausführungen zur individuellen, kulturellen und universellen Bedeutungsebene.

⁴³⁴ Vgl. Mandl et al. (1988), S. 126.

⁴³⁵ Vgl. ebd., S. 127ff.

⁴³⁶ Vgl. ebd.

⁴³⁷ Vgl. ebd.; vgl. dazu auch die Ausführungen bei v. Glaserfeld (1988), S. 320ff.

⁴³⁸ Mandl et al. (1988), S. 127f.

⁴³⁹ Vgl. Johnson-Laird (1983), S. 223ff; vgl. auch Bruner et al. (1999), S. 101ff.

lich, dass Konzepte direkt anhand expliziter Definitionen erlernt werden.⁴⁴⁰ Zum anderen können sie über Interaktionen mit der Umwelt, das heißt anhand der Erfahrung, in welchen Kontexten bestimmte Wörter mit welchen Bedeutungen gebraucht werden, erlernt werden.⁴⁴¹ Manchmal verfügt ein Individuum bereits über ein Konzept, muss aber durch Prozesse des logischen Schließens die Zuordnung zu einem bestimmten Wort erlernen.⁴⁴² Auf der anderen Seite kann ein Individuum ein bestimmtes Wort besitzen, muss aber noch ein dazu entsprechend zuordenbares Konzept erlernen.⁴⁴³

Zentral für die Bildung von Bedeutungen sind Prozesse des kommunikativen Austauschs, wobei auch aus der Internalisierung von Perspektiven oder durch Reflexion erworbener Erfahrungen Bedeutungen hervorgehen können.⁴⁴⁴ Bedeutungen entstehen demnach durch Formen symbolischer Interaktion.⁴⁴⁵ Wesentlich für die Akquisition und Änderung konzeptueller Strukturen sind die **soziokulturelle Kontextualisierung** des Individuums sowie seine individuellen Erfahrungen in der Auseinandersetzung mit der Umwelt.⁴⁴⁶ Die Internalisierung der soziokulturellen Wirklichkeit findet in Prozessen primärer und sekundärer Sozialisation statt.⁴⁴⁷ Dabei spielt insbesondere letztere, das heißt die Sozialisation in spezifischen Object Worlds mit ihrem rollenspezifischen Wissen, eine bedeutende Rolle für die Ausprägung konzeptueller Strukturen und damit auch von Wirklichkeitskonstruktionen.⁴⁴⁸

4.2.2.4 Abstraktionsgrade und Kodierung von Repräsentationen

Wie oben ausgeführt wurde, handelt es sich bei konzeptuellen Strukturen um mentale Repräsentationen. Laut SNODGRASS ist bei der Repräsentation von Symbolen, beispielsweise in Form von Worten, zwischen verschiedenen **Abstraktionsgraden** zu unterscheiden.⁴⁴⁹ Demnach kann eine Repräsentation in ein Kontinuum zwischen abstrakter und konkreter Repräsentation eingeordnet werden (vgl. Abbildung 22). Dabei wird unter einer konkreten Repräsentation eine solche verstanden, die eine unmittelbare Ähnlichkeit mit ihrem real-weltlichen Korrelat aufweist.⁴⁵⁰ Dagegen ist eine abstrakte Repräsentation eine, die keine Ähnlichkeit hat bzw. zu der es kein entsprechendes physisches Korrelat gibt (rein geistige Tatsache).⁴⁵¹ Hierzu führt SNODGRASS aus: “Even more abstract concepts such as truth and beauty are not represented directly in objects we encounter in the world, but rather come to be inferred from our experience with the

⁴⁴⁰ Vgl. Johnson-Laird (1983), S. 223ff.

⁴⁴¹ Vgl. ebd.

⁴⁴² Vgl. Murphy (2004), S. 399ff.

⁴⁴³ Vgl. ebd.

⁴⁴⁴ Vgl. Helle (2001), S. 141 und S. 149; Harris (1996), S. 291ff. Vgl. ferner auch die Ausführungen in Kapitel 4.2.3.

⁴⁴⁵ Vgl. Helle (2001), S. 1ff, S. 75ff und S. 93ff. Vgl. hierzu auch Mead (1985), S.68ff.

⁴⁴⁶ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 51ff. Vgl. hierzu auch Mead (1985), S. 140ff.

⁴⁴⁷ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 139ff.

⁴⁴⁸ Vgl. Berger & Luckmann (2007), S. 148ff. Vgl. dazu auch die Bildung von Object Worlds bei Bucciarelli (1996), S. 81ff.

⁴⁴⁹ Vgl. Snodgrass (2006), S. 1ff.

⁴⁵⁰ Vgl. ebd., S. 950.

⁴⁵¹ Vgl. ebd.

world.”⁴⁵² Diese Feststellung trifft auch auf die mit PEP-Modellen in Verbindung stehenden Konzepte zu. Beispiele hierfür sind *P-Freigabe* (abstraktes Wort) oder *A-Muster* (konkretes Wort).

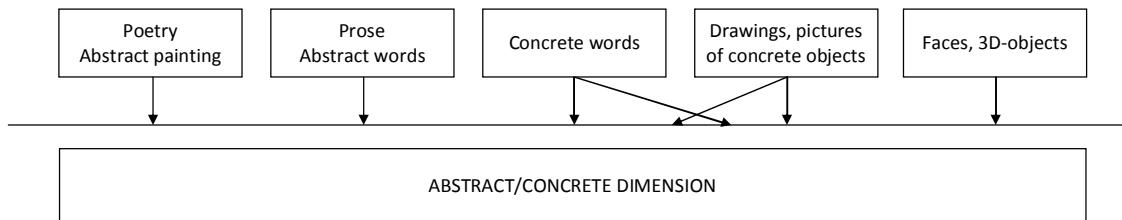


Abbildung 22: Abstrakte versus konkrete Repräsentationen nach SNODGRASS⁴⁵³

Ausgehend von der Theorie der **dualen Kodierung** nach PAIVIO kann angenommen werden, dass für konkrete Wörter und Objekte die Möglichkeit einer Kodierung in Form von Bild und Sprache besteht.⁴⁵⁴ Dabei geht er davon aus, dass sich verbale und bildliche Kodierungen gegenseitig ergänzen und jeweils auf bestimmte kognitive Prozesse spezialisiert sind.⁴⁵⁵ So stellen beispielsweise LARKIN & SIMON fest, dass diagrammatische Repräsentationen von Informationen von Vorteil sein können, da so zusammengehörende Informationen gruppiert und deren Relationen auch räumlich präsentiert werden können.⁴⁵⁶ Dadurch werden auch Prozesse logischen Schließens perzeptuell unterstützt.⁴⁵⁷ Was die Repräsentation von abstrakten Wörtern betrifft, so kann festgestellt werden, dass hier zwar aufgrund des Fehlens der entsprechenden physischen Korrelate (Beispiele: Liebe, Ehe etc.) keine direkten bildlichen Kodierungen existieren, aber sie dennoch mit bestimmten bildlichen Vorstellungen verbunden sein können. Zur mentalen Organisation von verbalen und bildlichen Kodierungen schlägt SNODGRASS ein Drei-Speicher-Modell vor.⁴⁵⁸ Demnach existieren, voneinander getrennt, ein Speicher für verbale und ein Speicher für bildliche Kodierungen, wobei diese jeweils über die zu Grunde liegenden Konzepte miteinander verbunden sind.⁴⁵⁹ Diese Konzepte sind in Form eines Netzwerkes innerhalb eines semantischen Speichers repräsentiert.⁴⁶⁰

4.2.2.5 Denkprozesse und mentale Modelle

Sprachliche und bildliche Kodierungen von Repräsentationen nehmen insbesondere für Denkprozesse eine entscheidende Rolle ein, wie dies auf das Denken über die Inhalte des PEP zutrifft. So definiert AEBLI **Denken** als „Beziehungsstiftung zwischen Elemen-

⁴⁵² Snodgrass (2006), S. 4.

⁴⁵³ Ebd., S. 951.

⁴⁵⁴ Vgl. Paivio (1986), S. 53ff. Vgl. dazu auch die Unterscheidung zwischen „sentential“ und „diagrammatic representations“ bei Larkin & Simon (1987), S. 66.

⁴⁵⁵ Vgl. Paivio (1986), S. 53ff. Dies wurde beispielsweise in Problemlösungsprozessen untersucht wie bei Larkin & Simon (1987), S. 72ff nachzu vollziehen ist.

⁴⁵⁶ Vgl. Larkin & Simon (1987), S. 98.

⁴⁵⁷ Vgl. ebd.

⁴⁵⁸ Vgl. Snodgrass (2006), S. 3f.

⁴⁵⁹ Vgl. ebd.

⁴⁶⁰ Vgl. ebd.

ten, die anschaulich oder sprachlich repräsentiert sein können“.⁴⁶¹ Dabei geht er insbesondere auf die Bedeutung von sogenannten **Beziehungs begriffen** ein. Bei ihnen handelt es sich um Relationen von Begriffen, mittels derer durch Denkprozesse wiederum neue Begriffe erzeugt und so neue Wissensstrukturen geschaffen werden können.⁴⁶² Dies kann durch begriffliches, das heißt sprachliches, oder durch anschauliches Denken erfolgen. Beim **begrifflichen Denken** handelt es sich um ein „beziehungsstiftendes Denken, das jede der gestifteten Beziehungen in einem sprachlichen Ausdruck objektiviert und sie dergestalt zur weiteren Verarbeitung bereitstellt“.⁴⁶³ Beim **anschaulichen Denken** hingegen findet diese Objektivierung der Handlungssequenzen nicht in Form von Sprache statt, sondern durch konkrete Vorstellungsbilder.⁴⁶⁴

Ein Beispiel für einen Beziehungs begriff stellt der Ausdruck *Prototyp erproben* dar, aus dem durch beziehungsstiftendes Denken der neue Begriff *erprobter Prototyp* entsteht, der wiederum über einen eigenen Begriffsinhalt verfügt. Die Erschließung komplexer Beziehungs begriffe, wie sie in PEP-Modellen vorgefunden werden, ist immer an einen schrittweisen gedanklichen Aufbauprozess gebunden.⁴⁶⁵ Hierbei findet eine enge Interaktion zwischen Langzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis statt, da die gespeicherten konzeptuellen Strukturen „online“ miteinander integriert werden müssen. Bezogen auf den Begriff *Prototyp erproben* bedeutet dies, dass die einzelnen Arbeitsschritte bzw. Begriffe zur Erprobung eines Prototyps in das Arbeitsgedächtnis geholt, gedanklich (bildlich oder sprachlich) durchgegangen und miteinander verknüpft werden müssen, um so zum Begriff *erprobter Prototyp* zu gelangen. Dieser neue Begriff fasst die Verknüpfung der einzelnen Vorgänge bzw. ihrer entsprechenden Begriffe in objektivierter Form zusammen.⁴⁶⁶

Die Konstruktion von Repräsentationen, auf denen beziehungsstiftend operiert werden kann, wird vertiefend durch die Theorie mentaler Modelle erklärt. Aus den Ausführungen von BREWER geht hervor, dass verschiedene Verwendungsweisen dieser Theorie existieren. Hier soll das traditionelle Verständnis nach JOHNSON-LAIRD herangezogen werden.⁴⁶⁷ Demnach handelt es sich bei **mentalnen Modellen** um interne Repräsentationen real-weltlicher Sachverhalte, wobei die Struktur dieser internen Repräsentationen einen starken Analogiecharakter besitzt.⁴⁶⁸ Mentale Modelle sind maßgeblich für die Interaktionen von Individuen in der Welt, sei es für das Verstehen von Diskursen, die Vorbereitung und Ausführung von Handlungen oder für die Analyse von Sachverhalten und das Ziehen von Schlüssen.⁴⁶⁹ Charakterisierend für mentale Modelle ist, dass es sich um reichhaltige Ad-hoc-Repräsentation handelt, die „zur Laufzeit“ im **Arbeitsgedächtnis** verbleiben.⁴⁷⁰

⁴⁶¹ Aebli (1988), S. 229.

⁴⁶² Vgl. ebd., S. 230ff.

⁴⁶³ Ebd., S. 236.

⁴⁶⁴ Vgl. ebd., S. 230ff.

⁴⁶⁵ Vgl. ebd., S. 234ff.

⁴⁶⁶ Vgl. ebd., S. 236f.

⁴⁶⁷ Vgl. Brewer (2006), S. 1ff. Vgl. auch Johnson-Laird (1983), S. 397; Johnson-Laird (1980), S. 73ff.

⁴⁶⁸ Vgl. Johnson-Laird (1980), S. 98. Vgl. dazu auch die Handlungs- und Wahrnehmungsschemata bei Flechsig (1998), S. 5f.

⁴⁶⁹ Vgl. Johnson-Laird (1983), S. 397. Vgl. ferner dazu die verschiedenen Kapitel bei Johnson-Laird (1983).

nis konstruiert werden, so dass anschließend verschiedene kognitive Prozesse (Analyse, logisches Schließen, Handlungsplanung etc.) auf ihnen operieren können.⁴⁷⁰ Dabei können mentale Modelle die folgenden Formen annehmen: relationales Modell, kinematisches Modell, dynamisches Modell oder bildliche Vorstellung (mental imagery).⁴⁷¹

Der **Konstruktionsprozess** eines mentalen Modells kann gut am Beispiel des Diskursverständens nachvollzogen werden.⁴⁷² Laut JOHNSON-LAIRD lässt sich das Verstehen von Diskursen, seien es sprachliche oder schriftliche, in zwei Stufen einteilen.⁴⁷³ In der ersten Stufe wird auf der Basis der physischen Repräsentation der Äußerung (phonemische oder graphemische Kodierung) ein oberflächliches Verständnis in Form einer propositionalen Repräsentation des Sprechaktes aufgebaut, wobei diese Repräsentation symbolischer Natur ist (mentale Sprache) und in etwa der Satzstruktur des Sprechaktes entspricht.⁴⁷⁴ In einer zweiten Stufe wird auf der Basis dieser propositionalen Repräsentation und anhand spezieller Prozeduren (procedural semantics) ein mentales Modell des geäußerten Sachverhaltes konstruiert.⁴⁷⁵ Dabei wird auf konzeptuelle Strukturen, die im **Langzeitgedächtnis** vorliegen, zurückgegriffen.⁴⁷⁶ Das mentale Modell verkörpert die Entitäten samt ihrer Eigenschaften, auf die im Sachverhalt Bezug genommen wird, ihre Relationen und deren Ausprägung zueinander sowie die entsprechenden Wahrheitswerte.⁴⁷⁷ Insofern wird durch das mentale Modell eine reichhaltige Analogie zum realweltlichen Sachverhalt aufgebaut, die, in Bezug auf den Originaldiskurs, als Grundlage für die Planung und Ausführung weiterer Handlungen dienen kann.

4.2.3 Verteilte Kognition, kommunikatives Handeln und Anschlussfähigkeit

4.2.3.1 Organisationen als Systeme verteilter und transaktiver Kognitionen

Bezieht man die obigen Ausführungen zu kognitiven Prozessen auf Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, stellt sich die Frage, was dies für kollektive Gebilde, mithin für Organisationen, bedeutet. WEICK charakterisiert Organisationen als „a body of thought thought by thinkers“, indem er sie als „sets of thinking practices“ in Form von „dominant rules for combining cognitions, routine utterances, mixtures of habituation

⁴⁷⁰ Vgl. Brewer (2006), S. 4; Johnson-Laird (1983), S. 114ff. Für eine detaillierte Diskussion zu den Funktionen und zur Beschaffenheit des Arbeitsgedächtnisses vgl. Baddeley (1986), S. 3ff und 33ff, Baddeley (2007), 1ff. Zu den Funktionen des Gedächtnisses im Allgemeinen vgl. Baddeley et al. (2009), S. 1ff.

⁴⁷¹ Vgl. Johnson-Laird (1983), S. 422ff.

⁴⁷² Zum Thema des „discourse processing“ vgl. ferner auch Di Eugenio (2006), S. 1ff.

⁴⁷³ Vgl. Johnson-Laird (1983), S. 244ff.

⁴⁷⁴ Vgl. ebd., S. 244f und S. 407. Unter einer propositionalen Repräsentation kann Folgendes verstanden werden: “A propositional representation is a description of a state of affairs, which may be true or false. It is evaluated with respect to a model representing that state of affairs” (Johnson-Laird, 1980, S. 108).

⁴⁷⁵ Vgl. Johnson-Laird (1983), S. 245ff.

⁴⁷⁶ Vgl. ebd., S. 410ff; Brewer (2006), S. 4. Vgl. zur Konstruktion einer Wirklichkeitsvorstellung auf Basis von konzeptuellen Strukturen auch die Ausführungen bei v. Glaserfeld (1988), S. 324ff. Für eine detaillierte Diskussion verschiedener Gedächtnisarten vgl. Eysenck & Keane (2005), S. 187ff.

⁴⁷⁷ Vgl. Johnson-Laird (1983), S. 249.

and reflection, nature of rehearsing, and preferences for simplification“ beschreibt.⁴⁷⁸ Für WEICK handelt es sich bei Organisationen um Systeme verteilter Kognitionen. Dieser Auffassung soll hier gefolgt werden. Eine nähere Bestimmung des Begriffes der **verteilten Kognition** nehmen BOLAND et al. vor:

“Distributed cognition is the process whereby individuals who act autonomously within a decision domain make interpretations of their situation and exchange them with others with whom they have interdependencies so that each may act with an understanding of their own situation and that of others.”⁴⁷⁹

Demnach sind verteilte Kognitionen dadurch gekennzeichnet, dass sich autonome Individuen auf der Basis ihrer Wirklichkeitskonstruktionen von Umweltereignissen austauschen und dann in Abstimmung zueinander bestimmte Handlungen vollführen.⁴⁸⁰ Es handelt sich dabei immer um Formen **sozialer Kognition**, also um die Frage, „of how people make sense of other people and themselves“, bzw. darum, „on how ordinary people think about and feel about people – and on how they think they think and feel about people“.⁴⁸¹ Kennzeichnend für Prozesse verteilter bzw. sozialer Kognition ist das Konstruktivismusproblem, also die Relativität individueller Wirklichkeitskonstruktionen von definierten Sachverhalten, welche die Bildung effektiver kollektiver Handlungen erschweren.⁴⁸²

Es ist bekannt, dass die Leistungsfähigkeit von organisierten Gruppen zu einem wesentlichen Teil auf ihrer Fähigkeit beruht, individuelles Wissen, das heißt die verteilten Kognitionen, in geeigneter Art und Weise integrieren zu können.⁴⁸³ Dies ist insbesondere bei Prozessen mit hoher sozio-kognitiver Komplexität, das heißt einem hohen Verteilungs- und Spezialisierungsgrad von Kognitionen, wie es beim Produktentstehungsprozess der Fall ist, von zentraler Bedeutung.⁴⁸⁴ Zur näheren Beschreibung von Prozessen der Wissensintegration kann das Konzept des **transaktiven Gedächtnissystems** (transactive memory system – TMS), herangezogen werden.⁴⁸⁵ Laut WEGNER, der den Begriff maßgeblich geprägt hat, lässt sich ein TMS wie folgt definieren:

“Transactive memory can be defined in terms of two components: (1) an organized store of knowledge that is contained entirely in the individual memory systems of the group members, and (2) a set of knowledge-relevant transactive processes that occur among group members.”⁴⁸⁶

⁴⁷⁸ Weick (1979), S. 42.

⁴⁷⁹ Boland et al. (1996), S. 247.

⁴⁸⁰ Vgl. dazu auch Blumer (1975), S. 9ff.

⁴⁸¹ Fiske & Taylor (2008), S. 1.

⁴⁸² Vgl. Fiske & Taylor (2008), S. 38ff; Boland et al. (1996), S. 245ff.

⁴⁸³ Vgl. von der Oelsnitz & Busch (2008), S. 368f; Moreland (1999), S. 5ff.

⁴⁸⁴ Vgl. Akgün et al. (2005), S. 1106f.

⁴⁸⁵ Vgl. von der Oelsnitz & Busch (2008), S. 368f.

⁴⁸⁶ Wegner et al. (1985), S. 256.

Damit handelt es sich bei einem transaktiven Gedächtnissystem um ein Zusammenwirken von individuellen Gedächtnissen der Gruppenmitglieder durch entsprechende transaktive Kommunikationsprozesse zwischen diesen Gruppenmitgliedern. Das Resultat eines transaktiven Gedächtnissystems ist also eine Integration verschiedener individuellen Gedächtnisse auf einer sozialen Ebene.⁴⁸⁷ Dabei kann durch Integrationsprozesse auch neues Wissen geschaffen werden:

“Integrative processes are among the most important transactive events in groups because they manufacture new knowledge for the group – and so for all the group members. Information coming from different locations in the transactive system is tied together by a common label, and during this juxtaposition is discovered to mean something new.”⁴⁸⁸

Laut WEGNER läuft die Bildung und Funktionsweise eines TMS analog zur individuellen Wissensaneignung ab.⁴⁸⁹ Durch Offenlegung der Expertisen der einzelnen Gruppenmitglieder wird die Voraussetzung dafür geschaffen, überhaupt auf die Wissensbestände der einzelnen Individuen zugreifen zu können.⁴⁹⁰ Diese Transparenz ergibt sich in Gruppen, die eine gemeinsame Geschichte besitzen, aufgrund sozialer Kognitionsprozesse (relativ) automatisiert: “We each attend to what others are like and in this enterprise learn as well what we can expect them to know”.⁴⁹¹ Insofern wird in der Gruppe bekannt, wer etwas weiß. Anstelle einer redundanten Speicherung von Wissen wird durch eine Speicherung von Referenzen („X weiß Y“) auf die individuellen Wissensbestände eine effektive Form der verteilten Wissensorganisation ermöglicht. Besteht nun Bedarf nach einem bestimmten Wissen, kann dieses anhand der gespeicherten Referenz akquiriert werden.⁴⁹² Diese hypothetisierten Funktions- und Wirkungsweisen von TMS konnten in verschiedenen empirischen Studien nachgewiesen werden.⁴⁹³ Ferner existieren auch erprobte Messinstrumente zur Erhebung von TMS in Gruppen.⁴⁹⁴ Laut KLEINSMANN & VALKENBURG ist die Entwicklung eines effektiven transaktiven Gedächtnissystems eine zentrale Voraussetzung für die Kooperationen zwischen Aufgabenträgern unterschiedlicher Denkwelten im PEP.⁴⁹⁵

4.2.3.2 Kommunikative Handlung und Verarbeitung im Menschen

Grundlegend für die Funktion von Systemen verteilter Kognitionen sind kommunikative Handlungen zwischen den beteiligten Individuen. Wie bereits im Rahmen von Kapi-

⁴⁸⁷ Vgl. Wegner (1987), S. 191.

⁴⁸⁸ Ebd., S. 197.

⁴⁸⁹ Vgl. ebd., S. 191ff. Vgl. ferner auch von der Oelsnitz & Busch (2008), S. 377ff.

⁴⁹⁰ Vgl. von der Oelsnitz & Busch (2008), S. 377ff.

⁴⁹¹ Wegner (1987), S. 194.

⁴⁹² Vgl. ebd., S. 196.

⁴⁹³ Vgl. hierzu beispielsweise Hollingshead (2001), S. 1080ff; Moreland & Myaskovsky (2000), S. 117ff; Moreland (1999), S. 3ff; Hollingshead (1998a), S. 423ff; Hollingshead (1998b), S. 659ff.

⁴⁹⁴ Vgl. Lewis (2003), S. 587ff.

⁴⁹⁵ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 371.

tel 4.2.1 detailliert ausgeführt wurde, besitzt Sprache aufgrund ihrer Kraft zur Objektivierung des subjektiv Erlebten eine konstitutive Funktion für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion. Um die Funktionen der Kommunikation und ihre Verarbeitung im Menschen näher zu beleuchten, schlägt KRÜGER das in Abbildung 23 dargestellte Modell vor.⁴⁹⁶ Dabei nimmt er insbesondere Bezug auf die Sprechakttheorie nach SEARLE und AUSTIN.⁴⁹⁷

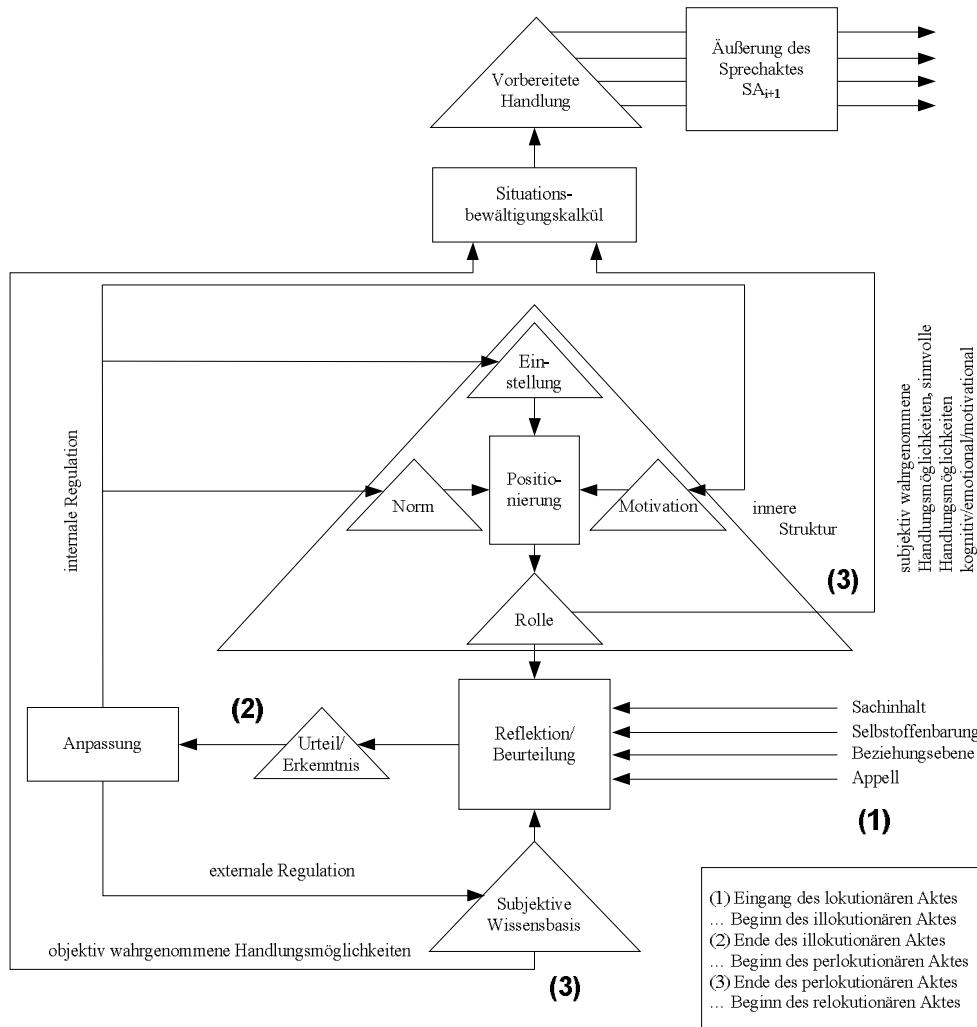


Abbildung 23: Verarbeitung von Kommunikation im Menschen nach KRÜGER⁴⁹⁸

Der Zweck des von KRÜGER vorgeschlagenen Modells besteht darin, zu erklären, wie die lokutionären, die illokutionären und die perlokutionären Kräfte von Äußerungen im Menschen verarbeitet werden, welche Prozesse dabei eine Rolle spielen und wie diese miteinander interagieren. Dem Modell liegen eine konstruktivistische sowie eine reprä-

⁴⁹⁶ Das Modell weiß Ähnlichkeiten zu Modellen des motivierten Handelns auf (vgl. Heckhausen & Heckhausen, 2006, S. 3ff). In den Kognitionswissenschaften sind auch eine Reihe anderer kognitiver Modelle bekannt, so zum Beispiel die ACT-Modelle (Adaptive Control of Thought) von ANDERSON. Für einen Überblick dazu vgl. Eysenck & Keane (2005), S. 455ff.

⁴⁹⁷ Vgl. Austin (2002), S. 25ff; Searle (1983b), S. 11ff.

⁴⁹⁸ Krüger (2000), S. 126.

sentionalistische Position zu Grunde.⁴⁹⁹ Durch die Verwendung der Sprechakttheorie ist die Kompatibilität zu den vorher im Rahmen der Erläuterung der sozialen Ontologie eingeführten Konzepten gewährleistet. KRÜGER geht davon aus, dass eine kommunikative Handlung zwischen zwei Interaktionspartnern sowohl verbale als auch nicht verbale Form annehmen kann.⁵⁰⁰ Letzteres bezeichnet er als „sprachartiges Handeln“ und integriert dieses in Form von „Umweltereignissen“ in sein Modell.⁵⁰¹

Den Vollzug einer kommunikativen Handlung durch den Austausch signifikanter Symbole nennt KRÜGER in Anlehnung an die Ausführungen von AUSTIN einen **lokutionären Sprechakt**, das ist die „gesamte Handlung, »etwas zu sagen«“, bestehend aus phonetischem, phatischem und rhetischem Akt.⁵⁰²

Aus der empfangenen lokutionären Wirkung des Sprechaktes kann, kraft der Interpretationsfähigkeit des Individuums, eine entsprechende illokutionäre Wirkung des Sprechaktes extrahiert werden.⁵⁰³ Beim **illokutionären Sprechakt** handelt es sich um die Frage, welche Funktion ein Sprechakt erfüllt, also um den „Akt, den man vollzieht, indem man etwas sagt“.⁵⁰⁴ Den Eingang zur Extraktion der illokutionären Kraft eines Sprechaktes konzeptioniert KRÜGER als Eingangsvektor EIN, der im Wesentlichen aus vier Bestandteilen besteht: a) dem Inhalt (propositionaler Gehalt), b) der Mitteilung (Handlungsaufforderung), c) der Beziehungsbotschaft (Verhältnis zum Interaktionspartner) sowie eventuell d) einem begleitenden nonverbalen Umweltergebnis mit kommunikativer Kraft.⁵⁰⁵ Laut KRÜGER erschließt sich ein Individuum die illokutionäre Kraft eines Sprechaktes vor dem Hintergrund seiner subjektiven Wissensbasis (Wissen über sich, die Umwelt, seinen Interaktionspartner, die Interaktionsgeschichte) und seines Rollenverständnisses (Motivationen, Einstellungen, Normen, Werte) – eine individuelle Konstruktion der Wirklichkeit entsteht.⁵⁰⁶ Auf der Basis seines subjektiven Wissens (W_t) und seines Rollenverständnisses (R_t) bildet das Individuum für konkrete Interaktionssituationen Hypothesen (HYP) bezüglich der erwarteten Ausprägung des Eingangsvektors, abgekürzt als EIN_{erw} .⁵⁰⁷ Im Rahmen der Verarbeitung des geäußerten Sprechaktes

⁴⁹⁹ Vgl. ebd., S. 128ff und dabei insbesondere die Konzeption des subjektiven Wissens und der Einfluss des Rollenverständnisses.

⁵⁰⁰ Vgl. ebd., S. 127. Hierzu sei angemerkt, dass sich AUSTIN in seiner Sprechakttheorie auf verbale Kommunikation konzentriert (vgl. Austin, 2002, S. 117).

⁵⁰¹ Vgl. ebd.

⁵⁰² Austin (2002), S. 112ff; vgl. dazu Krüger (2000), S. 127. Vgl. ferner auch die Unterscheidung von Äußerungsakten und propositionalen Akten bei Searle (1983b), S. 40.

⁵⁰³ Es sei darauf hingewiesen, dass SEARLE eine Unterscheidung zwischen lokutionären und illokutionären Akten ablehnt und eine alternative Konzeption vorschlägt (vgl. Searle, 1968, S. 405ff).

⁵⁰⁴ Austin (2002), S. 117.

⁵⁰⁵ Vgl. Krüger (2000), S. 127. Zur Unterscheidung dieser vier Ebenen vgl. auch die vier Seiten einer Nachricht bei SCHULZ VON THUN, der zwischen Sachaspekt, Beziehungsspektrum, Selbstoffenbarungsaspekt und Appellaspekt unterscheidet (Schulz von Thun, 2006, S. 13ff). Ferner ist aus den Arbeiten von AUSTIN und SEARLE bekannt, dass illokutionäre Sprechakte vielfältige Formen annehmen können, wobei SEARLE zwischen den folgenden Arten unterscheidet: a) assertiver Akt (sachliche Feststellung, die sich als wahr oder falsch bewerten lässt), b) direktiver Akt (Handlungsaufforderung), c) kommissiver Akt (Abgabe einer Versicherung etwas zu tun), d) expressiver Akt (Ausdruck einer psychischen Haltung), e) deklarativer Akt (Erklärung, dass dies oder jenes der Fall ist). Vgl. dazu Austin (2002), S. 169ff; Searle (1982), S. 31ff.

⁵⁰⁶ Vgl. Krüger (2000), S. 128.

⁵⁰⁷ Vgl. ebd., S. 129.

SA_n erfolgt dann ein Abgleich des tatsächlichen Eingangsvektors EIN mit dem erwarteten Eingangsvektor EIN_{erw} , wobei die resultierende Abweichung einer Interpretation unterzogen wird.⁵⁰⁸ So kann das Individuum Schlüsse ziehen, inwiefern seine Konstruktion der Wirklichkeit von der des Gegenübers abweicht. Damit erfolgt ein Urteil bzw. eine Erkenntnis, die als Eingang für den perlokutionären Sprechakt dient.⁵⁰⁹

Beim anschließenden **perlokutionären Sprechakt** geht es um die Wirkung, die die Äußerung auf den Adressaten hat.⁵¹⁰ Laut KRÜGER vollziehen sich im perlokutionären Sprechakt „die Auswirkungen des Sprechaktes [...] auf das kognitive Systeme des Interaktionspartners“.⁵¹¹ Hierbei sind Prozesse der externalen Regulation (Anpassung der subjektiven Wissensstrukturen) sowie der internalen Regulation (Anpassung des Rollenverständnisses) von Bedeutung, die letztlich zu einer Neupositionierung des Individuums gegenüber seiner Umwelt führen.⁵¹²

Auf den perlokutionären Sprechakt folgt laut KRÜGER der **relokutionäre Akt** als Sprechakt der Entgegnung.⁵¹³ Hierbei nimmt das Individuum auf der Basis seiner erfolgten Neupositionierung eine subjektive Bewertung der wahrgenommenen Handlungsmöglichkeiten nach deren Sinnhaftigkeit vor.⁵¹⁴ Dabei stellt „[d]as angepaßte Wissen über die Welt [...] den allgemein zulässigen und möglichen Handlungsraum der aus der Sicht des Subjektes ‚objektiven‘ wahrgenommenen Handlungsmöglichkeiten dar“.⁵¹⁵ Durch die Einbringung der subjektiv wahrgenommenen, sinnvollen Handlungsmöglichkeiten sowie der objektiv bestehenden Handlungsmöglichkeiten in ein Situationsbewältigungskalkül erfolgt die Entscheidung für eine bestimmte Form der Handlung, die dann als Sprechakt SA_{n+1} umgesetzt wird.⁵¹⁶

4.2.3.3 *Common Ground und Boundary Objects*

Anhand der obigen Ausführungen ist deutlich geworden, dass kommunikatives Handeln eine zentrale Funktion für die Koordination und Integration verteilter Kognitionen hat. Wie in Kapitel 4.2.1 detailliert dargelegt worden ist, beruhen alle kollektiven Handlungen auf Formen von Kollektivintentionalität.⁵¹⁷ Zur erfolgreichen Ausführung einer kollektiven Handlung ist es laut CLARK & BRENNAN erforderlich, dass die betreffenden Interaktionspartner sowohl den **Inhalt** (Wird über dasselbe gesprochen?) als auch den

⁵⁰⁸ Vgl. ebd., S. 130. Vgl. zum Vorgang der Hypothesenbildung auch die Ausführungen bei Krauss & Fussel (1991), S. 173ff.

⁵⁰⁹ Vgl. Krüger (2000), S. 129f.

⁵¹⁰ Vgl. Austin (2002), S. 118ff.

⁵¹¹ Vgl. Krüger (2000), S. 130.

⁵¹² Vgl. ebd., S. 130f.

⁵¹³ Vgl. ebd., S. 131f. Hierbei handelt es sich um eine eigene Weiterentwicklung der Sprechakttheorie von KRÜGER, die sich so nicht bei AUSTIN oder SEARLE finden lässt.

⁵¹⁴ Vgl. ebd., S. 131.

⁵¹⁵ Ebd.

⁵¹⁶ Vgl. ebd., S. 131f.

⁵¹⁷ Vgl. dazu auch die Ausführungen von HARDY et al., dass sich kooperative Handlungen von Aufgabenträgern über diskursiv konstruierte kollektive Identitäten bilden (vgl. Hardy et al., 2005, S. 58ff).

Prozess (Wann spricht wer?) der Ausführung der kollektiven Handlung koordinieren.⁵¹⁸ Dabei muss eine Bedeutungsintegration der verschiedenen Perspektiven der beteiligten Aufgabenträger stattfinden, wozu kommunikative Handlungen unerlässlich sind.⁵¹⁹ Arbeiten beispielsweise mehrere Leute gemeinsam an der Konstruktion eines Referenzmodells, müssen sich die Interaktionsteilnehmer sowohl über die erwarteten inhaltlichen Einzelbeiträge austauschen als auch über den Prozess, wie diese zu einem Gesamt dokument zusammengeführt werden. Die Effektivität der Koordination auf der inhaltlichen Ebene ist im Wesentlichen abhängig von der Existenz und der Ausprägung eines „common grounds“ zwischen den Interaktionspartnern.⁵²⁰ Unter einem **Common Ground** wird laut KRAUSS & FUSSEL „the information, beliefs, attitudes, and so on that participants share, know they share, and know that all other participants know they share, and so on ad infinitum“ verstanden.⁵²¹ Ohne diese gemeinsame Referenz, so CLARK & BRENNAN, sind kollektive Handlungen nicht möglich: „All collective actions are built on common ground and its accumulation“.⁵²² Diese These wird im Kontext des Problems des Verstehens im Produktentstehungsprozess durch verschiedene Studien gestützt.⁵²³

Der Prozess, der zur Erzeugung bzw. Aktualisierung eines Common Grounds führt, wird als **Grounding** bezeichnet.⁵²⁴ Es handelt es sich dabei um einen kollektiven Prozess, bei welchem die Interaktionspartner über kommunikative Handlungen versuchen, einen gewissen Grad der Übereinstimmung bezüglich ihrer gegenseitigen Vorannahmen herzustellen, die dann als gemeinsamer Ankerpunkt für weitere kommunikative Handlungen dienen können.⁵²⁵ Aus mentaler Perspektive betrachtet, handelt es sich also bei Grounding-Prozessen um Anpassungsprozesse mentaler Modelle bzw. der ihnen unterliegenden konzeptuellen Strukturen, um eine gegenseitige Anschlussfähigkeit herzustellen.

Die Schaffung eines Common Grounds zwischen Interaktionspartnern ist wesentlich abhängig Prozessen gegenseitiger **Hypothesenbildung**, da die psychischen Systeme der einzelnen Interaktionspartner nur mittelbar über Kommunikationen zugänglich sind.⁵²⁶ Hierbei versuchen die Interaktionspartner Annahmen darüber zu treffen, was ihr Gegenüber weiß bzw. nicht weiß und was als gemeinsames Wissen vorausgesetzt werden kann.⁵²⁷ Zur Hypothesenbildung dienen nach KRAUSS & FUSSEL im Wesentlichen zwei Quellen: “[P]rior beliefs and expectations about others, and feedback that derives from

⁵¹⁸ Vgl. Clark & Brennan (1991), S. 127.

⁵¹⁹ Vgl. Fiol (1994), S. 403ff. Vgl. auch Star & Griesemer (1989), S. 388ff.

⁵²⁰ Vgl. Clark & Brennan (1991), S. 127ff.

⁵²¹ Krauss & Fussel (1991), S. 172. Vgl. auch Eysenck & Keane (2005), S. 557; Clark & Brennan (1991), S. 127; Clark & Carlson (1982), S. 3ff; Clark & Marshall (1981), S. 17f.

⁵²² Clark & Brennan (1991), S. 127.

⁵²³ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 374ff; Bechky (2003), S. 312ff; Olivera & Argote (1999), S. 320ff; Dougherty (1992), S. 179ff.

⁵²⁴ Vgl. Clark & Brennan (1991), S. 127ff. Vgl. dazu auch Prozesse des „collective learning“ bei Fiol (1994), S. 403ff.

⁵²⁵ Vgl. Clark & Brennan (1991), S. 128f; Krauss & Fussel (1991), S. 172.

⁵²⁶ Vgl. Krauss & Fussel (1991), S. 172f.

⁵²⁷ Vgl. ebd., S. 173

the dynamics of interaction".⁵²⁸ Informationen zur Hypothesenbildung können also zum einen auf Erfahrungen, sozialen Kategorien, Wertvorstellungen etc., zum anderen auf direkten Rückmeldungen (verbal, gestisch, mimisch) in konkreten Kommunikationssituationen beruhen.⁵²⁹

Um die nähere Funktionsweise von Grounding-Prozessen in kommunikativen Handlungen zu erklären, ist es laut CLARK & BRENNAN nötig, eine Unterscheidung zwischen dem jeweiligen Zweck der Kommunikation und dem Medium, das zur Kommunikation gebraucht wird, vorzunehmen.⁵³⁰ Je nach **Kommunikationszweck** kann es ausreichend sein, dass der Common Ground eine umfangreiche bzw. eine weniger umfangreiche Ausprägung annimmt, wobei sich damit der Grounding-Prozess immer am Kommunikationszweck bzw. Kommunikationsinhalt orientiert (Beispiel: Eine Verabredung zum gemeinsamen Mittagessen versus eine technische Diskussion über das Versagensverhalten eines Bauteils).⁵³¹ Diese Beziehung zwischen der Ausprägung des Common Ground bzw. des Grounding-Prozesses und dem Kommunikationszweck wird als „grounding criterion“ bezeichnet.⁵³²

Auch das verwendete **Kommunikationsmedium** hat, je nach Beschaffenheit seiner technischen Unterstützungsmöglichkeiten, einen wesentlichen Einfluss auf die Ausgestaltung von Grounding-Prozessen.⁵³³ Zum Beispiel sind Grounding-Prozesse, die durch kommunikative Handlungen im Rahmen von Vis-à-vis-Situationen erfolgen, weniger Restriktionen unterworfen, als dies bei kommunikativen Handlungen der Fall ist, die ausschließlich per Briefwechsel vollzogen werden.⁵³⁴ In diesem Kontext nehmen CLARK & BRENNAN eine Klassifikation von acht Dimensionen vor, anhand derer Kommunikationsmedien im Hinblick auf die Restriktionen, die sie gegenüber Grounding-Prozessen besitzen, klassifiziert werden können (Kopräsenz, Gleichzeitigkeit, Nachvollziehbarkeit etc.).⁵³⁵

Direkt abhängig vom verwendeten Kommunikationsmedium sind auch die **Grounding-Kosten**, die im Grounding-Prozess von den beteiligten Interaktionsteilnehmern zu tragen sind.⁵³⁶ Beispielsweise trägt der Initiator der kommunikativen Handlung immer die Kosten für die Formulierung und die Produktion der Handlung, wobei die Kosten für die Rezeption und das Verstehen der Handlung auf der Empfängerseite liegen.⁵³⁷ Dagegen werden Kosten der initialen Etablierung des Kommunikationskanals, der Kommu-

⁵²⁸ Ebd.

⁵²⁹ Vgl. ebd., S. 173ff.

⁵³⁰ Vgl. Clark & Brennan (1991), S. 128ff.

⁵³¹ Vgl. ebd., S. 129 und S. 135ff. Zum Zusammenhang zwischen Kommunikationseffektivität und Ausprägung des Common Grounds vgl. Krauss & Fussel (1991), S. 176ff.

⁵³² Vgl. Clark & Brennan (1991), S. 129.

⁵³³ Vgl. ebd., S. 140ff.

⁵³⁴ Vgl. ebd., S. 142.

⁵³⁵ Vgl. ebd., S. 141.

⁵³⁶ Vgl. ebd., S. 142ff.

⁵³⁷ Vgl. ebd.

nikationsverzögerung oder solche, die aus Problemen des gegenseitigen Verstehens entstehen, von beiden Seiten getragen.⁵³⁸

Obwohl es sich aus kognitionswissenschaftlicher Sicht beim Common Ground um ein mental repräsentiertes Phänomen mehrerer Interaktionsteilnehmer handelt, kann es durchaus objektivierte Formen annehmen. Analog zu der in Kapitel 4.2.2 eingeführten Idee der Wort-Konzept-Relation kann die konzeptuelle Struktur bzw. das mentale Modell, welches den Common Ground verkörpert, durch ein sogenanntes **Boundary Object** extern repräsentiert werden. STAR & GRIESEMER, die den Begriff ursprünglich eingeführt haben, definieren ein Boundary Object als

„an analytic concept of those [...] objects which both inhabit several intersecting social worlds [...] and satisfy the informational requirements of each of them. Boundary objects are objects which are both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites.“⁵³⁹

Demnach handelt es sich bei einem Boundary Object um eine Art Artefakt, das als gemeinsamer Bezugspunkt für den kommunikativen Austausch zwischen Teilnehmern verschiedener sozialer (Sub-)Wirklichkeiten in kooperativen Prozessen dient, um so Kohärenz zwischen diesen zu schaffen.⁵⁴⁰

Nach STAR & GRIESEMER kann zwischen vier Arten von Boundary Objects unterschieden werden: Repositorien, ideelle Typen, Grenzobjekte und standardisierte Formen.⁵⁴¹ Unter **Repositorien** (repositories) werden allgemein zugängliche Objektsammlungen verstanden, deren sich Teilnehmer verschiedener Denkwelten zur Erfüllung ihrer Zwecke bedienen können (Beispiel: Bücherei).⁵⁴² Dagegen handelt es sich bei **ideellen Typen** (ideal type) um abstrahierte Modelle, die als gemeinsame Kommunikations- und Verständnisbasis zwischen Teilnehmern verschiedener Denkwelten genutzt werden und so zwischen den Denkwelten vermitteln (Beispiel: PEP-Modell).⁵⁴³ Als die sogenannten **koinzidenten Grenzen** (coincident boundaries) werden gemeinsame Objekte bezeichnet, die über dieselbe Außenstruktur, aber nicht über dieselbe Innenstruktur verfügen, um damit über Schnittstellen die gegenseitige Kompatibilität der individuellen Arbeitsleistungen sicherzustellen (Beispiel: ein Softwaremodell, welches für jedes Modulteam den Gesamtaufbau der Software beschreibt und ihre gegenseitigen Schnittstellen defi-

⁵³⁸ Vgl. ebd.

⁵³⁹ Star & Griesemer (1989), S. 393.

⁵⁴⁰ Vgl. Bucciarelli (2002), S. 231; Wenger (1998), S. 105ff, Star & Griesemer (1989), S. 393ff. Beispielsweise hat BUCCIARELLI die Wirkung von Boundary Objects als gemeinsame Referenz in Prozessen der Wissensintegration in Produktentstehungsprozessen eingehend untersucht (vgl. Bucciarelli, 2002, S. 230ff), (vgl. Bucciarelli, 1996, S. 188ff).

⁵⁴¹ Vgl. Star & Griesemer (1989), S. 410ff. Bezuglich der Unterscheidung verschiedener Arten von Boundary Objects vgl. auch die Klassifizierung von WENGER nach Modularität, Abstraktion, Akkommodation und Standardisierung (vgl. Wenger, 1998, S. 106f).

⁵⁴² Vgl. Star & Griesemer (1989), S. 410.

⁵⁴³ Vgl. ebd.

niert).⁵⁴⁴ Bei **standardisierten Formen** (standardized forms) handelt es sich um Methoden (Formulare, Vorlagen, Protokolle etc.), die die kooperative Zusammenarbeit in arbeitsteiligen Prozessen unterstützen.⁵⁴⁵

4.2.3.4 Bestimmung des Begriffs der ‚Anschlussfähigkeit‘

Im Zusammenhang mit dem Konstruktivismusproblem wird in der Literatur, die sich mit Fragen der Kooperation von Aufgabenträgern in arbeitsteiligen Prozessen beschäftigt, häufig das Konzept *geteilter Kognitionen* („shared cognitions“), in Form von Ausdrücken wie „shared understandings“, „shared meaning“ oder „shared schemas“, ange troffen.⁵⁴⁶ Wie aus den Ausführungen von CANNON-BOWERS & SALAS hervorgeht, ist die Verwendung dieses Konzeptes allerdings problematisch, da keine Einigkeit darüber besteht, *was* genau dieses Konzept ausmacht und *wie* es zu verstehen ist.⁵⁴⁷ Aus diesem Grund schlagen sie vor, dass sich Forschungsarbeiten, die sich mit dem Konzept der geteilten Kognition beschäftigen, genau definieren, was darunter zu verstehen ist, das heißt, *was* genau „geteilt“ werden soll und welche Erklärungen man sich von der Verwendung des Konzeptes verspricht.⁵⁴⁸

Aufbauend auf die obigen Ausführungen zu konzeptuellen Strukturen, mentalen Modellen, Common Ground und Boundary Objects, soll nun für die vorliegende Arbeit eine entsprechende Definition des Konzeptes **geteilter Kognition** abgeleitet werden. Als Ausgangspunkt hierfür dient die Arbeit von KLEINSMANN et al., die dieses Konzept wie folgt definieren: “Shared understanding is a similarity in the individual perceptions of actors about either how the design content is conceptualized (content) or how the transactive memory system works (process).”⁵⁴⁹ Insofern umfasst das Konzept der geteilten Kognition sowohl eine **inhaltliche Ebene** (geteilte Kognitionen über den Inhalt des PEP) als auch eine **prozessuale Ebene** (geteilte Kognitionen darüber, wer etwas über welche Inhalte des PEP weiß). Zu der Frage, *was* genau unter „geteilt“ verstanden werden soll, wird hier auf die Idee von GLASERSFELD zurückgegriffen, dass Wirklichkeitskonstruktionen zum Zwecke des gegenseitigen Verstehens und Handelns nicht deckungsgleich, sondern lediglich kompatibel zueinander sein müssen (und können):

“For communication to be considered satisfactory and to lead to what we call ‘understanding’, it is quite sufficient that the communicators’

⁵⁴⁴ Vgl. ebd., S. 410f.

⁵⁴⁵ Vgl. ebd., S. 411.

⁵⁴⁶ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2008), S. 369ff; Bechky (2003), S. 312ff; Mohammed & Dumville (2001), S. 89ff; Mohammed et al. (2000), S. 123ff; Harris (1996), S. 283ff; Louis (1983), S. 39ff; Smircich (1983), S. 55ff; Beres & Portwood (1979), S. 139ff. Vgl. ferner die Auflistung bei Cannon-Bowers & Salas (2001), S. 198ff.

⁵⁴⁷ Vgl. Cannon-Bowers & Salas (2001), S. 196f.

⁵⁴⁸ Vgl. ebd., S. 201.

⁵⁴⁹ Kleinsmann et al. (2007), S. 61.

representations be compatible in the sense that they do not manifestly clash with situational context or the speakers expectations.”⁵⁵⁰

Entsprechend kann definiert werden, dass bezüglich der Inhalte des PEP oder des TMS des PEP eine **Anschlussfähigkeit** von Wirklichkeitskonstruktionen zwischen zwei oder mehreren Aufgabenträgern genau dann gegeben ist, wenn die Inhalte ihrer entsprechenden mentalen Modelle bzw. der zu Grunde liegenden konzeptuellen Strukturen einen gewissen Grad der Überschneidung (= Kompatibilitätssicherung) aufweisen, der zur erfolgreichen Ausführung der jeweiligen kommunikativen Handlung notwendig ist (grounding-criterion). Die bewusste Verwendung des Begriffs der *Anschlussfähigkeit* soll dabei verdeutlichen, dass es den Aufgabenträgern gelingt, wechselseitig Bezug auf ihre kommunikativen Handlungen zu nehmen, um damit entweder schon auf einem bestehenden Common Ground aufzubauen oder durch Grounding-Prozesse einen Common Ground zu schaffen und diesen für spätere kommunikative Handlungen zu konservieren. Dieser geschaffene Common Ground kann auch einen objektivierten Zustand in Form eines Boundary Object annehmen.

4.3 Mediale Unterstützung und CSCW

Da sich soziale Wirklichkeitskonstruktion durch kommunikatives Handeln vollzieht, rücken die Medien dieser Kommunikation ins Blickfeld. Im Rahmen dieses Kapitels wird der Forschungsstand zur Frage, wie Medien produktive Denkprozesse unterstützen können, dargelegt. Dazu soll zunächst mit den Konzepten des ökologischen Informationsbegriffs und der Differenzerfahrung ein geeignetes Fundament gelegt werden, um die Rolle von Artefakten zur Unterstützung geistiger Prozesse besser verstehen zu können. Aufbauend darauf wird auf die zentrale Funktion von Artefakten eingegangen, menschliche Objektivierungen extern zu repräsentieren, um so geistige Prozesse besser zu unterstützen. Anschließend werden die Gebrauchseigenschaften von Artefakten durch die Einführung des Medienbegriffs und die Unterscheidung zwischen analogen und elektrisch-digitalen Medien konkretisiert. Zur näheren Charakterisierung der Beschaffenheit sowie der Gebrauchs faktoren von Medien wird dann das Konzept der Medienfunktionen eingeführt. Anhand dieses Konzeptes werden die besonderen Unterstützungsleistungen elektrisch-digitaler Medien aufgezeigt. Alle hierfür genutzten Konzepte, wie Artefakte als externes Gedächtnis, Differenzerfahrung, Medienfunktionen, Medi@rena etc., sind Bestandteil eines von KEIL und Kollegen erarbeiteten theoretischen Rahmenwerks zur Systemgestaltung, das auch als „**Paderborner Ansatz**“ bezeichnet wird. Ausgehend davon werden im darauf folgenden Abschnitt die konkreten Einsatzpotentiale elektrisch-digitaler Medien, die im Zusammenhang mit der Zielsetzung dieser Arbeit stehen, im Rahmen von CSCW und Social Software näher erläutert. Abschließend wird in Bezug auf das Technology Acceptance Model (TAM) aufgezeigt, welche Faktoren für die Akzeptanz und Nutzung medialer Unterstützungsansätze eine Rolle spielen.

⁵⁵⁰ v. Glaserfeld (1988), S. 322ff.

4.3.1 Artefakte als externes Gedächtnis

4.3.1.1 Der ökologische Informationsbegriff

Um überhaupt eine nähere Charakterisierung der Art und Weise, wie Artefakte bzw. Medien produktive Denkprozesse unterstützen können, vornehmen zu können, macht KEIL-SLAWIK deutlich, dass ein **geeigneter Informationsbegriff** vonnöten ist.⁵⁵¹ Entsprechend entwickelt KEIL-SLAWIK den ökologischen Informationsbegriff.⁵⁵² Dabei ist der Ausgangspunkt seiner Überlegungen die Einsicht, dass der technisch orientierte Informationsbegriff in Form einer Nachricht zwischen Sender und Empfänger, wie ihn beispielsweise SHANNON & WEAVER propagieren, sich als ungeeignet für die Charakterisierung der Unterstützungsleistungen von Technik für geistige Prozesse erweist.⁵⁵³ Hierzu KEIL-SLAWIK: „Information bezieht sich auf die Kennzeichnung der Umwelt des Beobachters und kann weder befördert noch gespeichert werden, wie das die Shannon'sche Informationstheorie nahelegt“.⁵⁵⁴

Zur Entwicklung seines **ökologischen/biologischen Informationsbegriffs** greift KEIL-SLAWIK auf die Arbeiten aus der Psychologie von GIBSON und auf die Arbeiten aus der Biologie von EIGEN zurück.⁵⁵⁵ Dabei stellt er die Hypothese auf, dass „die biologische, ebenso wie die geistig-kulturelle und die psychisch-individuelle Entwicklung mit denselben Prinzipien der Evolution charakterisiert werden können“.⁵⁵⁶ Ausgehend von dieser Hypothese können zwei Ideen als zentral für den ökologischen Informationsbegriff gesehen werden:⁵⁵⁷

- Menschen sind immer in eine Umwelt eingebettet, auf die sie ihr Handeln ausrichten, um so überleben zu können. Dabei erfolgt die Wahrnehmung bzw. Informationsgewinnung des Menschen immer in direkter Abhängigkeit zur **Umwelt**, aber nie in der mentalen Sphäre allein. Beim Akt der Wahrnehmung, das heißt bei der Gewinnung von Informationen, handelt es sich nicht um passive Prozesse einfacher Reizverarbeitung durch den Sinnesapparat. Stattdessen sind Wahrnehmungsprozesse aktiver Natur, die einem leistungs- und hochgradig anpassungsfähigen Wahrnehmungssystem zu Grunde liegen. So gestattet es dieses Wahrnehmungssystem dem Menschen seine Umwelt zu erkunden, sich mit ihr auseinanderzusetzen und sich ihr anzupassen. Durch Interaktionen des Menschen mit seiner Umwelt verändert sich sein Wahrnehmungssystem kontinuierlich, das heißt, es lernt und entwickelt sich fort. Informationen entstehen erst durch die aktive Beteiligung des Wahrnehmungssystems und somit vor einem

⁵⁵¹ Vgl. Keil-Slawik (1990), S. 113ff. Vgl. auch Keil (2008), S. 2.

⁵⁵² Vgl. Keil-Slawik (1990), S. 118ff.

⁵⁵³ Vgl. Keil-Slawik (1990), S. 105; Selke (2008), S. 15.

⁵⁵⁴ Keil-Slawik (1990), S. 105.

⁵⁵⁵ Vgl. ebd., S. 118ff. Vgl. auch Selke (2008), S. 15.

⁵⁵⁶ Keil-Slawik (1990), S. 157.

⁵⁵⁷ Vgl. Selke (2008), S. 15ff; Keil-Slawik (1990), S. 105ff.

existierenden Verständnishintergrund infolge eines In-Beziehung-Setzens von Gedachtem und der wahrgenommenen physischen Umwelt.

- Die Anpassung des Wahrnehmungssystems ist als historisch geprägter, fortwährend stattfindender Prozess der Interaktion mit der Umwelt anzusehen. Um diesen historischen Anpassungsprozess näher zu charakterisieren, kann auf die Erkenntnisse der **biologischen Evolutionslehre** zurückgegriffen werden. Wesentlich hierfür sind die folgenden vier Prinzipien:
 - Unter dem Prinzip der **vorausschauenden Selektion** wird die Entstehung von Informationen als Prozess des gedächtnisgestützten Lernens, der, analog zur Evolution, auf Reproduktion, Filterung und Bewertung beruht, verstanden.
 - Das Prinzip der **Irreversibilität** sagt aus, dass Informationsgewinnung immer vor dem subjektiven Hintergrund des Individuums geschieht, der sich fortschreitend verändert. Dabei ist die Bedeutung von Informationen immer in Relation zu den lebensweltlichen Umweltbedingungen des Individuums zu sehen.
 - Mit dem Prinzip der **relativen Semantik** ist gemeint, dass durch die Bildung neuer Informationen infolge von Interaktionen mit der Umwelt bereits bestehende Informationen verändert werden, aber auch dass neue Informationen von bereits bestehenden Informationen beeinflusst werden.
 - Das Prinzip der **Selbstorganisation** sagt letztlich aus, dass diese Prozesse der Informationsgewinnung weder vorherbestimbar noch steuerbar sind. Somit handelt es sich bei der Bedeutung um eine subjektive Konstruktion, die nicht übertragbar ist.

Diese Ausführungen zum ökologischen Informationsbegriffs können auch auf die vorher angestellten Überlegungen zur sozialen Ontologie sowie auf das Problem unterschiedlicher Wirklichkeitskonstruktionen übertragen werden, die in Kapitel 4.2.2 diskutiert wurden. Dabei ist erkennbar, dass der ökologische Informationsbegriff grundsätzlich an die im Rahmen dieser Arbeit getroffenen Vorannahmen anschlussfähig ist.

4.3.1.2 Differenzerfahrungsprozesse

Um die Art und Weise, wie Artefakte bzw. Medien produktive Denkprozesse unterstützen können, näher zu charakterisieren, führt KEIL-SLAWIK das Konzept der Differenzerfahrung ein.⁵⁵⁸ Aufbauend auf seinem ökologischen Informationsbegriff besteht die Grundannahme darin, dass es sich beim Informationsgewinn um ein Phänomen **soziokognitiver Natur** handelt, welches nur durch Prozesse der tätigen Auseinandersetzung des Menschen mit seiner physischen Umwelt vollzogen werden kann. Erst durch die

⁵⁵⁸ Vgl. Keil-Slawik (2000), S. 206. Vgl. auch Keil (2008), S. 2; Keil-Slawik (1990), S. 150ff.

Interaktion mit der Umwelt gelingt es, aus der Unterscheidung zwischen mentaler Vorstellung und wahrgenommener Wirklichkeit entsprechende Schlüsse zu ziehen:

„Jeder Versuch, durch eine rein gedankliche Aktivität etwas auf seinen Realitätsgehalt zu überprüfen, ist zum Scheitern verurteilt, weil ja die entsprechende Reaktion oder Konsequenz wiederum mental geschaffen wird und somit nur das ausdrücken kann, was der eigenen Vorstellung entspricht. Dadurch ist es nicht möglich Differenzerfahrungen zu machen, also eine Diskrepanz zwischen Vorstellung und Realität festzustellen. Ohne Differenzerfahrung kann man aber Vorstellungen über die Welt weder bestätigen noch widerlegen. Erst wenn man sich auf einen wahrnehmbaren physikalischen Prozeß bezieht, spricht dieser durch seine Eigengesetzlichkeit zurück und erlaubt so mit Differenzerfahrung.“⁵⁵⁹

Damit bildet der Bezug auf einen wahrnehmbaren physischen Prozess den Ausgangspunkt dafür, überhaupt Differenzen zwischen Gedächtnis und wahrgenommener Realität feststellen zu können. So ist es nicht möglich, allein über mentale Operationen neue Informationen über einen Sachverhalt oder ein Objekt zu gewinnen. Dieses erfordert immer die physische Auseinandersetzung mit der Umwelt in Form von Interaktionen. So sieht KEIL auch in **Differenzerfahrungsprozessen** die wesentliche Voraussetzung für Informationsgewinn bzw. Bedeutungskonstitution (und damit jegliche produktiven Denkvorgänge). Wesentlich für Prozesse der Bedeutungskonstitution sind somit nicht nur Differenzerfahrungen durch Interaktionen mit der Umwelt selbst, sondern insbesondere auch die Qualität dieser Interaktionen.⁵⁶⁰ Diese nehmen durch kommunikatives Handeln und den Gebrauch von Artefakten konkrete Formen an. Dabei ist, wie im folgenden Abschnitt deutlich wird, insbesondere der Gebrauch von Artefakten von besonderer Bedeutung, um mentale Prozesse zu unterstützen.

4.3.1.3 Artefakte als Grundlage arbeitsteiliger Prozesse

Aus anthropologischen Untersuchungen ist bekannt, dass das Gebrauchsverhalten und die zunehmende Komplexität von Artefakten mit einer Höherentwicklung menschlicher Kultur einhergehen.⁵⁶¹ So geht beispielsweise KEIL-SLAWIK mit Bezug auf die Ausführungen von LEROI-GOURHAN davon aus, dass die **kulturelle Entwicklung** des Menschen nicht primär auf einer Weiterentwicklung seiner kognitiven Fähigkeiten beruht, sondern wesentlich von der Entwicklung seiner technischen Ausdrucksmittel bestimmt ist:

„Dies führt auf die zweite Kernüberlegung, die besagt, daß der heutige Mensch in Bezug auf sein genetisch vermitteltes geistiges Potential

⁵⁵⁹ Keil-Slawik (2000), S. 206.

⁵⁶⁰ Vgl. Keil (2008), S. 2ff.

⁵⁶¹ Vgl. dazu die verschiedenen Beiträge bei Lock & Peters (1999) und insbesondere Wynn (1999), 278ff.

nicht schlauer oder besser gestellt ist als seine Vorfahren vor vielen tausend Jahren. Gleichwohl können wir heute Kulturleistungen vollbringen, die unseren Vorfahren verschlossen waren. Insofern ist es nicht unsere biologische Evolution, die als ursächlich für die Leistung anzusehen ist, sondern die Evolution unserer Ausdrucksmittel. Insbesondere das Aufbewahren von Werkzeugen und semiotischen Artefakten gestattet es, auf diese Art und Weise nicht nur mit anderen Kulturen, sondern auch mit der eigenen Vergangenheit in Beziehung zu treten.“⁵⁶²

Durch die Nutzung von **Artefakten** und Formalismen ist es Individuen möglich, eine Vergegenständlichung des Gedachten in Form externer Repräsentationen vorzunehmen. Dies kann beispielsweise durch Einschreibungen von Zeichen in ein Trägermaterial geschehen oder durch kommunikatives Handeln an sich. Externe Repräsentationen des Gedachten bilden den physischen Anknüpfungspunkt dafür, um im Rahmen von Differenzerfahrungsprozessen produktive Denkprozesse vollführen zu können.⁵⁶³ Durch diese Funktion der Repräsentation menschlicher Objektivierungen stellen Artefakte eine Art externes Gedächtnis dar.⁵⁶⁴

Um die Wirkungsweise von Artefakten als **externes Gedächtnis** zur Unterstützung produktiver Denkprozesse zu verdeutlichen, kann auf die Ausführungen von KEIL-SLAWIK zurückgegriffen werden.⁵⁶⁵ Dies zeigt er, indem er die Unterstützung von Rechenprozessen durch einen Abakus mit schriftlichen Rechentechniken vergleicht.⁵⁶⁶ So ermöglicht der Abakus eine unmittelbare Unterstützung von Rechenprozessen durch das Hin- und Herschieben von Kugeln, die Zahlenwerte repräsentieren. Dabei ist charakterisierend für die Verwendung eines Abakus, dass weder die Zwischenergebnisse noch die Endergebnisse dauerhaft aufbewahrt werden können, da jeder neue Rechenvorgang eine Modifikation der gegenwärtigen Repräsentation erfordert. Dies hat auch zur Folge, dass komplett Rechenvorgänge wiederholt werden müssen, sobald ein Fehler eintritt. Insofern ist die Arbeit mit dem Abakus mit **Medienbrüchen** behaftet, da hier „Neinschreibungen erforderlich sind, die dem kognitiven Prozess der Differenzerfahrung im Wege stehen“.⁵⁶⁷ Durch Medienbrüche wird der Arbeitsfluss in seiner Ausführung gestört, was zu einer mentalen Zusatzbelastung des Individuums führt. Anders verhält sich dies bei der Verwendung der Technik des schriftlichen Rechnens. Hier erfolgt die Unterstützung der Rechenprozesse durch die „Verwendung von Zeichen, Ziffern, Buchstaben und Operationssymbolen, die auf bestimmte Art und Weise auf dem Papier platziert und miteinander in Beziehung gesetzt werden“.⁵⁶⁸ Durch die Anwendung von Rechen-

⁵⁶² Keil-Slawik (2000), S. 206. Zur Evolution von Werkzeugen und zur Entwicklung ihrer Rolle bezüglich menschlichen Zeichverhaltens vgl. Wynn (1999), S. 263ff.

⁵⁶³ Vgl. Selke (2008), S. 22.

⁵⁶⁴ Vgl. Keil-Slawik (1991), S. 179ff.

⁵⁶⁵ Vgl. ebd.

⁵⁶⁶ Vgl. ebd.

⁵⁶⁷ Keil (2010), S. 219.

⁵⁶⁸ Engbring et al. (1995), S. 7.

regeln werden die eingeschriebenen Zeichenketten transformiert und durch weitere sequentielle Einschreibungen auf dem Trägermaterial fortgeschrieben. Somit wird der komplette Rechenprozess extern repräsentiert und ist damit zu jedem Zeitpunkt nachvollziehbar. Durch das schriftliche Rechnen wird eine wesentliche Reduktion von Medienbrüchen erreicht, was eine mentale Entlastung für den Menschen zur Folge hat. Der Arbeitsfluss kann wesentlich flüssiger ausgeführt werden, was sich positiv auf die Produktivität auswirkt.

Aus dem Konzept von Artefakten als externes Gedächtnis lässt sich schlussendlich das von KEIL-SLAWIK formulierte Leitkriterium der **Reduktion erzwungener Sequenzialität** ableiten.⁵⁶⁹ Im Mittelpunkt hierbei steht der Gedanke, die Autonomie des Nutzers bei der Arbeit mit Medien zu stärken, um so, durch die herbeigeführte mentale Entlastung, produktive Denkprozesse zu fördern. Dabei gilt es, bereits während der Systemgestaltung darauf zu achten,

„den Benutzern keine Schritte vorzuschreiben, die nicht erforderlich sind, um Einsichten zu gewinnen oder das jeweilige Problem zu lösen bzw. die gestellte Aufgabe auszuführen, und [andererseits] Mechanismen anzubieten, die es den Benutzern gestatten, häufig wiederkehrende Schrittfolgen, die als sinnvoll erachtet werden, um einen Zusammenhang herzustellen, zu einem Schritt zusammenzufassen.“⁵⁷⁰

Aus den oben dargelegten Konzepten wird deutlich, wie verschiedene Artefakte produktive Denkprozesse in unterschiedlicher Art und Weise unterstützen können bzw. welchen Einfluss die Systemgestaltung hierauf hat. Dabei ist entscheidend, inwiefern sie Differenzerfahrungsprozesse durch eine angemessene **Verknüpfung von Handlungs- und Wahrnehmungsraum** ermöglichen.⁵⁷¹ Dementsprechend kommt es laut KEIL insbesondere darauf an,

„verschiedene Dinge, Geräte, Dokumente etc. auf eine bestimmte Art und Weise miteinander in Beziehung zu setzen, sie zu bewerten, zu gewichten, zu annotieren und Auszüge in ein neues Dokument zu übernehmen oder auf ein anderes Objekt zu verweisen.“⁵⁷²

Insofern bildet die Unterstützung derartiger Prozesse des In-Beziehung-Setzens eine zentrale Voraussetzung für jegliche Formen der Wissensarbeit.⁵⁷³

⁵⁶⁹ Vgl. Keil-Slawik (1990), S. 167ff. Vgl. dazu auch Engbring et al. (1995), S. 14.

⁵⁷⁰ Engbring et al. (1995), S. 14.

⁵⁷¹ Vgl. Keil (2008), S. 7f.

⁵⁷² Ebd., S. 7.

⁵⁷³ Vgl. ebd., S. 2.

4.3.2 Medien und mediale Unterstützungsfunktionen

4.3.2.1 Bestimmung des Medienbegriffes

Zur Konkretisierung der Unterstützungsfunktionen von Artefakten kann der Medienbegriff herangezogen werden. In der gängigen CSCW-Literatur wird ein **Medium** als „das Mittel beschrieben, durch das eine Interaktion stattfindet“⁵⁷⁴ KRÄMER, die sich ausführlich mit dem Medienbegriff in Bezug auf den Computer auseinandersetzt, kritisiert eine ausschließliche Sichtweise von „Medien als äußerliche Vehikel und Träger ihrer Botschaften“ als unzureichend.⁵⁷⁵ So stellt KRÄMER mit Bezug auf die Medientheorien von LUHMANN und MCLUHAN fest, dass sich in neuerer Zeit ein Verständnis von Medien herausgebildet hat, welches der Überzeugung ist, „daß Medien nicht nur der Übermittlung von Botschaften dienen, [sondern] vielmehr am Gehalt der Botschaften – irgendwie – selbst beteiligt sein müssen“.⁵⁷⁶ Charakterisierend für Medien ist, so KRÄMER, dass sie „wie Fensterscheiben [wirken]: Sie werden ihrer Aufgabe um so besser gerecht, je durchsichtiger sie bleiben, je unauffälliger sie unterhalb der Schwelle unserer Aufmerksamkeit verharren“.⁵⁷⁷ Deshalb werden Medien auch meistens erst nur dann wahrgenommen, wenn eine Störung oder ein Zusammenbruch vorliegt.⁵⁷⁸ Medien sind nicht nur Informationsträger bzw. -vermittler, sondern sie besitzen auch mittelbar bzw. indirekt, qua menschlicher Intentionalität und Interpretationsfähigkeit, **wirklichkeitskonstruierende Kräfte**, da sie Erfahrungsmöglichkeiten eröffnen, die ohne sie nicht denkbar wären.⁵⁷⁹ Insofern kann das Verhältnis von Medium und Botschaft durch den folgenden Leitsatz charakterisiert werden: „Das Medium ist nicht einfach die Botschaft; vielmehr bewahrt sich an der Botschaft die Spur des Mediums.“⁵⁸⁰

Nach KEPPLER kann es „[o]hne ein angemessenes Verständnis sozialer Realität [...] kein angemessenes Verständnis medialer Realität geben“⁵⁸¹ Dementsprechend kann die Wirkung von Medien auf die soziale Welt nur dann adäquat bestimmt werden, wenn eine passende Konzeption der sozialen Prozesse, durch die eben diese Welt erzeugt wird, vorliegt.⁵⁸² Die oben vorgestellten Arbeiten von SEARLE sowie von BERGER & LUCKMANN bieten einen entsprechenden theoretischen Bezugsrahmen, um diese sozialen Prozesse einzuordnen. In diesem Zusammenhang ist auch eine Abgrenzung zwischen **Medienrealität** und **Rezipientenrealität** erforderlich. Während unter der erstenen „die Gesamtheit der von den Medien veröffentlichten Texte und Bilder“ verstanden

⁵⁷⁴ Prinz (2001), S. 341.

⁵⁷⁵ Krämer (1998), S. 84. Vgl. auch Keil (2008), S. 1f.

⁵⁷⁶ Krämer (1998), S. 73.

⁵⁷⁷ Ebd., S. 74.

⁵⁷⁸ Vgl. ebd., S. 74.

⁵⁷⁹ Vgl. ebd., S. 85. Vgl. ferner auch die Beeinflussung menschlichen Denkens und Handelns durch Computer-technologien in Kapitel 4.3.2.9.

⁵⁸⁰ Ebd., S. 81.

⁵⁸¹ Keppler (2005), S. 93.

⁵⁸² Vgl. ebd.

wird, bezieht sich letztere auf die individuelle mediale Verarbeitung.⁵⁸³ Insofern stellen die von Medien vermittelten Realitäten ein **Medienangebot** zur Konstruktion individueller Rezipientenrealitäten dar.⁵⁸⁴

Wie aus den obigen Ausführungen ersichtlich ist, erweist sich die Verwendung des Medienbegriffs als vielfältig. So dominiert in den meisten technischen Publikationen ein statisches Medienverständnis, das sich auf die Vorstellung von einer **Transportmetapher** beschränkt und damit der Funktion von Medien als direkte Kommunikations- und Erkenntnismittel für produktive Denkprozesse nicht gerecht wird.⁵⁸⁵ Genau das macht aber Medien aus. Sie dienen im Wesentlichen der Unterstützung, Erweiterung und Reorganisation mentaler Prozesse durch **Differenzerfahrung** und bilden somit eine Grundlage für geistiges Wachstum.⁵⁸⁶ Dabei ist die Beschaffenheit eines Mediums, insbesondere die **Qualität der Einschreibeprozesse**, entscheidend für die Qualität der Unterstützungsleistungen mentaler Prozesse und damit auch für die Ausprägung möglicher Rationalisierungspotentiale.⁵⁸⁷

4.3.2.2 Analogie und elektrisch-digitale Medien

In Anlehnung an die Ausführungen von KEIL kann aus technischer Perspektive, das heißt im Hinblick auf die Qualität der Einschreibeprozesse, eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen analogen und elektrisch-digitalen Medien getroffen werden.⁵⁸⁸ Wesentlich kennzeichnend für alle **analogen Medien** ist, dass die Einschreibung von Zeichen „nicht auf der Gegenstands-, Objekt- oder Inhaltsebene statt[findet], sondern auf Ebene des Trägermaterials“.⁵⁸⁹ Ein Beispiel hierfür ist ein Blatt Papier (Träger), das mit einem Kugelschreiber beschrieben wird (Einschreiben von Zeichen). Damit besteht aber der entscheidende Nachteil darin, dass Zeichen, einmal in das Trägermaterial eingeschrieben, nachträglich kaum modifizierbar sind.⁵⁹⁰ Dies wird von KEIL auch als „mediale Einbahnstraße“ bezeichnet.⁵⁹¹ Ein weiterer Nachteil von analogen Medien besteht darin, dass mit einer Einschreibung auch immer die **Wahrnehmungsstruktur** vom Autor festgelegt wird, da einmal eingeschriebene Repräsentationen nicht mehr in verschiedene Darstellungsformen umkodiert werden können.⁵⁹² Ferner charakterisierend ist auch, dass die Einschreibungen immer an den Ort gebunden sind, an dem sich das Trägermaterial befindet.⁵⁹³ So ist es unmöglich, diese Einschreibungen wahrzunehmen, ohne sich am selben Ort wie das Trägermaterial zu befinden. Für die gleichzeitige Arbeit

⁵⁸³ Hasebrink & Schröder (2006), S. 182f.

⁵⁸⁴ Vgl. ebd., S. 183 und S. 220f.

⁵⁸⁵ Vgl. Keil (2008), S. 1f.

⁵⁸⁶ Vgl. Hampel (2001), S. 38ff; Lave & Wenger (1991), S. 11; Keil-Slawik (1990), S. 146ff.

⁵⁸⁷ Vgl. Keil (2010), S. 214ff; Keil-Slawik (2000), S. 205ff.

⁵⁸⁸ Vgl. Keil (2010), S. 218ff; Keil (2008), S. 6ff.

⁵⁸⁹ Keil (2010), S. 218.

⁵⁹⁰ Vgl. ebd., S. 218f. Dies liegt daran, dass mit technischen Mitteln immer nur der Träger aber nicht das Zeichen selbst modifiziert werden kann.

⁵⁹¹ Vgl. ebd.

⁵⁹² Vgl. ebd., S. 219.

⁵⁹³ Vgl. ebd.

mit mehreren analogen Medien ist damit ein (praktischer) Beschaffungsaufwand verbunden, um sie überhaupt gleichzeitig ins Wahrnehmungsfeld bringen zu können.⁵⁹⁴ Insofern ist auch insbesondere das In-Beziehung-Setzen von Dingen, welches die Voraussetzung für die Bildung neuer Differenzerfahrungen darstellt, nur sehr eingeschränkt möglich.⁵⁹⁵ Zusammenfassend lässt sich folglich feststellen, dass die Arbeit mit analogen Medien mit einem hohen Aufwand bezüglich ihrer Produktion bzw. Reproduktion bei Änderungen und ihrer Nutzung als produktive **Denk-Werkzeuge** verbunden ist.⁵⁹⁶

Von den analogen Medien unterscheidet KEIL die **elektrisch-digitalen Medien**, die er auch als *interaktive* oder *neue Medien* bezeichnet.⁵⁹⁷ Hierunter werden Informatiksysteme mit ihren speziellen medialen Unterstützungsleistungen für verständnisbildende Prozesse verstanden.⁵⁹⁸ Im Gegensatz zu analogen Medien ist für elektrisch-digitale Medien charakterisierend, dass scheinbar auf inhaltlicher bzw. Objektebene gearbeitet werden kann, das heißt, für den Nutzer entsteht der Eindruck, dass das wahrgenommene Zeichen direkt modifiziert werden kann.⁵⁹⁹ Wesentlich dafür ist, dass es sich bei Informatiksystemen um typographische Maschinen handelt, die auf der Basis von Formalismen operieren und es erlauben, Einschreibeprozesse bzw. Zeichentransformationsprozesse in enorm hohen Geschwindigkeiten durchzuführen, die unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegen. Im Zusammenhang damit ist auch bedeutsam, dass die Beschaffenheit des Trägermaterials (Beispiel: Magnetisierung) es erlaubt, Einschreibeprozesse auf einfache Weise rückgängig zu machen. Technik rationalisiert also den physischen Aufwand, der zur Transformation von Zeichen notwendig ist. Die hohe Geschwindigkeit und die Reversibilität von Einschreibeprozessen bilden die Voraussetzung dafür, eine wesentlich höhere Effizienz und Flexibilität im Umgang mit externen Repräsentationen zu erreichen. Sie stellen die Grundlage dafür dar, um zeitliche und örtliche Restriktionen aufzuheben, um das In-Beziehung-Setzen verschiedener Repräsentationen zum Zwecke der Schaffung von Differenzerfahrungen zu erleichtern.⁶⁰⁰ Insofern lässt sich das Verständnis von elektrisch-digitalen Medien, das auch für diese Arbeit grundlegend ist, mit den Worten von KEIL wie folgt zusammenfassen:

„Überall dort, wo Informatiksysteme durch neue Möglichkeiten der Verknüpfung von Handlungs- und Wahrnehmungsraum diese Rolle erfüllen, spreche ich von digitalen Medien (Denkzeug) und zwar unab-

⁵⁹⁴ Vgl. ebd.

⁵⁹⁵ Vgl. Keil (2008), S. 8.

⁵⁹⁶ Vgl. Keil (2010), S. 218ff; Keil (2008), S. 5ff.

⁵⁹⁷ Vgl. Keil (2008), S. 1ff; Keil-Slawik (2000), S. 200ff, Engbring et al. (1995), S. 1ff. Es wird hier deshalb bewusst von elektrisch-digitalen Medien gesprochen, da ausschließlich Informatiksysteme betrachtet werden. So könnte beispielsweise bereits ein mit Nullen und Einsen beschriebenes Blatt als digitales Medium gelten.

⁵⁹⁸ Vgl. Keil-Slawik (2000), S. 200ff.

⁵⁹⁹ Vgl. Keil (2008), S. 6.

⁶⁰⁰ Vgl. ebd., S. 7.

hängig davon, ob sich dieses Potenzial nur in kleinen sozialen Nischen oder in größeren gesellschaftlichen Dimensionen entfaltet.“⁶⁰¹

Der Einfachheit wegen werden elektrisch-digitale Medien im Folgenden als *digitale Medien* bezeichnet.

4.3.2.3 *Mediale Unterstützungsfunctionen*

Maßgeblich für den Umgang mit externen Repräsentationen im Rahmen verständnisbildender Prozesse sind mediale Unterstützungsfunctionen.⁶⁰² Bei **Medienfunktionen** handelt es sich um „physische (technische) Elemente“, die „eine neue Qualität im Umgang mit dem jeweiligen Medium“ ermöglichen.⁶⁰³ Medienfunktionen sind wesentlich für die Unterstützung kognitiver Prozesse der Differenzerfahrung, um durch die Auseinandersetzung mit der Umwelt Wissen bzw. Gewissheit über diese erlangen zu können.⁶⁰⁴ Durch Medienfunktionen können Beziehungen zwischen mentalen Prozessen und ihren materiellen Ankerpunkten in Form einer Verknüpfung vom **Handlungs- und Wahrnehmungsraum** aufgebaut werden.⁶⁰⁵ Dabei bestimmen die spezifischen Gebrauchsqualitäten des verwendeten Mediums, welche Formen von Differenzerfahrungen überhaupt möglich sind.⁶⁰⁶

In der entsprechenden Forschungsliteratur wird hierbei zwischen primären, sekundären und tertiären sowie den kooperativen Medienfunktionen unterschieden.⁶⁰⁷ Dabei zeigt sich, dass die höheren Medienfunktionen jeweils auf den niederen aufbauen, wobei „mit jeder neuen Stufe der Aufwand an Wissen und Fertigkeiten, der für die Umsetzung der jeweiligen Medienfunktionen erforderlich ist“, steigt.⁶⁰⁸ Während primäre Medienfunktionen aufgrund ihrer ausschließlich technischen Natur relativ einfach umzusetzen sind, ist bei sekundären Medienfunktionen ein Wissen über die Gebrauchsprozesse und den Anwendungskontext vorausgesetzt, das oft nicht in Rezeptform vorliegt.⁶⁰⁹ Mit tertiären Medienfunktionen ist der höchste Aufwand verbunden, da sie „prinzipiell umfangreiche mehrjährige interdisziplinäre Forschungsarbeiten“ erfordern und „selbst dann in der Regel nicht zu unmittelbar in der Praxis universell einsetzbaren Produkten“ führen.⁶¹⁰

⁶⁰¹ Keil (2010), S. 227.

⁶⁰² Vgl. Keil-Slawik (2000), S. 205.

⁶⁰³ Hampel (2001), S. 38f.

⁶⁰⁴ Vgl. Keil (2010), S. 214ff; Keil (2008), S. 1ff; Keil-Slawik (2000), S. 205ff.

⁶⁰⁵ Vgl. ebd.

⁶⁰⁶ Vgl. ebd.

⁶⁰⁷ Vgl. Selke (2008), S. 24ff; Hampel (2001), S. 37ff; Keil-Slawik (2000), S. 205ff; Keil-Slawik & Selke (1998), S. 8.

⁶⁰⁸ Keil-Slawik (2000), S. 209.

⁶⁰⁹ Vgl. ebd., S. 208f.

⁶¹⁰ Ebd., S. 209.

4.3.2.4 Primäre und kooperative Medienfunktionen

Primäre Medienfunktionen sind die grundlegenden technischen Funktionen eines Mediums, die für die Strukturierung des Wahrnehmungs- und Handlungsräums verantwortlich sind.⁶¹¹ Mit ihnen werden Repräsentationen, das heißt Zeichen bzw. Zeichensysteme, in das Wahrnehmungsfeld des Menschen gerückt, um so an ihnen bestimmte Handlungen auszuführen.⁶¹² Primäre Medienfunktionen sind technischer Natur und ermöglichen die Manipulation von Zeichen. Laut KEIL-SLAWIK gründen die Rationalisierungspotentiale digitaler Medien im Wesentlichen „auf der Umsetzung dieser primären Medienfunktionen“.⁶¹³ Nach KEIL-SLAWIK & SELKE kann innerhalb der primären Medienfunktionen zwischen drei verschiedenen Funktionsarten unterschieden werden: Funktionen des Erzeugens, des Arrangierens und des Verknüpfens.⁶¹⁴ HAMPEL, der in seinen Arbeiten auf dieser Unterscheidung aufbaut, nennt die nachfolgend aufgeführten Arten **individueller primärer Medienfunktionen**, die auch für die vorliegende Arbeit maßgeblich sein sollen:⁶¹⁵

- **Funktionen des Kreierens und Erzeugens:** Hierbei handelt es sich um Funktionen, mittels derer neue Repräsentationen, das heißt Zeichen bzw. Zeichensysteme, im Wahrnehmungsfeld des Anwenders erzeugt werden können, so dass an ihnen anschließend bestimmte Handlungen vollführt werden können (Visualisieren, Schreiben, Auswerten etc.). Damit sind Funktionen des Kreierens und Erzeugens grundlegend für jegliche Differenz erfahrungsprozesse.
- **Funktionen des Löschens:** Den Funktionen des Kreierens und Erzeugens entgegengesetzt, dienen die Funktionen des Löschens dazu, Repräsentationen dauerhaft aus dem Wahrnehmungs- und Handlungsfelds des Anwenders zu entfernen. Beispielsweise werden diese Funktionen dann relevant, wenn es um Aktualisierungen oder Zusammenführungen von Inhalten geht. Speziell in kooperativen Systemen können durch Funktionen des Löschens eine Reihe von Problemen auftreten (Inkonsistenzen, Versionskonflikte etc.), denen durch entsprechende Mechanismen Rechnung getragen werden muss.
- **Funktionen des Arrangierens:** Die Grundannahme dieser Funktionen ist es, dass „[m]enschliches Lernen [...] maßgeblich durch In-Beziehung-Setzen von Erkenntnissen gekennzeichnet“ ist.⁶¹⁶ Funktionen des Arrangierens ermöglichen es, (Teil-)Repräsentationen im Wahrnehmungsfeld des Menschen bedeutsam anzuzuordnen, um so über Prozesse des In-Beziehung-Setzens von Repräsentationen zu neuen Erkenntnissen zu gelangen. Hierbei können beispielsweise Funktionen des Anordnens und des Gruppierens eine bedeutende Rolle spielen. Wichtig für

⁶¹¹ Vgl. ebd., S. 205ff.

⁶¹² Vgl. Keil-Slawik & Selke (1998), S. 8.

⁶¹³ Keil-Slawik (2000), S. 208. Vgl. zu den Rationalisierungspotentialen neuer Medien auch die Ausführungen bei Engbring et al. (1995), S. 8ff.

⁶¹⁴ Vgl. Keil-Slawik & Selke (1998), S. 8ff.

⁶¹⁵ Vgl. Hampel (2001), S. 41ff. Vgl. hierzu auch die detaillierten Ausführungen bei Selke (2008), S. 26ff.

⁶¹⁶ Hampel (2001), S. 42.

Funktionen des Arrangierens ist das Prinzip, dass „logische Zusammenhänge möglichst auch räumlich zusammenhängend verkörpert werden, damit sie schnell erkannt und bearbeitet werden können“.⁶¹⁷

- **Funktionen des Verknüpfens:** In engem Zusammenhang mit den Funktionen des Arrangierens stehen die Funktionen des Verknüpfens. Hierbei handelt es sich um Funktionen, die zur Herstellung persistenter Verbindungen zwischen Repräsentationen dienen, um so bestehende Arrangements von Repräsentationen über die Zeit zu konservieren. Dies ist insofern von Bedeutung, als Verknüpfungen zwischen Repräsentationen die mentalen Beziehungsstrukturen ihrer Autoren wiedergeben und somit zur Bedeutungskonstitution beitragen. Ferner ist es auch möglich, physisch voneinander getrennte Repräsentationen, die nicht unmittelbar im selben Wahrnehmungsraum vorliegen, durch Verweise miteinander zu verbinden.

Neben der Erweiterung der primären Medienfunktionen um die Funktionen des Löschens und der Präzisierung der Abgrenzung zwischen Funktionen des Arrangierens und Verknüpfens führt HAMPEL die sogenannten **kooperativen primären Medienfunktionen** ein, um die technischen Grundvoraussetzungen kooperativer Softwaresysteme näher zu beschreiben:⁶¹⁸

- **Funktionen des Übertragens:** Müssen im Rahmen von Kooperationsprozessen Repräsentationen bzw. Medien zwischen mehreren Anwendern ausgetauscht werden, so geschieht dies durch Funktionen der Übertragung. Zu allen Funktionen des Übertragens gehören ein Absender sowie ein Empfänger (bzw. Empfängerkreis). Funktionen der Übertragung können sowohl synchron als auch asynchron bezüglich der zeitlichen Kopplung von Absender und Adressat sein. Daneben kann auch zwischen der Menge der involvierten Aufgabenträger sowie der Kommunikationsrichtung unterschieden werden (1:1-Kommunikation versus 1:N-Kommunikation).
- **Funktionen des Zugreifens:** Im Zusammenhang mit den Funktionen des Übertragens stehen die Funktionen des Zugreifens. Der Unterschied besteht darin, dass die Funktionen des Übertragens „einen expliziten Akt der Adressierung eines Kooperationspartners“ beinhalten, während beim Zugreifen „ohne Einwirkung des Erzeugers oder Bereitstellers auf Medien zugegriffen wird“.⁶¹⁹ Um den Zugriff auf bestimmte Repräsentationen zu regeln, das heißt zu bestimmen, wer lesenden und/oder schreibenden Zugriff haben soll, werden Nutzungsrechte festgelegt. Dabei gelingt es durch die gezielte „Vergabe von expliziten Rechten“.

⁶¹⁷ Ebd., S. 43.

⁶¹⁸ Vgl. ebd., S. 43ff; Selke (2008), S. 29.

⁶¹⁹ Hampel (2001), S. 46.

[...] einen differenzierten Zugriff für einzelne Benutzer oder Gruppen von Benutzern“ zu schaffen.⁶²⁰

- **Funktionen des Synchronisierens:** Zur Unterstützung kooperativer Prozesse ist es vornötig, dass die Anwender über einen gemeinsamen Wahrnehmungs- und Handlungsräum für ihre gemeinsamen Repräsentationen verfügen. Die Aufrechterhaltung eines gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraums wird über Funktionen des Synchronisierens ermöglicht, die für einen aktualisierten Abgleich der individuellen Sichten der Anwender Sorge tragen. Ändert sich also ein Objekt im gemeinsamen Wahrnehmungsraum durch die Aktion eines Anwenders, dann wird dieses umgehend bei den anderen Anwendern aktualisiert. Eine gemeinsame Sicht kann sich auf eine synchrone Darstellung eines bestimmten Objektes oder einen ganzen Repräsentationsbereich beziehen. Über Funktionen des Synchronisierens wird auch die gegenseitige Wahrnehmung der Anwender (Gewärtigkeit) ermöglicht, um so als Ausgangspunkt für mögliche Kooperationsprozesse zwischen den Anwendern zu dienen.

Die oben eingeführte Differenzierung zwischen primären Medienfunktionen individueller und kooperativer Art nimmt HAMPEL mit der Begründung vor, dass sich in kooperativ angelegten Prozessen der Wissensarbeit „wesentliche physische Handlungen an Materialien mittels primärer individueller Medienfunktionen nicht beschreiben“ lassen.⁶²¹ Nach Ansicht von SELKE handelt es sich hierbei allerdings um eine künstlich herbeigeführte Unterscheidung, da Medien immer in soziale Kontexte eingebettet und somit grundsätzlich kooperativer Natur sind.⁶²²

4.3.2.5 Sekundäre Medienfunktionen

Während bei den primären Medienfunktionen durch die Schaffung entsprechender technischer Grundvoraussetzungen „der effiziente Umgang mit den physischen Artefakten im Vordergrund“ steht, zielen sekundäre Medienfunktionen „auf eine qualitative Verbesserung der zu unterstützenden Prozesse ab“.⁶²³ SELKE definiert den Begriff der *sekundären Medienfunktionen* wie folgt: „Unter sekundären Medienfunktionen sollen Funktionen verstanden werden, die Prozesse des Gebrauchs [effektiv unterstützen]“ und „demzufolge vom jeweiligen Anwendungskontext abhängen. Durch die Umsetzung von sekundären Medienfunktionen werden Funktionalität und Inhalt bzw. Interaktion miteinander verknüpft“.⁶²⁴

⁶²⁰ Selke (2008), S. 30.

⁶²¹ Hampel (2001), S. 43.

⁶²² Selke (2008), S. 26ff.

⁶²³ Ebd., S. 31.

⁶²⁴ Ebd.

Zur Systematisierung der Gestaltung sekundärer Medienfunktionen nimmt KEIL-SLAWIK eine Unterscheidung zwischen drei Ebenen vor:⁶²⁵

- **Inhaltsebene:** Die Gestaltung der inhaltlichen Ebene ist im Wesentlichen bestimmt durch Wissen über die adäquate Auswahl, Aufbereitung und Gestaltung derjenigen Inhalte, die im Rahmen des Unterstützungszwecks dargestellt werden sollen.
- **Instruktionsebene:** Die Gestaltung auf Instruktionsebene befasst sich mit Konzepten, wie der Nutzer durch die Inhalte geführt wird, um so den größten Unterstützungseffekt zu erzielen.
- **Kooperationsebene:** Die Gestaltung auf der Kooperationsebene befasst sich mit der Frage, wie der jeweilige mediale Unterstützungsansatz im Hinblick auf die für ihn relevanten kooperativen Prozesse gestaltet werden soll. Grundlegend hierfür ist eine Kenntnis darüber, wie diese zu unterstützenden kooperativen Prozesse überhaupt beschaffen sind.

Anhand der erläuterten Systematik wird deutlich, dass es für die Gestaltung sekundärer Medienfunktionen wesentlich ist, ein Wissen über die Beschaffenheit der medial zu repräsentierenden Inhalte, ihren Anwendungszweck sowie ihre Anwendungspraktiken zu besitzen.⁶²⁶ Entsprechend erfordert die Gestaltung sekundärer Medienfunktionen ein zu Grunde liegendes theoretisches Modell über das Verhalten des Nutzers, bezogen auf den gewählten Anwendungskontext, um so die adäquate Aufbereitung der Inhalte, deren Zugänglichkeit sowie die Beschaffenheit der Gebrauchsprozesse klären zu können.⁶²⁷ Hierzu sind bestimmte kognitionswissenschaftliche Erkenntnisse erforderlich, die als Ausgangspunkt zur Bildung von Gestaltungshypothesen dienen.

4.3.2.6 Tertiäre Medienfunktionen

Bei den tertiären Medienfunktionen handelt es sich laut KEIL-SLAWIK & SELKE um solche Funktionen, „bei denen das Wissen über den Gebrauch von Zeichen bzw. Zeichensystemen selbst zum Verarbeitungsgegenstand wird“.⁶²⁸ Die Idee dahinter ist, mediale Unterstützungsansätze selbst „lernfähig“ zu machen, so dass sich diese automatisiert den spezifischen Gebrauchssituationen anpassen können.⁶²⁹ Laut SELKE ermöglichen tertiäre Medienfunktionen

„eine Anpassung der Gebrauchsprozesse auf Grundlage der Interaktionen der Benutzer mit dem Medium. Durch die Erstellung eines Benutzermodells »lernen« Systeme, die diese Art von Funktionen unter-

⁶²⁵ Vgl. Keil-Slawik & Selke (1998), S. 10ff; Keil-Slawik (2000), S. 207ff. Vgl. auch Selke (2008), S. 32.

⁶²⁶ Vgl. auch Keil-Slawik (2000), S. 207.

⁶²⁷ Zum Beispiel bedarf die Gestaltung von Medien zur Unterstützung von Lernprozessen Kenntnisse über eine didaktische Aufbereitung der Lerninhalte sowie über die menschlichen Lernprozesse (vgl. Selke, 2008, S. 31ff).

⁶²⁸ Keil-Slawik & Selke (1998), S. 8.

⁶²⁹ Vgl. ebd., S. 10ff.

stützen, wie sie sich dem Benutzer präsentieren bzw. ihm gegenüber verhalten sollen. Techniken der künstlichen Intelligenz ermöglichen in einem gewissen Rahmen eine entsprechende »Selbstanpassung«.“⁶³⁰

Nach KEIL-SLAWIK & SELKE kann festgestellt werden, dass „[d]ie Umsetzung der tertiären Medienfunktionen [...] die höchsten Anforderungen an Forschung und Entwicklung [stellt] und [...] bisher noch nicht zufriedenstellend gelungen“ ist.⁶³¹ Das Konzept der tertiären Medienfunktionen ist hier nur der Vollständigkeit wegen eingeführt worden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit spielt es aber keine weitergehende Rolle.

4.3.2.7 Innovationspotentiale digitaler Medien: Interaktivität und Koaktivität

Neben der Unterscheidung zwischen primären, sekundären und tertiären Medienfunktionen lässt sich in neueren Arbeiten von KEIL auch das Konzept der **Medi@rena** finden.⁶³² Hierbei handelt es sich um eine Systematisierung und Beschreibung der grundsätzlichen Innovationspotentiale und Qualitäten von digitalen Medien in Form von vier Handlungsbereichen.⁶³³ Das Ziel dieser Systematisierung ist es aufzuzeigen, „welche Möglichkeiten Nutzern zur Ausgestaltung spezifischer Nutzungsszenarien seitens der Systementwickler eröffnet werden können“, das heißt, welche Unterstützungsfunctionen realisiert werden können.⁶³⁴ Damit stellt das Medi@rena-Konzept keine Neuorganisation innerhalb des Konzeptes der Medienfunktionen dar, sondern eine andere Betrachtungsweise.

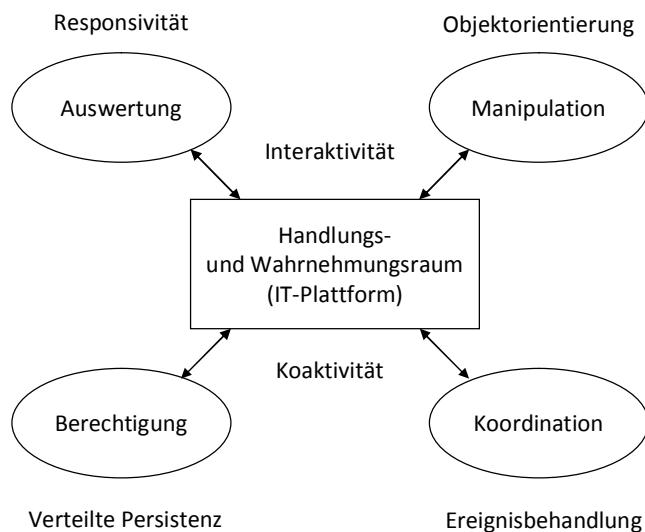


Abbildung 24: Die vier Handlungsbereiche im Medi@rena-Konzept in Anlehnung an KEIL⁶³⁵

⁶³⁰ Selke (2008), S. 32.

⁶³¹ Keil-Slawik & Selke (1998), S. 11.

⁶³² Vgl. Keil (2010), S. 218ff.

⁶³³ Vgl. ebd.

⁶³⁴ Ebd., S. 222.

⁶³⁵ Ebd., S. 220.

Im Rahmen des **Medi@rena-Konzepts** nimmt KEIL eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen den Konzepten der Interaktivität und der Koaktivität vor.⁶³⁶ Die **Interaktivität** von Medien, so KEIL, unterliegt im Wesentlichen medialen Qualitäten in Form von Responsivität und Objektorientierung – sie stellt „eine entscheidende Qualität digitaler Einschreibetechniken“ dar.⁶³⁷ Responsivität und Objektorientierung ermöglichen eine individuelle, direkte Manipulation von Repräsentationen, so dass das Objekt der Wahrnehmung auch gleichzeitig zum Objekt der Manipulation werden kann.⁶³⁸ Interaktivität setzt also ein reaktives Medium voraus. Vom Konzept der Interaktivität unterscheidet sich das Konzept der Koaktivität, welches insbesondere auf die soziale Dimension der Verwendung von Medien in arbeitsteiligen Kontexten fokussiert.⁶³⁹ Unter dem Begriff **Koaktivität** versteht KEIL „[d]ie besondere Qualität der Integration von kommunikativen, kollaborativen, kooperativen, koordinierenden etc. Aktivitäten über verschiedene Räume hinweg“.⁶⁴⁰ Ferner charakterisierend für den Begriff der Koaktivität ist, dass „für die jeweilige Nutzungssituation mit einfachen Mitteln festgelegt werden kann, wer welche Teile in welcher Abhängigkeit verändern darf“.⁶⁴¹ Aufgrund der schwierigen Abgrenzung der Begriffe *Kooperation*, *Koordination* etc. schlägt KEIL den Koaktivitätsbegriff vor.⁶⁴² Dieser umfasst im Kern „die Qualitäten der verteilten Persistenz und der Ereignisbehandlung“, die in ihrem Zusammenspiel den Nutzern neue Handlungsmöglichkeiten eröffnen.⁶⁴³ Der Gesamtzusammenhang zwischen Koaktivität und Interaktivität ist in Abbildung 24 dargestellt und wird nun in der Charakterisierung der einzelnen koaktiven bzw. interaktiven Unterstützungsqualitäten verfeinert:⁶⁴⁴

Objektorientierung: Bei der Qualität der Objektorientierung stehen Funktionen zur Strukturierung des Handlungsraumes des Nutzers im Vordergrund. Im Rahmen der Objektorientierung liegen Repräsentationen als Bündel abgrenzbarer Einzelobjekte mit entsprechenden Attributmengen vor. Diese wahrnehmbaren Objekte einer Repräsentation sind zugleich auch manipulierbar. Typische Funktionen, die zum Zwecke der Strukturierung des Handlungsraumes zur Verfügung stehen, können das Erzeugen, Auswählen und Ändern von Objekten bzw. ihrer Eigenschaften sein.

Responsivität: Bei der Qualität der Responsivität steht die Strukturierung des Wahrnehmungsraums des Nutzers im Vordergrund. Über responsive Funktionen gelingt es Nutzern, „Einschreibungen nach eigenen Vorstellungen auszuwerten und ein entsprechendes Wahrnehmungsfeld zu kreieren“, um somit Prozesse der Differenzerfahrung zu unterstützen.⁶⁴⁵ Dabei werden Eingaben für Auswertungsfunktionen auf Seiten des Computers algorithmisch umgesetzt und anschließend ein entsprechendes Ergebnis im

⁶³⁶ Vgl. ebd., S. 219ff.

⁶³⁷ Ebd. S. 220.

⁶³⁸ Vgl. ebd. S. 219f.

⁶³⁹ Vgl. ebd. S. 221f.

⁶⁴⁰ Keil (2008), S. 8.

⁶⁴¹ Ebd.

⁶⁴² Vgl. Keil (2010), S. 221f.

⁶⁴³ Ebd., S. 222.

⁶⁴⁴ Vgl. ebd., S. 218ff.

⁶⁴⁵ Ebd., S. 219.

Wahrnehmungsraum des Nutzers präsentiert. Mögliche Auswertungsfunktionen können beispielsweise die Durchführung einer Suche nach bestimmten Objekten oder die Umwandlung verschiedener Repräsentationskodierungen (textuelle Repräsentation versus bildliche Repräsentation) sein.

Verteilte Persistenz: Grundlegend für die Schaffung eines gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraums zwischen Anwendern ist die Qualität der verteilten Persistenz. Hierüber wird für die Nutzer ein gemeinsames externes Gedächtnis geschaffen, das als persistenter Austauschkanal zwischen ihnen dient. Zugriffe auf die Objekte des gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraums werden über ein Rechtemanagement gesteuert, mit dem festgelegt wird, wer in welcher Rolle inwiefern zugreifen darf. Zentral für die Qualität der verteilten Persistenz ist ferner, dass dieser gemeinsame Handlungs- und Wahrnehmungsraum unabhängig von seinem physischen Speicherort ist, so dass Zugriffe transparent vollzogen werden können. Deshalb ist es nicht von Belang, ob die Daten zentralisiert auf einem Server oder verteilt, beispielsweise in einem Peer-to-Peer-Netzwerk, abgelegt werden, solange gesichert ist, dass ein gemeinsamer persistenter Kanal besteht.

Ereignisbehandlung: Mit der Qualität der Ereignisbehandlung werden wesentliche Formen der Gewärtigkeit zwischen den einzelnen Nutzern zum Zwecke der Abstimmung gemeinsamer Aktivitäten unterstützt. Dabei werden Informationen über die individuellen Aktionen von Nutzern unmittelbar (synchron) bzw. zu voreingestellten Zeitpunkten (asynchron) an andere Nutzer übermittelt und diesen angezeigt. Formen der Gewärtigkeit sind für koaktive Systeme insofern zentral, als durch sie „die Anschlussfähigkeit von verteilten Handlungen durch die Schaffung eines gemeinsamen Wahrnehmungs- und Handlungsraums“ ermöglicht wird.⁶⁴⁶

4.3.2.8 Theoriegeleitete Systemgestaltung

Mit der Ausführung der verschiedenen Unterstützungsfunktionen von Medien stellt sich nun die Frage, wie diese genau gestaltet bzw. kombiniert werden können, um so, dem Anwendungskontext entsprechend, zu einer optimalen Unterstützung produktiver Denkprozesse zu kommen. Dabei besteht das grundlegende Problem bei der Systemgestaltung, so KEIL-SLAWIK, in dem Auftreten von Designkonflikten.⁶⁴⁷ Unter einem **Designkonflikt** wird der Umstand verstanden, dass sich „einige Anforderungen [...] nur auf Kosten anderer gleichermaßen berechtigter Anforderungen technisch realisieren“ lassen.⁶⁴⁸ Die „Lösung“ von Designkonflikten erfordert von dem Entwickler, entsprechende Entscheidungen zu treffen, um die verschiedenen Anforderungen gegeneinander abzuwagen und ins Gleichgewicht zu bringen. Systemgestaltung ist also „immer zu einem gewissen Teil offen, weil es zum einen zwischen unterschiedlichen Unterstützungsfunktionen zu Widersprüchen kommen kann (Designkonflikte), zum anderen sich

⁶⁴⁶ Ebd., S. 222.

⁶⁴⁷ Vgl. Keil-Slawik (2000), S. 202ff.

⁶⁴⁸ Ebd., S. 202.

das Einsatzumfeld laufend verändert“.⁶⁴⁹ Dementsprechend ist „[g]ute Gestaltung [...] dann immer eine zum aktuellen Zeitpunkt lokale Austarierung der verschiedenen Kräfte/Anforderungen/etc.“⁶⁵⁰ Um dem Entwickler im Lösungsraum aller möglichen Designentscheidungen eine Orientierung zu geben, was eine gute Gestaltung ausmacht, schlägt KEIL-SLAWIK ein Vorgehen in Form einer **hypothesengeleiteten Technikgestaltung** vor. Diese soll dem Entwickler helfen, bezogen auf den jeweiligen Kontext geeignete Unterstützungsfunctionen konstruieren und miteinander in begründeter Art und Weise kombinieren zu können. Dabei geht es zum einen

„um die empirische Überprüfung von Gestaltungsalternativen und zum anderen darum, vor einem theoretischen Hintergrund Gestaltungshypothesen zu formulieren und sie zu überprüfen. Insbesondere Letzteres ist in unserem Umfeld schwierig durchzuführen. Zum allgemeinen Kompetenzdefizit in Bezug auf Evaluationsverfahren gesellt sich das praktische Problem, Wechselwirkungen zu isolieren.“⁶⁵¹

Diese Ausführungen reflektieren auch die grundlegenden Schwierigkeiten, die mit einer hypothesengeleiteten Technikgestaltung verbunden sind. Voraussetzung hierfür ist immer die Entwicklung eines geeigneten theoretischen Rahmens, der es erlaubt, Hypothesen über eine adäquate Gestaltung zu bilden und in Form von Designentscheidungen in die Systemgestaltung einbringen zu können (vgl. Abbildung 25). Dabei stellt sich die Frage, wie die getroffenen Designentscheidungen evaluiert werden können, um so zu einer Sicherung der gebildeten Gestaltungshypothesen oder zu einer Modifikation derselben bzw. des ihnen zu Grunde liegenden theoretischen Rahmens zu gelangen.

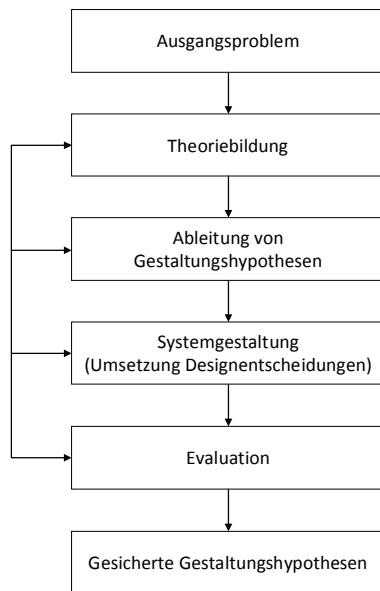


Abbildung 25: Vorgehen einer hypothesengeleiteten Technikgestaltung

⁶⁴⁹ Aus einem E-Mail-Austausch mit Reinhard Keil vom 17.06.2009.

⁶⁵⁰ Ebd.

⁶⁵¹ Keil-Slawik (2001), S. 43.

Schon in den frühen 1980er Jahren haben sich im Fachgebiet der Informatik WINOGRAD & FLORES mit ersten Ansätzen einer **theoriegeleiteten Systemgestaltung** auseinander gesetzt.⁶⁵² Dabei unterstreichen sie die Relevanz von Erkenntnissen anderer Disziplinen, insbesondere der Philosophie, für die Systemgestaltung und integrieren diese in einen theoretischen Gestaltungshintergrund.⁶⁵³

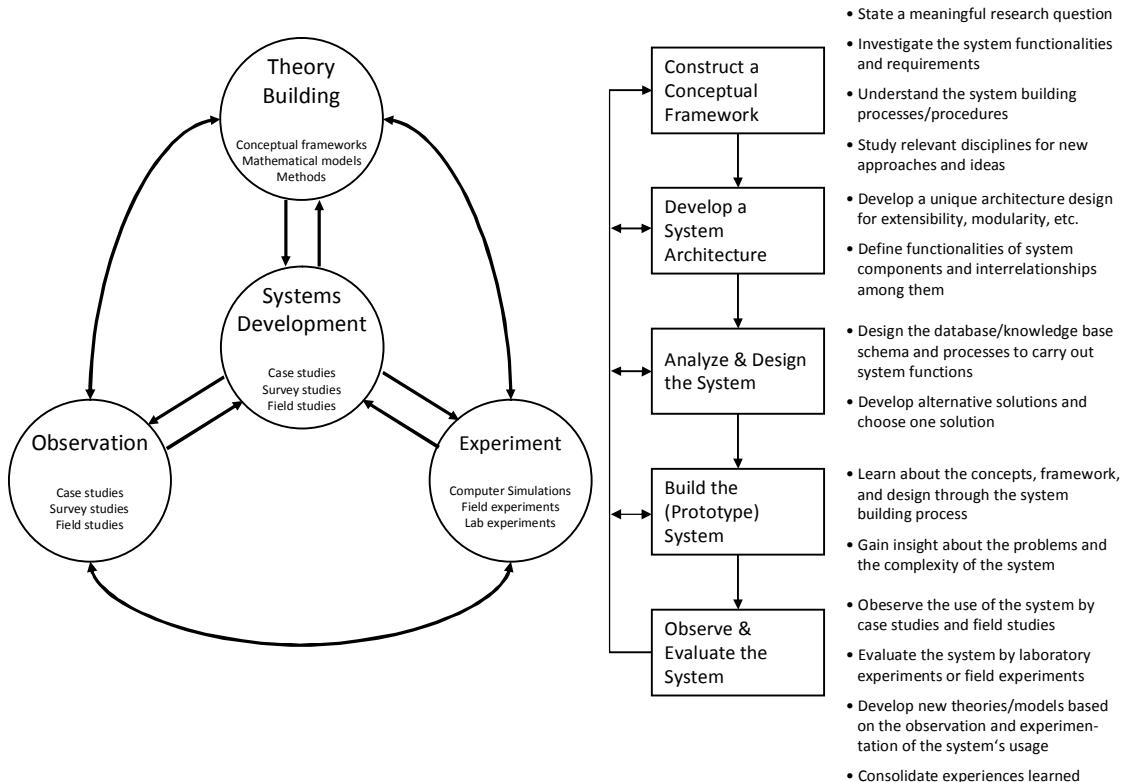


Abbildung 26: Theoriegeleitete Systemgestaltung nach NUNAMAKER et al.⁶⁵⁴

Ein ähnliches Herangehen an die Systementwicklung lässt sich auch in Arbeiten der Wirtschaftsinformatik finden.⁶⁵⁵ Diese beschäftigt sich seit ca. Anfang der 1990er Jahre verstärkt mit Fragen zur theoriegeleiteten Entwicklung von Informationssystemen.⁶⁵⁶ Frühe Arbeiten auf diesem Gebiet, wie beispielsweise die von NUNAMAKER et al., konzentrierten sich auf die Frage, wie die Systementwicklung als wissenschaftlicher Forschungsprozess zu methodologisieren ist (vgl. Abbildung 26).⁶⁵⁷ Hierbei spielt die Bildung von Theorien über die Gestaltung des Artefakts sowie über die Effekte des gestalteten Artefakts eine zentrale Rolle. Neuere Arbeiten, wie die von GEHLERT et al., zeigen Methoden auf, um den Gestaltungsprozess bei dem Entwurf und der Umsetzung von Designentscheidungen durchgängig zu unterstützen.⁶⁵⁸ Dabei geht es im Kern da-

⁶⁵² Vgl. Winograd & Flores (1986), S. 3ff und insbesondere S.163ff.

⁶⁵³ Vgl. ebd.; S. xiff.

⁶⁵⁴ Nunamaker et al. (1991), S. 94ff.

⁶⁵⁵ Vgl. Markus et al. (2002), S. 179ff; Walls et al. (1992), S. 36ff; Nunamaker et al. (1991), S. 89ff.

⁶⁵⁶ Für einen umfassenden Überblick der verschiedenen Vorarbeiten vgl. Gehlert et al. (2009), S. 443ff sowie Schermann et al. (2009), S. 1065ff.

⁶⁵⁷ Vgl. Nunamaker et al. (1991), S. 89ff.

⁶⁵⁸ Vgl. Gehlert et al. (2009), S. 443ff.

rum, eine systematische Rechtfertigung und Rückverfolgung von Designentscheidungen auf der Basis von Hypothesen, die aus Beziehungen zwischen theoretischen Konstrukten abgeleitet sind, vorzunehmen.⁶⁵⁹ Dieses Vorgehen zwingt den Konstrukteur, sein Hintergrundwissen über die Gestaltung in Form von Hypothesen zu explizieren und somit für Dritte nachvollziehbar zu machen.⁶⁶⁰

Auch wenn in der Informatik und Wirtschaftsinformatik verschiedene Vorarbeiten zu dem Thema einer theorie- bzw. hypothesenleiteten Technikgestaltung existieren, so muss festgestellt werden, dass bislang noch keine allgemeine integrierte Theorie existiert. Der kleinste gemeinsame Nenner der verschiedenen Vorarbeiten mag in der Auffassung gesehen werden, dass es eines theoretischen Hintergrundes bzw. Rahmenwerks bedarf, um eine gute Gestaltung zu ermöglichen. Was die Natur dieses Hintergrunds anbetrifft, also was die Theorie letztendlich leisten kann und soll und wie sie zu gebrauchen ist, darin unterscheiden sich die Ansätze.

Im Rahmen der Arbeit wird ein Mittelweg zwischen den bekannten Ansätzen gewählt und Erkenntnisse der verschiedenen Ansätze miteinander integriert. Dabei sollen sowohl die konstruktive Orientierung einer hypothesenleiteten Technikgestaltung, wie sie sich bei KEIL-SLAWIK finden lässt, als auch die Ideen der Formalisierung des Gestaltungsprozesses, wie sie von GEHLERT et al. diskutiert werden, verfolgt werden.

4.3.2.9 *Captology: Der Computer als „Persuasive Technology“*

Inwiefern ein multidisziplinärer Ansatz bei der Gestaltung von Informatiksystemen notwendig ist, zeigt insbesondere auch das noch recht junge Forschungsfeld der sogenannten „captology“.⁶⁶¹ Dieses kann laut FOGG wie folgt definiert werden: “Briefly stated, captology focuses on the *design, research, and analysis of interactive computing products created for the purpose of changing people’s attitudes or behaviors*. It describes the area where technology and persuasion overlap”.⁶⁶² Im Kern geht es also in der Captology darum, zu untersuchen, wie durch Computertechnologien versucht wird, Einfluss auf die Einstellungen und Verhaltensweisen von Menschen zu nehmen. Dies wird von FOGG auch als „persuasion“ bezeichnet.⁶⁶³ Als wesentlich für die „Überzeugungskraft“ von Computertechnologien gegenüber traditionellen Medien oder Menschen werden bestimmte Eigenschaften und Fähigkeiten angesehen.⁶⁶⁴ Dabei kommt insbesondere der Interaktivität von Computertechnologien eine bedeutende Rolle zu, aber auch weitere Fähigkeiten, die Computer gegenüber Menschen auszeichnen, sind entscheidend.⁶⁶⁵

⁶⁵⁹ Vgl. ebd.

⁶⁶⁰ Vgl. ebd., S. 449.

⁶⁶¹ Vgl. Fogg (2003), S. 15ff; Oinas-Kukkonen & Chatterjee (2009), S. 395ff; Oinas-Kukkonen & Harjumaa (2009), S. 485ff.

⁶⁶² Fogg (2003), S. 5.

⁶⁶³ Vgl. ebd., S. 15. Ferner differenziert FOGG zwischen „microsuasion“ und „macrosuasion“ (vgl. Fogg, 2003, S. 17ff).

⁶⁶⁴ Vgl. ebd., S. 6ff.

⁶⁶⁵ Vgl. ebd., 7ff.

So können beispielsweise Computer durch den Rückgriff auf verschiedene Modalitäten bei der Präsentation von Informationen sowie durch deren Kombination einen stärkeren Einfluss ausüben.⁶⁶⁶

Insgesamt unterscheidet Fogg zwischen drei verschiedenen Rollen, die Computertechnologien als Mittel zur „persuasion“ einnehmen können.⁶⁶⁷ Zunächst können Computer als ein sogenanntes „**persuasive tool**“ fungieren.⁶⁶⁸ Hierbei handelt es sich um „an interactive product designed to change attitudes or behaviors or both by making desired outcomes easier to achieve“.⁶⁶⁹ Ein Beispiel für ein Persuasive Tool ist das „Click-and-buy“-Konzept vieler Onlineshops. Darüber hinaus können Computertechnologien auch als „**persuasive media**“ für Simulationszwecke genutzt werden.⁶⁷⁰ Dabei geht es darum, durch Simulationen Menschen davon zu überzeugen, ihr Verhalten zu ändern, in dem sie in die Lage versetzt werden, sofort einen direkten Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung festzustellen.⁶⁷¹ Ein Beispiel hierfür sind Auto- oder Flugzeugsimulationsprogramme. Schließlich können Computertechnologien auch die Rolle als „**persuasive social actors**“ einnehmen.⁶⁷² Hierbei üben sie sozialen Einfluss aus, indem sie überzeugen „by giving a variety of social cues that elicit social responses from their human users“.⁶⁷³ Dies kann beispielsweise durch ein positives Feedback, das Aufzeigen eines Zielverhaltens oder durch die Aufforderung, Hilfe zu leisten, geschehen. Entscheidend ist, dass Computertechnologien von ihren Nutzern als soziale Entitäten wahrgenommen werden.⁶⁷⁴ Ein prominentes Beispiel hierfür ist das bei Kindern ehemals so beliebte Tamagotchi.⁶⁷⁵

4.3.3 Computergestütztes kooperatives Arbeiten mittels Social Software

4.3.3.1 Bestimmung des CSCW-Begriffs

Der Begriff des *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* kann auf die Arbeiten von GREIF und Kollegen am Massachusetts Institute of Technology (MIT) Anfang der 1980er Jahre zurückgeführt werden.⁶⁷⁶ Dabei geht es im Wesentlichen um die Frage, wie Software-Werkzeuge nicht nur individuelle geistige Prozesse unterstützen können (Lesen, Rechnen etc.), sondern insbesondere auch kooperative Prozesse zwischen verteilten Kognitionen, also Mitglieder von Gruppen in ihrer Zusammenarbeit.⁶⁷⁷ Dabei besteht

⁶⁶⁶ Vgl. ebd., 9f.

⁶⁶⁷ Vgl. ebd., 23ff.

⁶⁶⁸ Vgl. ebd., 32ff.

⁶⁶⁹ Ebd, S. 32.

⁶⁷⁰ Vgl. ebd., S. 61ff.

⁶⁷¹ Vgl. ebd, S. 63.

⁶⁷² Vgl. ebd., S. 89ff.

⁶⁷³ Ebd., S. 89.

⁶⁷⁴ Vgl. ebd., S. 90ff.

⁶⁷⁵ Vgl. ebd., S. 90.

⁶⁷⁶ Vgl. Greif(1988), S. 5ff.

⁶⁷⁷ Bannon & Schmidt (1991), S. 5.

das Ziel des CSCW darin, ein tieferes Verständnis von Prozessen kooperativer Arbeit zu erlangen, um diese so besser durch den Einsatz von Computer-Technologien fördern zu können.⁶⁷⁸ Ähnlich, aber mehr auf den Einsatz von Informatiksystemen konzentriert, sehen HASENKAMP & SYRING als Ziel des CSCW an, „die Zusammenarbeit von Menschen durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik zu verbessern, d. h. effizienter und flexibler, aber auch humaner und sozialer zu gestalten“.⁶⁷⁹ Beim CSCW handelt es sich um ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das aus Informatik, Organisations- und Führungslehre, Psychologie und Soziologie besteht.⁶⁸⁰ Entsprechend seinem interdisziplinären Charakter zeichnet sich das Forschungsgebiet des CSCW durch folgende miteinander verbundene Forschungsfelder aus:⁶⁸¹

- Verständnisbildung über die Zusammenarbeit und Koordination in arbeitsteiligen Prozessen
- Entwicklung von Werkzeugen und Konzepten für die Unterstützung arbeitsteiliger Prozesse
- Bewertung von Werkzeugen und Konzepten für diese Zwecke

Somit steht nicht nur die Bildung eines Verständnisses über die Zusammenarbeit im Mittelpunkt der CSCW-Forschung, sondern insbesondere auch die Frage, wie Software-Werkzeuge diese unterstützen können. Software-Werkzeuge, die Gruppen in ihrer Zusammenarbeit unterstützen, werden als **CSCW-Applikationen** oder als **Groupware** bezeichnet.⁶⁸² Charakterisierend für CSCW-Applikationen ist, dass sie verschiedene Ausprägungen annehmen können, so dass verschiedene Klassifikationsschemata zur Systematisierung ihres Zweckes und ihrer Funktionen existieren (Raum-Zeit-Matrix, Unterstützungsfunktionen, Anzahl der Kommunikationspartner etc.).⁶⁸³ CSCW-Applikationen finden heute im unternehmensexternen sowie im unternehmensinternen Kontext einen breiten Einsatz. Auch ihr Einsatz im Kontext der Produktentstehung und zur Unterstützung verteilter Kognitionen wird diskutiert.⁶⁸⁴

4.3.3.2 Social-Software als CSCW-Anwendungen

Laut KOCH & RICHTER stellen nicht nur traditionelle Groupware bzw. CSCW-Applikationen ein Anwendungsgebiet innerhalb des CSCW dar, sondern auch neue Entwicklungen im Rahmen des Web 2.0 bzw. Social-Software-Anwendungen.⁶⁸⁵ Hierbei steht die Frage im Mittelpunkt, wie die Arbeit von lose gekoppelten Gruppen (Communities of Practice, Communities of Interest etc.) im Rahmen von selbstorganisi-

⁶⁷⁸ Vgl. ebd.

⁶⁷⁹ Hasenkamp & Syring (1994), S. 15.

⁶⁸⁰ Vgl. Teufel et al. (1995), S. 19.

⁶⁸¹ Vgl. Krcmar (1992) zit. nach Hasenkamp & Syring (1994), S. 16. Vgl. auch Teufel et al. (1995), S. 31ff.

⁶⁸² Vgl. Teufel et al. (1995), S. 22; Koch & Richter (2007), S. 17f.

⁶⁸³ Vgl. Teufel et al. (1995), S. 23ff.

⁶⁸⁴ Vgl. Knickel (1997), S. 106ff; Boland et al. (1996), S. 245ff.

⁶⁸⁵ Vgl. Koch & Richter (2007), S. 20f.

sierenden Bottom-up-Prozessen unterstützt werden kann.⁶⁸⁶ Bei dem Begriff **Web 2.0** handelt es sich um eine Schöpfung von O'REILLY, unter dem im ursprünglichen Sinne eine Reihe von Erfolgsprinzipien von Unternehmen verstanden wurden, die den Niedergang der New Economy im Jahr 2001 erfolgreich überlebt hatten.⁶⁸⁷ Obgleich der Begriff Web 2.0 nicht unumstritten ist⁶⁸⁸, wird er in der gängigen Literatur „als ein breit angelegter Sammelbegriff aufgefasst [...] unter dem [...] neue Internettechnologien und -anwendungen sowie ein neues Verständnis des Internets durch die Nutzer subsumiert sind“.⁶⁸⁹ Besonderes charakterisierend für das Web 2.0 sind die folgenden Prinzipien:⁶⁹⁰

- ein verändertes Nutzungsverhalten von Internetangeboten in Form einer stärkeren Produktion von Inhalten durch die Nutzer selbst (User Generated Content)
- Offenheit und Wiederverwendung von Web-Anwendungen und Inhalten sowie deren Integration durch leichtgewichtige Web-Service-APIs
- Neue Geschäftsmodelle, insbesondere die Konzentration auf Marktnischen nach dem „Long-Tail-Prinzip“⁶⁹¹
- Unterstützung und Nutzung der kollektiven Intelligenz der Community, auch als „crowd wisdom“ bezeichnet⁶⁹²

Eng im Zusammenhang mit dem Begriff Web 2.0 steht der Begriff **Social Software**. Dieser wird in verschiedenen Publikationen entweder als synonym zum Web 2.0 oder auch als Teilmenge desselben aufgefasst.⁶⁹³ Hierzu bemerkt ALBY, dass „[e]benso wie der Begriff Web 2.0 [...] auch der Begriff der Social Software nicht genau definiert“ ist.⁶⁹⁴ HIPPNER, für den auch keine einheitliche Definition des Social-Software-Begriffes existiert, versucht sich ihm durch eine Charakterisierung seiner Kerneigenschaften zu nähern.⁶⁹⁵ Danach handelt es sich bei Social Software um „webbasierte Anwendungen, die für Menschen den Informationsaustausch, den Beziehungsaufbau und die Kommunikation in einem sozialen Kontext unterstützen und sich an spezifischen Prinzipien [...] orientieren“.⁶⁹⁶ Hingegen argumentieren KOMUS & WAUCH, dass die Verwendung des Begriffs *Social Software* aufgrund der unterstellten Technologielastigkeit irreführend ist.⁶⁹⁷ Für sie handelt es sich bei Social Software um komplexe sozio-technische Systeme, also um Systeme menschlicher Kommunikationen und Interaktionen, die durch Software gestützt werden:

⁶⁸⁶ Vgl. ebd.; vgl. zum Begriff der *Communities of Practice* WENGER (1998), S. 6ff.

⁶⁸⁷ Vgl. O'Reilly (2005), S. 1ff.

⁶⁸⁸ Vgl. Alby (2008), S. 15ff.

⁶⁸⁹ Hippner (2006), S. 6. Vgl. auch Alby (2008), S. 89; Back & Heidecke (2008), S. 3; Koch & Richter (2007), S. 4.

⁶⁹⁰ Vgl. Alby (2008), S. 15ff; Hippner (2006), S. 7; Koch & Richter (2007), S. 1ff.

⁶⁹¹ Vgl. Anderson (2006), S. 52ff.

⁶⁹² Vgl. Surowiecki (2007), S. 23ff.

⁶⁹³ Vgl. Hippner (2006), S. 6. Vgl. dazu auch die Verwendungen des Begriffs bei Alby (2008), S. 89ff; Koch & Richter (2007), S. 11ff; Bächle (2006), S. 76ff.

⁶⁹⁴ Alby (2008), S. 89.

⁶⁹⁵ Vgl. Hippner (2006), S. 7.

⁶⁹⁶ Ebd., S. 7f.

⁶⁹⁷ Vgl. Komus (2006), S. 36. Vgl. dazu auch Komus & Wauch (2008), S. 79ff.

„Zwar basieren alle Anwendungen auf der Nutzung moderner Informationssysteme, die natürlich auch Software umfassen. Diese machen aber nur einen Teilaспект der komplexen Systeme aus. Social-Software-Systeme sind vielmehr umfassende soziotechnische Systeme, die auf Basis technischer und sozialer Vernetzung durch einfach zu bedienende Informationssysteme gemeinsam in einem bestimmten Themenfeld Leistung generieren.“⁶⁹⁸

Dieser sehr weit gefassten Definition von Social Software soll im Rahmen dieser Arbeit gefolgt werden. Darüber hinaus ist, wie aus den nachstehenden Ausführungen hervorgeht, für Social-Software-Anwendungen charakterisierend, dass sie sowohl interaktive als auch koaktive Qualitäten aufweisen. Dies macht sie besonders geeignet für die Unterstützung kooperativer Denk- und Arbeitsprozesse.

4.3.3.3 Typische Social-Software-Anwendungen

Grundlegend für viele Social-Software-Anwendungen ist das Konzept des **Hypertexts**. Dieser von NELSON geprägte Begriff, der unter anderem auf die Ideen von BUSH aus den 1940er Jahren zurückgeht, bezeichnet die Strukturierung von Text anhand von Verknüpfungen.⁶⁹⁹ Ausgehend davon lässt sich ein Hypertext-System wie folgt charakterisieren:

„In Hypertexten erfolgt die Strukturierung dagegen zumeist in so genannten Knoten (die in sich im Allgemeinen ebenfalls linear aufgebaut sind), die ihrerseits über beliebige Verknüpfungen mit anderen Knoten verbunden sind. Dafür werden meist Bereiche oder Wörter im Text, die zu anderen in einer Beziehung stehen, als so genannte Anker markiert. Jeder solche Anker verweist auf einen anderen Knoten oder eine spezifische Textposition in einem anderen Knoten.“⁷⁰⁰

Eine spezielle und heute etablierte Form einer Social-Software-Anwendung stellt ein **Wiki** dar.⁷⁰¹ Mit *Wiki* (hawaiianisch für „schnell“) wird sowohl ein Nutzungskonzept als auch ein Typ konkreter Web-Anwendungen bezeichnet.⁷⁰² LEUF & CUNNINGHAM, definieren den Begriff *Wiki* wie folgt:

“A wiki is a freely expandable collection of interlinked Web "pages", a hypertext system for storing and modifying information – a database, were each page is easily editable by any user with a forms-capable Web browser client.“⁷⁰³

⁶⁹⁸ Komus (2006), S. 36. Vgl. dazu auch Back & Heidecke (2008), S. 4f.

⁶⁹⁹ Vgl. Nelson (1965), S. 84ff; Bush (1945), S. 101ff.

⁷⁰⁰ Selke (2008), S. 33f.

⁷⁰¹ Vgl. Komus & Wauch (2008), S. 5ff; Alby (2008), S. 89ff; Koch & Richter (2007), S. 36ff.

⁷⁰² Vgl. Leuf & Cunningham (2001), S. 14.

⁷⁰³ Ebd.

Aufbauend auf dem Hypertext-Konzept, ermöglichen Wikis den kooperativen Aufbau von **geteilten Wissensräumen** in effizienter Art und Weise, wobei insbesondere Wert auf die Prinzipien Selbstorganisation, Offenheit und Transparenz gelegt wird.⁷⁰⁴ Maßgeblich verantwortlich für die Gestaltung und Organisation der Inhalte eines Wikis ist keine zentrale Instanz, sondern die Gemeinschaft der Nutzer, die auch als *Community* bezeichnet wird.⁷⁰⁵ Inhalte können prinzipiell von jeder Person erzeugt und modifiziert werden, wobei die Chronologie der Änderungen jederzeit für Dritte nachvollziehbar ist und alte Inhaltsstände bei Bedarf zurückgespielt werden können (Revisionsmechanismus).⁷⁰⁶ Ferner besitzt der Nutzer die Möglichkeit, sich die Inhalte nach eigenen Vorstellungen auswerten zu lassen, um so den Wahrnehmungsraum an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Über Diskussionsseiten können sich die Nutzer über die einzelnen Inhalte und ihre kooperative Konstruktion austauschen (Reflexivität), was sich in einer iterativ-kontinuierlichen Reifung der Inhalte widerspiegelt.⁷⁰⁷ Durch Mechanismen der Ereignisbehandlung und Berechtigung wird die Anschlussfähigkeit kooperativer Handlungen sichergestellt.⁷⁰⁸ Ein Beispiel hierfür ist das Setzen von Abonnements, wie die Benachrichtigung über Artikeländerungen.

Weitere populäre Klassen für Social-Software-Anwendungen, die im Rahmen dieser Arbeit von Interesse sind, bilden die sogenannten Kontaktplattformen, die File-Sharing-Plattform und die Ratgeber-Plattformen.⁷⁰⁹ Die Idee bei **Kontaktplattformen** wie Facebook⁷¹⁰ oder XING⁷¹¹ ist es, „den Aufbau und die Verwaltung von sozialen Netzwerken“ zwischen Nutzern zu unterstützen.⁷¹² Dabei repräsentieren sich die Nutzer der Plattform über persönliche Profile, die wesentliche soziodemographische Daten zu ihrer Person sowie Angaben zu Fähigkeiten, Vorlieben oder Interessen enthalten.⁷¹³ Über komfortable Suchmechanismen sind die einzelnen Profile durch andere Nutzer auffindbar, so dass sie hierüber miteinander in Kontakt treten können.⁷¹⁴ Dabei unterstützen auch Awareness-Komponenten, über die informiert wird, wer welche Aktionen gerade ausgeführt hat.

Aspekte sozialer Netzwerke lassen sich auch in **Ratgeber-Plattformen**, wie beispielsweise wer-weiss-was.de⁷¹⁵ oder LycosIQ⁷¹⁶, finden. Hier steht allerdings nicht der Aufbau sozialer Beziehungen, sondern die Vermittlung zwischen Wissenssuchenden und

⁷⁰⁴ Vgl. ebd., S. 15ff und S. 321ff; Alby (2008), S. 90.

⁷⁰⁵ Vgl. Leuf & Cunningham (2001), S. 322ff; Koch & Richter (2007), S. 36ff. Zum Community-Begriff vgl. auch die Ausführungen bei Alby (2008), S. 91.

⁷⁰⁶ Vgl. Leuf & Cunningham (2001), S. 322ff; Koch & Richter (2007), S. 37ff.

⁷⁰⁷ Vgl. Leuf & Cunningham (2001), S. 326ff.

⁷⁰⁸ Zu diesen Funktion vgl. auch die Ausführungen zur Funktionsweise von Wikipedia bei Komus & Wauch (2008), S. 58ff.

⁷⁰⁹ Vgl. ebd., S. 5ff; Koch & Richter (2007), S. 36ff; Alby (2008), S. 89ff.

⁷¹⁰ <http://www.facebook.com> (04.01.2011).

⁷¹¹ <http://www.xing.de> (04.01.2011).

⁷¹² Hippner (2006), S. 13. Vgl. auch Alby (2008), S. 102ff.

⁷¹³ Vgl. Hippner (2006), S. 13; Koch & Richter (2007), S. 54ff.

⁷¹⁴ Vgl. Hippner (2006), S. 13.

⁷¹⁵ <http://www.wer-weiss-was.de> (04.01.2011).

⁷¹⁶ <http://www.cosmiq.de> (04.01.2011).

Wissensanbietern im Vordergrund.⁷¹⁷ Charakterisierend für solche Ratgeber-Plattformen ist, dass von Nutzern Fragen zu bestimmten Themen eingestellt werden können, die wiederum von anderen Benutzern beantwortet werden können.⁷¹⁸ Auch kann zu bestimmten Themen nach Experten gesucht werden. Ratgeber-Plattformen dienen damit wesentlich der Vermittlung von Wissen und können deshalb auch als Unterstützungs-funktion transaktiver Gedächtnissysteme gesehen werden.

Die letzte Klasse von Social-Software-Anwendungen, die im Rahmen dieser Arbeit von Interesse sind, bilden **File-Sharing-Plattformen**, wie beispielsweise YouTube⁷¹⁹. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Angebote, die es erlauben, in einfacher Art und Weise Dateien hochzuladen, um diese mit anderen Nutzern zu teilen. File-Sharing-Plattformen stellen also eine Art kollektiven Gedächtnisses dar.

4.3.3.4 Motivationale Faktoren und Erfolgsprinzipien von Social Software

Aufgrund der Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist es notwendig, die motivationalen Faktoren für den Gebrauch von Social Software sowie ihre strukturellen Erfolgsprinzipien zu betrachten.⁷²⁰ Dafür kann auf verschiedene Studien, die die Nutzung von Social Software außerhalb und im Unternehmenskontext untersuchen, zurückgegriffen werden.⁷²¹ So untersuchten beispielsweise SCHROER & HERTEL Einflussfaktoren auf die Zufriedenheit bei der Mitarbeit und auf das Engagement im Wikipedia-Projekt.⁷²² Aus ihrer Untersuchung geht hervor, dass die Mitarbeit in sozialen Bewegungen, wie Open Source Software (OSS) oder dem Wikipedia-Projekt, nicht primär einer altruistischen Einstellung der Nutzer unterliegt, sondern sich durch spezifische individuelle Interessen begründen lässt.⁷²³ Es dominieren **intrinsische Motivationsfaktoren** (Nutzen, Spaß, Lernen, Flow-Erleben etc.) gegenüber **extrinsischen Motivationsfaktoren** (materielle Anreize, öffentliche Anerkennung etc.).⁷²⁴ Darüber hinaus fanden SCHROER & HERTEL heraus, dass wesentliche Einflussfaktoren auf das individuelle Engagement die Toleranz von Opportunitätskosten (Cost-Benefit Ratio) und eine intrinsische Motivation sind, wobei diese maßgeblich durch die Eigenschaft der Aufgabe bestimmt ist (Mediator).⁷²⁵ Als bedeutende Einflussfaktoren auf die Zufriedenheit bei der Mitarbeit am Wikipedia-Projekt nennen SCHROER & HERTEL eine Balance zwischen Kosten und Nutzen, die Identifikation mit der Wikipedia-Community sowie die wahrgenommenen Eigenschaften der Aufgabe (perceived task characteristics).⁷²⁶ Dabei scheinen bezüglich der Eigen-

⁷¹⁷ Vgl. Alby (2008), S. 98.

⁷¹⁸ Vgl. Komus & Wauch (2008), S. 168ff.

⁷¹⁹ <http://www.youtube.com> (04.01.2011).

⁷²⁰ Vgl. dazu auch Komus & Wauch (2008), S. 145ff; Alby (2008), S. 116ff.

⁷²¹ Vgl. dazu zum Beispiel Schroer & Hertel (2009), S. 96ff; Schroer (2007), 1ff; Majchrzak et al. (2006), S. 99f.

⁷²² Vgl. Schroer & Hertel (2009), S. 99ff.

⁷²³ Vgl. ebd., S. 113f. Allerdings geben SCHROER & HERTEL an, dass sich die Motive für ein Engagement mit der Zeit auch ändern können, so dass eine Verschiebung von individuellen zu kollektiven Motiven stattfinden kann (vgl. Schoer & Hertel, 2009, S. 114).

⁷²⁴ Vgl. ebd., S. 112ff.

⁷²⁵ Vgl. Schroer & Hertel (2009), S. 110 und S. 112f.

⁷²⁶ Vgl. ebd., S. 112.

schaften der Aufgabe, die sich positiv auf die intrinsische Motivation auswirken, insbesondere die Autonomie (Wann und wie tue ich es?), die Bedeutsamkeit (Wie bedeutsam ist mein Handeln? Wie wichtig ist die Erfüllung der Aufgabe für andere?) sowie die verschiedenen Fähigkeiten, die zur Erfüllung der Aufgabe benötigt werden, wesentlich zu sein.⁷²⁷ Darüber hinaus kamen SCHROER & HERTEL zu dem Ergebnis, dass noch eine Reihe weiterer Faktoren für die Mitarbeit am Wikipedia Projekt eine Rolle zu spielen scheinen.⁷²⁸ Hierzu zählen beispielsweise die Freude am Verbessern eigener Artikel und die Freude am Schreiben (Flow-Erleben) sowie ein Interesse daran, die Qualität von Wikipedia zu verbessern und mit seinem Wissen zu einem historischen Projekt beizutragen.⁷²⁹

Um die **Erfolgsprinzipien** von Social-Software-Systemen zu identifizieren, haben KOMUS & WAUCH eine tiefgreifende Studie vorgenommen.⁷³⁰ In ihrer Untersuchung identifizieren sie die in Tabelle 1 dargelegten zehn Erfolgsfaktoren, die sie als maßgeblich für den Erfolg von Social-Software-Systemen ansehen.

Erfolgsprinzip	Beschreibung
Gemeinsame Vision	Social-Software-Systeme zeichnen sich durch die Etablierung eines Gemeinschaftsgefühls zwischen den Nutzern aus. Wesentlich für die Mitarbeit der Nutzer ist dabei die Verknüpfung der individuellen Ziele mit dem gemeinsamen Ziel der Community.
Partizipativität	Um den Erfolg eines Social-Software-Systems nachhaltig zu sichern, ist die Partizipation und Integration aller potentiell interessierten Nutzer in den Erstellungsprozess von Inhalten sicherzustellen. So hat jeder Nutzer die Möglichkeit, sich und seine Ideen einzubringen und sich an Entscheidungsfindungsprozessen aktiv zu beteiligen.
Vertrauenskultur	In Social-Software-Systemen wird das Prinzip des Vertrauensvorschusses gelebt. So vertrauen sowohl die Betreiber eines Systems als auch die Autoren darauf, dass dieses von allen Beteiligten sinnvoll gebraucht wird. Durch das gelebte Vertrauen wird die Abwicklung von Vorgängen beschleunigt und erleichtert.
Flexible Regelauslegung	Mechanismen der flexiblen Regelauslegung lassen sich in verschiedenen Social-Software-Systemen finden. Im Wesentlichen handelt es sich hier immer um ein Minimum an Regeln und Konventionen mit dem Hintergrund, die Motivation der Nutzer zur Mitarbeit nicht durch eine Regelbürokratie zu gefährden. Insofern werden auch Übertretungen von Regeln bis zu einem gewissen Grad toleriert.
Mix verschiedener Herrschaftsformen	Social-Software-Systeme unterliegen keiner speziellen Herrschaftsform, sondern einer Mischung verschiedener sozialer Steuerungsformen, wobei der Leitsatz eines „results over process“ zu gelten scheint. Eine besondere Rolle nimmt dabei das Prinzip der Meritokratie ein, also der Anerkennung von Autorität, basierend auf den Kompetenzen und dem Engagement des jeweiligen Nutzers.
Selbstverwirklichung	Zentral für den Erfolg von Social-Software-Systemen ist die hohe Motivation der Nutzer. Für die Nutzer besteht die Möglichkeit, sich und ihre Ideen im Rahmen des Social-Software-Systems zu verwirklichen (intrinsische Motivation). Ferner wird die Motivation der Nutzer auch durch die gegebene Freiheit hinsichtlich der Arbeitsgestaltung positiv gestärkt.
Einfachheit in der Nutzung	Kennzeichnend für Social-Software-Systeme ist, dass sie sehr benutzt werden können.

⁷²⁷ Vgl. ebd., S. 105 und S. 112f.

⁷²⁸ Vgl. ebd., S. 112f.

⁷²⁹ Vgl. ebd.

⁷³⁰ Vgl. Komus & Wauch (2008), S. 145ff.

	zerfreundlich sind, das heißt intuitiv bedienbar sind und nur minimale systembedingte Barrieren aufweisen.
Emergente Entwicklung	Die Entwicklung von Inhalten in Social-Software-Systemen erfolgt in dezentralisierter und selbstorganisierter Form ohne zentrale Planungsvorgaben, was sich positiv auf die Flexibilität und Schnelligkeit auswirkt.
Inkrementelle Entwicklung	Die Inhalte eines Social-Software-Systems unterliegen einem kontinuierlichen Wachstums- und Reifeprozess, der, im Kontrast zu klassischen Medien, schrittweise und in kurzen Zyklen erfolgt. Kennzeichnend hierfür ist das Vorgehen nach dem „release early – release often“ Prinzip.
Entprivatisierung	Charakterisierend für Social-Software-Systeme ist die öffentliche Darstellung persönlicher Informationen und Sichtweisen. Ferner kennzeichnend ist auch die zunehmende Etablierung eines informellen und vertrauensvollen Umgangs zwischen Nutzern.

Tabelle 1: Erfolgsprinzipien des Wikimanagements nach KOMUS & WAUCH⁷³¹

4.3.3.5 Einsatz von Social Software im unternehmensinternen Kontext

Aufgrund des enormen Erfolgs von Social-Software-Anwendungen, wie beispielsweise Wikipedia oder Facebook, wird auch ihr Einsatz im Unternehmenskontext diskutiert.⁷³² So nehmen KOMUS & WAUCH eine Übertragung der von ihnen abgeleiteten zehn Erfolgsprinzipien von Social-Software-Systemen auf verschiedene Fragestellungen des Managements vor (Wissensmanagement, Projektmanagement, Geschäftsprozessmanagement etc.) mit dem Ziel, auch dort die enorme Systemleistung von Social Software nutzbar zu machen.⁷³³ Dieser Ansatz, der auch für unsere Fragestellung von Interesse ist, wird von KOMUS & WAUCH mit dem Begriff des **Wikimanagements** bezeichnet.⁷³⁴

Schon bereits im Jahr 2001, also relativ kurz nach der Einführung des Wiki-Konzepts in der Fachwelt, lassen sich die ersten Wikis im Unternehmenskontext, wie beispielsweise bei Motorola, nachweisen.⁷³⁵ Heute lässt sich feststellen, dass sich verschiedene Social-Software-Anwendungen in Unternehmen etabliert haben.⁷³⁶ Zum Beispiel setzt IBM mit der „Bluepedia“ ein unternehmensweites Wiki ein.⁷³⁷ Daneben betreiben IBM mit den „Blue Pages“ wie auch SAP mit „Harmony“ eine eigene Kontaktplattform zum Zwecke des Identitätsmanagements und der Beziehungspflege.⁷³⁸

Was die Einführung von Wikis im Unternehmenskontext anbetrifft, so existieren eine Reihe von Gestaltungsempfehlungen.⁷³⁹ Auch KOCH & RICHTER diskutieren unter dem Begriff **Enterprise 2.0** die allgemeinen Herausforderungen bei einem unternehmens-

⁷³¹ Vgl. ebd.

⁷³² Vgl. ebd., S. 155ff; Koch & Richter (2008), S. 71ff; Koch & Richter (2007), S. 71; Hippner (2006), S. 15ff; Smolnik & Riempp (2006), S. 17ff.

⁷³³ Vgl. Komus & Wauch (2008), S. 145ff.

⁷³⁴ Vgl. ebd., S. 155.

⁷³⁵ Vgl. Leuf & Cunningham (2001), S. 363ff.

⁷³⁶ Vgl. Back et al. (2008), S. 163ff. Vgl. dazu auch die Fallstudien bei Koch & Richter (2007), S. 71ff; Ehms (2008), S. 199ff.

⁷³⁷ Vgl. Dueck (2008), S. 262ff.

⁷³⁸ Vgl. Koch & Richter (2008), S. 75f.

⁷³⁹ Vgl. Richter (2008), S. 151ff; Leuf & Cunningham (2001), S. 388ff.

internen Einsatz von Social Software und identifizieren dabei mehrere Erfolgsfaktoren (Motivation, Konkurrenz zu etablierten Medien etc.).⁷⁴⁰ Dabei wird deutlich, dass sich die Einführung von Social Software im Unternehmenskontext grundsätzlich von der im frei zugänglichen World Wide Web (WWW) unterscheidet. Die vielfältigen Schwierigkeiten und Problemstellungen, die mit der Einführung von Social Software im Unternehmen verbunden sein können, gehen auch aus dem Bericht von DUECK hervor.⁷⁴¹ So kommen KOCH & RICHTER zu dem Schluss, dass „die Einführung [...] in den Unternehmenskontext eingebettet sein und mit organisatorischen oder kulturellen Maßnahmen begleitet werden“ muss.⁷⁴²

4.3.4 Nutzerakzeptanz

4.3.4.1 Theoretische Komponenten individueller Akzeptanz

Wesentlich für den Einsatz von Informationstechnologien im Unternehmen sind nicht nur Fragen organisatorischer und technischer Art, sondern insbesondere die Frage nach der **Nutzerakzeptanz** des medialen Unterstützungsansatzes. Dabei ist die Grundhypothese, dass mediale Unterstützungsansätze ihre Rationalisierungspotentiale in Bezug auf die Unterstützung individueller und kooperativer Prozesse nur entfalten können, wenn sie von den Nutzern als solche akzeptiert und gebraucht werden.⁷⁴³

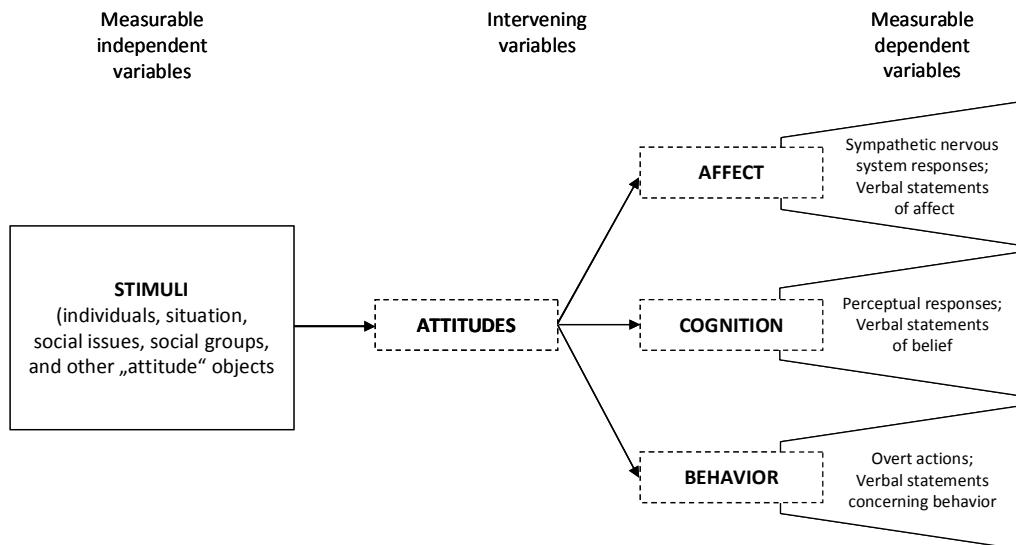


Abbildung 27: Konzeption von Einstellungen nach ROSENBERG & HOVLAND⁷⁴⁴

Wie VENKATESH et al. detailliert darlegen, kann zur Klärung der Frage, welche Faktoren die individuelle Akzeptanz von bestimmten Dingen, insbesondere von Informations-

⁷⁴⁰ Koch & Richter (2007), S. 109ff. Vgl. auch Back & Heidecke (2008), S. 6.

⁷⁴¹ Vgl. Dueck (2008), S. 262ff.

⁷⁴² Koch & Richter (2007), S. 16.

⁷⁴³ Vgl. Davis (1993), S. 475.

⁷⁴⁴ Rosenberg & Hovland (1960) zit. n. Triandis (1971), S. 3.

technologien, bestimmen, auf eine breite Basis existierender Modelle und Vorarbeiten zurückgegriffen werden.⁷⁴⁵ Hierzu zählen beispielsweise die Theory of Reasoned Action (TRA), das Motivational Model (MM), die Theory of Planned Behaviour (TPB) sowie das Technology Acceptance Model (TAM).⁷⁴⁶ Als grundsätzliches Strukturmerkmal für die Konzeptualisierung der Einstellung eines Individuums gegenüber einem bestimmten Stimulus kann eine Unterteilung in eine **affektive, kognitive und behaviorale Komponente** angenommen werden (vgl. Abbildung 27).⁷⁴⁷ Die Operationalisierung, das heißt die konkrete Messbarkeit der einzelnen Komponenten, kann über verbale Aussagen sowie über die Aufnahme physischer Reaktionen und Handlungen des Individuums erfolgen.⁷⁴⁸

4.3.4.2 Das Technology Acceptance Model (TAM)

Das **Technology Acceptance Model (TAM)**, welches auf die Arbeiten von DAVIS zurückgeht und über die Jahre verschiedene Modifikationen und Erweiterungen erfahren hat, gilt als das bekannteste und empirisch am besten validierte Modell zur Erklärung der Nutzerakzeptanz von Informationstechnologien, weshalb es auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit verwendet werden soll.⁷⁴⁹ Die Grundannahme des TAM ist es, dass die verschiedenen **Charakteristika eines Systems** (Unterstützungsfunktionen, Maskenaufbau, Usability etc.) grundlegende Determinanten für seine Nutzerakzeptanz darstellen.⁷⁵⁰ Dabei wird eine mehrstufige Wirkstruktur in Form einer Verbindung kognitiver, affektiver und behavioraler Komponenten unterstellt (vgl. Abbildung 28).

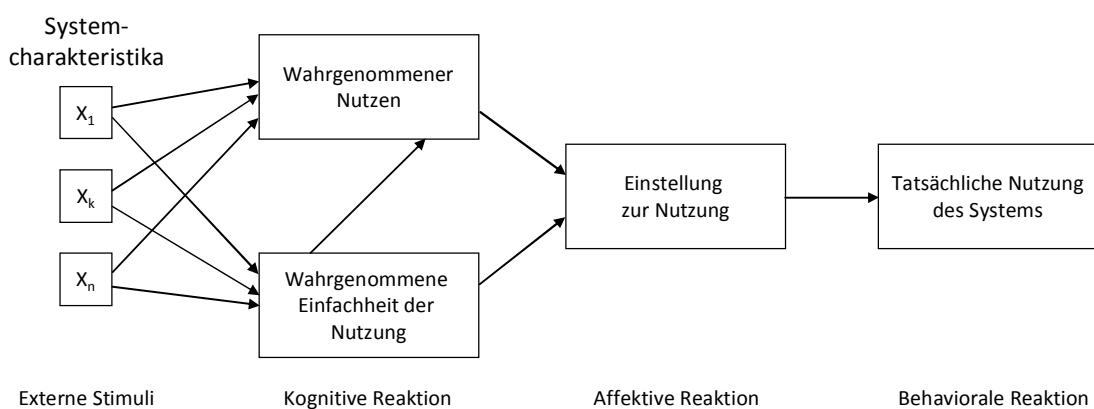


Abbildung 28: Technology Acceptance Model (TAM) nach DAVIS et al.⁷⁵¹

⁷⁴⁵ Vgl. Venkatesh et al. (2003), S. 427ff.

⁷⁴⁶ Vgl. ebd.

⁷⁴⁷ Vgl. Triandis (1971), S. 2ff. Vgl. dazu auch Venkatesh et al. (2003), S. 447; Davis (1993), S. 476.

⁷⁴⁸ Vgl. Triandis (1971), S. 3.

⁷⁴⁹ Für das ursprüngliche TAM vgl. Davis (1986). Für die Bewertung des TAM im Vergleich zu konkurrierenden Ansätzen vgl. Venkatesh et al. (2003), S. 427ff; Venkatesh (2000), S. 186f. Für Erweiterungen und Modifikationen des ursprünglichen TAM vgl. ferner auch Venkatesh & Davis (1996), S. 451ff; Davis (1993), S. 475ff; Davis (1989), S. 319ff; Davis et al. (1989), S. 982ff.

⁷⁵⁰ Vgl. Davis (1993), S. 475ff.

⁷⁵¹ Davis (1993), S. 476. Für Weiterentwicklungen und Modifikationen vgl. auch Venkatesh et al. (2003), S. 447; Venkatesh & Davis (2000), S. 188; Venkatesh (2000), S. 345.

Im TAM wirken die spezifischen Charakteristika des jeweiligen Systems im ersten Schritt unmittelbar auf die kognitiven Komponenten in Form des wahrgenommenen Nutzens des Systems sowie auf die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung.⁷⁵² Beim **Konstrukt des wahrgenommenen Nutzens** steht die Frage im Mittelpunkt, welche wahrgenommene Rolle die Nutzung des Systems in der alltäglichen Arbeit des Nutzers einnimmt (Erhöhung der Produktivität bzw. Effektivität, bessere Kontrolle über die Arbeit etc.).⁷⁵³ Dagegen handelt es sich beim Konstrukt der **wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung** um die Frage, wie viel Mühe der Nutzer aufwenden muss, um das System zu gebrauchen.⁷⁵⁴ Das TAM sieht nicht nur vor, dass die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung einen Effekt auf den wahrgenommenen Nutzen hat, sondern insbesondere auch, dass beide Komponenten einen positiven Einfluss auf die Absicht zur Nutzung des Systems haben. Bei der **Absicht zur Nutzung des Systems** handelt es sich um die Bildung einer konkreten Intention beim Nutzer, das System gebrauchen zu wollen.⁷⁵⁵ Diese Absicht zur Nutzung des Systems wird im TAM mit der **tatsächlichen Nutzung des Systems** in direkten Zusammenhang gebracht. Es wird also angenommen, dass, wenn eine konkrete Absicht zur Nutzung besteht, sich diese auch in einem tatsächlichen Gebrauch des Systems äußert.

4.3.4.3 Stärken und Schwächen des Technology Acceptance Model (TAM)

Zu den besonderen **Stärken des TAM** zählt, dass es sich um ein weit verwendetes, viel diskutiertes sowie um ein mehrfach evaluiertes Modell handelt, das auf verschiedenen theoretischen Vorarbeiten aufbaut.⁷⁵⁶ Dabei konnte die grundsätzliche Struktur und Wirkungsweise des TAM in mehreren Studien erfolgreich bestätigt werden.⁷⁵⁷ Auch was die Operationalisierung des Modells und die damit in Zusammenhang stehende Untersuchungsmethodik betrifft, können das TAM und seine Erweiterungen als erprobt angesehen werden. So existieren sowohl validierte Messskalen zur Erhebung der einzelnen Konstrukte als auch bewährte statistische Auswertungsmechanismen.⁷⁵⁸ Was den Erfolg und die Überlegenheit des TAM gegenüber anderen konkurrierenden Modellen angeht, kommen VENKATESH & DAVIS zu folgendem Schluss:

“Numerous empirical studies have found that TAM consistently explains a substantial proportion of the variance (typically about 40 %) in usage intentions and behavior, and that TAM compares favorably

⁷⁵² Vgl. ebd., S. 478ff.

⁷⁵³ Vgl. Davis (1989), S. 320; Davis (1993), S. 487.

⁷⁵⁴ Vgl. ebd.

⁷⁵⁵ Vgl. Venkatesh & Davis (2000), S. 201.

⁷⁵⁶ Vgl. Bagozzi (2007), S. 244; Venkatesh et al. (2003), S. 427ff; Venkatesh & Davis (2000), S. 186f.

⁷⁵⁷ Vgl. Venkatesh et al. (2003), S. 467ff; Venkatesh (2000), S. 354ff; Venkatesh & Davis (1996), S. 472ff; Davis (1993), S. 480ff; Davis (1989), S. 194ff; Davis et al. (1989), S. 989ff.

⁷⁵⁸ Vgl. Bagozzi (2007), S. 244ff; Venkatesh & Davis (2000), S. 193f; Davis (1993), S. 479f; Davis (1989), S. 323ff.

with alternative models such as the Theory of Reasoned Action (TRA) and the Theory of Planned Behavior (TPB)".⁷⁵⁹

Hinsichtlich der generellen **Schwächen des TAM** lässt sich zunächst feststellen, dass seine Nutzung eine einseitige Fokussierung auf Fragen der Nutzerakzeptanz von Informationssystemen aufweist.⁷⁶⁰ Entsprechend kann angenommen werden, dass ein Transfer auf andere Kontexte problematisch ist. Darüber hinaus hat BAGOZZI eine detaillierte Untersuchung vorgenommen, in der er spezifische Defizite des TAM diskutiert.⁷⁶¹ Dabei bezieht sich seine Hauptkritik auf die theoretische Konzeptualisierung und Systematisierung der im TAM verankerten Wirkstrukturen.⁷⁶²

⁷⁵⁹ Venkatesh & Davis (2000), S. 186. Vgl. auch Bagozzi (2007), S. 244.

⁷⁶⁰ Vgl. Venkatesh et al. (2003), S. 428.

⁷⁶¹ Vgl. Bagozzi (2007), S. 244ff.

⁷⁶² Vgl. ebd.

„Informatik modelliert soziale und technische Prozesse mit den formalen Mitteln der Software und Hardware; Ergebnis dieser Modellierung sind neue Arbeitsorganisationen und -verfahren.“

– W. Coy, 1992⁷⁶³

5 Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes

Ausgehend von der in Kapitel 3 formulierten Zielsetzung, steht im Folgenden die Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion im PEP im Mittelpunkt. Hierzu wird, wie in der Zielsetzung dargelegt, das Vorgehen einer **hypotesengeleiteten Technikgestaltung** gewählt. Grundsätzlich gilt, dass es sich bei der Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes um die Gestaltung eines **sozio-technischen Systems** handelt, da der Gebrauch von Medien soziokognitive Prozesse zwischen den einzelnen Beteiligten unterstützen soll. In der Konsequenz müssen also sowohl die Gestaltung des Mediums, der Inhalte und ihrer Funktionen als auch die organisationale Gestaltung der Gemeinschaft von PEP-Aufgabenträgern, die dieses Medium zur Unterstützung ihrer Arbeit nutzen sollen, betrachtet werden (vgl. Abbildung 29). Damit kann bei der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes zwischen drei Gestaltungsebenen unterschieden werden:

- Gestaltung der kognitiv-inhaltlichen Ebene
- Gestaltung der sozio-organisationalen Ebene
- Gestaltung der technisch-medialen Ebene

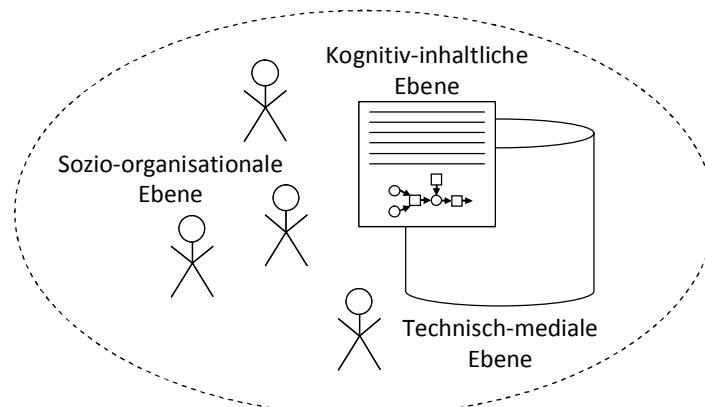


Abbildung 29: Konstruktion eines Unterstützungsansatzes auf mehreren Ebenen

Das gewählte Vorgehen einer hypotesengeleiteten Technikgestaltung setzt voraus, dass für die Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes ein entsprechender **theoretischer Rahmen** existiert, der Orientierung bei der Gestaltung der oben genannten drei Aspekte bietet. Wesentlich dabei ist die Idee, dass nur das adäquat gestaltet werden kann, was in seiner Beschaffenheit und Funktionsweise verstanden wird. Entsprechend

⁷⁶³ Coy (1992), S. 23.

ist eine **theoretische Konzeptualisierung** der oben genannten drei Aspekte vorzunehmen. Ein entsprechend zu entwickelnder theoretischer Rahmen, der die Grundlage für die Systemgestaltung in Kapitel 5.4 bilden soll, wird in Kapitel 5.1, 5.2 und 5.3 entwickelt. Am Ende jedes Unterkapitels werden entsprechende **Kerngestaltungssätze** formuliert, welche die zentralen Erkenntnisse der Ausführungen komprimiert zusammenfassen und als Orientierung bei den Gestaltungsbemühungen um die jeweiligen Aspekte dienen sollen. Im Detail wird wie nachfolgend beschrieben vorgegangen.

Zuerst werden im Rahmen von Kapitel 5.1 wichtige Vorarbeiten erledigt, die als Grundlage für die nachfolgenden Kapitel dienen. Dabei wird zum einen auf die **Ontologie der sozialen Wirklichkeit des PEP** sowie auf die verschiedenen Gebrauchsfaktoren von PEP-Modellen eingegangen. So wird im ersten Schritt eine ontologische Analyse des Gebrauchsgegenstandes, des PEP-Modells, durchgeführt. Dabei wird argumentiert, dass es sich bei PEP-Modellen als institutionellen Tatsachen um klassische Boundary Objects handelt, die eine vermittelnde Funktion zwischen Angehörigen verschiedener Disziplinen bzw. Subkulturen einnehmen. In diesem Zusammenhang wird herausgestellt, dass es sich bei jedweden Gebrauchsprozessen von PEP-Modellen immer um **Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion** handelt, die in ihrer Wirkung von kollektiver Akzeptanz und Masseneffekten abhängig sind. Darauf aufbauend werden im zweiten Schritt verschiedene organisationale Gebrauchsfaktoren von PEP-Modellen abgeleitet, und Hypothesen aufgestellt, wie sich diese auf die Akzeptanz von PEP-Modellen auswirken können. Im dritten Schritt wird der Fokus auf die medialen Gebrauchsfaktoren von PEP-Modellen gelegt und im Kontext des TAM werden Annahmen darüber getroffen, wie sich diese ihrerseits auf die Einstellung zu PEP-Modellen auswirken können.

Im Rahmen von Kapitel 5.2 steht die Frage im Mittelpunkt, wie sich Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zwischen Aufgabenträgern verschiedener Disziplinen modellieren lassen. Dabei soll ein **kognitives Modell** entwickelt werden, das aufzeigt, wie sich a) die individuelle Erschließung von Wirklichkeitskonstruktionen über institutionelle Tatsachen des PEP sowie b) die gegenseitige diskursive Erschließung von anschlussfähigen Wirklichkeitskonstruktionen institutioneller Tatsachen des PEP konzeptualisieren lassen.

In Kapitel 5.3 wird das in Kapitel 5.2 entwickelte Modell um den Einsatz von Medien als externe Gedächtnisse zur **Stützung der Erschließungs- und Diskursprozesse** erweitert. Dabei wird gezeigt, wie Medien bzw. Medienfunktionen durch die Erweiterung von Differenzerfahrungsprozessen und durch die Ermöglichung neuer Differenzerfahrungsprozesse zu effektiveren Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion führen können. Dabei wird auch auf eine Klassifikation entsprechender Medienfunktionen hinsichtlich ihres wirklichkeitsstiftenden Potentials eingegangen.

Die in den vorangegangenen Kapiteln erarbeiteten Ergebnisse werden im Rahmen von Kapitel 5.4, der Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes, zusammengeführt, so dass dieses die praktische Umsetzung und Anwendung des zuvor entwickelten theoretischen Rahmens beschreibt. Die **Systemgestaltung** wird in mehreren Schritten

vorgenommen. Zuerst konzentrieren sich die Konstruktionsbemühungen auf die Gestaltung des **organisationalen Kontextes**. Hierbei steht die Frage im Mittelpunkt, wie die hypothetisierten organisationalen Gestaltungsfaktoren von PEP-Modellen im Rahmen einer Gemeinschaft von PEP-Aufgabenträgern (PEP-Community) umgesetzt werden können. Hierzu wird ein entsprechendes Community-Konzept entwickelt und implementiert, über welches Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion unterstützt werden können. Aufbauend auf den gestalteten organisationalen Rahmen, erfolgt im nächsten Schritt die eigentliche **technische Systemgestaltung**. Hierzu wird zuerst auf die Gestaltung des Datenmodells eingegangen, das grundlegend für den zu entwickelnden Unterstützungsansatz ist. Aufbauend darauf wird anschließend gezeigt, wie die Anwendung der aufgestellten Gestaltungshypothesen zur Konstruktion bestimmter Anwendungskonzepte (Dialoge, Funktionen etc.) geführt hat. Dabei wird eine Vielzahl implementierter und erprobter Strukturen und Funktionen zum Gebrauch von PEP-Modellen präsentiert. Abschließend wird auf die **technische Realisierung** des koaktiven Unterstützungsansatzes eingegangen. Dabei wird eine Referenzarchitektur für die koaktive Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion abgeleitet und entsprechende Architekturprinzipien werden aufgestellt.

5.1 Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen

5.1.1 Kognitiv-inhaltliche Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen

5.1.1.1 Gedanken zur ontologischen Beschaffenheit von PEPs

Bei näherer Betrachtung des Begriffs *Produktentstehungsprozess* ist festzustellen, dass es sich hier – wie beim Prozessbegriff im Allgemeinen – um einen abstrakten Begriff, eine institutionelle Tatsache im Sinne von SEARLE, handelt. Abstrakt, weil in beiden Fällen kein unmittelbares physisches Denotat existiert, das mit dem Begriff in Verbindung steht. Wie mit Blick auf den Stand der Wissenschaft dargelegt, kann Produktentstehung als umfassendes **betriebliches Informationssystem** aufgefasst werden. Dieser Ausschnitt des gesamtbetrieblichen Informationssystems besteht aus den der Produktentstehung zugeordneten betrieblichen Verarbeitungs- und Lenkungsaufgaben, die von personellen sowie maschinellen Aufgabenträgern durchgeführt werden (Beispiel: Zeichnung anfertigen, Lastenheft erstellen). Mit der Erweiterung des Begriffs *Produktentstehung* um den Begriff *Prozess* wird explizit eine funktional-prozessuale Be trachtungsperspektive auf dieses Informationssystem eingenommen. Das heißt, die Planung, Steuerung und Ausführung der Aufgaben werden in ihrer kausalen Reihenfolge betrachtet. Es handelt sich hierbei im Kern um **Informationsverarbeitungsaufgaben** und ihre dazugehörigen **Informationsflüsse**, also die Entstehung, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen in Form von **Informationsobjekten** (Beispiel: Produktanforderungen, Zeichnungen, Testergebnisse etc.). Da diese Dinge institutionelle Tatsachen darstellen, die auf konstitutiven Regeln beruhen, kann, entsprechend der Auffas-

sung von SEARLE, ein Produktentstehungsprozess als ein **System konstitutiver Regeln** charakterisiert werden. Insgesamt betrachtet kann von einem Informationssystem „Produktentstehungsprozess“ gesprochen werden.

Da Informationssysteme primär immaterieller Natur sind, ist, um über den Betrachtungsgegenstand „Produktentstehungsprozess“ sprechen zu können, eine **Strukturgebung** durch Modellierungspraktiken vonnöten. Hierbei wird eine stellvertretende, externe Repräsentation des Betrachtungsgegenstands erzeugt, die diskursfähig ist. Diese wird als *PEP-Modell* bezeichnet. Bei der Konstruktion von PEP-Modellen ist der Dialog, das heißt die **soziale Interaktion**, zwischen Modellkonstrukteur und Modellnutzer wesentlich für den Strukturgebungsprozess. Auch hierbei handelt es sich um Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, da sich Modellnutzer und Modellersteller über bzw. mit dem Modell diskursiv auseinandersetzen müssen. Entscheidend ist, dass die Modellierung des PEP kein objektives Abbild der Wirklichkeit darstellen kann, sondern eine subjektive soziale Konstruktion der beteiligten Aufgabenträger ist, um das betriebliche Informationssystem „fassbar“ zu machen – es handelt es sich um einen Vorgang menschlicher Vorstellung und Objektivation in Form stellvertretender Repräsentationen. Eine Näherung des PEP ist nur über die Modellbildung möglich. Diese Objektivierung des Modells mit Hilfe schriftlicher Symbole (Rechtecke, Pfeile, Dreiecke, Rauten etc.) in Form von Artefakten, zum Beispiel in einem Handbuch, schafft die notwendigen physischen Ankerpunkte, um Differenzerfahrungsprozesse zu ermöglichen.

Durch den **Prozess der Strukturgebung** werden die Inhalte des PEP-Modells im Konsens zwischen den beteiligten Aufgabenträgern – als soziale Konstruktion – festgelegt. Diese Inhalte erhalten wirklichkeitsstiftenden Charakter, wenn die Aufgabenträger des PEP sie gemeinschaftlich akzeptieren und gebrauchen, das heißt ihre Handlungen danach ausrichten. Ihre Legitimation erhalten die Inhalte durch Personen oder Institutionen, die für sie einstehen. Durch den fortlaufenden Gebrauch dieser legitimierten Inhalte können sich Habitualisierungseffekte einstellen, so dass die Inhalte ihren festen Platz in der sozialen Wirklichkeit der Organisation erlangen – Normen und normgeleitetes Handeln bilden sich heraus. Wie schnell diese **Habitualisierungseffekte** eintreten und ein Inhalt zum Bestandteil der sozialen Wirklichkeit wird, hängt insbesondere auch von Masseneffekten ab. Neue Inhalte, die Bestandteil der sozialen Wirklichkeit werden sollen, müssen breit kommuniziert werden, so dass möglichst viele Aufgabenträger in der Organisation erreicht werden können und ein hoher Grad an **Kollektivakzeptanz** (= Kollektivintentionalität + kollektive Bedeutungszuweisung) geschaffen werden kann. Auf diese Art und Weise können durch die Konstruktion und Publikation eines PEP-Modells ganze Bündel institutioneller Tatsachen, wie beispielsweise Erprobungspläne, Freigaben, Verfahren etc., geschaffen werden, wobei das PEP-Modell selbst auch eine institutionelle Tatsache darstellt.

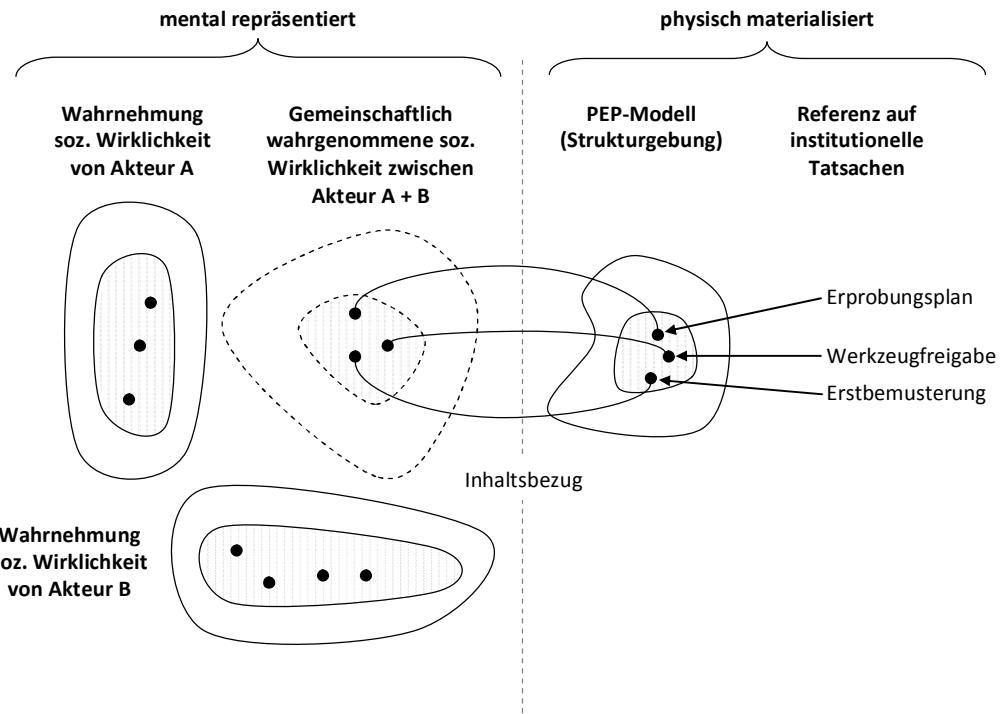


Abbildung 30: PEP-Modelle als Anker für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion

Dadurch, dass Inhalte des PEP-Modells zum Bestandteil der sozialen Wirklichkeit werden können, entsteht eine gemeinsame Basis, auf der die Aufgabenträger über den PEP sprechen können. Damit handelt es sich bei einem PEP-Modell um ein klassisches **Boundary Object**, das zwischen den verschiedenen Diskurs- bzw. Denkwelten der Produktentstehung vermittelt (die Diskurswelt der Entwicklung, die Diskurswelt der Produktion etc.). Diese Vermittlung gelingt nur, weil das PEP-Modell auf **anschlussfähige Konzepte** referenziert und es den Aufgabenträgern der Produktentstehung möglich macht, anschlussfähige Wirklichkeitsvorstellungen über ihre (Zusammen-)Arbeit aufzubauen. Ohne dieses PEP-Modell gäbe es keine gemeinsame Vorstellung vom PEP. So wird beispielsweise durch die institutionelle Tatsache eines Quality Gate auf eine gemeinsame Konzeptualisierung eines bestimmten Punktes im Produktentstehungsprozess referenziert, die es den Aufgabenträgern der verschiedenen Fachbereiche erlaubt, ihre Handlungen aufeinander abzustimmen (zum Beispiel die Freigabe des Konstruktionsstandes durch die Entwicklung und die Beschaffung der Produktionsmittel durch den Einkauf). Ohne dieses gemeinsame Konzept eines Quality Gate wäre es den Beteiligten nicht ohne Weiteres möglich, ihre Handlungen effektiv aufeinander abzustimmen. Voraussetzung für die Bildung dieser Konzeption ist allerdings eine Strukturgebung des primär immateriellen Informationssystems des PEP in Form eines Modells, um überhaupt eine Vorstellung von dem Betrachtungsgegenstand zu erhalten. Insofern besteht zwischen PEP-Modell und sozialer Wirklichkeit des PEP eine **Rückbezüglichkeit**, das heißt, sie stehen in dialektischer Beziehung zueinander. Dieser Sachverhalt ist in Abbildung 30 illustriert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der **Zweck von PEP-Modellen** in erster Linie in der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion im PEP besteht, das heißt, in der mittelbaren Erzeugung und Nutzung verschiedenster institutioneller Tatsachen, die die Zusammenarbeit im PEP regeln (Erprobungsplan, Werkzeugfreigabe, Erstbemusterung etc.).⁷⁶⁴ Einen zentralen Faktor für die Wirkungsfähigkeit dieser Prozesse bildet die Ausprägung der Kollektivakzeptanz. Besteht eine kollektive Akzeptanz über eine Reihe von Konzepten X unter einer Gruppe von Aufgabenträgern Y, dann kann davon ausgegangen werden, dass die Handlungen von Y, die auf eben diesen kollektiv akzeptierten Konzeptionen X beruhen, untereinander anschlussfähig sind. Je mehr Aufgabenträger sich dieser kollektiven Akzeptanz von X anschließen, umso größer wird auch die Anschlussfähigkeit der Gesamtheit der Handlungen der Gruppe. Oder anders herum: Liegt ein bestimmtes Maß an **kollektiver Akzeptanz** bezüglich der im PEP-Modell referenzierten Konzepte vor, so kann davon ausgegangen werden, dass Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion auf der Basis dieser Konzepte bereits stattfinden. Aufgrund dieser zentralen Rolle der Kollektivakzeptanz für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion stellt sich die Frage, welche Faktoren zu ihrer Bildung beitragen. Hierzu kann an die im Abschnitt zum Stand der Wissenschaft dargelegten Arbeiten zur Akzeptanzforschung angeschlossen werden. Zuvor soll jedoch eine nähere Beschreibung und Unterscheidung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion erfolgen.

5.1.1.2 Klassifikation von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion

Ausgehend von den oben angestellten Überlegungen zur Beschaffenheit des PEP lassen sich bei genauer Analyse mindestens sechs verschiedene Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion ausmachen, die auf dem PEP-Modell fußen können:⁷⁶⁵

- Erzeugung einer institutionellen Tatsache
- Verwendung einer institutionellen Tatsache
- Aufrechterhaltung einer institutionellen Tatsache
- Klärung einer institutionellen Tatsache
- Zerstörung einer institutionellen Tatsache
- Veränderung einer institutionellen Tatsache

Ein grundlegender Prozess sozialer Wirklichkeitskonstruktion besteht in der **Erzeugung einer institutionellen Tatsache**. Es kann unterschiedliche Motivationen für die Schaffung einer neuen institutionellen Tatsache im PEP geben. So wird beispielsweise eine neue institutionelle Tatsache geschaffen, um ein bestimmtes Problem in der Zusammenarbeit im PEP zu konzeptualisieren und anschließend zu lösen. Ausgangspunkt für die

⁷⁶⁴ Für Definitionen, die in den Beispielen genutzten Begriffe, sei auf Anhang A1 dieser Arbeit verwiesen.

⁷⁶⁵ Vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 4.2.1.2.

Erzeugung einer neuen institutionellen Tatsache bildet immer ein Prozess der Strukturgebung, das heißt die Modellierung des entsprechenden Umstands im Rahmen des PEP-Modells. Diese kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass jemand eine textliche Beschreibung des Sachverhalts im Modell hinterlegt. Durch die anschließende Kommunikation dieses beschriebenen Sachverhalts wird versucht, eine möglichst breite Basis für eine kollektive Akzeptanz zu schaffen. Die kollektive Akzeptanz des kommunizierten Sachverhalts kann sich direkt, indirekt oder gar nicht einstellen. Sie kann sich **a) direkt** einstellen, wenn der beschriebene Sachverhalt relativ unstrittig ist und von einem Großteil der Aufgabenträger so akzeptiert und übernommen wird, das heißt, der Sachverhalt wird zum festen Bestandteil der sozialen Wirklichkeit. Sie kann sich **b) indirekt** einstellen, wenn eine kollektive Akzeptanz erst nach weiterer Klärung des Sachverhalts oder durch eine weiter gehende Legitimation durch bestimmte Autoritäten oder Institutionen erfolgt. Mitunter kann sich eine kollektive Akzeptanz auch **c) gar nicht** einstellen, wenn zum Beispiel der beschriebene Sachverhalt deutlich den geltenden Normen und Werten der sozialen Wirklichkeit des PEP widerspricht und deshalb zurückgewiesen wird.

Der Prozess der **Verwendung einer institutionellen Tatsache** bildet das logische Gegenstück zum Prozess der Erzeugung einer institutionellen Tatsache – beide sind für die soziale Wirklichkeitskonstruktion fundamental. Beim Prozess der Verwendung wird auf eine bereits geschaffene bzw. etablierte institutionelle Tatsache der sozialen Wirklichkeit des PEP zurückgegriffen. Wie oben ausgeführt, liegt der Nutzen dieser institutionellen Tatsachen darin, zwischen den Aufgabenträgern im PEP zu vermitteln, da sie eine gemeinsame Konzeptualisierung eines bestimmten Problembereichs darstellen – sie verschaffen den Individuen Orientierung. Aufbauend auf dieser gemeinsamen Konzeptualisierung kann es den Aufgabenträgern gelingen, ihre Handlungen aufeinander abzustimmen, um die Anschlussfähigkeit sicherzustellen. Insofern kann eine institutionelle Tatsache für die Regelung der Zusammenarbeit in Subkulturen, zwischen Subkulturen in cross-funktionalen Prozessen oder gar systemweit grundlegend sein.

Der Prozess der **Aufrechterhaltung einer institutionellen Tatsache** dient ihrer Existenzsicherung als Bestandteil der sozialen Wirklichkeit. Die Aufrechterhaltung ist eng an die kollektive Akzeptanz der institutionellen Tatsache gebunden und spiegelt sich in dem fortwährenden Gebrauch der institutionellen Tatsache wider. Beide stehen in wechselseitiger Beziehung zueinander. Einerseits kann durch den wiederholten Gebrauch die Akzeptanz ausgeweitet werden, andererseits kann durch eine ausgeweitete Akzeptanz auch ein vermehrter Gebrauch realisiert werden. Dieser enge Zusammenhang impliziert, dass die Aufrechterhaltung einer institutionellen Tatsache auch immer an Legitimationen durch bestimmte Autoritäten oder Institutionen gebunden ist. Es kann von einer automatischen Aufrechterhaltung einer institutionellen Tatsache gesprochen werden, wenn ihre Formen des Gebrauchs habitualisiert sind, das heißt, ihre Gebrauchsprozesse sind tief in der sozialen Wirklichkeit verwurzelt und ihre Legitimation wird nicht ohne Weiteres mehr in Frage gestellt. Dies ist der Zielzustand jeglicher Standardisierungsbemühungen.

Der Prozess der **Klärung einer institutionellen Tatsache** nimmt durch seine vielfältigen Funktionen eine zentrale Stellung bei der Erzeugung und Verwendung einer institutionellen Tatsache ein. Er tritt beispielsweise beim Gebrauch auf, wenn ein Aufgabenträger versucht, sich über das PEP-Modell eine institutionelle Tatsache zu erschließen. Ebenso kann er bei der Erzeugung vorkommen, wenn der betreffende Sachverhalt, welcher zur sozialen Wirklichkeit werden soll, einer zusätzlichen Verdeutlichung, Legitimation oder Anpassung bedarf. Charakteristisch für den Prozess der Klärung ist also, dass es sich immer um eine deutungsoffene Situation handelt, die einer weiter gehenden Auseinandersetzung bedarf. Dies erfolgt durch diskursive Praktiken im Rahmen eines modellgestützten Metadiskurses mit dem Ziel, Anschlussfähigkeit über das strittige Konzept zu schaffen.

Der Prozess der **Zerstörung einer institutionellen Tatsache** hat zum Ziel, eine bereits existierende institutionelle Tatsache zu vernichten. Für eine Zerstörung kann es mehrere Gründe geben. Beispielsweise kann durch die Änderung interner oder externer Rahmenbedingungen die Existenzberechtigung für eine institutionelle Tatsache wegfallen, oder die institutionelle Tatsache soll durch eine andere ersetzt werden, die ihren Zweck besser erfüllt. Egal aus welchem Grund, die Vernichtung einer institutionellen Tatsache erfolgt immer durch einen Legitimationsentzug mit dem Ziel, dass die Kollektivakzeptanz nicht weiter aufrechterhalten wird. Oftmals führt diesen Legitimationsentzug die Institution durch, die für die Schaffung und Aufrechterhaltung der betroffenen institutionellen Tatsache maßgeblich war. Sie kann allerdings auch von anderen anerkannten oder übergeordneten Autoritäten angestoßen werden. Bricht die Kollektivakzeptanz einer institutionellen Tatsache zusammen, dann gilt diese als vernichtet.

Der Prozess der **Veränderung einer institutionellen Tatsache** bildet sich durch eine Verknüpfung des Prozesses der Zerstörung einer institutionellen Tatsache mit dem der Erzeugung einer institutionellen Tatsache. Er findet statt, wenn eine bereits bestehende institutionelle Tatsache in ihrer Bedeutung verändert werden soll, beispielsweise weil die Dynamik interner oder externer Rahmenbedingungen eine Anpassung notwendig macht. Zuerst ist durch eine Reihe von Aufgabenträgern eine Strukturgebung dieser veränderten institutionellen Tatsache vorzunehmen. Bei diesem Konstruktionsprozess werden die Änderung und die Gründe für die Änderung näher spezifiziert. Im zweiten Schritt erfolgt dann die Kommunikation dieser veränderten institutionellen Tatsache in der Breite. Durch die Spezifikation der Veränderung wird der bestehenden institutionellen Tatsache ihre Legitimation entzogen, das heißt, sie wird zerstört und durch eine neue ersetzt. Kollektive Akzeptanz für die Veränderung kann sich nun direkt oder indirekt einstellen, denn oftmals wird beispielsweise eine weitere Klärung des Sachverhalts oder eine weiter gehende Legitimation durch bestimmte Autoritäten oder Institutionen verlangt. Diese Vorgänge können wiederum Veränderungen der institutionellen Tatsache zur Folge haben und unter Umständen so lange wiederholt werden, bis sich kollektive Akzeptanz für die veränderte institutionelle Tatsache einstellt und diese somit fester Bestandteil der sozialen Wirklichkeit wird.

5.1.1.3 Klassifikation institutioneller Tatsachen des PEP

Nach der Klassifikation von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion soll nun eine Beschreibung und Strukturierung der verschiedenen institutionellen Tatsachen des PEP erfolgen, die im Mittelpunkt der beschriebenen Prozesse stehen. Bei einer näheren Be trachtung des PEP als betriebliches Informationssystem lässt sich eine Reihe von **Klassen institutioneller Tatsachen** ausmachen, die als grundlegend für die Beschaffenheit der sozialen Wirklichkeit im PEP gesehen werden können. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um die folgenden fünf Grundbausteine:⁷⁶⁶

- **Informationsverarbeitungsaufgaben:** durchzuführende Vorgänge, in denen Informationen unter der Beteiligung von Aufgabenträgern entstehen bzw. transformiert werden, auch als Durchführungsaufgaben bezeichnet (Beispiel: Konstruieren, Prüfen, Beschaffen etc.)
- **Informationsobjekte:** Stehen in logischer Beziehung zueinander und sind sowohl Eingangsfaktor wie auch Ausgangsprodukt von Aufgaben und werden in der Produktentstehung oftmals in Form von Artefakten materialisiert (Beispiel: Lastenheft, Konstruktionsstand A-Muster, C-Muster etc.)
- **personelle Aufgabenträger:** Akteure im PEP mit bestimmten Rechten und Pflichten im Hinblick auf die betrieblichen Informationsverarbeitungsaufgaben (Beispiel: Komponentenentwickler, Rollenspezialist)
- **maschinelle Aufgabenträger:** IT-Systeme im PEP, die personelle Aufgabenträger unterstützen bzw. vollautomatisch Informationsverarbeitungsaufgaben lösen und somit einen spezifischen Zweck erfüllen (Beispiel: CAD-System)
- **Kommunikationen:** Sprechakte zwischen Aufgabenträgern, die sich auf die Planung, Steuerung und Kontrolle von Aufgaben beziehen (Sprechakte über Informationsverarbeitungsaufgaben), auch als Lenkungsaufgaben bezeichnet (Beispiel: Ein Austausch zwischen zwei Entwicklern, welche Befunde eine Dauerlauferprobung eines Prototyps lieferte.)

Gemeinsam ist all diesen institutionellen Tatsachen, dass es sich um Dinge handelt, die Kraft **kollektiver Akzeptanz** erschaffen und aufrechterhalten werden, aber nicht aufgrund ihrer intrinsischen physischen Konstitution selbst existieren. Dies trifft auf Sprechakte ebenso zu wie etwa auf Informationen, Artefakte und Aufgabenträger. Um also ein adäquates Modell der sozialen Wirklichkeit des PEP konstruieren zu können, kann angenommen werden, dass möglichst alle fünf oben genannten Typen von institutionellen Tatsachen berücksichtigt und in geeigneter Art und Weise „abgebildet“ werden sollten.

Eine weitere Klassifikationsmöglichkeit bildet das **Lokalitätskriterium**. Hierbei erfolgt eine Klassifikation institutioneller Tatsachen anhand der lokalen Subkultur im PEP, die

⁷⁶⁶ Vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 4.1.2.1.

für ihre Erzeugung und Legitimation maßgeblich verantwortlich ist (Entwicklung, Produktion, Controlling etc.). Dies kann auf institutionelle Tatsachen des Typs „Informationsobjekte“ genauso angewendet werden wie auf maschinelle Aufgabenträger oder Informationsverarbeitungsaufgaben. Bei näherer Betrachtung verschiedener Beispiele institutioneller Tatsachen des PEP fällt jedoch auf, dass eine reine bzw. strikte **Klassifikation** nach Subkulturen nicht möglich ist, da institutionelle Tatsachen oft nicht auf eine Subkultur beschränkt sind oder einer Subkultur „gehören“. Es kann im Wesentlichen zwischen drei Fällen unterschieden werden:

- institutionelle Tatsachen, die die Zusammenarbeit innerhalb einer Subkultur regeln sollen (Beispiel: Hardware-in-the-loop → Entwicklung Elektrik/Elektronik)
- institutionelle Tatsachen, die die Zusammenarbeit einer Subkultur mit einigen wenigen anderen regeln sollen (Beispiel: P-Freigabe → Entwicklung, Produktion und Einkauf)
- institutionelle Tatsachen, die die übergreifende Zusammenarbeit aller Subkulturen regeln sollen (Beispiel: PEP-Modell → alle Rollen im PEP)

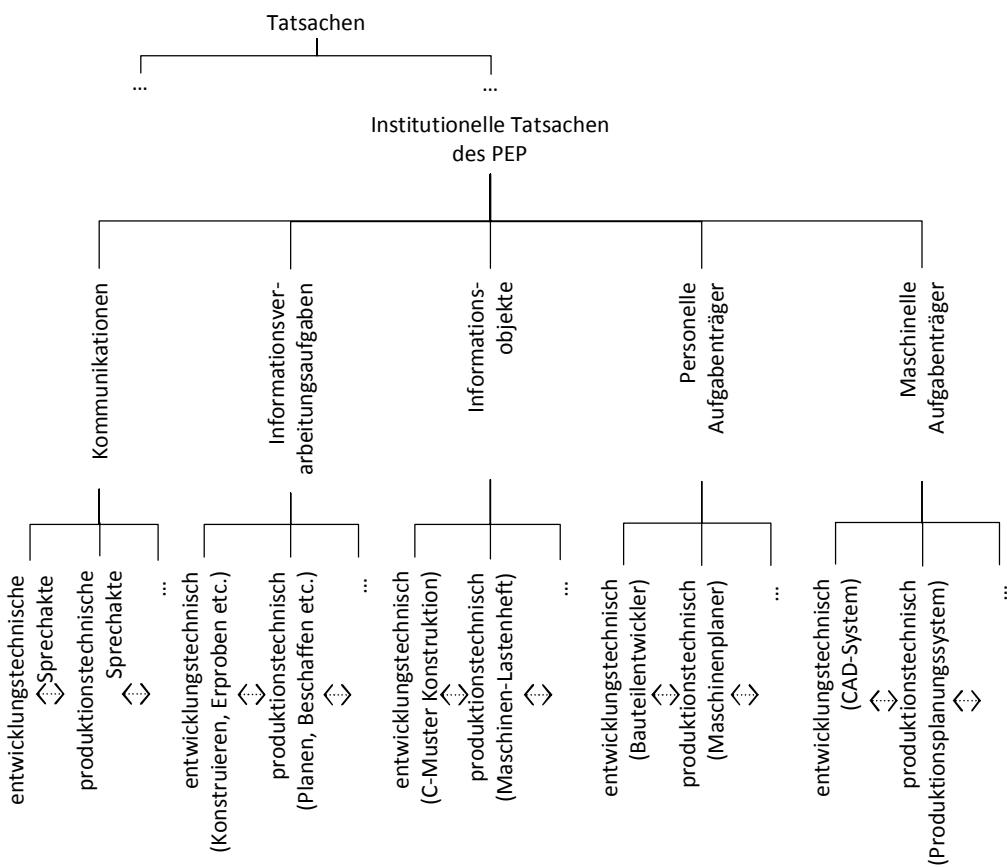


Abbildung 31: Klassifikation institutioneller Tatsachen des PEP

Somit muss eine Klassifikation von institutionellen Tatsachen des PEP auch eine subkulturübergreifende Einordnung vorsehen. Beispielsweise kann angenommen werden, dass dies für viele institutionelle Tatsachen der Fall ist, die Bestandteil cross-funktional-

ler Prozesse sind. Das prototypische Beispiel für eine solche institutionelle Tatsache ist das PEP-Modell selbst. So ergibt sich abschließend zu den angestellten Überlegungen die in Abbildung 31 dargestellte Taxonomie.

5.1.1.4 Kognitive Komplexität institutioneller Tatsachen des PEP

Da eine Vielzahl von institutionellen Tatsachen die Zusammenarbeit im PEP regelt, ist die Frage von wesentlicher Bedeutung, wie leicht es Angehörigen verschiedener Subkulturen im PEP fällt, sich die Bedeutungen dieser institutionellen Tatsachen zu erschließen und darüber eine Anschlussfähigkeit herzustellen. Diese Frage steht auch im Vordergrund des oben beschriebenen Prozesses der Klärung einer institutionellen Tatsache, der auch in enger Verbindung mit der Erzeugung und der Anwendung institutioneller Tatsachen steht. Um diesen Umstand näher zu beleuchten, soll nun eine Analyse der im PEP-Modell verwendeten Wörter bzw. Begriffe für institutionelle Tatsachen erfolgen. In Tabelle 2 ist eine sprachliche Analyse von institutionellen Tatsachen des PEP dargestellt. Analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2.3 muss bei dieser Analyse streng zwischen a) **Begriffen** und b) **Wörtern**, die diese Begriffe bezeichnen, unterschieden werden. Anhand einer Stichprobe von beispielhaften institutionellen Tatsachen des PEP konnten auf morphologischer Ebene mindestens 18 unterschiedliche Fälle identifiziert werden. Wie die Analyse zeigt, scheint es sich bei den meisten Wörtern, die institutionellen Tatsachen des PEP-Modells bezeichnen, um sogenannte **Determinativkomposita** zu handeln. Unter einem Determinativkompositum wird ein Wort verstanden, dass „aus zwei Basismorphemen (oder MKs [Morphemkonstruktionen]) [besteht], wobei das Erstglied (Determinans) das Zweitglied (Determinatum) näher bestimmt“⁷⁶⁷. Ein Beispiel hierfür ist das Wort *Pflichtenheft*, also das Heft, das eine Pflicht beschreibt. Determinativkomposita können für die Erschließung der Bedeutung von Wörtern, die Begriffe des PEP bezeichnen, von wesentlicher Relevanz sein, da sie das Ziehen von Rückschlüssen begünstigen. Dies soll anhand eines Beispiels verdeutlicht werden.

Sind dem Betrachter eines Wortes aus dem PEP-Modell die Bedeutungen der einzelnen Morpheme dieses Wortes weitestgehend bekannt, so ist ihm die Erschließung der Wortbedeutung durch **Assoziation** oder **logisches Schließen** möglich. Dies wird umso schwieriger, je mehr Morpheme eines Wortes in ihrer Bedeutung unklar sind. Beispielsweise ist das Basismorphem *Plan* im Begriff *Q-Plan* eindeutig fassbar, so dass für ein volles Verständnis nur noch geklärt werden muss, um was für einen Plan es sich handelt, wofür also *Q* steht. Dies trifft generell auf die Verwendung von Silben-, Initial- und Wortabkürzungen zur Bezeichnung institutioneller Tatsachen zu. Hier muss zuerst eine Dekodierung der Abkürzungsform vorgenommen werden, um sich dann im zweiten Schritt der ganzen Wortbedeutung zu nähern. Sind die verwendeten Verkürzungssformen nicht allgemein kulturell geläufig, gerät die Bedeutungserschließung ins Stocken. Ist allerdings klar, dass *Q* für *Qualität* steht, kann darauf geschlossen werden, dass

⁷⁶⁷ Schunk (2002), S. 142.

es sich hier um einen Plan (Terminplan, Aufgabenplan) darüber handelt, wie die Qualität des Produkts sicherzustellen ist.

#	Beispiele	morphologische Analyse (Wortebene)	begriffliche Analyse (Begriffsebene)
1)	<i>Motor, Achse, Getriebe</i>	Substantiv	konkreter Begriff
2)	<i>Terminplan, Qualitätsplan, Beschaffungsterminplan, Prüfstand, Lastenheft</i>	Substantiv als Determinativkompositum bestehend aus zwei Basismorphemen oder Morphemkonstruktionen; das Erstglied (Determinans) bestimmt das Zweitglied (Determinatum)	konkreter Begriff
3)	<i>Q-Plan</i>	Determinativkompositum mit Initialsilbe (erster Wortbestandteil ist durch Silbe verkürzt)	konkreter Begriff
4)	<i>EMPB (Erstmusterprüfbereicht), DMU (Digital Mockup Unit)</i>	Determinativkompositum mit Initialabkürzung (Wort wird durch Initialen abgekürzt)	konkreter Begriff
5)	<i>BANF (Bestellanforderung)</i>	Determinativkompositum mit Initialwort (Wort ist als solches auszusprechen)	konkreter Begriff
6)	<i>Festigkeit, Innovation</i>	Substantiv, oft substantivierte Adjektive (Eigenschaften von Objekten)	abstrakter Begriff
7)	<i>Dauerfunktion, Dauerfestigkeit, Betriebsfestigkeit</i>	Determinativkompositum	abstrakter Begriff
8)	<i>B10-Lebensdauer</i>	Determinativkompositum mit Initialsilbe	abstrakter Begriff
9)	<i>LEK (Lieferantenentwicklungskosten)</i>	Determinativkompositum mit Initialabkürzung	abstrakter Begriff
10)	<i>EFTI (Entwicklungs- und Fertigungstiefe)</i>	Kopulativkompositum mit Initialwort	abstrakter Begriff
11)	<i>Erprobung, Hochlauf</i>	substantiviertes Verb oder Verbstamm	Vorgang
12)	<i>Festigkeitserprobung, Mittelfreigabe, Standortentscheid</i>	Determinativkompositum	Vorgang
13)	<i>Fehler-Möglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)</i>	mehrgliedriges Kopulativkompositum (auch als Initialwort); Kompositionsglieder sind semantisch gleichrangig und werden addiert; kann als Beziehungs begriff übersetzt werden (Fehler, Möglichkeit und Einfluss analysieren)	Vorgang
14)	<i>P-Freigabe</i>	Determinativkompositum mit Initialsilbe	Vorgang
15)	<i>PPAP (Production Part Approval Process)</i>	Determinativkompositum mit Initialwort	Vorgang
16)	<i>Motor prüfen, C-Muster erproben, Terminplan festlegen</i>	Substantiv (bspw. als Determinativkompositum mit Initialsilbe, Initialwort, Initialabkürzung etc.) + Verb	konkreter Beziehungs begriff
17)	<i>P-Freigabe erteilen, Dauerfestigkeit nachweisen</i>	Substantiv (bspw. als Determinativkompositum mit Initialsilbe, Initialwort, Initialabkürzung etc.) + Verb	abstrakter Beziehungs begriff
18)	<i>C-Muster-Dauerfestigkeit nachweisen</i>	Substantiv (bspw. als Determinativkompositum mit Initialsilbe, Initialwort, Initialabkürzung etc.) + Substantiv (bspw. als Determinativkompositum mit Initialsilbe, Initialwort, Initialabkürzung etc.) + Verb	komplexer Beziehungs begriff

Tabelle 2: Sprachliche Analyse institutioneller Tatsachen des PEP⁷⁶⁸

⁷⁶⁸ Zur morphologischen Analyse vgl. Schunk (2002), S. 138ff.

Für die **Erschließung der Wortbedeutung** einer institutionellen Tatsache kann es also von wesentlicher Relevanz sein, ob die Bedeutung der einzelnen **morphologischen Bestandteile** kulturell geläufig ist. Solche Morphemkonstruktionen sind von denen zu unterscheiden, deren Bestandteile nur Angehörigen einer bestimmten gesellschaftlichen Subkultur geläufig sind (wie etwa die Entwicklungsabteilung einer bestimmten Firma etc.). So ist zum Beispiel die Wortbedeutung von *Terminplan*, bestehend aus den Basismorphemen *Termin* und *Plan*, relativ leicht erschließbar, während der Begriff *B10-Lebensdauer* primär nur für Angehörige entwicklungs- und qualitätstechnischer Fachbereiche verständlich ist. Ist also die Bedeutung einer Morphemkonstruktion allgemein kulturell zugänglich, das heißt, liegt sie in der Schnittmenge aller beteiligten Subkulturen, ist die Worterschließung relativ einfach möglich.⁷⁶⁹ Die Bedeutung institutioneller Tatsachen ist allerdings nicht immer aus den Bedeutungen der unterliegenden Morpheme extrahierbar. Dies ist der Fall bei Wortbildungen, deren Sinn nicht aus den **Einzelbedeutungen der Morpheme** erschlossen werden kann, da diese in ihrer neuen Zusammensetzung eine völlig andere Bedeutung erhalten. Dies trifft unter anderem auf den Begriff *Referenz-Ecktypen* zu. Dieser steht für eine Anzahl von Fahrzeugvarianten zur Klassifikation von zu bedienenden Kundensegmenten, aber nicht etwa für die *Ecken* eines bestimmten *Typs*, der eine *Referenz* darstellt.

Auf der begrifflichen Ebene geht aus den in der sprachlichen Analyse in Tabelle 2 identifizierten Fällen hervor, dass sich die institutionellen Tatsachen des PEP in sechs Oberbegriffsklassen einteilen lassen:

1. konkrete Begriffe: Substantive mit unmittelbarem physischen Denotat (Beispiel: *A-Muster*)
2. abstrakte Begriffe: Substantive ohne unmittelbares physisches Denotat (Beispiel: *Lieferantenentwicklungskosten*)
3. Vorgangsbegriffe: substantivierte Verben, die eine Tätigkeit bezeichnen (Beispiel: *Erprobung*)
4. konkrete Beziehungsbegriffe: Substantive mit unmittelbarem physischen Denotat + Verb (zeitliche Dimension) (Beispiel: *C-Muster erproben*)
5. abstrakte Beziehungsbegriffe: Substantive ohne unmittelbares physisches Denotat + Verb (zeitliche Dimension) (Beispiel: *Dauerfestigkeit nachweisen*)
6. komplexe Beziehungsbegriffe: Substantive mit unmittelbarem physischen Denotat + Substantive mit unmittelbarem physischen Denotat + Verb (zeitliche Dimension) (Beispiel: *C-Muster Dauerfestigkeit nachweisen*)

Wie leicht es fällt, eine Vorstellung von einem Begriff aufzubauen, hängt auch davon ab, ob und wie einfach eine konkrete **Instanziierung des Begriffs** vorgenommen wer-

⁷⁶⁹ Dieses impliziert aber nicht, dass die individuellen Wirklichkeitsvorstellungen, die mit dem jeweiligen Begriff verbunden sind, deckungsgleich sein müssen. Es können dennoch unterschiedliche Grade der begrifflichen Anschlussfähigkeit bestehen.

den kann. Bei konkreten Begriffen ist dies im Gegensatz zu abstrakten Begriffen oftmals recht einfach möglich. So kann zum Beispiel mit dem Begriff *Bauteil* die Vorstellung von einer Schraube oder Unterlegschraube verbunden sein. Dies ist bei den Begriffen *Dauerfunktion* oder *Dauerfestigkeit* nicht möglich, da ein unmittelbares physisches Denotat nicht existiert. Vorgangsbegriffe sowie Beziehungs begriffe erfordern zur Bedeutungsschließung Techniken des begrifflichen Denkens. Je komplexer der Beziehungs begriff ist, desto mehr mentale Zwischenoperationen sind zur Bedeutungsschließung notwendig (vgl. auch Kapitel 4.2.2.5).

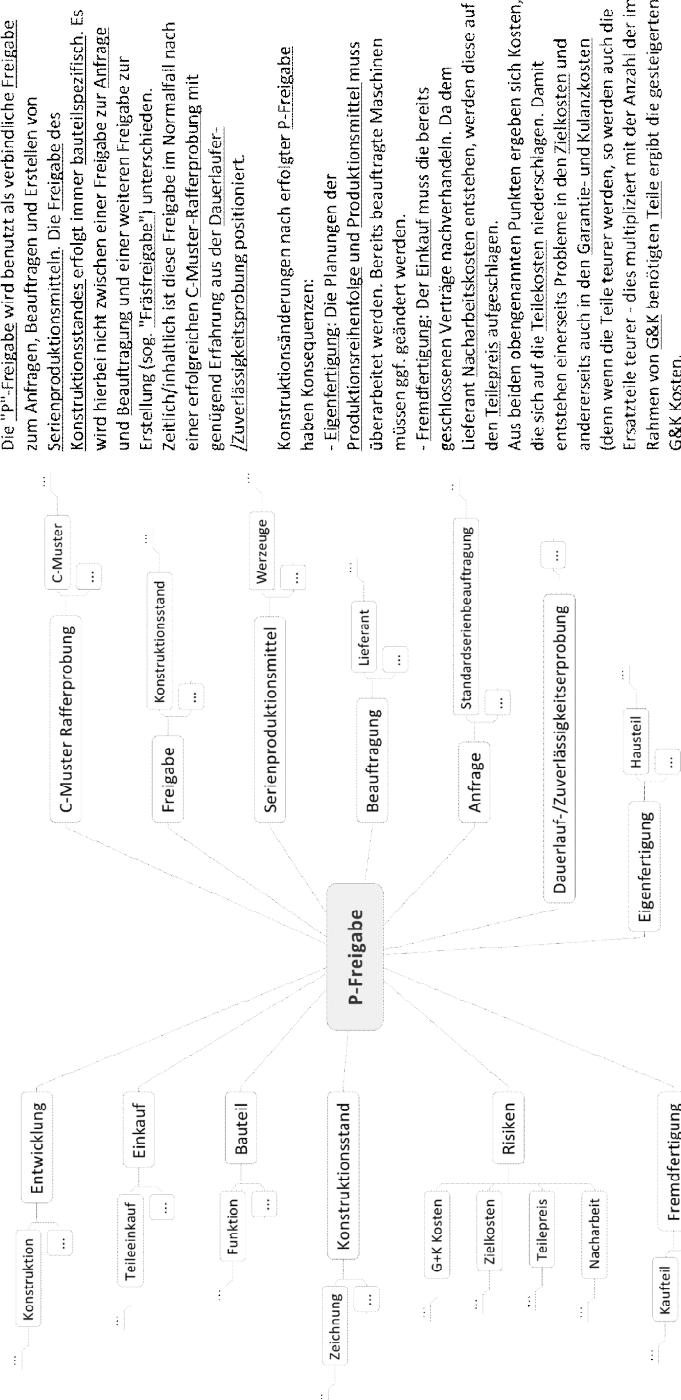


Abbildung 32: Potentielle kognitive Komplexität der institutionellen Tatsache ‚P-Freigabe‘

Wesentlich bestimend für die **potentielle kognitive Komplexität** einer institutionellen Tatsache scheint allerdings weder die sprachliche Beschaffenheit des Wortes noch die Möglichkeit zur konkreten Instanziierung, also die Frage, ob es sich um einen konkreten oder abstrakten Begriff handelt, zu sein. Grundlegend hierfür ist die Beobachtung, dass institutionelle Tatsachen immer auf aufeinander aufbauenden Systemen von zu Grunde liegenden anderen institutionellen Tatsachen basieren. Die Voraussetzung hierfür bildet die Iterationsfähigkeit konstitutiver Regeln. Insofern kann die potentielle kognitive Komplexität, das heißt die maximal mögliche Komplexität, einer institutionellen Tatsache daran bemessen werden, auf wie vielen anderen institutionellen Tatsachen diese gründet und auf wie vielen anderen diese wiederum gründen usw. Dies sei an einem Beispiel verdeutlicht. In Abbildung 32 ist die Komplexität der institutionellen Tatsache *P-Freigabe* illustriert. Wie aus der Abbildung hervorgeht, weißt die institutionelle Tatsache *P-Freigabe* ein reichhaltiges, ihr zu Grunde liegendes System an anderen institutionellen Tatsachen auf, die wiederum auf weiteren Systemen institutioneller Tatsachen beruhen. Je höher dieser Grad an Verschachtelung und je höher die Anzahl der zu Grunde liegenden Systeme ist, desto höher ist auch die potentielle kognitive Komplexität der institutionellen Tatsache einzuschätzen. Um sich also die Bedeutung von *P-Freigabe* erschließen zu können, muss auch bekannt sein, was genau die institutionelle Tatsache eines *Konstruktionsstandes*, eines *Serien/produktionsmittels*, einer *C-/Muster-/Raff/erprobung* usw. ausmacht. Für eine *C-Musterrafferprobung* ist allerdings wiederum ein Wissen vorausgesetzt, was ein *C-Muster* ist, wozu wiederum eine Konzeption von *Dauerfestigkeit* usw. bestehen muss. Die potentielle kognitive Komplexität einer institutionellen Tatsache kann eine Erklärung darstellen, warum es so schwierig ist, eine anschlussfähige Bedeutung bei den verschiedenen Aufgabenträgern zu etablieren.

Von der potentiellen kognitiven Komplexität muss die **konkrete kognitive Komplexität** unterschieden werden. Hiermit ist die kognitive Komplexität gemeint, die eine individuelle mentale Repräsentation einer institutionellen Tatsache annehmen kann. Sie stellt eine konkrete Ausprägung der potentiellen kognitiven Komplexität dar. Beispielsweise besitzt ein **Fachexperte** zu einem bestimmten Fachthema X eine wesentlich komplexere Repräsentation dieses Sachverhaltes als ein Laie. Die Repräsentation des Experten geht weit über das hinaus, was als allgemein geläufig angesehen werden kann.⁷⁷⁰ Bezogen auf die Arbeit im PEP bedeutet dies, dass Angehörige einer bestimmten Subkultur (Entwicklung, Produktion etc.) ausgeprägtere Repräsentationen der institutionellen Tatsachen ihres Fachbereiches besitzen als Angehörige fremder Fachbereiche.

5.1.1.5 Kerngestaltungssätze zur kognitiv-inhaltlichen Gestaltungsebene

Die oben angestellten Überlegungen werden nun in mehrere Kerngestaltungssätze zu der kognitiv-inhaltlichen Gestaltungsebene, dem PEP-Modell selbst, überführt. Diese Kerngestaltungssätze sollen in der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes

⁷⁷⁰ Vgl. dazu auch die ähnliche Idee vom nuklearen und molaren Inhalt bei Eco (2000), S. 162ff.

angewendet werden und damit eine leitende Funktion für die Systemgestaltung einnehmen. Auf der Basis der dargelegten Ausführungen können die folgenden Kerngestaltungsätze für die kognitiv-inhaltliche Gestaltungsebene (KS_{kogin}) formuliert werden.

KS_{kogin} 1.1: Zunächst ist es notwendig, dem Produktentstehungsprozess aufgrund seiner primären Immateriellität durch soziale Interaktionen eine physische Struktur zu geben, um ihn so diskursfähig zu machen. Das Ergebnis ist ein PEP-Modell, das Informationsverarbeitungsaufgaben, Informationsobjekte, personelle und maschinelle Aufgabenträger und Kommunikationen sowie ihre Abhängigkeiten abbildet.

KS_{kogin} 1.2: Hauptzweck des PEP-Modells ist es, verschiedene Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zu unterstützen. Diese sind:

- Erzeugung
- Verwendung
- Aufrechterhaltung
- Klärung
- Zerstörung
- Veränderung

einer institutionellen Tatsache.

KS_{kogin} 1.3: Aufgrund der kognitiven Komplexität dieser institutionellen Tatsachen ist von entscheidender Bedeutung, wie ihre inhaltliche Aufbereitung zu einem leichteren Verständnis und Gebrauch beitragen kann. Dabei stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung (zum Beispiel: Verwendung eines durchgängigen Glossars, sich gegenseitig ergänzende textuelle und grafische Beschreibungen, Auflistung von Ansprechpartnern zu bestimmten Inhalten etc.).

5.1.2 Sozio-organisationale Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen

Aus den obigen Überlegungen geht hervor, dass PEP-Modelle als Ankerpunkt für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion dienen können, sofern eine entsprechende kollektive Akzeptanz unter den Aufgabenträgern des PEP gegeben ist. Somit stellt sich die Frage, *wie* Kollektivakzeptanz für das PEP-Modell geschaffen werden kann, das heißt, welche sozialen bzw. organisationalen Faktoren die Akzeptanz von PEP-Modellen bedingen. Dabei soll es zunächst nicht um Fragen technischer Unterstützungsformen gehen, sondern um die reinen sozio-organisationalen Rahmenbedingungen, die gegeben sein müssen, damit PEP-Modelle optimal in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruk-

tion im PEP eingesetzt werden können. Es geht um die nähere Bestimmung der sozialen Gestaltungsebene.⁷⁷¹

5.1.2.1 Kollektivakzeptanz und sozio-organisationale Gestaltungsfaktoren

Um die sozio-organisationalen Einflussfaktoren auf die PEP-Modell-Akzeptanz näher bestimmen zu können, sollen zunächst die Gebrauchsprozesse von PEP-Modellen näher betrachtet werden. In Kapitel 4.1.3 wurde mit Blick auf den Stand der Wissenschaft bereits auf das Thema der Referenzmodellierung und des Lebenszyklus von Referenzmodellen eingegangen. Dabei wurde zwischen den folgenden **Phasen** unterschieden:

- initiale Konstruktion
- Verwendung/Ablage
- Evaluation
- Weiterentwicklung

Alle mit diesen Phasen zusammenhängenden Gebrauchsprozesse sind im Falle von PEP-Modellen stark kooperativer Natur, das heißt, sie hängen von der Zusammenarbeit mehrerer Individuen ab. Dementsprechend sollten die organisatorischen Rahmenbedingungen überwiegend dezentralisiert sein, um so bestmögliche Effekte zu erzielen. Mit einer **dezentralen Organisationsform** ist gemeint, dass die wesentlichen Aktivitäten im Management des Lebenszyklus von PEP-Modellen immer unter starker Beteiligung der Repräsentanten der verschiedenen Fachbereiche durchgeführt werden sollten. Die Grundidee ist, die Nutzer des PEP-Modells, also die Aufgabenträger selbst, zu Beteiligten im Management des PEP-Modells zu machen, indem es ihnen ermöglicht wird, an den Konstruktions- und Weiterentwicklungsprozessen teilzunehmen. Im Gegensatz dazu steht eine **zentralisierte Organisationsform**, in der diese Aktivitäten von einem dedizierten Fachbereich ohne bzw. nur mit wenig Beteiligung der anderen Fachbereiche im PEP durchgeführt werden.

Um ein adäquates PEP-Modell initial konstruieren zu können sowie zur Weiterentwicklung eines bereits bestehenden Modells bedarf es aufgrund der sozio-kognitiven Komplexität des PEP immer der Beteiligung von **Prozessexperten** aus den verschiedenen Fachbereichen. Da das PEP-Wissen über die verschiedenen Fachbereiche verteilt ist, kann es nur unter Einbeziehung von deren Prozessexpertise gelingen, zu einem inhaltlich adäquaten PEP-Modell zu kommen. Die Einbeziehung der Fachbereiche kann auch zu Legitimationszwecken sinnvoll sein. Vor allem eine aktive Beteiligung an der inhalt-

⁷⁷¹ Wenn es im Folgenden um die Gestaltung sozialer Systeme geht, ist damit selbstverständlich nicht eine direkte Gestaltbarkeit im Sinne technischer Maschinen gemeint, sondern es wird lediglich von einer Einflussnahme auf diese Systeme ausgegangen. Dieses ist dem Umstand geschuldet, dass es sich bei sozialen Systemen um sogenannte nichttriviale Systeme handelt (vgl. Simon, 2007, S. 39ff). Sie zeichnen sich dadurch aus, synthetisch determiniert, analytisch unbestimmt, vergangenheitsabhängig sowie unvoraussagbar zu sein (vgl. Simon, 2007, S. 39). Trotzdem schließen diese Eigenschaften eine zielgerichtete Steuerung nicht aus, sofern es gelingt, sich durch Modellbildung der Komplexität dieser Systeme und der Wirkbeziehungen ihrer Elemente adäquat zu nähern und entsprechende Interventionen abzuleiten (vgl. Simon, 2007, S. 40; Banathy, 1996, S. 49ff).

lichen Konstruktion und damit eine Verbindung von Inhalten mit bestimmten Personen oder Autoritäten, die für diese modellierten Inhalte stehen, wirkt sich Akzeptanz erhöhend aus. Die Einbeziehung der Fachbereiche in den Modellerstellungsprozess ist allerdings nicht nur aus inhaltlicher Sicht von Relevanz. Auch im Hinblick auf die strukturelle Beschaffenheit des Modells ist eine Beteiligung der Fachbereiche wichtig, damit sich diese im PEP-Modell wiederfinden können. Dies betrifft vor allen Dingen Fragen der Modellierungskonvention und der Darstellungsweise. Auch im Hinblick auf die Evaluation von erprobten PEP-Modellen sind kooperative Prozesse zwischen den beteiligten Fachbereichen wichtig, da nur diese das Expertenwissen besitzen, um mögliche Verbesserungspotentiale aufzuzeigen und um diese beurteilen zu können.

Die Kooperativität der Konstruktion und Evaluation von PEP-Modellen spiegelt sich auch in deren Anwendung wider. Wie dargelegt, besteht der Hauptzweck von PEP-Modellen in der Kooperationsunterstützung der Aufgabenträger im PEP. So wird das PEP-Modell von den Aufgabenträgern zu Orientierungszwecken genutzt. Dabei finden die im PEP-Modell dargelegten Konzepte und Zusammenhänge Eingang in gemeinsamen Diskussionen und Abstimmungen von Handlungsplänen.

5.1.2.2 Ableitung von sozio-organisationalen Gestaltungsfaktoren und Wirkthesen

Aufgrund der obigen Überlegungen lässt sich feststellen, dass Gebrauchsprozesse von PEP-Modellen, das heißt sowohl deren Konstruktion als auch deren Anwendung, im Kern kooperativer Natur und dementsprechend organisatorisch zu unterstützen sind. Klassische, zentralisierte Top-down-Ansätze tragen dieser inhärenten Kooperativität der Gebrauchsprozesse nur wenig Rechnung. Eine Alternative hierzu bieten Ansätze, die auf Dezentralisierungsprinzipien beruhen, wie dies beim **Wikimanagement** der Fall ist, das im Rahmen von Kapitel 4.3.3 vorgestellt wurde. Auf dieses soll nun bei der Bildung eines entsprechenden konzeptuellen Modells zurückgegriffen werden.⁷⁷²

Um auf der Basis eines Wikimanagement-Ansatzes die sozio-organisationalen Faktoren für den Gebrauch von PEP-Modellen näher bestimmen zu können, wurden im Sommer 2008 neun sowie im Frühjahr 2009 fünf **explorative Interviews** in verschiedenen Fachbereichen der Produktentstehung (Entwicklung, Produktionsplanung, Einkauf, After Sales, Qualität etc.) im Nutzfahrzeugbereich der Daimler AG geführt.⁷⁷³ Die Interviewpartner waren PEP-Experten der jeweiligen Fachbereiche. Bei den Befragungen handelte es sich um leitfadengestützte, teilstandardisierte Interviews von jeweils ca. einer Stunde Dauer, wobei diese auf Tonband aufgenommen und die wesentlichen Aussagen anschließend in eine kognitive Karte überführt und zusammengefasst wurden.⁷⁷⁴

⁷⁷² Die Inhalte des folgenden Kapitels **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** basieren auf dem Konferenzpapier Holzweißig & Rundquist (2010).

⁷⁷³ Zum Thema der Exploration vgl. auch Bortz & Döring (2002), S. 355ff; Kromrey (2000), S. 320f.

⁷⁷⁴ Zur gewählten Form und zum Vorgehen bei der teilstandardisierten Befragung vgl. Schnell et al. (2005), S. 322ff; Kromrey (2000), S. 335ff.

Ausgehend von den theoretischen Vorarbeiten in Kapitel 4 und 5.1.1 sowie den Interviewergebnissen wurde ein konzeptuelles Modell mit neun Faktoren abgeleitet. Dieses Modell, das die organisationalen Faktoren beschreibt, die im Rahmen eines dezentralisierten Ansatzes die Kollektivakzeptanz von PEP-Modellen beeinflussen und damit zu deren Anwendung zum Zwecke der Gestaltung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion beitragen, ist in Abbildung 33 illustriert. Die angenommenen Faktoren sowie die vermuteten Wirkhypothesen zwischen den Faktoren werden im Folgenden dargelegt.

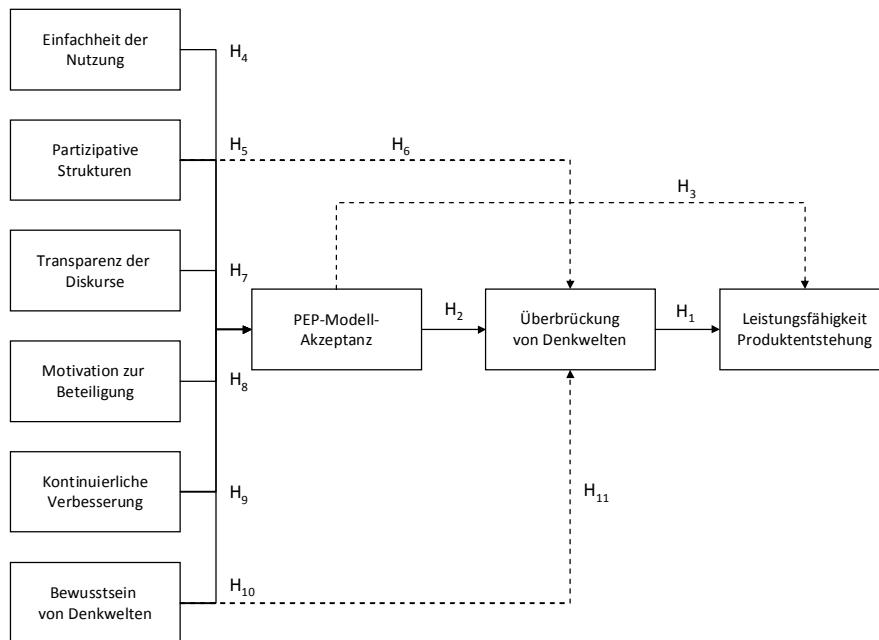


Abbildung 33: Modell I – sozio-organisationale Gestaltungsfaktoren und Wirkhypotesen

Die **Leistungsfähigkeit der Produktentstehung**, das heißt die Performanz in puncto Zeit, Kosten und Qualität, bildet die übergeordnete Gestaltungsvariable des Modells und damit die Zielgestaltungsvariable. Wie in der Problemstellung und im Stand der Wissenschaft ausgeführt, kann aufgrund theoretischer und empirischer Arbeiten angenommen werden, dass das Problem des Verstehens und Handelns im PEP einen wesentlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Produktentstehung hat (vgl. Kapitel 2 und Kapitel 4.1.2.2). Demnach ist die Leistungsfähigkeit der Produktentstehung unter anderem dadurch bestimmt, dass es den beteiligten Aufgabenträgern gelingt, ihre „Denkwelten“ zu überbrücken. Nur auf der Basis dieser Überbrückung können anschlussfähige Wirklichkeitsvorstellungen des PEP entstehen, die die Grundlage für cross-funktionale Kooperationsprozesse bilden. Somit lautet die erste Wirkhypothese wie folgt:

H₁: Die Fähigkeit von Aufgabenträgern, einzelne Denkwelten (Subkulturen) zu überbrücken, umso anschlussfähige Wirklichkeitsvorstellungen vom PEP zu schaffen, hat einen positiven Effekt auf die Leistungsfähigkeit der Produktentstehung (Performanz).

Wie bereits umfassend dargelegt wurde, besteht der Hauptzweck von PEP-Modellen darin, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zwischen den Aufgabenträgern zu

unterstützen. In ihrer Funktion als Boundary Objects können sie zur Vermittlung zwischen Aufgabenträgern verschiedener Fachbereiche genutzt werden, da sie einen Pool anschlussfähiger Konzepte bereitstellen bzw. auf diese referenzieren. Diese Funktion von PEP-Modellen ist allerdings, wie oben dargelegt, von einem bestimmten Maß an **kollektiver Akzeptanz des PEP-Modells** seitens der Aufgabenträger abhängig. Nur kraft dieser (kollektive Intentionalität + Bedeutungszuweisung) wird von den Aufgabenträgern aus dem PEP-Modell soziale Wirklichkeit konstruiert, das heißt institutionelle Tatsachen geschaffen und aufrechterhalten, die die Zusammenarbeit im PEP regeln. So lautet die zweite Wirkhypothese wie folgt:

H₂: Eine kollektive Akzeptanz des PEP-Modells hat einen positiven Effekt auf die Fähigkeit von Aufgabenträgern, einzelne Denkwelten (Subkulturen) zu überbrücken, umso anschlussfähige Wirklichkeitsvorstellungen vom PEP zu schaffen.

Wie der Stand der Wissenschaft und die Ausführungen in diesem Kapitel gezeigt haben, dienen PEP-Modelle als Unterstützung für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion in Produktentstehungsprozessen. Insofern sollten sie – ihre **Kollektivakzeptanz** vorausgesetzt – auch einen direkten positiven Einfluss auf die Arbeit in der Produktentstehung haben. So kann eine dritte Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₃: Eine kollektive Akzeptanz des PEP-Modells hat einen positiven Effekt auf die Leistungsfähigkeit der Produktentstehung, wobei die Fähigkeit der Aufgabenträger, einzelne Denkwelten zu überbrücken, hierbei eine vermittelnde Wirkung besitzt.

Ausgehend von den diskutierten Ideen und Forschungsergebnissen zur Nutzerakzeptanz von Technologien und zur konzeptuellen Modellierung, insbesondere zum TAM (vgl. Kapitel 4.3.4), kann als grundlegender Faktor, der die kollektive Akzeptanz von PEP-Modellen beeinflusst, die wahrgenommene **Einfachheit der Nutzung eines PEP-Modells**⁷⁷⁵ angenommen werden. In Anlehnung an DAVIS et al. kann die Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells definiert werden als der wahrgenommene Grad der Mühselosigkeit, die der Anwender bei der Nutzung des PEP-Modells empfindet.⁷⁷⁶ Insofern kann, analog zum TAM, eine vierte Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₄: Die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung eines PEP-Modells hat einen positiven Effekt auf die Kollektivakzeptanz des PEP-Modells.

Wie oben dargelegt wurde, ist die **Partizipation und Integration der Aufgabenträger** des PEP essentiell für die Konstruktion und Weiterentwicklung adäquater PEP-Modelle. Bei der Konstruktion und Weiterentwicklung von PEP-Modellen handelt es sich um einen sozialen Prozess, der auf den Interaktionen der beteiligten Aufgabenträger beruht. Ein PEP-Modell ist das Resultat eines historisch gewachsenen diskursiven Prozesses der Verhandlung- und Konsensfindung zwischen den beteiligten Aufgabenträgern. Da-

⁷⁷⁵ Dieser Faktor gehört im eigentlichen Sinne nicht zur sozio-organisationalen Gestaltungsebene. Da er allerdings als grundlegend für die Akzeptanz angesehen wird, ist er hier der Vollständigkeit wegen genannt und in das Modell integriert. Vgl. dazu auch die Ausführungen in Kapitel 5.1.3.

⁷⁷⁶ Vgl. Davis et al. (1989), S. 985. Vgl. auch Fettke (2009), S. 578.

bei ist das PEP-Modells primär für diejenigen Aufgabenträger bedeutsam, die bei seiner Konstruktion mitgewirkt haben: "They are significant primarily to those who gave shape to the symbols and forms that represent their often discordant interests and responsibilities."⁷⁷⁷ Entsprechend findet das PEP-Modell zuerst Akzeptanz unter den am Strukturgebungsprozess beteiligten Aufgabenträgern. Um also eine breite Basis für die Akzeptanz eines PEP-Modells zu schaffen, ist eine hohe Beteiligung aller Aufgabenträger des PEP, beispielsweise durch Repräsentanten der verschiedenen Fachbereiche bzw. Multiplikatoren, anzustreben. So kann eine fünfte Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₅: Der Grad der Partizipation und Integration der Aufgabenträger in die Konstruktions- und Weiterentwicklungsprozesse des PEP-Modells hat einen positiven Effekt auf die Kollektivakzeptanz des PEP-Modells.

Durch eine verstärkte Partizipation und Integration der Aufgabenträger in die Konstruktions- und Weiterentwicklungsprozesse des PEP-Modells können auch positive Nebeneffekte auftreten. Da es sich bei der Konstruktion von PEP-Modellen um diskursive Prozesse handelt, können **Lerneffekte bei den Beteiligten** erzielt werden. So können die Beteiligten im Rahmen dieser Aushandlungsprozesse mehr über ihre unterschiedlichen Sichtweisen, ihre Zielsetzungen und Präferenzen erfahren. Dabei kann die aktive Teilnahme an diesen PEP-Modell-bezogenen Aushandlungsprozessen dazu führen, dass die Beteiligten ihre Kompetenz stärken, sich über verschiedene „Denkwelten“ hinweg zu verständigen. Damit kann eine sechste Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₆: Der Grad der Partizipation und Integration der Aufgabenträger in die Konstruktions- und Weiterentwicklungsprozesse des PEP-Modells hat einen positiven Effekt auf die Fähigkeit der Aufgabenträger, unterschiedliche „Denkwelten“ zu überbrücken, wobei hierbei eine kollektive Akzeptanz des PEP-Modells eine vermittelnde Wirkung besitzt.

PEP-Modelle sind keine statischen Entitäten, sie sind vielmehr einem fortwährenden Prozess der Strukturgebung durch die an der Konstruktion beteiligten Aufgabenträger unterworfen. Diesen dynamischen Prozessen der Strukturgebung können sowohl interne als auch externe Auslöser zu Grunde liegen (Prozessoptimierungsbestrebungen, neue Marktsituation etc.). Die Konstruktionsprozesse von PEP-Modellen sind im Wesentlichen diskursiver Form und damit kontextgebunden. Die volle Erschließung der Bedeutung eines PEP-Modells ist somit nur über die **Transparenz seiner Konstruktionsgeschichte** möglich (zum Beispiel: Wer hat wann etwas beigetragen / etwas geändert und warum?). So kann eine siebte Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₇: Der Transparenzgrad der Diskurse bei der Konstruktion und Weiterentwicklung eines PEP-Modells hat einen positiven Effekt auf die Kollektivakzeptanz des PEP-Modells.

⁷⁷⁷ Bucciarelli (1996), S. 123.

Wie oben dargelegt, ist die Konstruktion adäquater PEP-Modelle immer an das Wissen der Prozessexperten der verschiedenen Fachbereiche gebunden. Dabei ist der Beteiligungswille dieser Aufgabenträger an den Konstruktions- und Weiterentwicklungsprozessen des PEP-Modells abhängig von der **persönlichen Motivation** sowie von einer **organisationalen Kultur**, die eine persönliche Beteiligung der Aufgabenträger nachhaltig unterstützt. Die kollektive Akzeptanz des PEP-Modells kann also auch durch die persönliche und kulturelle Motivation der Beteiligten beeinflusst sein. Es ergibt sich eine achte Wirkhypothese:

H₈: Der Grad der Motivation seitens der Aufgabenträger, mit ihrem Wissen zur Konstruktion und Weiterentwicklung des PEP-Modells beizutragen, hat einen positiven Effekt auf die Kollektivakzeptanz des PEP-Modells.

PEP-Modelle sind Bestandteil des diskursiven Universums einer Organisation. Sie sind sowohl in der Konstruktion als auch in der Anwendung einer kontinuierlichen Verhandlungs- und Konsensfindung seitens der beteiligten Aufgabenträger unterworfen. Aufgrund ihrer dialektischen Beziehung zur konstruierten sozialen Wirklichkeit (vgl. Kapitel 5.1.1.1) sind PEP-Modelle immer einem **kontinuierlichen Wandel** unterworfen. Die Berücksichtigung dieser Rückbezüglichkeit stellt eine weitere Voraussetzung für die Schaffung kollektiver Akzeptanz dar. Entsprechend müssen organisationale Strukturen vorgesehen werden, die diesen kontinuierlichen Wandel unterstützen. Somit kann eine neunte Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₉: Ein hoher Grad an organisationalen Strukturen und Aktivitäten, die einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (Wandel) des PEP-Modells unterstützen, übt einen positiven Effekt auf die Kollektivakzeptanz des PEP-Modells aus.

Ausgehend vom dargelegten Stand der Wissenschaft kann angenommen werden, dass die Fähigkeit der Aufgabenträger, verschiedene Denkwelten zu überbrücken, mitunter auch dadurch bestimmt ist, inwiefern sich die Aufgabenträger des Problems unterschiedlicher Wirklichkeitsvorstellungen und ihrer Konsequenzen überhaupt bewusst sind. Wie aus den in der Problemstellung und im Stand der Wissenschaft diskutierten Studien hervorgeht, kann die Existenz eines **Bewusstseins für das Problem unterschiedlicher Denkwelten** keinesfalls als selbstverständlich angenommen werden. Mit einem steigenden Bewusstsein für dieses Problem kann auf eine steigende kollektive Akzeptanz von PEP-Modellen geschlossen werden, da sie als Hilfsmittel dienen, verschiedene Denkwelten zu überbrücken. Entsprechend kann eine zehnte Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₁₀: Ein hoher Bewusstseinsgrad der Aufgabenträger im PEP bezüglich des Problems unterschiedlicher Denkwelten hat einen positiven Effekt auf die Kollektivakzeptanz des PEP-Modells.

Der obigen Argumentation folgend, kann ein direkter Einfluss des Bewusstseins für das Problem unterschiedlicher Denkwelten auf die Fähigkeit der Aufgabenträger, diese Denkwelten zu überbrücken, angenommen werden. Dabei ist zu vermuten, dass dieser

Einfluss sogar bedeutender ist als die oben diskutierte transitive Wirkung über den Faktor „PEP-Modell-Akzeptanz“. Die Sensibilisierung der Aufgabenträger für das Problem unterschiedlicher Wirklichkeitskonstruktionen und ihrer negativen Effekte für crossfunktionale Kooperationsprozesse kann sich positiv auf den Aufbau von Kompetenzen auswirken, die eine Bewältigung dieses Problems zum Ziel haben. Entsprechend kann abschließend eine elfte Wirkhypothese formuliert werden:

H₁₁: Ein hoher Bewusstseinsgrad der Aufgabenträger im PEP bezüglich des Problems unterschiedlicher Denkwelten hat einen positiven Effekt auf die Fähigkeit der Aufgabenträger, ihre verschiedenen Denkwelten überbrücken zu können, wobei hierfür die kollektive Akzeptanz des PEP-Modells eine vermittelnde Wirkung besitzt.

5.1.2.3 *Kerngestaltungssätze zur sozio-organisationalen Gestaltungsebene*

Die oben angestellten Überlegungen sollen nun in mehrere Kerngestaltungssätze zur sozio-organisationalen Ebene überführt werden. Diese Kerngestaltungssätze sollen in der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes eine leitende Funktion einnehmen. Durch die aus der Konstruktion gewonnenen Erkenntnisse sowie durch eine empirische Studie soll das oben aufgestellte konzeptuelle Modell validiert werden. Auf der Basis der dargelegten Ausführungen können die folgenden Kerngestaltungssätze zur sozio-organisationalen Ebene des zu konstruierenden koaktiven Unterstützungsansatzes (KS_{sozorg}) formuliert werden.

KS_{sozorg} 2.1: Aufgrund der Tatsache, dass die Arbeit mit PEP-Modellen im Kern kooperativer Natur ist, ist eine entsprechende Organisation des sozialen Gefüges innerhalb des PEP vonnöten (PEP-Community). Vor allem dezentralisierte Organisationsformen mit hochgradig partizipativen und integrativen Mechanismen vermögen es, dieser inhärenten Kooperativität Rechnung zu tragen.

KS_{sozorg} 2.2: Das PEP-Modell kann seinen Hauptzweck, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zu unterstützen, optimal erfüllen, wenn eine möglichst breite Akzeptanz (Kollektivakzeptanz) unter seinen Nutzern besteht. Hierzu müssen zunächst möglichst viele Personen erreicht werden, um entsprechende Masseneffekte zu erzielen.

KS_{sozorg} 2.3: Durch die Umsetzung bestimmter sozio-organisationaler Gestaltungsfaktoren, wie partizipative Strukturen, Transparenz der Diskurse, Motivation zur Mitarbeit, kontinuierliche Verbesserung und das Bewusstsein verschiedener Denkwelten, können die Akzeptanz des PEP-Modells und seine Leistungsfähigkeit nachhaltig verbessert werden.

5.1.3 **Technisch-mediale Gestaltungsfaktoren im Umgang mit PEP-Modellen**

Aus den obigen Überlegungen geht hervor, dass eine Reihe von kognitiv-inhaltlichen und sozio-organisationalen Gestaltungsfaktoren für die Nutzung von PEP-Modellen zum Zwecke der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion ent-

scheidend sein kann. Insbesondere aber die technisch-mediale Gestaltungsebene bildet einen zentralen Stellhebel für den Erfolg des zu konstruierenden Unterstützungsansatzes, da erst über spezifische technische Unterstützungsformen bestimmte Formen der inhaltlichen Darstellung und des sozialen Umgangs mit PEP-Modellen effektiv ermöglicht werden. Im Mittelpunkt stehen also die spezifischen **Qualitäten des PEP-Modell-Mediums**, das eben nicht nur als Überträger von Botschaften fungiert, sondern durch seine technischen Unterstützungsmöglichkeiten auch neue Interaktions- und Koaktionsmöglichkeiten (und damit auch Erfahrungsmöglichkeiten) eröffnet, die ohne es nicht denkbar wären. Nachfolgend werden die technisch-medialen Gestaltungsfaktoren betrachtet, die gegeben sein sollten, damit PEP-Modelle optimal zu Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion im PEP eingesetzt werden können. In diesem Rahmen erfolgt auch eine erste Konzeptualisierung und Systematisierung der verschiedenen technischen Charakteristika des zu konstruierenden koaktiven Unterstützungsansatzes.

5.1.3.1 Kollektivakzeptanz und technisch-mediale Gestaltungsfaktoren

Die Realisierung kooperativer Gebrauchsprozesse von PEP-Modellen im Rahmen eines dezentralisierten Wikimanagement-Ansatzes bedarf nicht nur einer Gestaltung auf kognitiv-inhaltlicher und sozio-organisationaler Ebene, sondern insbesondere auch auf technisch-medialer Ebene. Um die Akzeptanz von PEP-Modellen aus technischer Perspektive näher zu charakterisieren, muss zwischen den eigentlichen **PEP-Modell-Inhalten** (Botschaft) sowie dem unterliegenden **PEP-Modell-Medium**, das als Transport- und Erfahrungsmittel dient, unterschieden werden. Der Zugang zu den PEP-Modell-Inhalten wird erst kraft des unterliegenden Mediums und seiner spezifischen Unterstützungsfunktionen möglich. Dabei sind die technischen Qualitäten des Mediums maßgeblich für die Ausprägung potentieller Interaktions- und Koaktionsmöglichkeiten im Hinblick auf die PEP-Modell-Inhalte. Möglichkeiten der kooperativen Auseinandersetzung mit den PEP-Modell-Inhalten sind also immer an die Qualitäten des genutzten Mediums gebunden. Diese Abhängigkeit zeigt sich auch darin, dass beispielsweise die oben geforderte Partizipation und Integration der Aufgabenträger in die Entwicklungs- und Weiterentwicklungsprozesse aufgrund ihrer zeitlichen und örtlichen Verteilung nur schwer über traditionelle analoge Medien (Beispiel: Handbuch) abbildungbar ist. Anders gestaltet sich dies jedoch bei der Verwendung neuer digitaler Medien, die Techniken des koaktiven Schreibens unterstützen. Es existieren also bestimmte inhaltliche und sozio-organisationale Gebrauchsfaktoren, die für effektive Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion unabdingbar sind, mit traditionellen Medien so aber nicht umgesetzt werden können.

Entsprechend der oben eingeführten Unterscheidung zwischen PEP-Modell-Inhalten und PEP-Modell-Medium kann argumentiert werden, dass hinsichtlich der Kollektivakzeptanz von PEP-Modellen nicht nur die **Kollektivakzeptanz der PEP-Modell-Inhalte** selbst von Bedeutung ist, sondern insbesondere auch die ihrer medialen Unterstützungsform. Erst mit Hilfe des PEP-Modell-Mediums werden die PEP-Modell-Inhalte repräsentiert sowie Interaktions- und Koaktionsmöglichkeiten mit ihnen ermöglicht. Auf-

grund dieser engen Abhängigkeit von Medium, Botschaft und Funktionen zur Differenzerfahrung kann angenommen werden, dass die **kollektive Akzeptanz des PEP-Modell-Mediums** und seiner Funktionen eine notwendige Voraussetzung für die kollektive Akzeptanz des PEP-Modells selbst bilden.

5.1.3.2 Ableitung von technisch-medialen Gestaltungsfaktoren und Wirkhypthesen

Um die technisch-medialen Gestaltungsfaktoren hinsichtlich der Kollektivakzeptanz von PEP-Modellen näher zu spezifizieren, kann auf die in Kapitel 4.3.2 und 4.3.3 diskutierten Arbeiten zur **Medi@rena** und zum **TAM** zurückgegriffen werden. Dabei dient das TAM als Grundlage der Konzeptualisierung des Komplexes der Nutzerakzeptanz von PEP-Modellen, während das Konzept der Medi@rena zur Systematisierung von Unterstützungspotentialen digitaler Medien genutzt wird. Ausgehend von diesen beiden Konzepten sowie den theoretischen Vorarbeiten in den Kapiteln 4.3.2 und 4.3.3 wurde ein konzeptuelles Modell mit acht Faktoren abgeleitet. Dieses Modell, das die Gestaltungsfaktoren auf der technisch-medialen Ebene des zu konstruierenden koaktiven Unterstützungsansatzes und ihre Wirkungsweise beschreibt, ist in Abbildung 34 illustriert. Die aufgestellten Faktoren sowie die vermuteten Wirkhypthesen zwischen den Faktoren werden nachfolgend diskutiert.

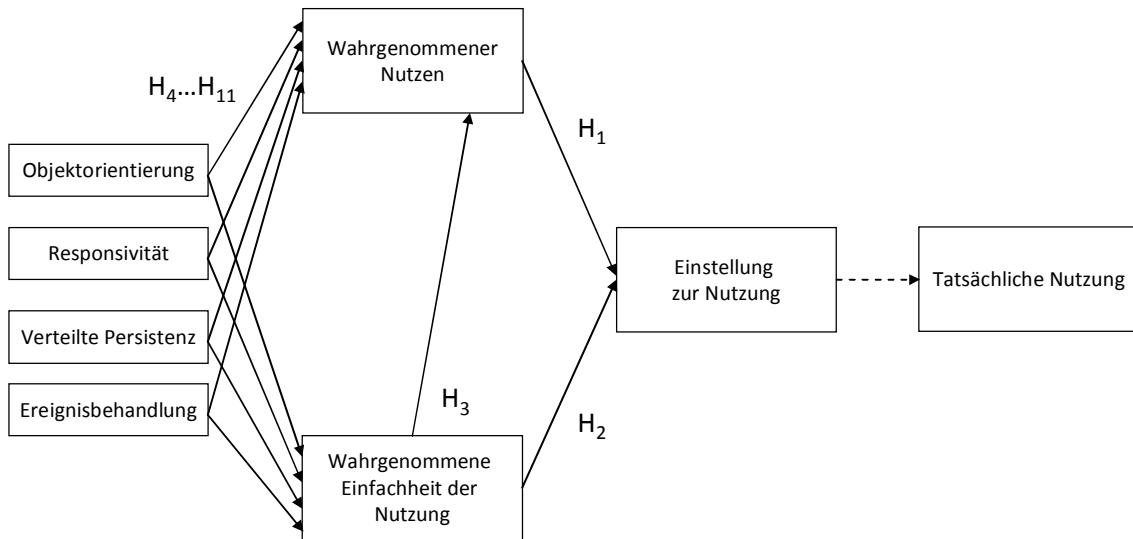


Abbildung 34: Modell II – technisch-mediale Gestaltungsfaktoren und Wirkhypthesen

Die **Einstellung zur Nutzung des PEP-Modells** bildet die übergeordnete Zielgestaltungsvariable. Wie oben ausführlich argumentiert, muss davon ausgegangen werden, dass die Gestalt des PEP-Modell-Mediums eine wesentliche Rolle für die Kollektivakzeptanz des PEP-Modells an sich darstellt. Analog zum TAM von DAVIS wird die Einstellung zur Nutzung als affektive Komponente angesehen.⁷⁷⁸ Gemäß dieses Modells kann angenommen werden, dass die Einstellung zur Nutzung im Wesentlichen durch zwei Faktoren bestimmt wird: die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung und der

⁷⁷⁸ Vgl. Davis (1993), S. 475ff.

wahrgenommene Nutzen.⁷⁷⁹ Beide Faktoren werden nun in ihrer angenommenen Wirkung weiter ausgeführt.

Wie eben dargelegt, kann angenommen werden, dass der wahrgenommene **Nutzen des PEP-Modells** durch das PEP-Modell-Medium die Einstellung zum PEP-Modell positiv beeinflusst (vgl. Kapitel 4.3.4). Dabei wird, analog zum TAM, der wahrgenommene Nutzen des PEP-Modell-Mediums als die subjektive Einschätzung des Nutzers definiert, inwiefern die Nutzung des PEP-Modell-Mediums seine Leistungsfähigkeit bei der Arbeit mit dem PEP-Modell beeinflusst.⁷⁸⁰ Entsprechend kann eine erste Wirkhypothese aufgestellt werden:

H₁: Der wahrgenommene Nutzen des PEP-Modells durch das PEP-Modell-Medium hat einen positiven Effekt auf die Einstellung zum PEP-Modell.

Als ein weiterer grundlegender Faktor, der die Einstellung zu PEP-Modellen beeinflusst, kann die wahrgenommene **Einfachheit der Nutzung des PEP-Modell-Mediums** angenommen werden. Dabei wird, analog zum TAM, die Einfachheit der Nutzung des PEP-Modell-Mediums als der wahrgenommene Grad der Mühelosigkeit, die der Anwender bei der Nutzung des PEP-Modells durch das PEP-Modell-Medium empfindet, definiert.⁷⁸¹ So kann eine zweite Wirkhypothese formuliert werden:

H₂: Die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells durch das PEP-Modell-Medium hat einen positiven Effekt auf die Einstellung zum PEP-Modell.

Analog zum TAM kann davon ausgegangen werden, dass je leichter ein System zu nutzen ist, umso besser der Nutzer das System zur Erledigung seiner Arbeiten nutzen kann.⁷⁸² Diese im TAM angenommene Wirkbeziehung zwischen der wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung eines Systems und seinem wahrgenommenen Nutzen konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden.⁷⁸³ Deshalb wird diese Wirkbeziehung auch hier unterstellt, so dass eine dritte Wirkhypothese aufgestellt werden kann:

H₃: Die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells durch das PEP-Modell-Medium hat einen positiven Effekt auf den wahrgenommenen Nutzen des PEP-Modells durch das PEP-Modell-Medium.

Ausgehend von der These, dass es unmöglich ist, ein System zu bauen, das allen potentiellen Anwendern mit ihren mannigfältigen Vorannahmen und Hintergründen vollständig gerecht wird, kann das Ziel der Systemgestaltung darin bestehen, die Anwender nicht durch vorgefertigte Strukturen einzufangen, sondern ihnen wesentliche Funktionen an die Hand zu geben, um so individuelle und kooperative Differenzierfahrungsprozesse vollziehen zu können. Dabei soll eine **Reduktion aufgezwungener bzw. unnötiger**

⁷⁷⁹ Für die Konzeption der wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung und des Nutzens vgl. beispielsweise Davis et al. (1989), S. 985; Davis (1989), S. 320.

⁷⁸⁰ Vgl. Davis et al. (1989), S. 985.

⁷⁸¹ Vgl. ebd.

⁷⁸² Vgl. Davis (1993), S. 488.

⁷⁸³ Vgl. zum Beispiel Venkatesh & Davis (2000), S. 192; Davis (1993), S. 477.

Tätigkeiten bei der Systemnutzung dazu führen, dass Freiräume für Differenzerfahrungen im Hinblick auf die PEP-Modell-Inhalte geschaffen werden.⁷⁸⁴ Zur näheren Charakterisierung geeigneter Interaktions- und Koaktionsmöglichkeiten im Rahmen des zu konstruierenden Unterstützungsansatzes kann man sich der Gebrauchsqualitäten bedienen, die in den vier Feldern der **Medi@rena** beschrieben werden:

- Objektorientierung (Manipulation)
- Responsivität (Auswertung)
- verteilte Persistenz (Berechtigung)
- Ereignisbehandlung (Koordination)

Diese vier Felder sollen genutzt werden, um die im TAM angenommenen Systemcharakteristika, die auf den kognitiven Komplex (Einfachheit der Nutzung und Nutzen) im TAM wirken (vgl. Abbildung 28), zu konzeptualisieren. Damit ergeben sich acht weitere Wirkhypthesen, die nachfolgend diskutiert werden.

Bei der **Qualität der Objektorientierung** stehen Funktionen zur Strukturierung des Handlungsräumes des Nutzers im Vordergrund. Es handelt sich hierbei um Funktionen, mit deren Hilfe wahrgenommene Objekte verändert werden können. Durch diese Funktionen können beispielsweise Prozessinhalte annotiert, inhaltliche Änderungen einer Prozessbeschreibung vorgenommen oder Dokumente zu Prozessinhalten hinzugefügt werden. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der Objektorientierung resultieren, sind essentiell für Weiterentwicklungsprozesse von PEP-Modellen. In Anlehnung an das TAM lassen sich die zwei nachfolgenden Hypothesen aufstellen.

H₄: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der Objektorientierung des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells.

H₅: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der Objektorientierung des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Nützlichkeit des PEP-Modells.

Eng im Zusammenhang mit der Qualität der Objektorientierung steht die Qualität der Responsivität, die zusammen das Konzept der Interaktion bilden. Bei der **Qualität der Responsivität** steht die Strukturierung des Wahrnehmungsraumes des Nutzers im Vordergrund. Typische responsive Funktionen stellen beispielsweise die Suche nach bestimmten Objekten oder Navigationsmechanismen dar. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der Responsivität resultieren, sind insbesondere für die Publikation und Anwendung von PEP-Modellen essentiell. In Anlehnung an das TAM lassen sich die zwei nachfolgenden Hypothesen aufstellen.

⁷⁸⁴ Vgl. hierzu auch die Ausführungen in Kapitel 4.3.1.3.

H₆: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der Responsivität des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells.

H₇: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der Responsivität des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Nützlichkeit des PEP-Modells.

Die **Qualität der verteilten Persistenz** ist in kooperativen Arrangements grundlegend für die Schaffung eines gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraumes der Anwender. Funktionen der verteilten Persistenz schaffen zwischen den Anwendern ein gemeinsames externes Gedächtnis, das als persistenter Austauschkanal zwischen ihnen genutzt wird. So können beispielsweise alle Anwender unabhängig von Zeit und Ort auf einer gemeinsamen Datenbasis arbeiten, und vorgenommene Aktualisierungen an dieser Datenbasis werden für alle Anwender unmittelbar sichtbar. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der verteilten Persistenz resultieren, sind insbesondere für die Zusammenarbeit mehrerer Aufgabenträger bei der Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von PEP-Modell-Inhalten essentiell. In Anlehnung an das TAM lassen sich die zwei nachfolgenden Hypothesen aufstellen.

H₈: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der verteilten Persistenz des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells.

H₉: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der verteilten Persistenz des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Nützlichkeit des PEP-Modells.

Funktionen der Qualität der verteilten Persistenz bilden zusammen mit Funktionen der Qualität der Ereignisbehandlung das Konzept der Koaktivität ab. Funktionen der **Qualität der Ereignisbehandlung** dienen im Wesentlichen der Koordination von gemeinsamen Aktivitäten in kooperativen Arrangements. So können sich beispielsweise Nutzer über die Aktivitäten anderer Nutzer informieren lassen (Gewärtigkeitsfunktionen) oder auch auf bestimmte Aktivitäten von Nutzern durch weitere anschließende Funktionen direkt Bezug nehmen. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der Ereignisbehandlung resultieren, sind insbesondere essentiell für die Sicherung der Anschlussfähigkeit von Aktivitäten im Rahmen der Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von PEP-Modell-Inhalten. In Anlehnung an das TAM können abschließend zwei weitere Hypothesen aufgestellt werden.

H₁₀: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der Ereignisbehandlung des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells.

H₁₁: Die Ausprägung von technischen Funktionen hinsichtlich der Qualität der Ereignisbehandlung des PEP-Modell-Mediums hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Nützlichkeit des PEP-Modells.

5.1.3.3 Kerngestaltungssätze zur technisch-medialen Gestaltungsebene

Die oben angestellten Überlegungen sollen nun in mehrere Kerngestaltungssätze zur technisch-medialen Gestaltungsebene überführt werden. Diese Kerngestaltungssätze sollen dann bei der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes eine leitende Funktion einnehmen. Durch Erkenntnisse aus der Konstruktion und einer empirischen Studie soll das oben aufgestellte konzeptuelle Modell validiert werden. Auf der Basis der dargelegten Ausführungen können die folgenden Kerngestaltungssätze zur technisch-medialen Gestaltungsebene ($KS_{techmed}$) formuliert werden:

KS_{techmed} 3.1: Es wird angenommen, dass der Grad und die Art und Weise der Umsetzung bestimmter kognitiv-inhaltlicher und sozio-organisationaler Kerngestaltungssätze eng an Voraussetzungen auf der technisch-medialen Gestaltungsebene gebunden sind.

KS_{techmed} 3.2: Die technischen Charakteristika des PEP-Modell-Mediums sind maßgeblich für die Art und Weise, wie effektiv Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion unterstützt werden können. Dabei ist es insbesondere notwendig, den hochgradig kooperativen Gebrauchsprozessen des PEP-Modells durch entsprechende inter- und koaktive Unterstützungsfunktionen gerecht zu werden. Insbesondere die Umsetzung von Innovationspotentialen neuer digitaler Medien, wie sie im Rahmen des Medi@rena-Konzeptes beschrieben werden, also Objektorientierung, Responsivität, verteilte Persistenz und Ereignisbehandlung, leistet einen erheblichen Beitrag zur effektiveren Unterstützung sozialer Wirklichkeitskonstruktionen.

KS_{techmed} 3.3: Ziel bei der Gestaltung von entsprechenden inter- und koaktiven Unterstützungsfunktionen ist es, erzwungene Sequenzialität zu reduzieren sowie die Anschlussfähigkeit von verteilten individuellen Systeminteraktionen herzustellen, um einen gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraum zu ermöglichen. Dabei soll ein höherer Nutzen und eine größere Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells erzielt werden, um eine vermehrte Akzeptanz des PEP-Modells zu schaffen.

Der Gesamtzusammenhang der in den vorangegangenen Unterkapiteln behandelten Themen ist abschließend in Abbildung 35 illustriert. Hieraus ist auch ersichtlich, dass das Konzept der *Kollektivakzeptanz* ein wesentliches Bindeglied zwischen den Inhalten der einzelnen Kerngestaltungssätze darstellt.

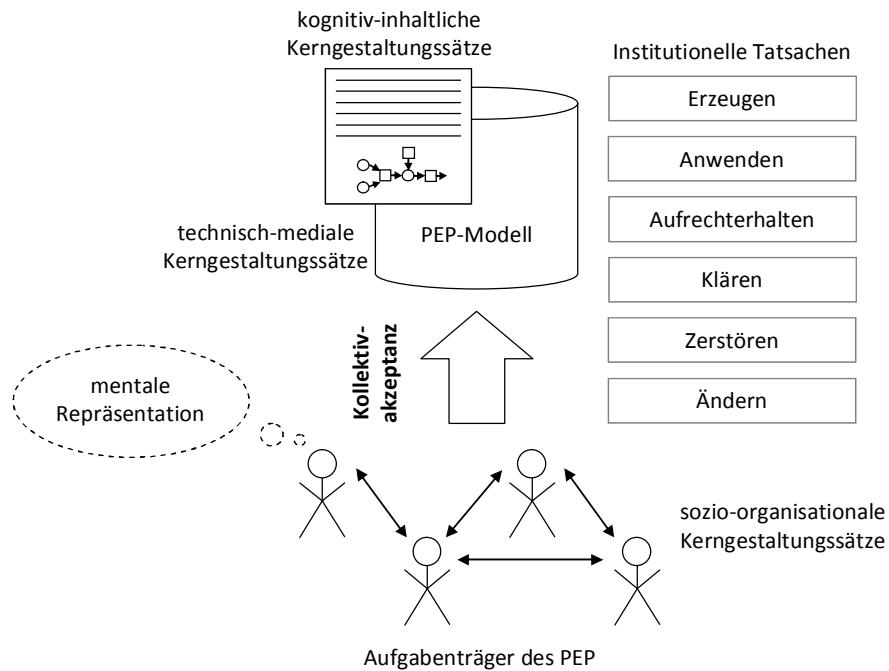


Abbildung 35: Gesamtzusammenhang der in Kapitel 5.1 behandelten Themen

5.2 Modellierung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion

Nachdem die Gestaltungsfaktoren identifiziert wurden, die für den Umgang mit PEP-Modellen relevant sind, soll nun in einem weiteren Schritt die Frage im Mittelpunkt stehen, wie sich Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zwischen Aufgabenträgern verschiedener Disziplinen modellieren lassen. Um dieser Frage nachzugehen, wird auf die nachfolgenden drei Punkte eingegangen:

- Wie wird Wissen über institutionelle Tatsachen intern, das heißt mental, repräsentiert?
- Wie werden in Prozessen der individuellen Erschließung von institutionellen Tatsachen des PEP bzw. im Diskurs zwischen mehreren Aufgabenträgern interne Arbeitsrepräsentationen dieser institutionellen Tatsachen konstruiert und angepasst?
- Wie lässt sich, auf den obigen zwei Punkten aufbauend, die diskursive Aushandlung von anschlussfähigen Wirklichkeitsvorstellungen im Hinblick auf institutionelle Tatsachen des PEP modellieren?

Die Klärung dieser Punkte ist für die in Kapitel 5.4 vorzunehmende Systemgestaltung relevant, da das Wissen über die interne Repräsentation und Verarbeitung von Wirklichkeitskonstruktionen einerseits und das Wissen über die diskursive Aushandlung von Wirklichkeitskonstruktionen andererseits einen wichtigen theoretischen Hintergrund für die vorzunehmenden Konstruktionsprozesse des Systems bilden. Auf der Grundlage dieses Wissens sollen weitere Gestaltungshypothesen zur Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes abgeleitet werden.

5.2.1 Konzeptuelle Strukturen von institutionellen Tatsachen

5.2.1.1 Bedeutungsebenen institutioneller Tatsachen

Um zu klären, wie Wissen über institutionelle Tatsachen intern repräsentiert werden, kann auf die Ausführungen zum Stand der Wissenschaft aufgebaut werden. Wie aus Kapitel 4.2.1 hervorgeht, handelt es sich bei institutionellen Tatsachen immer um **geistige Tatsachen**, das heißt um ontologisch nicht objektive Tatsachen, die durch interne Repräsentationen existieren (Beobachterrelativität). Wesentlich für die Existenz und Aufrechterhaltung von institutionellen Tatsachen sind Formen menschlicher Intentionalität. Wie Kapitel 4.2.1 zeigt, ist die Existenz institutioneller Tatsachen, gemäß der Grundformel „X zählt als Y im Kontext von Z“, immer an bestimmte **Kontexte** gebunden. Die Bedeutung einer institutionellen Tatsache Y in einem Kontext Z beruht immer auf einer kollektiven Vereinbarung der Individuen, die diesem Kontext Z angehören. Somit kann eine institutionelle Tatsache, abhängig von ihrem Kontext, verschiedene Bedeutungen besitzen. Analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2 kann angenommen werden, dass beim Prozess der Bedeutungszuweisung einer institutionellen Tatsache eine Unterscheidung zwischen mehreren kontextuellen **Bedeutungsebenen** vorgenommen werden muss. So existieren **universelle Bedeutungen** einer institutionellen Tatsache, die prinzipiell von allen Menschen geteilt werden. Aufbauend auf diesen universellen Bedeutungen existieren **kulturell bedingte Bedeutungen** einer institutionellen Tatsache, die sich auf bestimmte soziale Gemeinschaften beschränken. Ferner gibt es Bedeutungen institutioneller Tatsachen, die nur von bestimmten Untergruppierungen dieser sozialen Gemeinschaften, den sogenannten Subkulturen, geteilt werden. In diesem Fall kann von **subkulturellen Bedeutungen** gesprochen werden. Auf der untersten Ebene existieren die **individuellen Bedeutungen**, also all jene Bedeutungen, die ein spezifisches Individuum der institutionellen Tatsache vor seinem Erfahrungshintergrund beimisst. Der **Differenzierungsgrad** der Bedeutungszuweisung nimmt dabei von der universellen zur individuellen Ebene zu. Dies ist in Abbildung 36 zusammenfassend illustriert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Übergang zwischen den einzelnen Ebenen nicht zwingend diskret, sondern fließend ist.

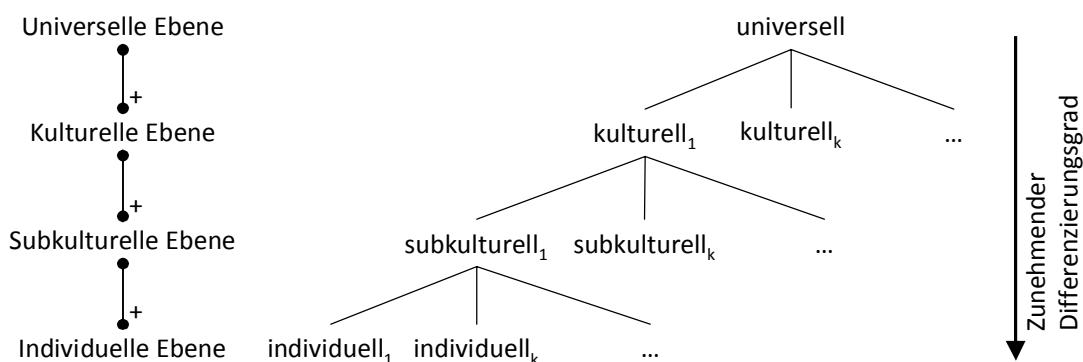


Abbildung 36: Bedeutungsebenen von institutionellen Tatsachen

Neben der Unterscheidung verschiedener Bedeutungsebenen kann auch, wie in Kapitel 4.2.2 dargelegt, eine Differenzierung in verschiedene **Bedeutungsdimensionen** vorgenommen werden. Hierbei werden im Wesentlichen die denotative und die konnotative Bedeutung eines Konzeptes unterschieden. Um die Idee verschiedener Bedeutungsebenen und -dimensionen von institutionellen Tatsachen zu verdeutlichen, zeigt Tabelle 3 ein konkretes Beispiel anhand der institutionellen Tatsache „Haus“.

Bedeutungsebene/ Bedeutungsdimension	Universelle Ebene (... als Mensch [m])	Kulturelle Ebene (... als Europäer [me], Inuit [mi], Kenianer [mk] etc.)	Subkulturelle Ebene (... als amerikani- scher Invest- mentbanker [mai], deutscher Bauer [mdb] etc.)	Individuelle Ebene (... als Individuum)
Denotative Dimension	Ort zum Leben	Einfamilienhaus [me], Iglo [mi], Strohhütte [mk]	Penthouse [mai], Bauernhof [mdb]	Konzept eines Hauses des jeweiligen Indivi- duums
Konnotative Dimension	Schutz, Ge- borgenheit, Heimat	Rückzugsort [me], Wärme [mi], Schatten [mk]	Entspannung [mai], Arbeit [mdb]	Individuelle emo- tive Assoziationen

Tabelle 3: Bedeutungsebenen am Beispiel der institutionellen Tatsache „Haus“

5.2.1.2 Interne Repräsentation institutioneller Tatsachen

Was die konkrete interne Repräsentation von institutionellen Tatsachen und deren Bedeutung betrifft, so kann ebenfalls auf die Ausführungen in Kapitel 4.2.2 zurückgegriffen werden. Hieraus geht hervor, dass Begriffe und deren Bedeutungen intern über **konzeptuelle Strukturen** im Langzeitgedächtnis repräsentiert werden. Es handelt sich hierbei um das, was gemeinhin als das *Vorwissen* bezeichnet wird und individuelle Interpretationsprozesse beeinflusst. Das trifft ebenso auf die Repräsentation institutioneller Tatsachen zu, da es sich hier um sprachliche Begriffe handelt (vgl. auch Kapitel 5.1.1.4). Extern wird eine institutionelle Tatsache immer durch sprachliche Mittel in phonemischer und/oder graphemischer Form repräsentiert (Zeichen, Wörter etc.). Im Folgenden soll aufgezeigt werden, wie die interne Repräsentation einer institutionellen Tatsache in Form von konzeptuellen Strukturen aufgebaut ist. Dabei soll auch verdeutlicht werden, wie verschiedene Bedeutungszuweisungen bezüglich dieser institutionellen Tatsache zu Stande kommen. Hierzu wird auf das Beispiel der institutionellen Tatsache „P-Freigabe“ zurückgegriffen und analysiert, wie diese von zwei verschiedenen Aufgabenträgern (Entwickler und Produktionsplaner) im Langzeitgedächtnis potentiell repräsentiert wird.

Abbildung 38 und Abbildung 38 illustrieren beispielhaft unterschiedliche konzeptuelle Strukturen eines Entwicklers und eines Produktionsplaners im Hinblick auf die institutionelle Tatsache „P-Freigabe“. Diese spiegeln das Hintergrundwissen bzw. die Annahmen hinsichtlich der institutionellen Tatsache wider. In beiden Fällen handelt es sich um **semantische Netzwerke**, wobei die Netzwerknoten für die jeweils zu Grunde liegenden Konzepte stehen und die Kanten qualitative Relationen zwischen diesen Kon-

zepten abbilden. Durch eine unterschiedliche **Gewichtung der Knoten** (w_V) und **Kanten** (w_E) wird einerseits die Bedeutung der Einzelkonzepte für den Gesamtkomplex sowie andererseits die Bedeutung des Gesamtkomplexes selbst verändert. Bei den einzelnen Konzepten handelt es sich im Wesentlichen um subkulturelle Konzepte (Konzepte der Entwicklung, Konzepte der Produktionsplanung etc.), die innerhalb des betrachteten sozialen Systems der Produktentstehung gelten. Selbstverständlich bauen die verwendeten subkulturellen Konzepte auf den ihnen zu Grunde liegenden kulturellen und universellen Konzepten auf.

Aus Abbildung 38 geht hervor, dass die **Sichtweise des Entwicklers** stark auf das jeweilige Bauteil bezogen ist, da er seine Hauptaufgabe in der Entwicklung (Konstruktion, Berechnung, Erprobung) eines möglichst optimalen Bauteils sieht. Die P-Freigabe selbst spielt dabei für ihn nur eine untergeordnete Rolle, ist aber insofern von Belang, als der Entwickler weiß, dass sie von der Produktion zur Beschaffung von Werkzeugen und damit zur Herstellung von Musterteilen benötigt wird. Entsprechend ist der Entwickler dazu gezwungen, sich zu einem bestimmten Zeitpunkt festzulegen, das heißt, das Bauteil freizugeben. Dadurch ist die Freigabe auch mit emotiven Konzepten verbunden. Beispielsweise stellt für den Entwickler eine in seinen Augen verfrühte Freigabe eine Gefahr dar, da das Bauteil möglicherweise noch fehlerhaft ist.

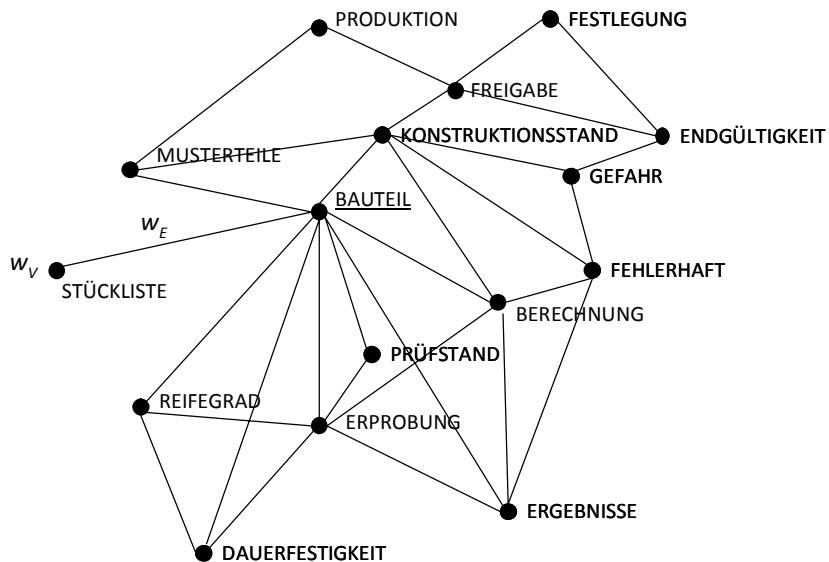


Abbildung 37: Konzeptuelle Struktur der „P-Freigabe“ bei einem Entwickler

Im Gegensatz dazu zeigt Abbildung 38 die mentale Repräsentation der institutionellen Tatsache „P-Freigabe“ aus **Sicht des Produktionsplaners**. Sein Blick auf diese institutionelle Tatsache ist stark produktionsmittelzentriert. Für den Produktionsplaner stehen die Planung, die Beschaffung, der Aufbau und die Inbetriebnahme von Produktionsmitteln im Mittelpunkt seiner täglichen Arbeit. Die Freigabe des Konstruktionsstandes eines Bauteils seitens der Entwicklung stellt für den Produktionsplaner die Basis seiner Arbeit dar, da er nur so Produktionsmittel in Auftrag geben kann. Insofern ist der Produktionsplaner abhängig von der Arbeit der Entwicklung. Entsprechend ist die instituti-

onelle Tatsache für ihn mit bestimmten Konnotationen verbunden. Beispielsweise gerät er unter erheblichen Zeitdruck, wenn die Freigabe mit Verspätung erfolgt und sich so seine weitere Arbeit verzögert.

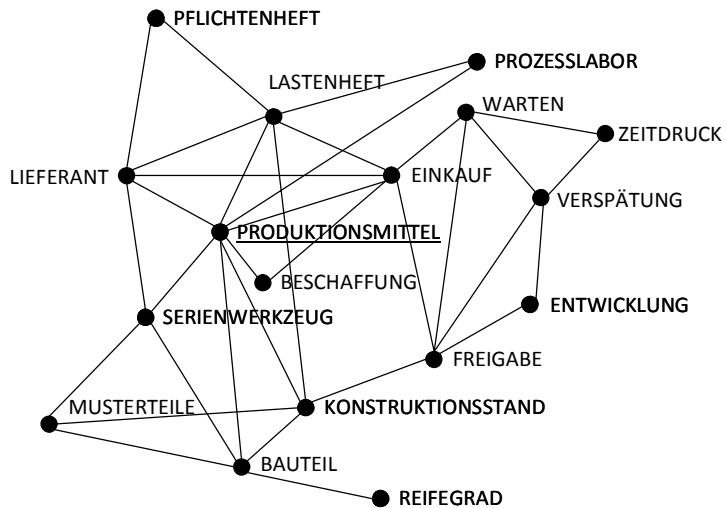


Abbildung 38: Konzeptuelle Struktur der ‚P-Freigabe‘ bei einem Produktionsplaner

Bei einem Vergleich der beiden Repräsentationen werden die Unterschiede in der Sichtweise deutlich. So geht aus Abbildung 39 hervor, dass die einzelnen Konzepte und ihre gegenseitigen Assoziationen eine unterschiedliche Gewichtung erfahren.⁷⁸⁵ Darüber hinaus wird deutlich, dass den beiden **Sichtweisen** unterschiedliche Schwerpunkte zu grunde liegen. Der Entwickler bewegt sich weitgehend in der „Bauteilwelt“, der Produktionsplaner in der „Produktionsmittelwelt“. Dabei besteht über den Komplex „Mustereteile – Bauteil – Reifegrad – Konstruktionsstand – Freigabe“ Anschlussfähigkeit. Er kann von beiden Aufgabenträgern genutzt werden, um diskursiv eine gemeinsame Wirklichkeitsvorstellung aufzubauen. Wie dieser Vorgang theoretisch modelliert werden kann, wird in den nächsten beiden Folgekapiteln beschrieben.

⁷⁸⁵ Die hier gewählte Darstellung dient der Verdeutlichung und stellt die Komplexität des Sachverhalts in abstrahierter Form dar. So hat beispielsweise der Produktionsplaner selbstverständlich auch eine Vorstellung vom Konzept der *Stückliste*, es ist aber wesentlich weniger bedeutsam für seine tägliche Arbeit, ganz im Gegensatz zum Bauteilentwickler. Dies wird auch daran deutlich, dass die hypothetische Gewichtung des Konzepts *Stückliste* (m-ter Knoten) für den Produktionsplaner $w_{Vm,1} = 1$ und für den Bauteilentwickler $w_{Vm,2} = 5$ ist.

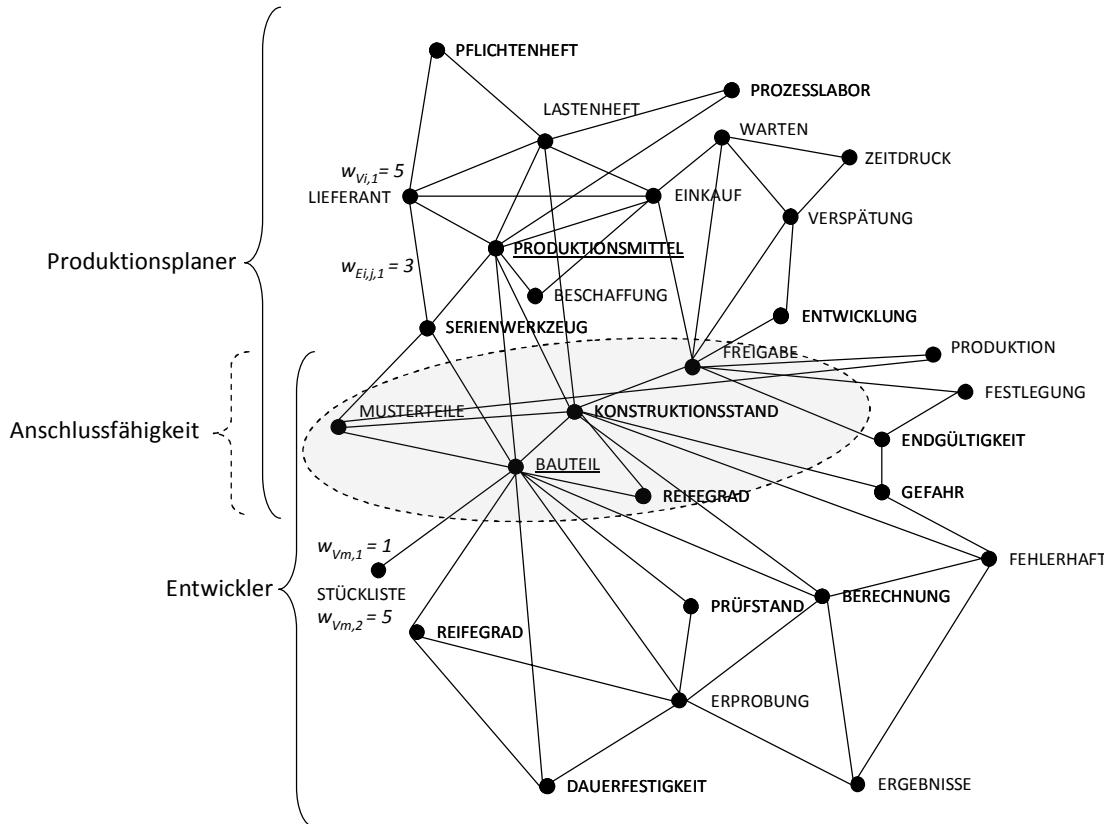


Abbildung 39: Anschlussfähigkeit interner Repräsentationen der ‚P-Freigabe‘

5.2.2 Aufbau und Aushandlung von Wirklichkeitskonstruktionen

5.2.2.1 Konstruktion mentaler Modelle im Diskursverständen

Da es sich bei institutionellen Tatsachen immer um geistige Tatsachen handelt, ist es für das nähere Verständnis der in Kapitel 5.1 identifizierten Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion unerlässlich zu klären, wie a) interne Repräsentationen von institutionellen Tatsachen zu Stande kommen und b) diese untereinander ausgehandelt werden. Die Ausführung dieser einzelnen Prozesse ist immer abhängig von der Fähigkeit, institutionelle Tatsachen intern zu repräsentieren und darüber miteinander zu kommunizieren.

Im Folgenden soll nun erörtert werden, wie aus Diskursen über institutionelle Tatsachen des PEP ad-hoc **Repräsentationen** der jeweiligen Inhalte konstruiert und so **Handlungen** abgeleitet werden. Hierzu wird ein entsprechendes kognitives Modell entwickelt, das diesen Vorgang näher beschreibt. Dieses Modell soll bei der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes als Hilfsmittel eingesetzt werden, um die Systemgestaltung entsprechend seiner Erkenntnisse vorzunehmen.

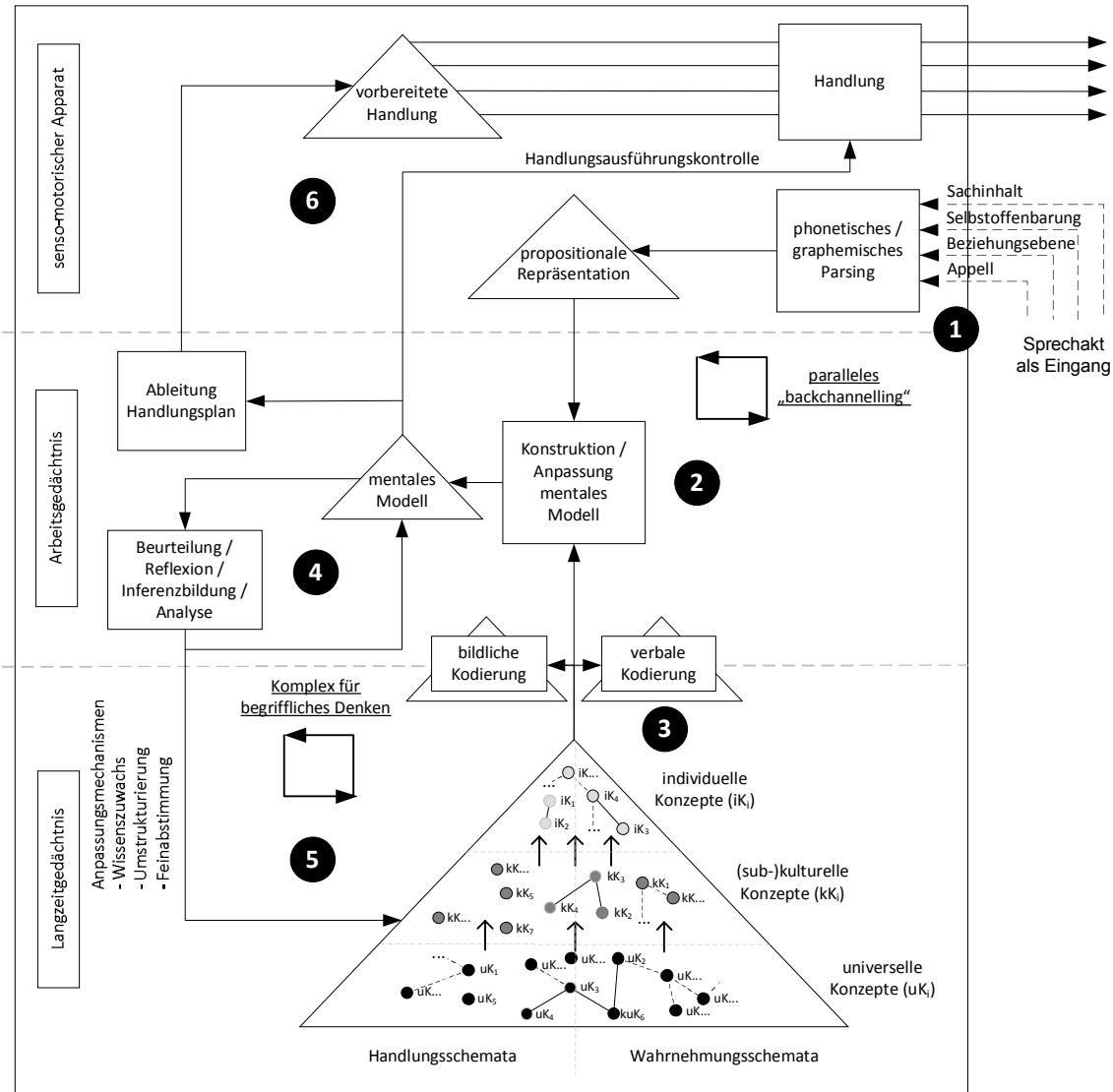


Abbildung 40: Kognitives Modell zum Diskursverstehen

Für die Ableitung des kognitiven Modells zum Diskursverstehen wird auf das von KRÜGER entwickelte Modell, das in Kapitel 4.2.3.2 vorgestellt wurde, zurückgegriffen. Dieses wird, unter Einbeziehung der in den vorangegangenen Kapiteln gesammelten Erkenntnisse, angepasst. Das gesamte Modell ist in Abbildung 40 dargestellt. Zur Lesart sei angemerkt, dass Rechtecke kognitive bzw. senso-motorische Prozesse darstellen, während Dreiecke die Ergebnisprodukte dieser Prozesse symbolisieren.

Die Eingangsgröße für das entwickelte kognitive Modell ist ein **Sprechakt**, wie beispielsweise ein Text oder eine mündliche Botschaft. Dieser Sprechakt, der aus einem Sachinhalt, einer Selbstoffenbarung, einer Beziehungsebene und aus einem Appell bestehen kann, wird zuerst einem phonetischen bzw. einem graphemischen Parsing unterzogen. Hierbei wird eine propositionale Repräsentation des Sachverhalts in einer mentalen Eigensprache aufgebaut (vgl. ① in Abbildung 40). Diese ist symbolischer Natur und entspricht in etwa der Satzstruktur des Diskurses. Darauf folgend wird im **Arbeitsgedächtnis** auf der Basis dieser propositionalen Repräsentation mittels spezieller Pro-

zeduren, den sogenannten „procedural semantics“, ein mentales Modell des Sachverhalts konstruiert (vgl. ② in Abbildung 40). Hierzu wird auf konzeptuelle Strukturen, die im **Langzeitgedächtnis** vorliegen, zurückgegriffen (vgl. ③ in Abbildung 40). Dabei kommen **Wahrnehmungsschemata** und/oder **Handlungsschemata** zur Anwendung, die aus universellen, kulturellen sowie individuellen Konzepten bestehen können. Somit findet basierend auf Vorwissen und vermittelten Normen und Werten eine konkrete Ausgestaltung des mentalen Modells statt. Die verwendeten kognitiven Konzepte können **verbal** wie auch **bildlich** kodiert werden.

Das auf diese Weise konstruierte mentale Modell stellt eine interne Repräsentation der entsprechenden institutionellen Tatsache dar, auf der nun verschiedene **kognitive Prozesse** operieren können. Dies können beispielsweise Prozesse des Beurteilens eines Sachverhalts, der Analyse, des logischen Schließens oder der Reflexion sein (vgl. ④ in Abbildung 40). Dahinter verbirgt sich auch der Komplex der internalen Regulation, wie ihn KRÜGER in seinem Modell konzeptualisiert. Um beispielsweise Prozesse des **begrifflichen Denkens** vollführen zu können, wie sie in Kapitel 4.2.2 beschrieben wurden, kann aufgrund der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses der Rückgriff auf entsprechende Konzepte im Langzeitgedächtnis vonnöten sein. Hierbei wird, ausgehend von dem Grad an kognitiver Belastung (cognitive load⁷⁸⁶), das mentale Modell schrittweise, das heißt Begriff für Begriff, angepasst. Durch kognitive Prozesse der Analyse, Beurteilung oder des Schließens kann es auch zu einer Veränderung, das heißt zu einem **Wissenszuwachs**, einer **Umstrukturierung** oder einer **Feinabstimmung** der zu Grunde liegenden konzeptuellen Wissensstrukturen kommen (vgl. ⑤ in Abbildung 40). Dieser Vorgang wird gemeinhin auch als „Lernen“ bezeichnet. Da das menschliche Arbeitsgedächtnis eine sehr limitierte Kapazität hat, ist es beim begrifflichen Denken vonnöten, auf Konzepte im Langzeitgedächtnis zurückzugreifen, um das mentale Modell entsprechend anzupassen. Ist eine abschließende Beurteilung bzw. Analyse des Sachverhaltes erfolgt, kann anhand des mentalen Modells und eventuell bereits vorhandener **Handlungsschemata** ein entsprechender Handlungsplan abgeleitet werden. Dieser wird anschließend in senso-motorische Kodes umgesetzt (vgl. ⑥ in Abbildung 40). Aufbauend auf diesen Kodes erfolgt dann die eigentliche Handlung, deren Ausführung wiederum durch das entsprechende mentale Modelle überwacht und gegebenenfalls korrigiert werden kann.

5.2.2.2 Modellierung von *Grounding-Prozessen*

Auf der Basis des oben diskutierten Modells soll nun gezeigt werden, wie der **Aus-handlungsvorgang** an schlussfähiger Wirklichkeitskonstruktionen zwischen zwei oder mehreren Aufgabenträgern modelliert werden kann. Das resultierende Modell soll dann bei der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes als Hilfsmittel eingesetzt werden, um die Systemgestaltung entsprechend seiner Erkenntnisse anzupassen. Für die Ableitung des Modells wird auf die in den vorangegangenen Kapiteln gesammelten

⁷⁸⁶ Vgl. Sweller (1993), S. 1ff.

Erkenntnisse, insbesondere auf die Ausführungen in Kapitel 4.2.3, zurückgegriffen. Die Erklärung der Funktionsweise des Modells wird anhand eines Beispiels vollzogen. Das gesamte Modell ist in Abbildung 42 dargestellt.

In dem betrachteten Beispielszenario möchte Aufgabenträger_j (AT_j) gegenüber Aufgabenträger_{j+1} (AT_{j+1}) die folgende institutionelle Tatsache x_k über die Arbeit im Produktentstehungsprozess äußern: „Zum Quality Gate 9 schreibt die Produktplanung das Projekt-Lastenheft“. Er verfolgt dabei den **Kommunikationszweck**, die gemeinsamen Handlungen bezüglich dieses Sachverhaltes aufeinander abzustimmen. Hierzu müssen von beiden Partnern sowohl der **Inhalt** (Wird über dasselbe gesprochen?) als auch der **Prozess** (Wann spricht wer?) der Kommunikation koordiniert werden. Aufgrund der direkten **Unzugänglichkeit** der **psychischen Systeme** der Aufgabenträger (AT) kann eine Abschätzung über das jeweils als geteilt vermutete Wissen ausschließlich über **Hypothesenbildung** erfolgen.

In der Ausgangssituation liegt bei AT_j ein **mentales Modell** vor, das seine Vorstellungen von der institutionellen Tatsache sowie seine Intention verkörpert (vgl. ❶ in Abbildung 42). Im Idealfall überlegt sich AT_j im ersten Schritt, in welcher Art und Weise er die institutionelle Tatsache gegenüber AT_{j+1} kommuniziert, so dass sie für diesen a) sprachlich verständlich sowie b) auch inhaltlich verständlich wird.⁷⁸⁷ Dabei trifft er Annahmen darüber, welche Wörter, Konzepte und Bedeutungen seinem Gegenüber geläufig sind. Das heißt, er bildet **Hypothesen** über sein Gegenüber und das Wissen seines Gegenübers. Um die institutionelle Tatsache adäquat äußern zu können, sind eine Reihe von Hypothesenbildungen von wesentlicher Relevanz, die die Reziprozität der Situation widerspiegeln:

- Hypothesenbildung (1. Grades):
 1. Was glaubt AT_j über sein Gegenüber, AT_{j+1}, als Person zu wissen?
 2. Was glaubt AT_j über das Wissen seines Gegenübers, AT_{j+1}, bezüglich des Inhalts von x_k zu wissen?
- Hypothesenbildung (2. Grades):
 1. Was glaubt AT_j, was sein Gegenüber, AT_{j+1}, in Bezug auf ihn selbst als Person zu wissen meint?
 2. Was glaubt AT_j, was sein Gegenüber, AT_{j+1}, in Bezug auf sein Wissen von x_k zu wissen meint?

Zur Bildung dieser Hypothesen kann AT_j auf zwei Quellen zurückgreifen. Entweder, wie in konkreten Vis-à-vis-Situationen, auf ad hoc verfügbare Informationen und/oder auf sein Vorwissen (**physical copresence heuristic**). Kennt AT_j sein Gegenüber aus

⁷⁸⁷ Im Idealfall soll hier heißen, dass es keinesfalls selbstverständlich ist, dass AT_j bewusst eine reichhaltige Hypothesenbildung vornimmt, um seine Handlungen besser auf sein Gegenüber abzustimmen. Es ist ja eben das Problem des Verstehens und Handelns, dass dieses oft nicht passiert, sondern davon ausgegangen wird, dass sich verstanden wird, sofern nur dieselben Wörter genutzt werden.

vorherigen Interaktionen, besteht die Möglichkeit, Hypothesen auf der Basis dieser bereits gesammelten **Erfahrungen** abzuleiten. Kennt er sein Gegenüber kaum oder gar nicht, kann AT_j Hypothesen durch **logisches Schließen** anhand **sozialer Kategorien bzw. Stereotypen** bezüglich seines Gegenübers ableiten. Auf der Basis der getroffenen Annahmen gegenüber AT_{j+1} wird anschließend x_k entsprechend kodiert ($\text{Enc}_{j,j+1}(x_k)$) und durch den senso-motorischen Apparat als Sprechakt SA_{j,j+1,i} physisch umgesetzt (vgl. ❷ in Abbildung 42). AT_{j+1} empfängt über seinen senso-motorischen Apparat den Sprechakt SA_{j,j+1,i} und führt ein phonetisches bzw. graphemisches Parsing durch, auf dessen Basis eine propositionale Repräsentation des übermittelten Inhalts erstellt wird (vgl. ❸ in Abbildung 42). Dabei kann davon ausgegangen werden, dass das phonetische Parsing abschnittsweise durchgeführt wird, das heißt, während der erste Teil („Zum Quality Gate 9 ...“) des Sprechaktes bereits verarbeitet wird, wird der zweite Teil („... schreibt die Produktplanung“) erst aufgenommen usw.

Auf der Basis der propositionalen Repräsentation konstruiert AT_{j+1} mittels Rückgriff auf die konzeptuellen Wissensstrukturen ein **mentales Modell** bzw. integriert die Botschaft stückweise in ein existierendes mentales Modell. Hierfür muss AT_{j+1} allerdings auch einen Prozess der Hypothesenbildung durchlaufen, in dem die übermittelte Botschaft nicht ausschließlich vor seinem eigenen Hintergrund, sondern auch vor dem Hintergrund seines Wissens über AT_j und des Wissens von AT_j bzgl. x_k etc. interpretiert wird ($\text{Int}_{j+1,j}(x_k)$) (vgl. ❹ in Abbildung 42). In diesem fortlaufenden Konstruktionsprozess des mentalen Modells ist es möglich, dass AT_{j+1} dem Sender der Botschaft durch non-verbale Signale deutlich macht, dass er den Inhalt der Äußerung zu verstehen glaubt oder nicht. Dies ist abhängig davon, ob die interpretierten Inhalte bislang übermittelter Botschaftsteile **Inkonsistenzen** in seinem mentalen Modell erzeugen oder nicht.⁷⁸⁸ Diese Form der Rückmeldung wird als „**backchannelling**“ bezeichnet und erhöht die Effizienz der Gesprächsführung.⁷⁸⁹

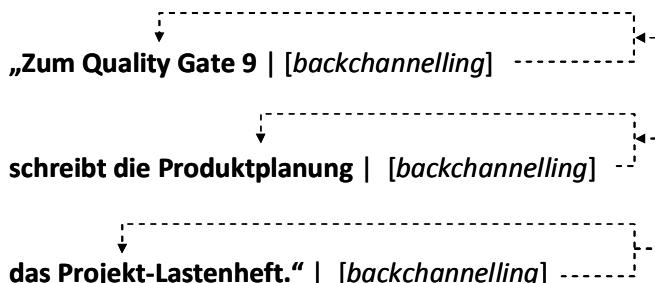


Abbildung 41: Backchannelling-Technik im Diskursverstehen

Prinzipiell kann während der Übermittlung und der sukzessiven Konstruktion des mentalen Modells jeder Einzelabschnitt separat bestätigt oder abgelehnt werden, was, im

⁷⁸⁸ Hierbei kann es natürlich auch zu dem Fall kommen, dass AT_{j+1} gegenüber AT_j signalisiert die Botschaft verstanden zu haben, da sich diese ohne Konflikte in seine bisherige Vorstellung bezüglich x_k einfügt, aber objektiv betrachtet beide Vorstellungen eigentlich inkompatibel zueinander sind. Dies ist der Beginn von dem, was gemeinhin als „aneinander vorbei reden“ bezeichnet wird.

⁷⁸⁹ Vgl. Krauss & Fussel (1991), S. 174f.

letzteren Fall, entsprechende Rücksprünge und Wiederholungen bzw. Korrekturen des Sprechakts zur Folge hat (vgl. Abbildung 41).

Hat AT_{j+1} den Sprechakt nun vollständig empfangen und aus den übermittelten Informationen ein mentales Modell von x_k konstruiert bzw. ein existierendes angepasst, können nun verschiedene **kognitive Prozesse** auf der **Repräsentation** operieren (vgl. ❸ in Abbildung 42). Beispielsweise kann AT_{j+1} über die Botschaft reflektieren und sich eine geeignete Beantwortung des Sprechakts überlegen. Dabei können sich die Inhalte des empfangenen Sprechakts auf die zu Grunde liegenden kognitiven Wissensstrukturen im Langzeitgedächtnis auswirken (vgl. ❹ in Abbildung 42). Handelt es sich um neuartige Informationen, die ohne Konflikte in das mentale Modell integriert werden können, kann es zu einem Wissenszuwachs kommen, das heißt, dass die neuen Informationen in vorhandene Wissensstrukturen im Langzeitgedächtnis abgelegt werden. Stehen die Informationen in **kognitiver Dissonanz** mit dem Vorwissen, können verschiedene Fälle unterschieden werden.

- AT_{j+1} bewertet die Informationen, die in kognitiver Dissonanz mit seinem Vorwissen stehen, als wahr und passt seine Strukturen entsprechend an.
- AT_{j+1} bewertet die Informationen, die in kognitiver Dissonanz mit seinem Vorwissen stehen, als fraglich und formuliert eine entsprechende Nachfrage SA_{j,j+1,i+1} zur Klarstellung, bevor er die Informationen in seine Wissensstrukturen integriert.
- AT_{j+1} bewertet die Informationen, die in kognitiver Dissonanz mit seinem Vorwissen stehen, als nicht glaubhaft und formuliert einen entsprechenden Sprechakt SA_{j,j+1,i+1}, der auf x_k Bezug nimmt.

Ganz gleich welcher Fall eintritt, AT_{j+1} wird einen responsiven Sprechakt SA_{j+1,j,i+1} zu dem von AT_j geäußerten Sachverhalt x_k formulieren, sofern das Kommunikationsziel noch nicht erreicht ist (vgl. ❷ in Abbildung 42). Hierzu muss AT_{j+1} wiederum Hypothesen über sein Gegenüber bilden, um die Antwort in Bezug auf x_k zweckadäquat kodieren zu können (Enc_{j+1,j}(x_k)). Diese Antwort wird dann über den senso-motorischen Apparat als physischer Sprechakt SA_{j+1,j,,i+1} umgesetzt (vgl. ❸ in Abbildung 42).

AT_j empfängt den entsprechenden Sprechakt, dekodiert ihn stückchenweise, nutzt dabei evtl. das Backchannelling und fügt die neuen Informationen zu seinem bestehenden mentalen Modell hinzu. Dies tut er vor dem Hintergrund neu gebildeter Hypothesen über sein Gegenüber, da er davon ausgehen kann, dass das zum Zeitpunkt i Gesagte zum Zeitpunkt i+1 als gemeinsam geteiltes Wissen angenommen werden kann (vgl. ❹ in Abbildung 42).⁷⁹⁰ Je nachdem, was der Inhalt des geäußerten Sprechaktes SA_{j+1,j,i+1} ist, wird AT_j nun die Situation analysieren, evtl. seine Wissensstrukturen bezüglich x_k und/oder seines Gegenübers anpassen und einen neuen Sprechakt SA_{j,j+1,i+2} formulieren.

⁷⁹⁰ Vgl. die „linguistic copresence heuristic“ bei Clark & Marshall (1981), S. 32ff sowie die Ausführungen von Krauss & Fussel (1991), S. 173ff.

Dieser Wechsel von aufeinander Bezug nehmenden Sprechakten hält so lange an, bis entweder eine hinreichende **Konvergenz des Sprachspiels**, das heißt die Konstruktion anschlussfähiger Wirklichkeitskonstruktionen zwischen AT_j und AT_{j+1} , erreicht wurde, oder AT_j bzw. AT_{j+1} zu dem Schluss kommt, dass die gegenseitigen Positionen nicht miteinander vereinbar sind (vgl. ⑩ in Abbildung 42).

Eine **hinreichende Konvergenz** ist genau dann erreicht, wenn die Interaktionspartner durch Hypothesenbildung zu dem Schluss kommen, dass nun ein dem Kommunikationszweck angemessener Grad der Übereinstimmung ihres Verständnisses von der institutionellen Tatsache x_k vorliegt (grounding criterion).⁷⁹¹ Dies impliziert, objektiv betrachtet, dass, wenn dies tatsächlich der Fall sein sollte, sich die mentalen Modelle beider Interaktionspartner zu einem entsprechenden Grad „überlappen“. Der **Grounding-Prozess** ist nun vollständig. Dass nun allerdings tatsächlich ein Grounding stattgefunden hat, muss sich in den anschließenden operativen Handlungen beider ATs erst noch zeigen, denn es könnte ja sein, dass beide ATs im Sprachspiel eine für sich jeweils **konsistente Vorstellung** erzeugt haben, diese aber tatsächlich **inkompatibel** zueinander sind. Dies wird gemeinhin auch als „aneinander vorbeireden“ bezeichnet. Tritt dieser Fall ein, das heißt, offenbart er sich in der Inkompatibilität der operativen Handlungen der ATs, muss wieder in den Aushandlungsprozess eingestiegen und erneut „darüber“ gesprochen werden.

⁷⁹¹ Vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 4.2.2.3.

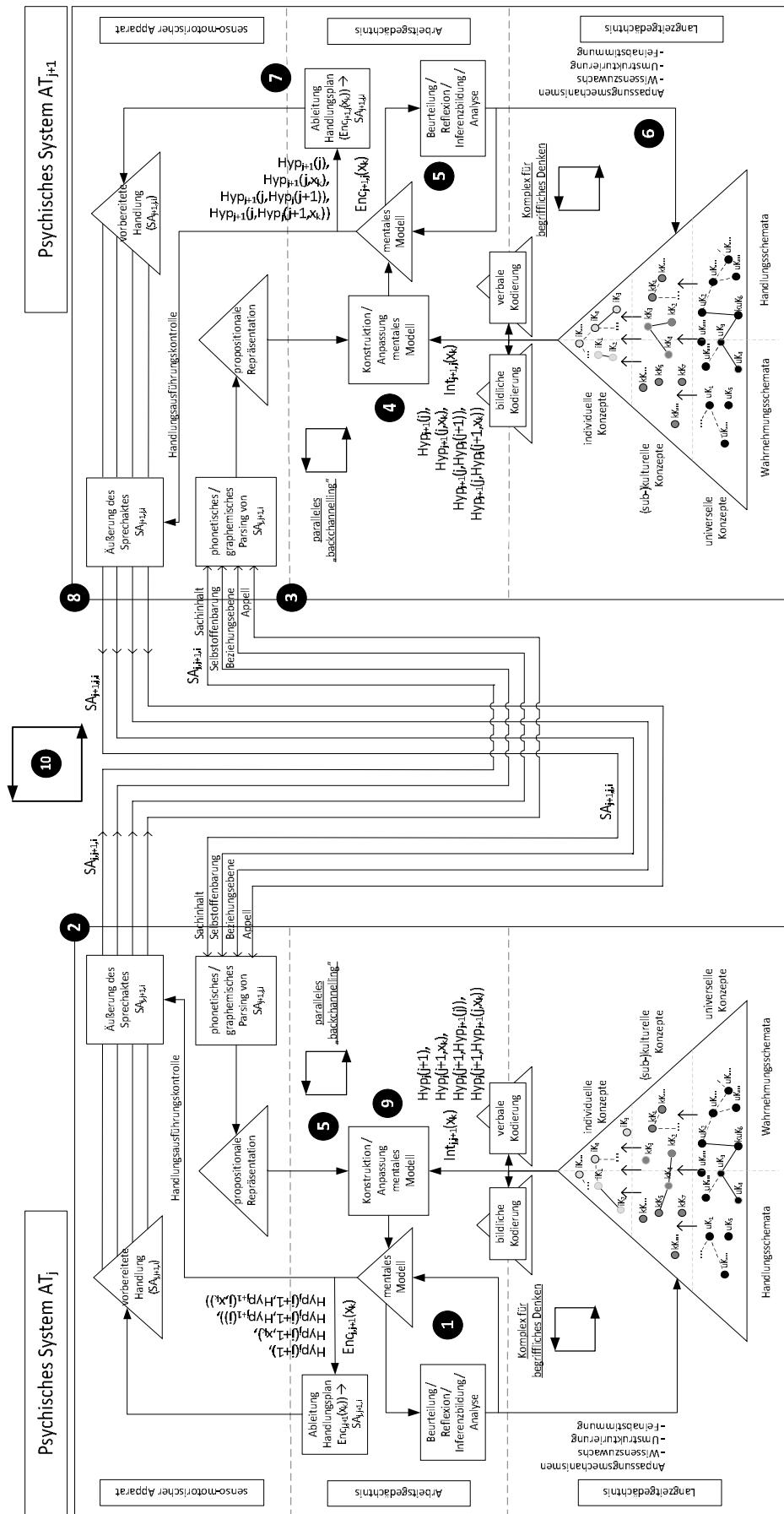


Abbildung 42: Modellierung von Grounding-Prozessen

5.3 Medien in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion

Nachdem im vorangegangenen Kapitel geklärt wurde, wie die Aushandlung anschlussfähiger Wirklichkeitskonstruktionen im Hinblick auf institutionelle Tatsachen theoretisch modelliert werden kann, soll nun das Augenmerk auf die Unterstützungsmodelle von Medien und ihre Funktionen für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion gelegt werden. Hierzu wird das in Kapitel 5.2 entwickelte Modell herangezogen und um den Einsatz von Medien als externe Gedächtnisse zur Unterstützung von Differenzerfahrungsprozessen erweitert. Dabei soll diskutiert werden, welche Rolle Medien in den einzelnen Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion spielen. Ferner soll gezeigt werden, wie durch die Nutzung eines PEP-Modells der Prozess der Aushandlung anschlussfähiger Wirklichkeitsvorstellungen unterstützt werden kann, das heißt, wie Grounding-Prozesse hierdurch effizienter gestaltet werden können.

5.3.1 Mediale Unterstützung von PEP-Modellen

Den Ausgangspunkt für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion bilden immer Differenzerfahrungsprozesse, das heißt Prozesse der täglichen Auseinandersetzung mit der Umwelt. Im Kontext des Produktentstehungsprozesses können diese kommunikative Interaktionen zwischen den Aufgabenträgern sowie die Arbeit mit Artefakten, wie zum Beispiel mit PEP-Modellen, sein. Bezogen auf PEP-Modelle, welche hier im Vordergrund stehen, soll nun der Frage nachgegangen werden, wie diese **Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion**, wie sie in Kapitel 5.1 und 5.2 beschrieben und modelliert wurden, unterstützen können. Um dies zu tun, muss zuerst die Frage beantwortet werden, wie die ideale **Beschaffenheit eines PEP-Modells** aussehen kann, das heißt, welche Ausschnitte der sozialen Wirklichkeit des PEP von ihm „abgebildet“ werden müssen (vgl. ① in Abbildung 43). Daran anschließend ergibt sich die Frage, welche **Nutzungsszenarien eines PEP-Modells** im Rahmen von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion denkbar sind (vgl. ② in Abbildung 43). Basierend auf diesen Erkenntnissen kann anschließend aufgezeigt werden, wie diese Nutzungsszenarien durch entsprechende **mediale Funktionen** effektiv unterstützt werden können (vgl. ③ in Abbildung 43).

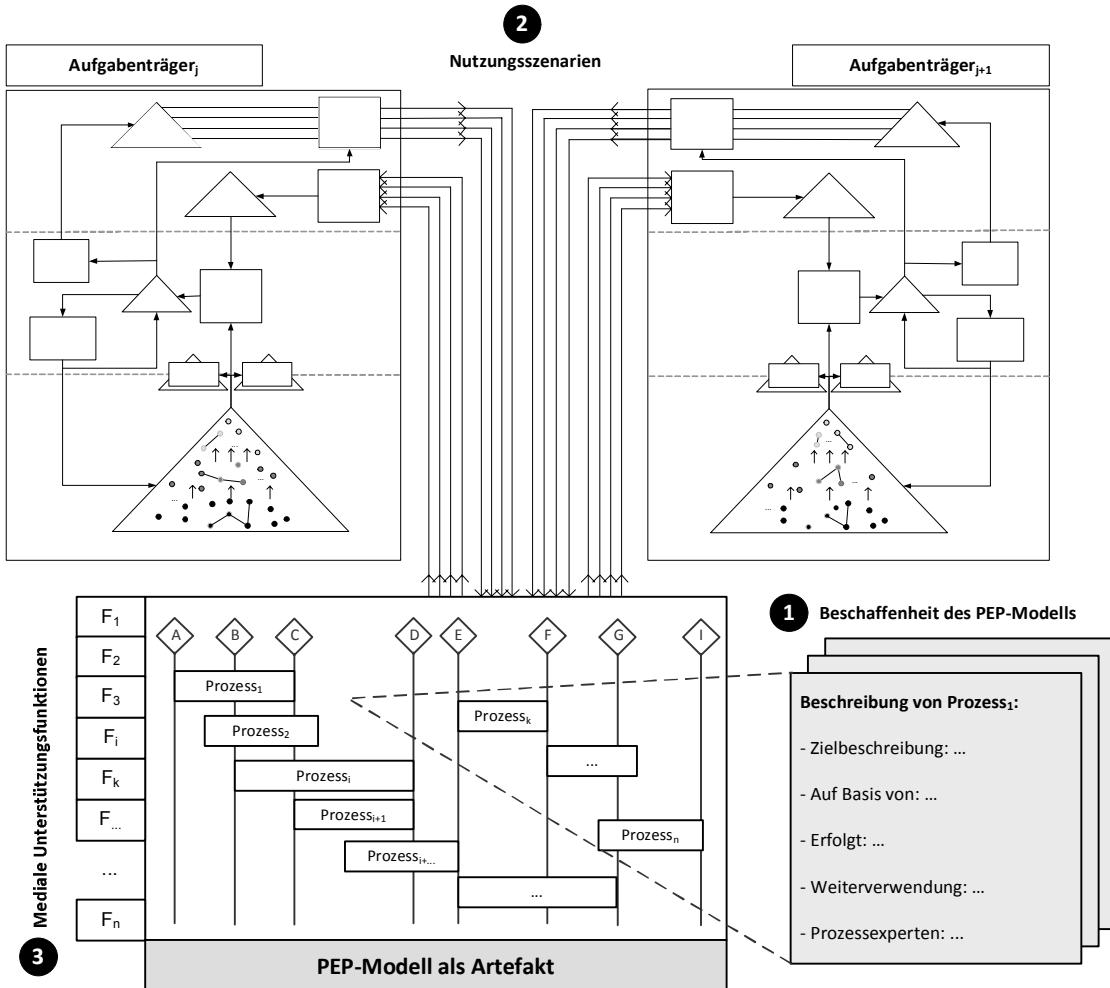


Abbildung 43: Gebrauch von Artefakten in Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion

5.3.1.1 Mediale Beschaffenheit von PEP-Modellen

Um die ideale Beschaffenheit eines PEP-Modells näher zu beschreiben, wird auf die Ausführungen in Kapitel 4.1.4.2 zurückgegriffen. Der Aufbau des PEP-Modells und die Modellierungslogik orientieren sich an dem dort beschriebenen Vorgehen, das sich in der Praxis bewährt hat und auch empirisch entsprechend belegt ist.⁷⁹² Was die **inhaltliche Struktur** des PEP-Modells anbetrifft, so wird die in Kapitel 5.1 vorgenommene Beschreibung zu Grunde gelegt. Demnach sollte ein PEP-Modell, um eine ideale Abbildungskonstruktion der sozialen Wirklichkeit des PEP zu sein, die nachfolgend genannten institutionellen Tatsachen berücksichtigen.⁷⁹³

- Informationsverarbeitungsaufgaben des PEP
- Informationsobjekte des PEP
- personelle Aufgabenträger des PEP

⁷⁹² Vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 6.1.

⁷⁹³ Vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 5.1.1.

- maschinelle Aufgabenträger des PEP
- Kommunikationen im bzw. über den PEP

Die Grundeinheiten des PEP-Modells bilden die einzelnen Prozessschritte (Informationsverarbeitungsaufgaben), die stellvertretend für voneinander abgegrenzte Tätigkeiten im PEP stehen. Zu jedem **Prozessschritt** existiert eine **textuelle Beschreibung**, die die nachfolgenden fünf Angaben enthält.

- **Zielbeschreibung:** Was ist das Ziel des Prozessschrittes (Informationsverarbeitungsaufgabe), das heißt, welche Ergebnisprodukte (Informationsobjekte) liefert der Prozessschritt?
- **Auf Basis von:** Was sind die Eingangsfaktoren (Informationsobjekte) dieses Prozessschrittes, das heißt, von welchen anderen Prozessschritten werden Ergebnisprodukte (Informationsobjekte) in diesem Prozessschritt benötigt? (→ Kommunikationen und Informationsbeziehungen)
- **Erfolgt:** Was sind die einzelnen Teilaktivitäten (Sub-Informationsverarbeitungsaufgaben), die innerhalb dieses Prozessschrittes durch personelle bzw. maschinelle Aufgabenträger durchgeführt werden, um die in der Zielbeschreibung aufgeführten Ergebnisprodukte (Informationsobjekte) zu liefern?
- **Weiterverwendung:** In welchen anderen Prozessschritten werden die in diesem Prozessschritt produzierten Ergebnisprodukte (Informationsobjekte) weiterverwendet? (→ Kommunikationen und Informationsbeziehungen)
- **Prozessexperten:** Welche personellen Aufgabenträger im PEP können zu den beschriebenen Inhalten dieses Prozessschrittes weitere Hilfestellung leisten?

Neben der textuellen Beschreibung eines Prozessschrittes muss auch eine äquivalente **grafische Darstellung** existieren, die die einzelnen Sachverhalte und deren Abhängigkeiten in bildlicher Form darstellt. Die hieraus resultierenden positiven Effekte der Kombination textueller und grafischer Darstellung von Sachverhalten sind bereits in Kapitel 4.2.2.4 diskutiert worden.

5.3.1.2 Mediale Nutzungsszenarien von PEP-Modellen

Ein wie oben beschriebenes PEP-Modell kann zur Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion im PEP verwendet werden. Abbildung 43 zeigt, dass das PEP-Modell als Artefakt von den Aufgabenträgern sowohl für individuelle als auch für koaktive **Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion** gebraucht werden kann. Die dahinterliegende Systematik ist in Abbildung 44 dargestellt. Insgesamt stellt die hier vorgenommene Integration medialer Unterstützungsfunctionen in Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion eine **Operationalisierung der Theorie** von SEARLE dar, wie sie in Kapitel 4.2.1 vorgestellt wurde.

Für **individuelle Prozesse** ergeben sich, aufbauend auf den in Kapitel 4.3.2 vorgestellten Medienfunktionen, die folgenden sechs Nutzungsszenarien:

- AT_j versucht mit Hilfe des Artefakts eine neue institutionelle Tatsache zu erzeugen.
- AT_j versucht mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache anzuwenden.
- AT_j versucht mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache aufrechtzuerhalten.
- AT_j versucht mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache zu klären.
- AT_j versucht mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache zu zerstören.
- AT_j versucht mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache zu ändern.

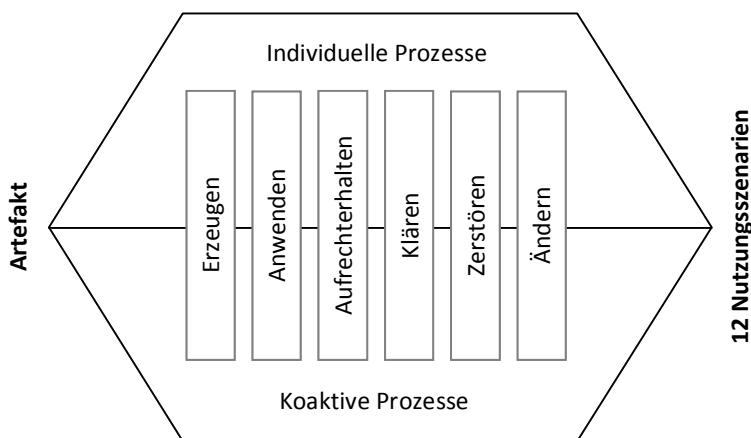


Abbildung 44: Systematik artefaktgestützter individueller und koaktiver Prozesse

Analog dazu ergeben sich für die Realisierung **koaktiver Prozesse** weitere sechs Nutzungsszenarien:

- AT_j versucht zusammen mit weiteren ATs mit Hilfe des Artefakts eine neue institutionelle Tatsache zu erzeugen.
- AT_j versucht zusammen mit weiteren ATs mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache zu gebrauchen.
- AT_j versucht zusammen mit weiteren ATs mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache aufrechtzuerhalten.
- AT_j versucht zusammen mit weiteren ATs mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache zu klären.

- AT_j versucht zusammen mit weiteren ATs mit Hilfe des Artefakts eine bestehende institutionelle Tatsache zu zerstören.
- AT_j versucht zusammen mit weiteren ATs mit Hilfe des Artefakts eine neue institutionelle Tatsache zu ändern.

5.3.1.3 Mediale Unterstützungsfunktionen für Nutzungsszenarien

Die konkrete Umsetzung der oben aufgeführten individuellen sowie koaktiven Nutzungsszenarien ist eng an die Beschaffenheit der **medialen Unterstützungsfunktionen** des verwendeten Artefakts gebunden. So ist beispielsweise die Realisierung bestimmter Nutzungsszenarien mit traditionellen analogen Medien gar nicht bzw. nur unter erhöhtem Aufwand möglich (Adressierung eines großen Empfängerkreises, Erzielung von Masseneffekten etc.). Dies trifft insbesondere auf die Unterstützung koaktiver Prozesse zu, wie sie beispielsweise für die Schaffung anschlussfähiger Wirklichkeitsvorstellungen von hoher Bedeutung sind. In Tabelle 4 werden die benötigten medialen Funktionen, wie sie in Kapitel 4.3.2 vorgestellt wurden, zur Unterstützung der verschiedenen **individuellen Nutzungsszenarien** aufgelistet.

#	Szenario	Mediale Funktionen	Erklärung
1	Individuelles Erzeugen	Erzeugen, Verknüpfen	Um eine neue institutionelle Tatsache zu erzeugen, muss im PEP-Modell eine neue Repräsentation dieser Tatsache angelegt werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine neue Informationsverarbeitungsaufgabe, um ein neues Informationsobjekt etc. handeln. Die so erzeugte Repräsentation kann mit bereits bestehenden Repräsentationen verknüpft werden.
2	Individuelles Gebrauchen	Arrangieren	Um sich einer im PEP-Modell beschriebenen institutionellen Tatsache zu bedienen, muss die entsprechende Repräsentation in den Wahrnehmungsraum des AT gebracht werden. Hierzu sind Funktionen des Arrangierens vonnöten.
3	Individuelles Aufrechterhalten	Arrangieren, Erzeugen, Verknüpfen	Um zur Aufrechterhaltung einer institutionellen Tatsache beizutragen, muss durch Funktionen des Arrangierens zunächst einmal die entsprechende Repräsentation in den Wahrnehmungsraum des AT gebracht werden. Anschließend kann durch das Erzeugen weiterer Repräsentationen die entsprechende institutionelle Tatsache weiter gestützt bzw. legitimiert werden. Dies kann auch dadurch geschehen, dass existierende Repräsentationen miteinander verknüpft werden.
4	Individuelles Klären	Arrangieren, Erzeugen	Ist die Funktion oder Bedeutung einer institutionellen Tatsache des PEP einem AT nicht klar, so kann er mit Hilfe des PEP-Modells versuchen, eine nähere Klärung herbeizuführen. Hierzu muss zunächst einmal die entsprechende Repräsentation der institutionellen Tatsache in den Wahrnehmungsraum des Individuums gebracht werden, was durch Funktionen des Arrangierens geschieht. Sollte die präsentierte Beschreibung des Sachverhalts nicht ausreichen, besteht durch weitere Funktionen des Arrangierens die Möglichkeit, die präsentierten Inhalte in Beziehung zu anderen Repräsentationen zu setzen, um durch weitere Dif-

			ferenzerfahrungsprozesse eine Klärung herbeizuführen. Sollte dies abschließend nicht möglich sein, kann der AT durch Funktionen des Erzeugens einen entsprechenden Vermerk an die Repräsentation setzen und versuchen jemanden zu finden, der den Sachverhalt klären kann.
5	Individuelles Zerstören	Arrangieren, Erzeugen bzw. Löschen	Um eine im PEP-Modell beschriebene institutionelle Tatsache zu zerstören, muss die entsprechende Repräsentation zunächst in den Wahrnehmungsraum des AT gebracht werden, was mit Hilfe von Funktionen des Arrangierens geschieht. Danach kann die entsprechende Repräsentation mittels Funktionen des Erzeugens (als „ungültig“ markieren oder überschreiben) bzw. Löschens zerstört werden.
6	Individuelles Ändern	Arrangieren, Erzeugen bzw. Löschen, Verknüpfen	Um eine im PEP-Modell beschriebene institutionelle Tatsache in ihrer Funktion oder Bedeutung zu ändern, muss die entsprechende Repräsentation zunächst einmal in den Wahrnehmungsraum des AT gebracht werden. Danach wird die existierende Beschreibung durch Funktionen des Erzeugens bzw. Löschens entsprechend der neuen Bedeutung oder Funktion abgeändert. Abschließend kann diese neue Repräsentation auch noch mit anderen existierenden Repräsentationen verknüpft werden.

Tabelle 4: Mediale Unterstützung individueller Nutzungsszenarien

Um die in Tabelle 4 aufgeführten individuellen Nutzungsszenarien medial zu unterstützen, scheinen traditionelle analoge Medien zunächst ausreichend zu sein. Da allerdings Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion aufgrund ihrer Abhängigkeit von der Kollektivakzeptanz durch einen hinreichend großen Adressatenkreis grundsätzlich kooperativer Natur sind, ist eine individuelle Betrachtung nicht zielführend. Um also Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion mittels analoger Medien zu unterstützen, müssten Strategien zur effizienten Integration, Vervielfältigung und Verteilung von Artefakten gefunden werden. Noch deutlicher wird dieser Umstand bei der Betrachtung von **koaktiven Nutzungsszenarien** und der Ansprüche, die diese an eine mediale Unterstützung stellen (vgl. Tabelle 5).

#	Szenarioname	Mediale Funktionen	Erklärung
7	Koaktives Erzeugen	Zugreifen, Erzeugen, Verknüpfen, Synchronisieren, Übertragen	Um gemeinsam eine neue institutionelle Tatsache zu erzeugen, muss im PEP-Modell eine neue Repräsentation dieser Tatsache angelegt werden. Dabei muss durch Funktionen des Synchronisierens ein gemeinsamer Wahrnehmungs- und Handlungsraum zwischen den beteiligten ATs aufgebaut werden, um konsistente verteilte Schreib- und Leseprozesse sicherzustellen. Der Zugriff bei der Erzeugung dieser Repräsentation wird über Funktionen des Zugreifens geregelt. Ferner besteht die Möglichkeit, dass die erzeugte Repräsentation mit anderen Repräsentationen verknüpft wird. Durch Funktionen des Übertragens können weitere spezifische ATs über die neu erstellten Repräsentationen benachrichtigt werden.
8	Koaktives Gebrauchen	Zugreifen, Synchronisieren, Übertragen, Arrangieren	Um sich gemeinsam einer im PEP-Modell beschriebenen institutionellen Tatsache bedienen zu können, werden Funktionen des Zugreifens benötigt. Diese regeln auch, welche ATs Zugriff auf die entsprechende Repräsentation haben und welche

			nicht. Um die entsprechende Repräsentation in den gemeinsamen Wahrnehmungs- und Handlungsraum der ATs zu bringen, wird auf Funktionen des Synchronisierens zurückgegriffen. Dabei ist es auch möglich, dass durch Funktionen des Übertragens andere ATs auf die entsprechende Repräsentation hingewiesen werden. Zudem kann jeder AT die präsentierten Inhalte individuell nach seinen Vorlieben arrangieren.
9	Koaktives Aufrechterhalten	Zugreifen, Synchronisieren, Übertragen, Erzeugen, Verknüpfen	Um gemeinsam zur Aufrechterhaltung einer institutionellen Tatsache beizutragen, muss durch Funktionen des Zugriffs zunächst einmal die Zugänglichkeit der entsprechenden Repräsentation geregelt sein. Durch Funktionen des Synchronisierens wird sichergestellt, dass alle beteiligten ATs einen gemeinsamen Wahrnehmungs- und Handlungsraum besitzen. Anschließend kann durch das verteilte Erzeugen weiterer Repräsentationen die entsprechende institutionelle Tatsache weiter gestützt bzw. legitimiert werden. Dies kann auch dadurch geschehen, dass existierende Repräsentationen miteinander verknüpft werden. Die Ergebnisse der entsprechenden Einzelhandlungen werden durch Funktionen des Synchronisierens für alle beteiligten ATs unmittelbar sichtbar.
10	Koaktives Klären	Zugreifen, Synchronisieren, Arrangieren, Erzeugen, Übertragen	Ist die Funktion oder Bedeutung einer institutionellen Tatsache des PEP einem oder mehreren ATs nicht klar, so kann mit Hilfe des PEP-Modells versucht werden, eine Klärung herbeizuführen. Hierzu muss zunächst einmal die entsprechende Repräsentation der institutionellen Tatsache in einen gemeinsamen Wahrnehmungsraum der ATs gebracht werden, was durch Funktionen des Zugreifens und des Synchronisierens geschieht. Sollte die präsentierte Beschreibung des Sachverhalts nicht ausreichend sein, besteht durch Funktionen des Arrangierens die Möglichkeit, die präsentierten Inhalte in Beziehung zu anderen Repräsentationen zu setzen, um so durch weitere Differenzerfahrungsprozesse zu einer näheren Klärung zu gelangen. Ferner können die beteiligten ATs, sofern hierzu die entsprechenden Rechte vorhanden sind, durch die Funktionen des Erzeugens einen entsprechenden Vermerk an die Repräsentation setzen. Dieser Vermerk wird mittels Funktionen des Synchronisierens für alle anderen berechtigten ATs sichtbar, die dann wiederum hierauf Bezug nehmen können, um den Sachverhalt möglicherweise zu klären. Nicht unmittelbar beteiligte ATs können auch durch Funktionen des Übertragens direkt auf die Beschreibung aufmerksam gemacht und so in den Klärungsprozess mit eingebunden werden.
11	Koaktives Zerstören	Zugreifen, Synchronisieren, Erzeugen bzw. Löschen, Übertragen	Um eine im PEP-Modell beschriebene institutionelle Tatsache gemeinsam zu zerstören, muss die entsprechende Repräsentation dauerhaft aus dem gemeinsamen Wahrnehmungsraum der ATs entfernt werden. Hierzu muss zunächst ein AT, der hierfür die entsprechenden Rechte besitzt, mittels Funktionen des Zugreifens die entsprechende Repräsentation ansteuern, um sie dann durch Funktionen des Löschen bzw. Erzeugens zu entfernen. Dabei kann es sein, dass der Löschvorgang durch andere ATs bestätigt werden muss, was wiederum durch Funktionen des Zugreifens und Synchronisierens geregelt werden muss. Durch Funktionen des Synchronisierens wird die

			Änderung in den gemeinsamen Wahrnehmungsraum repliziert. Es kann auch möglich sein, dass durch Funktionen des Übertragens definierte ATs auf die Zerstörung der institutionellen Tatsache hingewiesen werden.
12	Koaktives Ändern	Zugreifen, Erzeugen, Verknüpfen, Synchronisieren, Übertragen	Um eine im PEP-Modell beschriebene institutionelle Tatsache gemeinsam in ihrer Funktion oder Bedeutung zu ändern, muss die entsprechende Repräsentation durch Funktionen des Zugreifens gesteuert werden. Jeder beteiligte AT kann, sofern er die entsprechenden Rechte besitzt, eine neue Repräsentation erzeugen bzw. die bestehende ändern oder sie mit anderen Repräsentationen verknüpfen. Durch Funktionen des Synchronisierens werden die verteilten Schreib- und Lesevitien koordiniert, das heißt, es wird für einen gemeinsamen konsistenten Handlungs- und Wahrnehmungsraum gesorgt. Durch Funktionen des Übertragens können definierte ATs über die Änderung der Repräsentation auf dem Laufenden gehalten werden.

Tabelle 5: Mediale Unterstützung koaktiver Nutzungsszenarien

Aus der in Tabelle 5 durchgeführten Betrachtung geht eindeutig hervor, dass koaktive Nutzungsszenarien wesentlich **höhere Anforderungen** an die medialen Unterstützungsformen stellen, als dies bei rein individuellen Nutzungsszenarien der Fall ist. Eine Unterstützung dieser koaktiven Nutzungsszenarien ist mit traditionellen Medien nur unter erheblichem Zusatzaufwand möglich. Erhebliche Rationalisierungseffekte können allerdings, wie in Kapitel 4.3.2 beschrieben, erzielt werden, wenn auf neue digitale Medien zurückgegriffen wird. Entsprechend ist eine effektive Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion nur auf der Basis von Medien möglich, die die wesentlichen Innovationspotentiale des **Medi@rena-Konzeptes** (Objektorientierung, Responsivität, verteilte Persistenz, Ereignissesteuerung) mit einschließen.

5.3.2 Modellierung von Grounding-Prozessen mittels Medienunterstützung

Im Folgenden soll nun erörtert werden, wie durch die Nutzung eines akzeptierten PEP-Modells als Artefakt mit entsprechenden Unterstützungsfunktionen der Prozess der Aushandlung von **anschlussfähigen Wirklichkeitskonstruktionen** zwischen ATs des PEP unterstützt werden kann. Hierbei werden zwei Annahmen getroffen:

- Das zur Repräsentation und zum Gebrauch des PEP-Modells genutzte Medium verfügt über die wesentlichen Innovationspotentiale des Medi@rena-Konzeptes.
- Das PEP-Modell mit seinen Inhalten wird von einer hinreichend großen Menge von Aufgabenträgern kollektiv akzeptiert, das heißt, dass die im PEP-Modell referenzierten institutionellen Tatsachen bereits einen objektivierten Common Ground darstellen, auf den diskursiv aufgebaut werden kann.

Bei der Ableitung eines entsprechenden Modells wird das in Kapitel 5.2 entwickelte Modell herangezogen und um den Einsatz von Medien als externe Gedächtnisse zur Unterstützung von Differenzerfahrungsprozessen erweitert. Das resultierende Modell,

das die Rolle von Artefakten und ihren Unterstützungsfunctionen in Grounding-Prozessen beschreibt, ist in Abbildung 46 dargestellt und wird nachfolgend anhand des selben Beispiels erklärt, welches schon in Kapitel 5.2 genutzt wurde. Hierbei kann im Folgenden von einem **artefaktgestützten Diskurs** gesprochen werden.

In dem betrachteten Beispielszenario möchte Aufgabenträger_j (AT_j) gegenüber Aufgabenträger_{j+1} (AT_{j+1}) die folgende institutionelle Tatsache x_k über die Arbeit im Produktentstehungsprozess äußern: „Zum Quality Gate 9 schreibt die Produktplanung das Projekt-Lastenheft“. Er verfolgt dabei den **Kommunikationszweck**, die gemeinsamen Handlungen im Hinblick auf diesen Sachverhalt aufeinander abzustimmen. Hierzu müssen von beiden Partnern sowohl der **Inhalt** als auch der **Prozess** der Kommunikation koordiniert werden. In der Ausgangssituation liegt bei AT_j ein mentales Modell vor, das seine Vorstellungen von der institutionellen Tatsache sowie seine Intention verkörpert (vgl. ❶ in Abbildung 46). Bevor AT_j einen entsprechenden Sprechakt gegenüber AT_{j+1} formuliert, besteht nun mittels des PEP-Modells die Möglichkeit, die eigene Vorstellung von der institutionellen Tatsache x_k zu überprüfen. Hierzu nutzt AT_j die **Unterstützungsfunktionen**, die ihm das Artefakt zur Verfügung stellt, und schlägt die entsprechende Beschreibung nach (vgl. ❷ in Abbildung 46). Die im PEP-Modell vermerkte Beschreibung zur institutionellen Tatsache x_k kann nun entweder seine Vorstellung von x_k bestätigen oder nicht. Tut sie dies nicht, kann AT_j den entsprechenden Inhalt des PEP-Modells entweder

- akzeptieren und die eigene Vorstellung entsprechend korrigieren,
- ablehnen und auf seiner eigenen Vorstellung beharren, oder
- anzweifeln und eine Klärung durch andere ATs anstoßen.

Dabei sei darauf hingewiesen, dass hier zwischen **Medienrealität** und **Rezipientenrealität** getrennt werden muss.⁷⁹⁴ Ganz gleich welcher Fall eintritt, alle führen zu einer Veränderung des **mentalen Modells** von x_k und der ihm zu Grunde liegenden **Wissensstrukturen** im Langzeitgedächtnis (vgl. ❸ in Abbildung 46). Im ersten Fall werden durch Prozesse der Umstrukturierung und der Feinabstimmung die unterliegenden konzeptuellen Strukturen entsprechend angepasst. Im zweiten Fall wird in bestehende Wissensstrukturen die Information integriert, dass die im PEP-Modell hinterlegte Beschreibung falsch ist bzw. dass dieser aus bestimmten Gründen nicht gefolgt wird. Im letzten Fall wird vermerkt, dass die im PEP-Modell hinterlegte Beschreibung zumindest zweifelhaft ist und einer weiteren Klärung bedarf.

Angenommen AT_j akzeptiert die im PEP-Modell hinterlegte Beschreibung oder diese stimmt bereits mit der eigenen Vorstellung überein, so formuliert AT_j mittels **Hypothesenbildung** einen entsprechenden Sprechakt SA_{j,j+1} bezüglich x_k , der dann über seinen senso-motorischen Apparat stückweise physisch umgesetzt wird (vgl. ❹ in Abbildung 46). Hat AT_{j+1} den Sprechakt SA_{j,j+1} mittels Hypothesenbildung und evtl. unter Zuhilfe-

⁷⁹⁴ Vgl. Hasebrink & Schröder (2006), 182f.

nahme des Backchannellings nun vollständig verarbeitet und aus den übermittelten Informationen ein mentales Modell von x_k konstruiert, können nun verschiedene **kognitiven Prozesse** auf dieser **mental Repräsentation** operieren (vgl. 5 in Abbildung 46). Beispielsweise kann AT_{j+1} über die Botschaft reflektieren und sich eine geeignete Antwort auf den Sprechakt überlegen. Dabei kann AT_{j+1} nun auf die im PEP-Modell hinterlegte Beschreibung von x_k zurückgreifen, um die von AT_j übermittelten Informationen zu x_k zu überprüfen und/oder um seine eigenen Vorstellungen von x_k mit dem abzugleichen, was im PEP-Modell beschrieben steht. Hierzu greift AT_{j+1} auf die entsprechenden Unterstützungsfunktionen des Artefakts zurück (vgl. 6 in Abbildung 46). Es können nun mehrere verschiedene **Fälle** unterschieden werden, wobei die zu Grunde liegende Systematik in Abbildung 45 dargestellt ist.

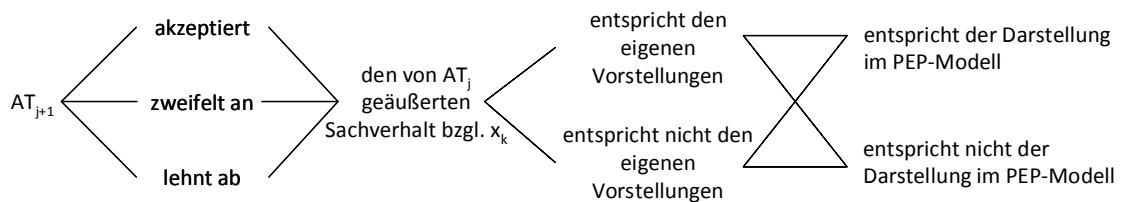


Abbildung 45: Systematik bei der Beantwortung eines Sprechakts

- AT_{j+1} akzeptiert den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k , da dieser sowohl mit der eigenen Vorstellung als auch mit der entsprechenden Beschreibung im PEP-Modell übereinstimmt.
- AT_{j+1} akzeptiert den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k , da dieser mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt, auch wenn eine Übereinstimmung mit der Beschreibung im PEP-Modell nicht gegeben ist.
- AT_{j+1} akzeptiert den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k , da dieser zwar nicht mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt, aber dennoch der Beschreibung im PEP-Modell entspricht.
- AT_{j+1} akzeptiert den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k , obwohl dieser weder mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt noch der Beschreibung im PEP-Modell entspricht. (Beispiel: AT_{j+1} lässt sich von AT_j überzeugen, da er AT_j für einen Experten auf dem Gebiet von x_k hält.)
- AT_{j+1} lehnt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k ab, da dieser weder mit der eigenen Vorstellung noch mit der entsprechenden Beschreibung im PEP-Modell übereinstimmt.
- AT_{j+1} lehnt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k ab, da dieser nicht mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt, obwohl eine Übereinstimmung mit der Beschreibung im PEP-Modell gegeben ist.

- AT_{j+1} lehnt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k ab, da dieser zwar mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt, aber der Beschreibung im PEP-Modell nicht entspricht.
- AT_{j+1} lehnt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k ab, obwohl dieser mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt und der Beschreibung im PEP-Modell entspricht. (Beispiel: Es existieren zwischenmenschliche Spannungen zwischen AT_{j+1} und AT_j, die AT_{j+1} dazu veranlassen, seinem Gegenüber grundsätzlich nicht Recht zu geben.)
- AT_{j+1} zweifelt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k an, da dieser zwar mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt, aber der Beschreibung im PEP-Modell nicht entspricht.
- AT_{j+1} zweifelt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k an, da dieser nicht mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt, obwohl eine Übereinstimmung mit der Beschreibung im PEP-Modell gegeben ist.
- AT_{j+1} zweifelt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k an, da dieser weder mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt noch mit der Beschreibung im PEP-Modell.
- AT_{j+1} zweifelt den von AT_j geäußerten Sachverhalt bezüglich x_k an, obwohl dieser mit der eigenen Vorstellung übereinstimmt sowie mit der Beschreibung im PEP-Modell. (Beispiel: AT_{j+1} ist sich über den Sachverhalt selbst nicht im Klaren und vertraut auch nicht auf die Beschreibung im PEP-Modell.)

Auch hier führen die einzelnen Fälle zu einer Veränderung des **mentalens Modells** von AT_{j+1} im Hinblick auf x_k und sein Gegenüber AT_j. Diese Auswirkung auf die mentalen Modelle hat auch einen Wissenszuwachs bzw. eine Änderung oder Feinabstimmung der zu Grunde liegenden **Wissensstrukturen** im Langzeitgedächtnis zur Folge (vgl. 7 in Abbildung 46). Im Falle einer **Akzeptanz** (Fälle 1–4) formuliert AT_{j+1} einen entsprechenden bestätigenden Sprechakt SA_{j+1,j,i+1}, der über seinen senso-motorischen Apparat entsprechend umgesetzt wird. AT_j empfängt diesen Sprechakt, integriert die Informationen in sein mentales Modell und schließt das Gespräch ab (Konvergenz) (vgl. 8+9 in Abbildung 46). Im Falle einer **Ablehnung** (Fälle 4–8) formuliert AT_{j+1} einen ablehnenden Sprechakt SA_{j+1,j,i+1}, der von AT_j verarbeitet wird. AT_j versucht daraufhin erneut den Sachverhalt darzustellen, indem er seine Äußerungen anpasst bzw. präzisiert (vgl. 8+9+1 in Abbildung 46 usw.). Es kann nun ein Wechsel von aufeinander bezugnehmenden Sprechakten entstehen, der so lange dauert, bis entweder eine hinreichende **Konvergenz** erreicht wurde oder AT_j bzw. AT_{j+1} zu dem Schluss kommt, dass die gegenseitigen Positionen nicht miteinander vereinbar sind (vgl. 10 in Abbildung 46). Im Falle einer **Anzweifelung** (Fälle 8–12) formuliert AT_{j+1} einen entsprechenden Sprechakt SA_{j+1,j,i+1}, der von AT_j verarbeitet wird. AT_j versucht daraufhin den Sachverhalt zu klären, beispielsweise durch Präzisierung oder durch das Hinzunehmen eines weiteren AT, der die von ihm vertretene Vorstellung legitimiert (vgl. 8+9+1 in Abbildung 46).

usw.). Auch hier kann wieder ein Wechsel von aufeinander bezugnehmenden Sprechakten entstehen, der so lange anhält, bis entweder eine hinreichende **Konvergenz** erreicht wurde oder AT_j bzw. AT_{j+1} zu dem Schluss kommt, dass die gegenseitigen Positionen nicht miteinander vereinbar sind (vgl. 10 in Abbildung 46).

Wie aus dem Beispiel ersichtlich wird, kann die Aushandlung von **anschlussfähigen Wirklichkeitskonstruktionen** durch die Verwendung eines PEP-Modells in den meisten Fällen effizienter gestaltet werden, als dies ohne es der Fall ist. Durch das PEP-Modell existiert ein **allgemeiner Bezugspunkt**, auf den sich die ATs im Diskurs beziehen können. Dieser Bezugspunkt dient dazu, die eigenen Vorstellungen zu überprüfen, anzupassen oder zu vervollständigen. Prinzipiell können zu jedem Zeitpunkt, das heißt vor jedem einzelnen Sprachspielzug, die eigenen Vorstellungen am PEP-Modell abgeglichen und evtl. einer weiteren Klärung unterworfen werden. Ferner dient dieser Bezugspunkt dazu, fremde Vorstellungen auf deren Übereinstimmung bzw. Abweichung von den eigenen Vorstellungen oder dem, was im PEP-Modell beschrieben ist, zu prüfen und besser zu verstehen. Dabei kann es auch zu einer Sensibilisierung der ATs für die Existenz verschiedener Sichtweisen kommen. Um jedoch alle diese Handlungen mit dem PEP-Modell durchführen zu können, sind interaktive sowie koaktive Medienfunktionen unerlässlich.

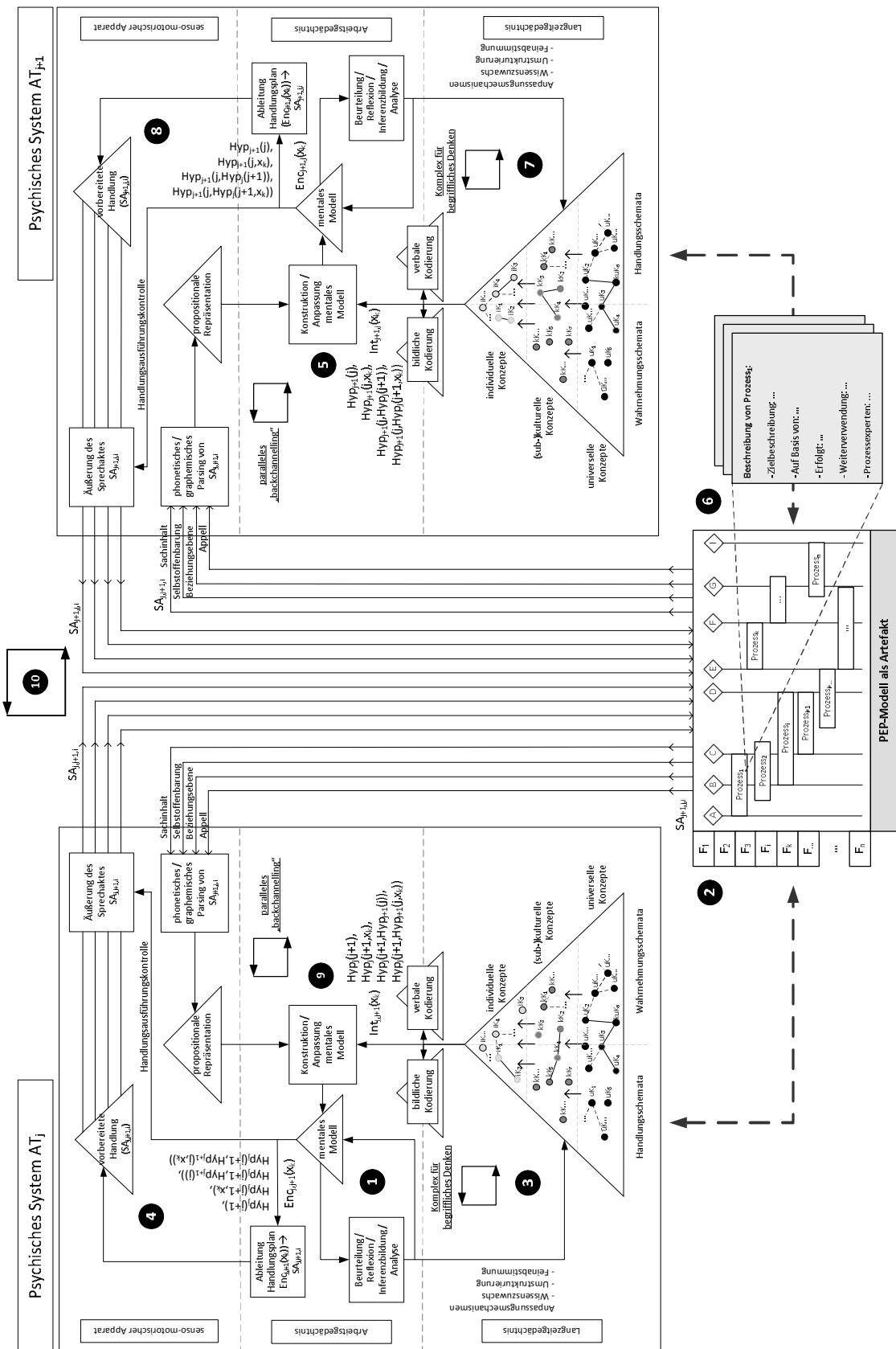


Abbildung 46: Modellierung des artefaktgestützten Diskurses in Grounding-Prozessen

5.4 Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes

Die in den vorangegangenen Kapiteln erarbeiteten Ergebnisse werden nun im Folgenden zusammengeführt. Damit stellt Kapitel 5.4 die praktische Umsetzung und Anwendung des zuvor entwickelten theoretischen Rahmens dar. Die Gestaltung des koaktiven Unterstützungsansatzes, nachfolgend auch „Prozessplattform“ genannt, wird, geleitet von den zuvor erarbeiteten Kerngestaltungssätzen, in mehreren Schritten vorgenommen. Zunächst wird eine kurze Beschreibung der Ausgangsbedingungen für den Unterstützungsansatz vorgenommen. Danach wird zuerst auf die **Gestaltung des organisationalen Kontextes** eingegangen. Hierbei steht die Frage im Mittelpunkt, wie die hypothetisierten organisationalen Gebrauchsfaktoren von PEP-Modellen im Rahmen einer Gemeinschaft von PEP-Experten umgesetzt werden können. Dazu wird ein entsprechendes Community-Konzept entwickelt und implementiert, über welches Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion unterstützt werden können. Aufbauend auf dem gestalteten organisationalen Rahmen, wird im Folgeschritt die eigentliche **technische Systemgestaltung** betrachtet. Hierzu wird zuerst auf die Gestaltung des Datenmodells eingegangen, das grundlegend für den zu entwickelnden Unterstützungsansatz ist. Aufbauend darauf wird anschließend gezeigt, wie die Anwendung der aufgestellten Kerngestaltungssätze zur Konstruktion bestimmter Anwendungskonzepte (Dialoge, Funktionen etc.) geführt hat. Dabei wird eine Vielzahl implementierter und erprobter Strukturen und Funktionen zur Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion präsentiert. Abschließend wird auf die technische Realisierung des koaktiven Unterstützungsansatzes eingegangen. Dabei wird eine Referenzarchitektur für koaktive Systeme zur Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion im PEP abgeleitet und entsprechende Architekturprinzipien werden destilliert.

5.4.1 Bemerkungen zu den Rahmenbedingungen

Bevor in die eigentlichen Ausführungen zur Konstruktion eingestiegen wird, folgen einige wichtige Vorbemerkungen zu den organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen.

Die Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion in Produktentstehungsprozessen wurde exemplarisch anhand des Produktentstehungsprozesses für Nutzfahrzeuge der Daimler AG vollzogen, der somit den konkreten **Anwendungskontext** für die Gestaltung, Implementierung und Evaluation des Ansatzes darstellt. Das hier exemplarisch verwendete Referenzmodell des Produktentstehungsprozesses für Nutzfahrzeuge unterscheidet zwischen 12 Quality Gates und ungefähr 640 Prozessschritten. Es orientiert sich an der in Abbildung 14 und Abbildung 15 dargestellten Logik. Des Weiteren enthält das Prozessmodell ein Glossar mit über 100 Begriffsdefinitionen in deutscher, englischer und japanischer Sprache.

Der Nutzfahrzeughbereich der Daimler AG⁷⁹⁵ umfasst verschiedene Standorte in Europa, den Vereinigten Staaten, Indien und Japan, so dass bei der Gestaltung auch Wert auf **intra- und interkulturelle Aspekte** gelegt werden musste. Enger eingebunden in die Gestaltung und Erprobung des Unterstützungsansatzes waren eine Reihe von **Prozess-experten** der verschiedenen Fachbereiche des Produktentstehungsprozesses, um so einer partizipativen Systemgestaltung Rechnung zu tragen.⁷⁹⁶ Die Aktivitäten bei der Konstruktion des Unterstützungsansatzes konzentrierten sich im Wesentlichen auf die folgenden vier Bereiche, wobei der technische Bereich in der folgenden Abhandlung im Vordergrund stehen soll:

1. **Technologie:** technologische Gestaltung der Prozessplattform, das heißt Anforderungsanalyse, Lastenhefterstellung, Auswahl geeigneter Technologien, Systementwurf, Erstellung und Erprobung von Prototypen, Softwaretests und prototypischer Betrieb sowie wissenschaftliche Auswertung
2. **Organisation:** Erarbeitung eines Organisations- und Rollenkonzeptes, das heißt Definition von Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten sowie von Arbeitsprozessen
3. **Kommunikation:** Schaffung von Aufmerksamkeit und Beteiligungswillen durch Kommunikation, das heißt Durchführung einer Zielgruppenanalyse, Erstellung und Implementierung eines Kommunikationskonzepts für das Management und die Aufgabenträgerebene, Ausrichtung von Community-Workshops
4. **Schulung:** Befähigung der Aufgabenträger, mit dem System umgehen zu können, das heißt Erstellung von Hilfe-Dokumentationen und Schulungsunterlagen sowie Durchführung von Schulungen an den verschiedenen Standorten

Die **technischen Rahmenbedingungen** für den Entwurf und die Implementierung des Unterstützungsansatzes waren zum Teil durch die interne IT-Abteilung vorgegeben. Für die Programmierung des Anwendungskodes wurde Java in der Version 1.6⁷⁹⁷ bzw. Java Server Pages 2⁷⁹⁸ zusammen mit Eclipse 3.4⁷⁹⁹ als Entwicklungsumgebung genutzt.⁸⁰⁰ Als Servlet-Engine diente Apache Tomcat in der Version 6.0⁸⁰¹. Zum Aufbau der verschiedenen Social-Software-Komponenten, wie den koaktiven und den sozialen Netzwerkstrukturen, wurde auf das Open-Source-Projekt JSPWiki in der Version 2.6⁸⁰² zurückgegriffen. Die PEP-Modell-Verwaltung wurde auf der Basis des Eclipse Modeling Frameworks (EMF) in der Version 2.4⁸⁰³ konzipiert.⁸⁰⁴ Auf Persistenzebene wurde die

⁷⁹⁵ <http://www.daimler.com/unternehmen/geschaeftsfelder/daimler-trucks> (07.01.2011).

⁷⁹⁶ Vgl. Floyd et al. (1989a), S. 48ff; Floyd et al. (1989b), S. 253ff.

⁷⁹⁷ <http://java.sun.com> (03.12.2010).

⁷⁹⁸ <http://java.sun.com/products/jsp> (03.12.2010).

⁷⁹⁹ <http://www.eclipse.org> (03.12.2010).

⁸⁰⁰ Vgl. Turau et al. (2004), S. 19ff; Krüger (2001), S. 24ff.

⁸⁰¹ <http://tomcat.apache.org> (03.12.2010).

⁸⁰² <http://www.jspwiki.org> (03.12.2010).

⁸⁰³ <http://www.eclipse.org/emf/> (03.12.2010).

⁸⁰⁴ Vgl. Budinsky et al. (2004), S. 9ff.

Oracle Database 10g Express Edition⁸⁰⁵ als Datenbank genutzt. Ferner wurden bei der Konstruktion auch zahlreiche weitere Open-Source-Bibliotheken gebraucht. Der implementierte Prototyp wurde von November 2009 bis November 2010 in einem Pilotprojekt mit ca. 300 registrierten Anwendern, die Experten des Produktentstehungsprozesses sind, erprobt und ausgewertet.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass zum Schutz von personenbezogenen und unternehmensbezogenen Daten in den nachfolgenden Abbildungen und Beschreibungen die entsprechenden Inhalte teilweise unkenntlich gemacht wurden.

5.4.2 Etablierung einer Gemeinschaft von PEP-Experten

Im Folgenden soll nun der organisationale Rahmen für die Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes näher bestimmt werden. Hierzu wird, im Rückgriff auf die Erkenntnisse von Kapitel 5.1, ein entsprechendes **Community-Konzept** entwickelt und implementiert. Im Mittelpunkt steht dabei die Rolle des Prozessexperten, der maßgeblich für die Weiterentwicklung des PEP-Modells verantwortlich ist. Zwei Interviewreihen sollen dabei klären, welche motivationalen und organisationalen Faktoren für den Aufbau und eine nachhaltige Etablierung einer Gemeinschaft von Prozessexperten von Bedeutung sind.

5.4.2.1 Entwurf und Implementierung eines Community-Konzepts

Wie in 4.3.3 dargelegt, ist bekannt, dass die erfolgreiche Implementierung von medialen Unterstützungsansätzen von einer adäquaten Integration in die organisationalen Strukturen sowie von individuellen bzw. kulturell bedingten Motivationsfaktoren abhängig ist. Dies trifft insbesondere auch auf den Einsatz von Unterstützungsansätzen zu, die sich moderner Web-2.0-Technologien bedienen. Zentral für **Web-2.0-Ansätze** sind Communitys, das heißt Zusammenschlüsse von Nutzern mit relativ homogenen Interessen- und Zielstrukturen. Es hat sich gezeigt, dass der Erfolg von medialen Unterstützungsansätzen, die auf Web-2.0-Technologien beruhen, maßgeblich von der Existenz und Vitalität einer solchen Gemeinschaft abhängt. Insofern ist es sinnvoll, zunächst einmal die organisationalen Strukturen für die Entstehung und die Etablierung einer solchen Gemeinschaft zu schaffen, bevor technische Lösungen entwickelt und eingeführt werden.

Das Ziel, das mit der Schaffung einer Gemeinschaft von Prozessexperten des PEP verfolgt wird, liegt in der effektiven Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion. Wie in Kapitel 5.1.2.1 ausführlich argumentiert wurde, ist es aufgrund der hohen sozio-kognitiven Komplexität von Produktentstehungsprozessen notwendig, einen dezentralen Ansatz für das Management von PEP-Modellen zu wählen. Eine zentrale Funktion nimmt hier die **Rolle des Prozessexperten** ein. Es handelt sich dabei um eine spezielle institutionelle Tatsache des PEP, die mit bestimmten Rechten und Pflich-

⁸⁰⁵ <http://www.oracle.com> (03.12.2010).

ten verbunden sowie, zur Aufrechterhaltung ihres Status, an kollektive Akzeptanz gebunden ist. Ein Prozessexperte ist ein ausgewiesener Fachmann für einen bestimmten Bereich im Produktentstehungsprozess. Durch seine Fachkenntnis und Erfahrung unterstützt der Prozessexperte die Dokumentation, Anwendung und Weiterentwicklung der Inhalte des PEP-Modells. Ein Aufgabenprofil sowie die erforderlichen Fähigkeiten eines Prozessexperten sind in Tabelle 6 ausgewiesen.

Aufgaben	Wissen und Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Ansprechpartner für PEP-Modell-Inhalte und Methoden in seinem Fachbereich (Linienfunktion) • nimmt aktiv an der Weiterentwicklung von PEP-Modell-Inhalten und der Methodik teil (Beispiel: Änderungsvorschläge einsteuern) • wirkt als Multiplikator und kommuniziert Änderungen an PEP-Modell-Inhalten • Ansprechpartner für Teilprojektleiter und Projektassistenz bei inhaltlichen und methodischen Fragen • Anforderungen aus dem eigenen Bereich einholen und in den Diskussionsprozess einsteuern • bei Fragen aus der Community an Kollegen weiterverweisen, die besonderes Fachwissen besitzen 	<ul style="list-style-type: none"> • besitzt Fachwissen entsprechend seiner Rolle im PEP-Modell (Expertise zu Linienprozessen) • besitzt Wissen über das gesamte PEP-Modell und Methodenwissen • kennt die Änderungsprozesse des PEP-Modells • gute Beherrschung der englischen Sprache • kann Inhalte glaubwürdig und mit Gefühl vertreten • Aufgeschlossenheit gegenüber anderen Fachbereichen und Regionen • kommunikative Kompetenzen • Integrations- und Konsensfähigkeit • kann Fachbereichsinteressen zu Gunsten des „großen Bilds“ zurückstellen

Tabelle 6: Aufgaben und Kompetenzen eines PEP-Experten

Im Rahmen der Umsetzung des Unterstützungsansatzes wurde im Zeitraum von Frühjahr 2008 bis Sommer 2010 eine konkrete Gemeinschaft von Prozessexperten des PEP in der Nutzfahrzeugsparte der Daimler AG aufgebaut. Hierbei wurden in jeder Region für jede Rolle im PEP-Modell (Entwicklung, Produktion, After Sales etc.) sowie für jede Sparte (Fahrzeug, Motor, Achse, Getriebe) offizielle Prozessexperten benannt. Insgesamt verfügt die etablierte **Prozessexpertengemeinschaft** über ca. 140 Prozessexperten weltweit, die die Linienbereiche und Projekte mit ihrem Wissen beim Gebrauch des PEP-Modells unterstützen. Die koaktive Prozessplattform dient der Prozessexpertengemeinschaft als übergreifendes Werkzeug zur Dokumentation, Anwendung und Weiterentwicklung der Inhalte des PEP-Modells. Zur Festigung der Prozessexpertengemeinschaft wurden verschiedene Maßnahmen, wie beispielsweise Workshops und Regelkommunikationen, durchgeführt sowie eine starke Vernetzung untereinander und eine Integration und Partizipation in den Weiterentwicklungsprozess des PEP-Modells angestrebt. Damit wird durch die Prozessexpertengemeinschaft das Prinzip „Von der Organisation, für die Organisation“ verfolgt. Abbildung 47 fasst das entwickelte Community-Konzept grafisch zusammen.

Die Etablierung der Prozessexpertengemeinschaft (PEP-Community) stellt ein wesentliches Element des Unterstützungsansatzes dar und bildet den Schlüssel zur Umsetzung der oben aufgestellten **sozio-organisationalen Kerngestaltungsätze**. Die benannten Prozessexperten sprechen stellvertretend für ihre Fachbereiche und vertreten deren Be lange gegenüber anderen Institutionen im PEP.

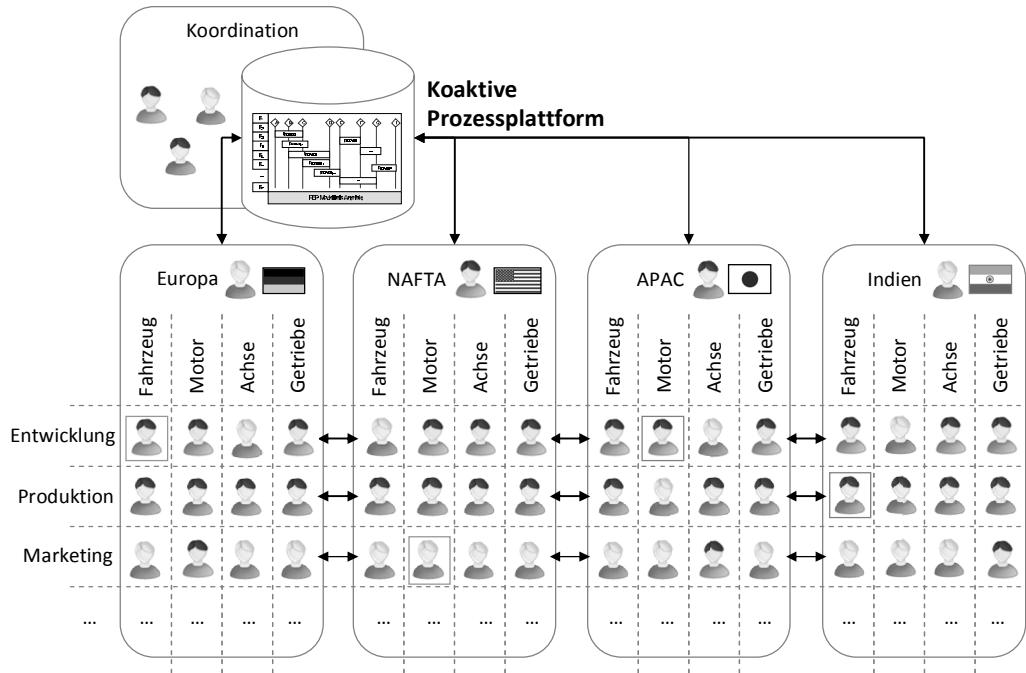


Abbildung 47: Organisation der Prozessexperten im Community-Konzept

Dadurch, dass ein Prozessexperte als offizieller Vertreter seines Fachbereiches Wissen in das PEP-Modell einsteuert, findet zugleich auch eine Legitimation der Inhalte statt. Kraft der offiziellen Ernennung zum Prozessexperten und durch die kollektive Anerkennung dieses Status legitimiert der Prozessexperte die Inhalte sowohl gegenüber Aufgabenträgern aus anderen Fachbereichen als auch gegenüber Aufgabenträgern aus dem eigenen Fachbereich. Kraft dieser Ernennung besitzt der Prozessexperte auch das Recht, neue Inhalte zu definieren und bestehende abzuändern. Die Mitglieder der Prozessexpertengemeinschaft nehmen also eine Schlüsselrolle bei der Unterstützung von **Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion** ein, da sie durch ihre inhaltliche Mitwirkung an der Entwicklung und Anwendung des PEP-Modells maßgeblich

1. neue institutionelle Tatsachen erzeugen,
2. bestehende institutionelle Tatsachen aufrechterhalten, diese legitimieren, für ihre Nutzung motivieren oder bei ihrer Klärung helfen,
3. institutionelle Tatsachen ändern oder gar zerstören.

5.4.2.2 Motivationale und organisationale Faktoren (Interviewreihe I)

Um motivationale und organisationale Erfolgsfaktoren für den Unterstützungsansatz zu erheben, wurden im Sommer 2008 neun explorative Interviews in verschiedenen Fachbereichen der Produktentstehung durchgeführt. Die **Interviewpartner** waren PEP-Experten der jeweiligen Fachbereiche. Bei den Befragungen handelte es sich um leitfadengestützte, teilstandardisierte Interviews von jeweils ca. einer Stunde Dauer. Die Interviews wurden auf Tonband aufgenommen und die wesentlichen Aussagen anschließend in eine kognitive Karte überführt. Vor dem Einstieg in die eigentlichen Fragen

wurde dem jeweiligen Interviewpartner ca. 10 Minuten lang das Konzept des koaktiven Unterstützungsansatzes inklusive des Aufbaus einer PEP-Expertengemeinschaft vorge stellt. Die Interviewfragen orientierten sich an den folgenden fünf **Themenkomplexen**:

1. Wie ist die Abstimmung der Prozesse für das PEP-Modell bisher gelaufen?
2. Wie akzeptiert ist das PEP-Modell im jeweiligen Fachbereich?
3. Was sind die Voraussetzungen für die Mitarbeit in der Expertengemeinschaft?
4. Welche Probleme treten beim Aufbau und bei der Arbeit in der Expertengemeinschaft auf?
5. Welche Gründe für die Teilnahme an der Gemeinschaft gibt es?

Der erste Themenkomplex zielte darauf ab, herauszufinden, wie die Interviewpartner das bisherige Vorgehen bei der Erhebung, Abstimmung und Weiterentwicklung ihrer Beiträge für das PEP-Modell empfunden haben. Der zweite Komplex wollte klären, inwiefern das bislang genutzte PEP-Modell in ihrem Bereich Akzeptanz fand. Hierbei sollten auch verschiedene Akzeptanzfaktoren für das PEP-Modell erhoben werden. Im Rahmen des dritten Themenkomplexes wurden das Konzept der Prozessexpertengemeinschaft und ihre Unterstützung durch die Prozessplattform eingeführt. Dabei wurden verschiedene Voraussetzungen für deren Mitarbeit und Beteiligungswillen eruiert. Mit dem vierten Komplex sollte geklärt werden, welche Probleme und Barrieren die Prozessexperten bei einer Beteiligung an der Expertengemeinschaft sehen. Der fünfte Themenkomplex klärte abschließend, welche Gründe bzw. welchen Nutzen die Prozessexperten im Hinblick auf eine Beteiligung an einer solchen Gemeinschaft sehen. Die einzelnen Ergebnisse zu den Fragen sind in Tabelle 7 dargestellt.

Themenkomplex	Hauptaussagen
1) Abstimmung	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Kontinuität und Kommunikation bei der Arbeit am PEP-Modell • Abstimmungsvorgehen zwischen den Beteiligten ist verbessergewürdig • Abstimmung selbst ist sehr zeitaufwändig • Abstimmungen sind interessant und lehrreich • Rückmeldungen zu Prozessinhalten wurden teilweise nicht berücksichtigt • Mehr Rücksicht auf die Belange der einzelnen Fachbereiche nehmen • Eine Kommunikation zwischen den beteiligten Prozessexperten findet nicht durchgängig statt • Der aktuelle Diskussionsstand vom PEP-Modell ist nicht zugänglich • Das PEP-Modell ist mit seiner derzeitigen medialen Unterstützung schlecht zu handhaben, insbesondere bei Abstimmungsprozessen
2) Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> • Bekanntheitsgrad des PEP-Modells muss gesteigert werden • Das PEP-Modell muss inhaltlich angemessen sein (realitätsnah) • PEP-Modell orientiert sich zu sehr an Entwicklungsinhalten • Richtiges Abstraktionsniveau bei Prozessbeschreibungen finden • PEP-Modell muss zur Planung verschiedener Umfänge skalierbar sein • Positiv: Wissen aus der Anwendung in Projekten fließt zurück in die Referenz • Koppierung des PEP-Modells mit operativen Werkzeugen zur Terminplanung ist gut • Referenzmodellierung vom PEP ist prinzipiell sinnvoll, um Komplexität von Produktentstehungsprojekten in den Griff zu bekommen

	<ul style="list-style-type: none"> • PEP-Modell verschafft Orientierung und hilft die eigene Arbeit zu verstehen • Ein „Leben“ der definierten Prozesse des Modells in der Praxis fehlt noch • Die im PEP-Modell definierten Prozesse müssen für alle verbindlich sein • Handbuchdokumentation vom PEP-Modell ist gut
3) Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Notwendigkeit einer klaren Zielformulierung und Agenda für die Expertengemeinschaft • Das Rollenverständnis eines Prozessexperten muss definiert sein • Die Beteiligten müssen die Möglichkeit haben, sich frei zu äußern, wenn Dinge nicht funktionieren • Dinge, die in der Expertengemeinschaft angesprochen werden, müssen zeitnah umgesetzt und einen merklichen Effekt für die Organisation haben • Die Experten müssen untereinander vernetzt sein und möglichst auf demselben Informationsstand sein • Die Prozessexperten müssen in der Organisation als offizielle Ansprechpartner etabliert werden • Das Vorhaben der Prozessexpertengemeinschaft muss durch das Management gestützt werden • Die Führungskräfte müssen den Prozessexperten die entsprechenden zeitlichen Kapazitäten für deren Beteiligung zur Verfügung stellen • Erfolge der Gemeinschaft müssen kommuniziert werden, so dass der Nutzen des Engagements transparent wird • Persönlicher Willen, Enthusiasmus und Zeit zur freiwilligen Mitarbeit müssen vorhanden sein • Reine Freiwilligkeitsbasis könnte zum Problem werden, das heißt, Zeiteinsatz muss stimmen (hauptamtliche Tätigkeit darf darunter nicht leiden) • Mitarbeit in der Gemeinschaft muss persönlichen Nutzen bringen • Zentrale Bereitstellung der Prozessplattform als Kommunikations- und Dokumentationsmittel
4) Probleme	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Schwierigkeit bei vielen Beteiligten, die verschiedenen Meinungen zu konsolidieren • In den verschiedenen Fachbereichen existieren unterschiedliche Sichtweisen und Vorstellungen vom Produktentstehungsprozess; es werden unterschiedliche Begriffe und Bedeutungen für Sachverhalte genutzt • Unternehmenskulturelle Unterschiede in verschiedenen Fachbereichen und an verschiedenen Standorten • Bereiche sind teilweise unkooperativ und haben keinen Zugang zueinander (Bereichsegoismen) • Internationale Prozessabstimmungen sind schwierig (Verschiedenheit der Prozesse und Mentalität) • Befürchtung, dass das System nicht durchgängig gepflegt wird und mit Nachrichten und Meldungen den Nutzer überfrachtet
5) Teilnahmegründe	<ul style="list-style-type: none"> • Mit anderen Prozessexperten Informationen austauschen und an Wissen gewinnen • Besserer Informationsaustausch zwischen Fachexperten • Sich Wissen aneignen und den eigenen Horizont erweitern • Profitieren von dem Wissen anderer • Arbeitserleichterung durch Prozesskenntnis in den Linioprozessen • Ansprechpartner für konkrete prozessuale Inhalte finden • Rückfragebedarf zu Prozessen aus Projekten kann durch die Gemeinschaft der Prozessexperten besser bedient werden • Mit Kollegen aus angrenzenden Bereichen (vor- und nachgelagerten Prozessschritten) in Kontakt kommen, um sich auszutauschen • Fachlicher Austausch mit internationalen Kollegen • Bessere Vernetzung zwischen den Fachbereichen und den einzelnen Projekten • Frühzeitiger an wichtige Informationen kommen • Kennenlernen von anderen Kollegen aus dem PEP • Gemeinsame Sprache über die Arbeit im PEP

	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Lösung von Zielkonflikten • Verbesserte Kooperation an Schnittstellen in der Produktentstehung
--	---

Tabelle 7: Hauptaussagen der ersten Interviewreihe (Motivation und Organisation)

Wie die **Interviewergebnisse** zeigen, konnten reichhaltige Erkenntnisse zu den motivationalen und organisationalen Gestaltungsfaktoren für den koaktiven Unterstützungsansatz gefunden werden. Auffällig bei den Antworten zum ersten Themenkomplex ist, dass die bisherige Abstimmung der Prozesse für das PEP-Modell aufgrund fehlender Durchgängigkeit der Kommunikation, mangelnder Rückmeldungen und von Medienbrüchen als verbesserungswürdig empfunden wird. Bei den Antworten zum zweiten Themenkomplex fällt auf, dass als wesentliche Akzeptanzfaktoren für das PEP-Modell die folgenden genannt werden: inhaltliche Angemessenheit, Aktualität, Orientierungsmöglichkeit im PEP und Komplexitätsbewältigung. Die Hauptaussagen zum dritten Themenkomplex sind, dass die Ziele und die Organisation der Gemeinschaft klar formuliert sein müssen, die Rolle des Managements geklärt sein muss sowie spezielle persönliche und technische Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Aus den Antworten zum vierten Themenkomplex geht hervor, dass die wesentlichen Probleme bei der Etablierung einer Gemeinschaft in sozio-kognitiven Faktoren des gegenseitigen Verstehens und der Organisation gesehen werden. Was den fünften Themenkomplex betrifft, so wird als wesentliche Vorteile der Gemeinschaft die Möglichkeit eines besseren Informationsflusses und einer besseren Vernetzung, einer besseren Kooperation zwischen den Fachbereichen, eines individuellen Wissensgewinns sowie einer Arbeitserleichterung in den Linien- und Projektprozessen genannt.

5.4.2.3 Veränderungen, Rolle und IT (Interviewreihe II)

Nach dem Implementierungsstart des Community-Konzepts Anfang 2008 wurde im Frühjahr 2009 eine weitere Interviewreihe mit fünf explorativen Interviews in verschiedenen Fachbereichen der Produktentstehung durchgeführt, um den Implementierungsfortschritt nach einem Jahr zu ermitteln. Hierbei wurden neben Fragen zu den bereits eingetretenen Veränderungen durch das Community-Konzept auch Fragen zu der Rolle und den Rechten eines **Prozessexperten** sowie zu der Gestaltung der Plattform gestellt. Die Interviewpartner waren PEP-Experten der jeweiligen Fachbereiche. Bei den Befragungen handelte es sich um leitfadengestützte, teilstandardisierte Interviews von jeweils ca. einer Stunde Dauer. Die Interviews wurden auf Tonband aufgenommen und die wesentlichen Aussagen anschließend in eine kognitive Karte überführt. Die gestellten Interviewfragen konzentrierten sich auf die folgenden vier **Themenkomplexe**:

1. Welche Veränderungen sind durch die Gemeinschaft bereits eingetreten?
2. Welche weiteren Veränderungen werden erwartet?
3. Welche Erwartungen an die Rolle eines Prozessexperten existieren?
4. Was sind die Funktionen und Mehrwerte der Prozessplattform?

Der erste Themenkomplex zielte darauf ab, herauszufinden, inwiefern die Interviewpartner bereits Veränderungen in ihrer Arbeit und Zusammenarbeit im Produktentstehungsprozess durch das implementierte Community-Konzept erfahren haben. Darauf aufbauend sollte mit dem zweiten Themenkomplex geklärt werden, welche weiteren Veränderungen diesbezüglich von den Prozessexperten noch erwartet werden. Im Rahmen der dritten Frage wurde eruiert, welche Erwartungen die Prozessexperten an ihre Rolle haben, das heißt, welche Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten ein Prozessexperte haben sollte. Im vierten Themenkomplex wurde auf konkrete Gestaltungsanforderungen an die Prozessplattform als Unterstützungsmedium für die Prozessexpertengemeinschaft eingegangen. Hierbei sollte geklärt werden, ob die bis dato ausgearbeiteten Anwendungsszenarien und Konzepte den Vorstellungen der Prozessexperten entsprechen. Die Ergebnisse zu den einzelnen Themenkomplexen sind in Tabelle 8 dargestellt.

Themenkomplex	Hauptaussagen
1) Eingetretene Veränderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmungen zwischen den Fachbereichen haben sich bereits verbessert • Besserer Austausch von Informationen und Dokumenten • Es wird transparent, dass es verschiedene Meinungen und Ansichten zu den Inhalten des PEP-Modells und seinen Anwendungen gibt • Inhaltliche Änderungen und Verbesserungen konnten schon in das PEP-Modell eingebracht werden • Stärkere Nähe zur Realität durch Kommunikation der Inhalte und Rücksprache • Bekanntheitsgrad des PEP-Modells hat sich verbessert • Prozessexperten werden bereits aktiv auf Informationen und Meinungen zu den im PEP-Modell hinterlegten Inhalten angesprochen • Prozessexperten werden teilweise schon erfolgreich als Multiplikatoren eingesetzt • Neue Kontakte und Netzwerke konnten unter den Prozessexperten geknüpft werden • Prozessexperten werden in der Organisation sichtbar und um Meinung gefragt
2) Erwartete Veränderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Einheitliches Verständnis zu bestimmten Themen der Produktentstehung • Kontinuierliche Verbesserung des PEP-Modells und seiner Anwendung • Höhere Qualität des PEP-Modells • Bessere Unterstützung der Produktprojekte • Verbesserte Erfahrungsintegration aus Linie und Projekt • Kein starres Prozessmodell, da Ideen jetzt besser integriert werden können • Schnellere Umsetzung und Integration der Ideen • Bessere Orientierung der Mitarbeiter in ihrer Arbeit • Informationsaustausch und Vernetzung untereinander verbessert sich • Engere Bindung des PEP-Modells an die Anwendung in Produktprojekten • Verbesserte Akzeptanz des PEP-Modells und seiner Anwendung • Streuung und Vertiefung von Prozesswissen auf mehrere Personen • Konkrete Ansprechpartner für PEP-Themen • Potentielle Gefahren: Vermehrte Einbindung der Prozessexperten bindet Kapazität, Aktivierungsgenie für Community-Konzept wird benötigt, Skepsis bezüglich Unterstützung durch Prozessplattform, mehr Änderungen bedeuten auch mehr Aufwand, fehlendes Anreizsystem für PEP-Experten, Unterstützung durch Hierarchie muss sichergestellt werden
3) Rollenverständnis	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Kenntnis der eigenen Prozesse und des eigenen Fachbereichs • Ansprechpartner für das PEP-Modell in seinem Fachbereich • Nimmt aktiv an der Weiterentwicklung teil • Kommuniziert Änderungen am PEP-Modell

	<ul style="list-style-type: none"> • Ansprechpartner für Projekte • Verweist bei Anfrage auf weitere Leute, die Fachwissen besitzen • Kann die Inhalte des PEP-Modells glaubwürdig kommunizieren • Gute Beherrschung der englischen Sprache, Sozialkompetenzen und Empathiefähigkeit • Abwägen zwischen dem eigenen Linieninteresse und dem „großen Bild“ • Durchsetzungsvermögen gegenüber verschiedenen Linienmeinungen • Aufgeschlossenheit gegenüber anderen Fachbereichen und Regionen • Muss eine etablierte Position im Fachbereich haben (Managementebene) • Muss durch Hierarchie benannt werden, um ein Mandat zu haben • Vorteile durch Wissensgewinn, Vernetzung, Horizonterweiterung und die Möglichkeit, beim Management sichtbar zu werden • Nachteile durch den zusätzlichen Arbeitsaufwand, Linienfunktion kann eventuell darunter leiden, Mehrarbeit im eigenen Fachbereich, da Kollegen mit Fragen von außerhalb belastet werden
4) IT-Plattform	<ul style="list-style-type: none"> • Wahl einer sinnvollen Detailtiefe bei Prozessabbildung ist wichtig • Strukturierter Aufbau mit Wiederkennungswert, um Kontinuität zu gewährleisten • Beispiele zu Prozessbeschreibungen mit bereichsspezifischen Inhalten aufzeigen • Nennung von Ansprechpartnern zu bestimmten Inhalten • Zugehörige Tools und IT-Systeme für Prozesse aufzeigen • Risiken und „lessons learned“ an Prozessbeschreibungen vermerken • Inhalte kommentierbar machen • Darstellung der Inhalte in textueller und grafischer Form, um sich so gegenseitig ergänzen zu können • Grafische Darstellung soll auf das Wesentliche beschränkt sein (Input-Output-Beziehungen etc.) • Grafische Darstellung soll navigierbar und „aufklappbar“ sein • Diskussion direkt an den Inhalten / Prozessbeschreibungen führen • Potentielle Gefahren: Wird eventuell nicht gelebt, bindet Kapazität und zu viele Kommentare und Änderungsvorschläge.

Tabelle 8: Hauptaussagen der zweiten Interviewreihe (Veränderung, Rolle und IT)

Aus den **Interviewergebnissen** können wesentliche Erkenntnisse für die weitere Gestaltung der Prozessexpertengemeinschaft und der Prozessplattform gezogen werden. So geht aus den Antworten zum ersten Themenkomplex eindeutig hervor, dass die Bemühungen, das erarbeitete Community-Konzept zu implementieren, bereits Erfolg zeigen. Insbesondere positiv empfinden werden ein verbesserter Austausch und eine Vernetzung zwischen den Fachbereichen und Prozessexperten. Bei den Antworten zum zweiten Themenkomplex fällt auf, dass die befragten Prozessexperten noch eine Reihe weiterer und tiefgreifender Veränderungen durch das Community-Konzept erwarten. Hierzu zählen unter anderem die Etablierung eines einheitlichen Verständnisses von der Produktentstehung, eine weitere Verbesserung des PEP-Modells sowie die bessere Orientierung der Mitarbeiter im Produktentstehungsprozess. Die Hauptaussagen zum dritten Themenkomplex sind, dass ein Prozessexperte über bestimmtes inhaltliches und prozessuales Wissen verfügen sowie bestimmte soziale Kompetenzen besitzen sollte. Als zentrale Aufgaben eines Prozessexperten werden seine Funktion als Repräsentant der Anliegen seines Fachbereichs und seine Tätigkeit als Multiplikator für Inhalte des PEP-Modells gesehen. Was den vierten Themenkomplex anbetrifft, so werden von den befragten Prozessexperten detaillierte Anforderungen an die Gestaltung der Prozess-

plattform, insbesondere an die Abbildung der prozessualen Inhalte, gestellt. Besonders hervorzuheben ist, dass die meisten Aussagen die in Kapitel 5.1 aufgestellten Kerngestaltungssätze unterstützen.

5.4.3 Entwurf eines Datenmodells

Der Entwurf der **Datenobjektebene** bildet die technische Grundlage für die Gestaltung des koaktiven Unterstützungsansatzes. Die Datenobjektklassen, ihre Attribute und ihre Beziehungen untereinander müssen so gewählt werden, dass eine vollständige Abbildung der identifizierten Grundbausteine der sozialen Wirklichkeit des PEP möglich ist. Diese sind im Einzelnen:

1. Informationsverarbeitungsaufgaben des PEP
2. Informationsobjekte des PEP
3. personelle Aufgabenträger des PEP
4. maschinelle Aufgabenträger des PEP
5. Kommunikationen im bzw. über den PEP

Die Abbildung dieser einzelnen Bausteine muss so gewählt werden, dass die identifizierten Prozesse sozialer Wirklichkeit entsprechend IT-seitig unterstützt werden können. Auf der anderen Seite muss auch das vorliegende PEP-Modell, das exemplarisch für die Konstruktion des Unterstützungsansatzes verwendet werden soll, entsprechend informationstechnisch auf Datenmodellebene abgebildet werden. Hierzu muss zunächst die dem PEP-Modell zu Grunde liegende Modellierungslogik untersucht und ihre Struktur entsprechend auf das Datenmodell übertragen werden. Eine entsprechende Analyse ist bereits im Rahmen der Erörterung von Kapitel 4.1.4 geschehen. Durch den Entwurf und die Implementierung eines Datenmodells wird die Grundlage zur Umsetzung der **kognitiv-inhaltlichen Kerngestaltungssätze** geschaffen.

5.4.3.1 Datenobjekttypen

Die wichtigsten Datenobjekte, die im Zusammenhang mit den identifizierten Bausteinen sozialer Wirklichkeit im PEP und im existierenden PEP-Modell gefunden werden konnten, sind in Tabelle 9 dargestellt. Jedes **Datenobjekt** verfügt über eine Reihe von **Attributaten**, wie beispielsweise eine globale Identifikationsnummer, Name, Beschreibung etc., die dieses genauer spezifizieren, aber im Folgenden nicht näher dargestellt sind. Das Datenmodell sieht vor, durch die Bildung von **Oberklassen** die Redundanz zu reduzieren, die Verständlichkeit zu stärken und so die Übersichtlichkeit zu erhöhen.

ID	Datenobjekttyp	Erklärende Beschreibung
000	Prozessplattformmodell	Das Datenobjekt vom Typ Prozessplattformmodell bildet das Wurzelement des gesamten Datenmodells. Es stellt das Grundreferenzmodell dar.
010	Variante	Von einem Prozessmodell können potentiell mehrere Varianten existieren.

		ren. So können zum Beispiel skalierte Referenzmodelle für kleine oder große Projekte gebildet werden.
020	Fahrspur	Eine Fahrspur steht für einen konkreten fachlichen Teil in einem Projekt (beispielsweise die Fahrspur <i>Entwicklung</i> oder <i>Produktionsplanung</i>). Eine Fahrspur enthält alle ihr fachlich zugeordneten Funktionen. Sie stellen eine Ordnungsstruktur für fachdisziplinspezifisch zusammenhängende Informationsverarbeitungsaufgaben dar.
030	Quality Gate	Ein Quality Gate definiert feste Punkte im Produktentstehungsprozess, zu denen definierte Ergebnisprodukte vorliegen müssen. Diese Ergebnisprodukte werden in Funktionen produziert, die den entsprechenden Quality Gates vorgelagert sind.
040	Modul	Eine thematisch zusammenhängende Gruppierung von Funktionen, die Fahrspuren-übergreifend ist, stellt ein Modul dar. Module werden zur effektiveren Handhabung und Verbesserung der Verständlichkeit gebildet.
050	Bericht	In einem Bericht wird im Rahmen der Terminplanung Auskunft über die Arbeitsfortschritte zugeordneter Funktionen gegeben.
060	Projekt	Im Rahmen eines konkreten Projektes wird aus seiner definierten Variante des PEP-Modells ein Anwendungsmodell abgeleitet und dieses zur Planung eines Projekts genutzt. Dies kann beispielsweise ein Produktentstehungsprojekt eines neuen schweren Lastwagens sein.
021	Subfahrspur	Eine Fahrspur kann bei Bedarf zur verbesserten Strukturierung in mehrere Subfahrspuren unterteilt werden. Zum Beispiel kann die Fahrspur <i>Entwicklung</i> in die Subfahrspuren <i>Entwicklung Konstruktion</i> und <i>Entwicklung Dokumentation</i> unterteilt werden.
022	Funktion	Von zentraler Bedeutung sind Datenobjekte vom Typ Funktion. Innerhalb einer Funktion werden Ergebnisprodukte von vorgelagerten Funktionen transformiert, um weitere spezifische Ergebnisprodukte zu produzieren. Jedes Datenobjekt des Typs Funktion bildet eine spezifische Informationsverarbeitungsaufgabe im PEP ab. Es handelt sich bei Funktionen also um Prozessschritte.
023	Ereignisinstanz	Eine Ereignisinstanz ist immer einer Funktion zugeordnet. Eine Ereignisinstanz markiert ein bestimmtes Vorkommnis innerhalb einer Funktion. Dies kann zum Beispiel ein Datenobjekt vom Typ Meilenstein sein.
024	Ergebnisprodukt	Ein Ergebnisprodukt ist das Ergebnis einer Funktion. Mittels Datenobjekten vom Typ Ergebnisprodukt werden Informationsobjekte des PEP abgebildet.
025	Abhängigkeit	Nachfolger- bzw. Vorgängerbeziehungen zwischen einzelnen Funktionen werden mit Hilfe von Abhängigkeiten abgebildet. Abhängigkeiten verkörpern auf Aufgabenträgerebene Kommunikationen.
070	Modellelement	Bei dem Typ Modellelement handelt es sich um einen abstrakten Datenobjekttyp, der als Oberklasse für eine Reihe weiterer Datenobjekttypen dient.
071	Link (Verweis)	Ein Datenobjekt vom Typ Link (Verweis) wird angelegt, um bestehende Beschreibungen miteinander zu verknüpfen. Mittels dieses Datenobjekttyps können Beziehungen zwischen Informationsobjekten oder Informationsverarbeitungsaufgaben dargestellt werden.
072	Erfahrung	Ein Datenobjekt vom Typ Erfahrung dient dazu, konkrete Erkenntnisse aus der Anwendung einer Beschreibung einer Funktion im System zu vermerken.
073	Kommentar	Beschreibungen von Prozessschritten (Funktionen) etc. können von Aufgabenträgern kommentiert werden. Hierzu werden Datenobjekte vom Typ Kommentar genutzt.
074	Änderungsvorschlag	Beschreibungen von Prozessschritten (Funktionen) etc. können von Aufgabenträgern entweder direkt verändert werden oder es können Vorschläge zur Änderung, ähnlich wie bei einem Kommentar, vermerkt werden.

		werden. Hierzu werden Datenobjekte vom Typ Änderungsvorschlag genutzt.
081	Dokument	Um existierende Beschreibungen von Informationsverarbeitungsaufgaben oder Informationssobjekten mit weiteren Dokumenten anzureichern, werden Datenobjekte vom Typ Dokument genutzt.
082	IT-System	Sollen Informationsverarbeitungsaufgaben maschinelle Aufgabenträger zugeordnet werden, sind Datenobjekte vom Typ IT-System zu gebrauchen.
083	Organisationseinheit	Eine Informationsverarbeitungsaufgabe kann von einem bestimmten Aufgabenträger oder einer Organisationseinheit durchgeführt werden.
090	Aufgabenträger	Bei dem Typ Aufgabenträger handelt es sich um einen abstrakten Datenobjekttyp, der als Oberklasse für eine Reihe weiterer spezifischer Datenobjekttypen bezüglich konkreter Typen von Aufgabenträgern dient. Über diese Ausdifferenzierung wird die Rechtestruktur abgebildet.
091	Mitarbeiter	Ein Mitarbeiter stellt die niedrigste Rechtestufe auf der Prozessplattform dar. Ein Mitarbeiter verfügt über eingeschränkte Lese- und Schreibrechte.
092	Prozessexperte	Ein Prozessexperte steht für einen konkreten Experten im Produktentstehungsprozess, der über spezielles Wissen bezüglich einer Fahrspur, Subfahrspur oder einer Reihe von Funktionen verfügt. Für die entsprechenden Expertisebereiche besitzt ein Prozessexperte volle Schreibrechte.
093	Modell-Administrator	Ein Modell-Administrator besitzt die am weitesten gehenden Rechte. Er hat Schreib- und Leserechte für alle Bereiche der Prozessplattform.

Tabelle 9: Auflistung der wichtigsten Typen von Datenobjekten

5.4.3.2 Datenmodell

Nachdem nun die wichtigsten Datenobjekttypen diskutiert worden sind, zeigt Abbildung 48 die **Zuordnungsbeziehungen** der einzelnen Typen in abstrakter Form. Hierzu sei angemerkt, dass die schraffiert hinterlegten Datenobjekttypen allesamt von dem abstrakten Datenobjekt des Typs **Modellelement** erben, dieses also die Oberklasse bildet. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, wurden alle identifizierten Bausteine sozialer Wirklichkeit im PEP berücksichtigt. Bei der Umsetzung des Datenmodells im Rahmen von **EMF Ecore** wurden neben **Generalisierungen** sowohl **Kompositionen** als auch **einfache Assoziationen** als Assoziationstypen gebraucht. Das EMF unterstützte die Spezifikation des Datenmodells durch die Bereitstellung eines angepassten UML-Editors, aus dem dann ein entsprechendes XML-Schema (XSD) abgeleitet wurde.

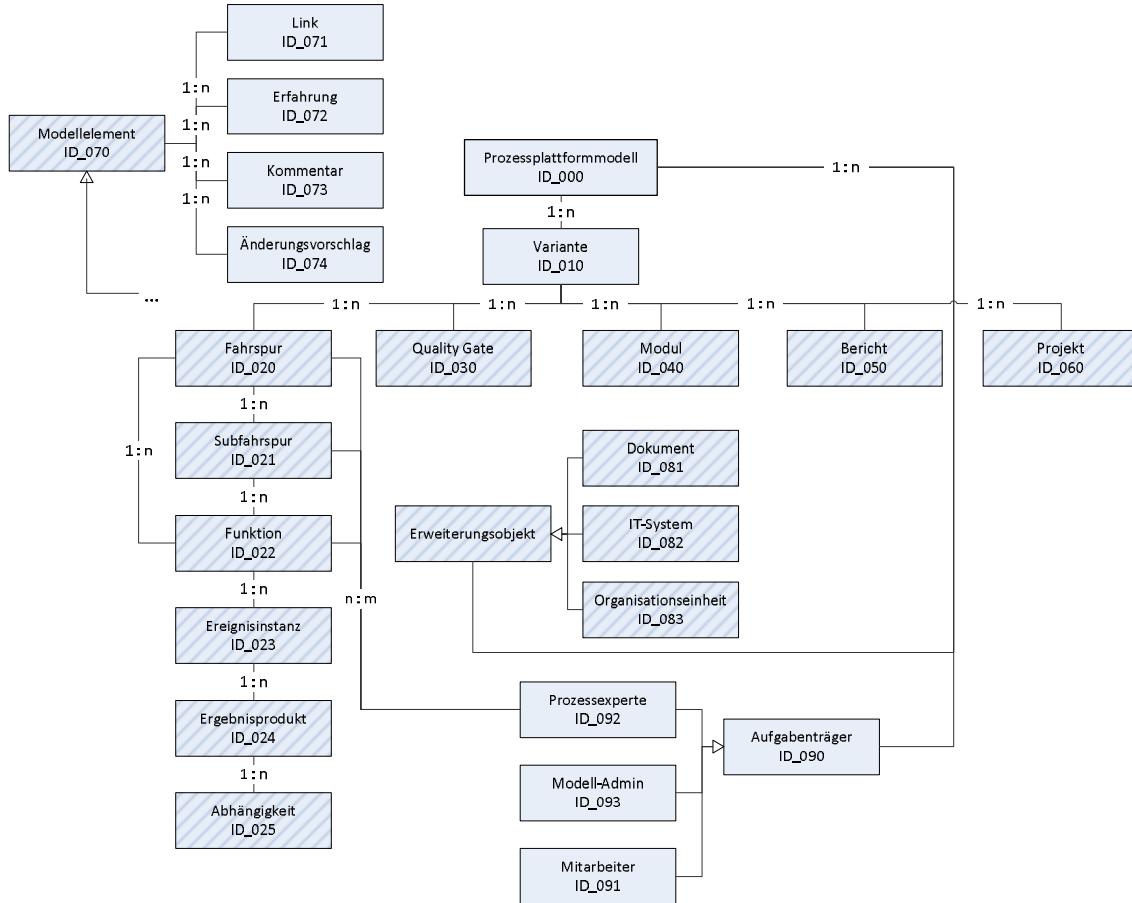


Abbildung 48: Vereinfachtes Datenmodell des koaktiven Unterstützungsansatzes

5.4.3.3 Prozessmodellierung

Um die Prozessmodellierung, das heißt die Übertragung des auf Papier basierenden exemplarischen PEP-Modells zu unterstützen, konnte im Rahmen des verwendeten EMF und der erstellten XSD ein grafischer Editor generiert werden (vgl. Abbildung 49). Das resultierende Prozessmodell wird in Form einer XML-Datei gespeichert.

Der mittels EMF generierte Editor (EMF.Edit) ermöglicht die Verwaltung verschiedener Modellierungsprojekte (vgl. ❶ in Abbildung 49).⁸⁰⁶ Dabei stellt jedes Modellierungsprojekt ein spezifisches Referenzprozessmodell dar. Die Modellierung vollzieht sich innerhalb einer Baumstruktur, die durch das XSD vorgegeben ist und damit die spezifischen Beziehungen im Datenmodell abbildet (vgl. ❷ in Abbildung 49). In der entsprechenden Hierarchie können entsprechende Datenobjekte gemäß der vorgegebenen XSD modelliert werden, so zum Beispiel Datenobjekte vom Typ Fahrspur, Quality Gate, Funktion, etc. Dies geschieht mit Hilfe des Kontextmenüs (vgl. ❸ in Abbildung 49). Zu jedem angelegten Datenobjekt können die entsprechenden Attribute direkt gepflegt werden (vgl. ❹ in Abbildung 49). Dieses Vorgehen entspricht einer **skriptbasierten Modellierung**.

⁸⁰⁶ Vgl. dazu auch Budinsky et al. (2004), S. 39ff.

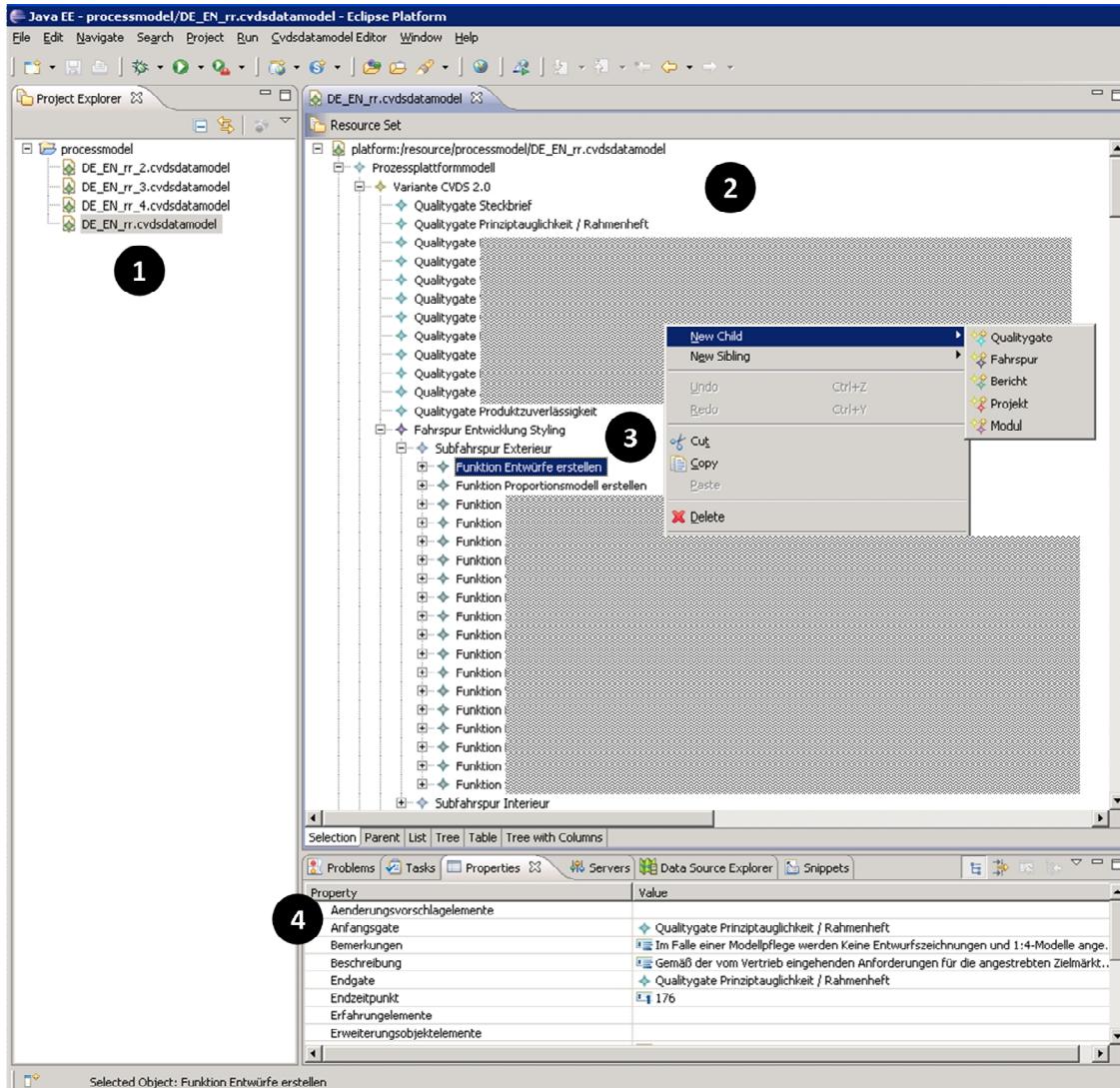


Abbildung 49: Prozessmodellierung mittels des generierten EMF-Editors

5.4.4 Implementierte Anwendungskonzepte

Im Folgenden soll nun anhand konkreter Beispiele die **systemtechnische Umsetzung** des koaktiven Unterstützungsansatzes vorgestellt werden. Hierzu werden verschiedene implementierte Anwendungskonzepte⁸⁰⁷ präsentiert, die auf den abgeleiteten Kerngestaltungssätzen basieren. Im Zentrum der Betrachtung stehen dabei die verschiedenen implementierten medialen Unterstützungsfunktionen. Hierbei handelt es sich im Kern um **sekundäre Medienfunktionen**. Mittels dieser werden das Wissen über die Funktionalität und das Wissen über die Gestaltungsweise des Inhalts vor dem Hintergrund des erarbeiteten theoretischen Rahmens miteinander verknüpft. Da es aus Platzgründen hier nicht möglich ist, jede einzelne Designentscheidung ausführlich darzustellen, soll im Folgenden auf ein vereinfachtes Verfahrens zurückgegriffen werden. Hierbei wird für

⁸⁰⁷ Unter dem Begriff *Anwendungskonzept* werden externe mediale Repräsentationen von Prozessinhalten sowie mediale Unterstützungsfunktionen zum Umgang mit diesen Repräsentationen zusammengefasst.

jedes präsentierte Anwendungskonzept eine Tabelle angeführt, in der die einzelnen konstruierten Medienfunktionen den entsprechenden **Kerngestaltungssätzen** zugeordnet werden. Über diese Zuordnung wird ersichtlich, welche Funktionen durch welche Kerngestaltungssätze begründet werden können. Darüber hinaus wird dargestellt, welche der zuvor definierten **Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion** durch diese Medienfunktionen unterstützt werden.

5.4.4.1 Basisstruktur und Navigation

Wie eingangs in Kapitel 3 beschrieben, besteht die Prozessplattform aus vier wesentlichen, miteinander vernetzten Elementen (vgl. Abbildung 4):

1. datenbanktechnische Abbildung des PEP-Modells
2. koaktive Strukturen, das heißt koaktives Arbeiten mit PEP-Inhalten
3. soziale Netzwerkstrukturen zur Vernetzung der ATs
4. verteilte Datenstrukturen, das heißt Mechanismen zur Publikation von Dateien bzw. Dokumenten

Die aufgeführten Elemente sind maßgebend für die **Basisstruktur** der Plattform und finden sich entsprechend in den nachfolgend präsentierten Anwendungskonzepten wieder.

Grundsätzlich gilt, dass es zu jedem im PEP-Modell modellierten Objekt eine entsprechende Seite (Artikel) auf der Plattform gibt, die angesteuert, eingesehen und bearbeitet werden kann. Die Grundnavigation der Prozessplattform, anhand derer nachfolgend die verschiedenen Anwendungskonzepte besprochen werden sollen, ist in Abbildung 50 dargestellt.

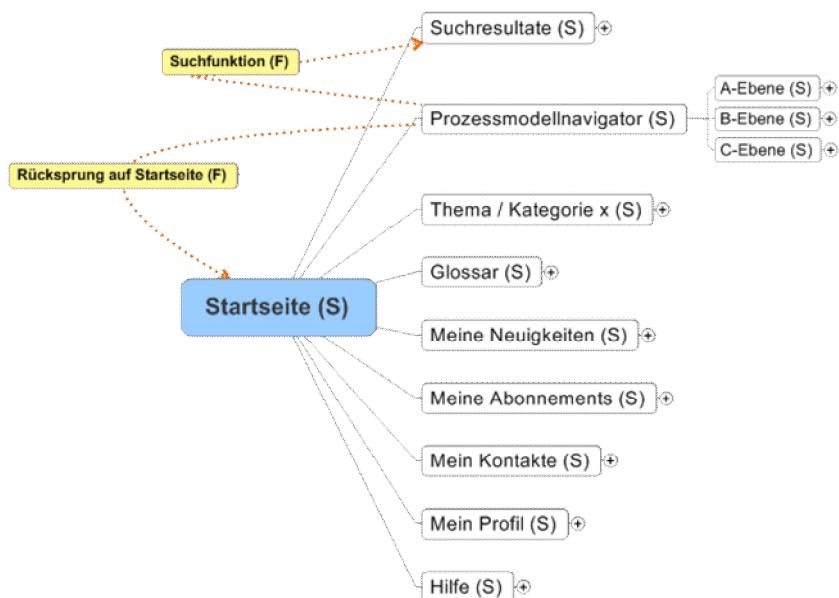


Abbildung 50: Grobstruktur des Unterstützungsansatzes

Der Zugang zur Prozessplattform erfolgt mittels einer zentralen **Startseite**. Die Startseite bietet neben einer Suchfunktion auch eine Schnellnavigation. Ferner ist es möglich, von jeder Unterseite der Prozessplattform immer einen Rücksprung auf die Startseite vorzunehmen (vgl. dazu Abbildung 52). Dies ermöglicht eine einfache Rücknavigation in die Ausgangssituation, so dass sich der Nutzer Orientierung verschaffen kann. Die **Suchfunktion** kann auch von jeder Unterseite direkt genutzt werden. Bei Betätigung der Suchfunktion gelangt der Nutzer auf eine Seite mit **Suchresultaten**, die die Ergebnisse in verständlicher Art und Weise präsentiert. Der **Prozessmodellnavigator** stellt ein zentrales Element der Plattform dar. Mittels dieser Seite und der entsprechenden Unterstützungsfunktionen wird es dem Nutzer ermöglicht, effizient durch das hinterlegte PEP-Modell zu navigieren. Der Prozessmodellnavigator untergliedert sich, analog zum Aufbau des PEP-Modells, in drei Abstraktionsstufen: A-Ebene, B-Ebene und C-Ebene.

Neben dem Prozessmodell verfügt die Prozessplattform auch über weitere, frei anlegbare **Seitenkategorien**, die bestimmten Themenschwerpunkten zugeordnet werden können, so zum Beispiel dem Thema „Projektmanagement“. Daneben verfügt die Prozessplattform über ein **Glossar**, das Definitionen zu den wichtigsten Grundbegriffen der Produktentstehung enthält. Mittels des Eintrags „**Meine Neuigkeiten**“ gelangt der Nutzer auf eine Seite, die ihm in geordneter Art und Weise Neuigkeiten aus seinem persönlichen Netzwerk in der Produktentstehung anzeigt. Dies beinhaltet unter anderen Informationen darüber, wer wann welche Aktionen auf der Plattform ausgeführt hat, die für den Nutzer vor dem Hintergrund seines Aufgaben- und Interessenprofils von Relevanz sein könnten. Über die Eintrag „**Meine Abonnements**“ hat der Benutzer die Möglichkeit festzulegen, für welche Inhalte des Produktentstehungsprozesses er sich interessiert und über welche Änderungen bzw. Neuigkeiten er bei Bedarf informiert werden möchte. Seine persönlichen Kontakte, also die Definition seines persönlichen Netzwerks von Beteiligten der Produktentstehung, kann der Nutzer über den Punkt „**Meine Kontakte**“ konfigurieren und verwalten. Sein eigenes Profil, das heißt seine Stammdaten sowie Kompetenzen und Interessen, kann der Nutzer über den Punkt „**Mein Profil**“ pflegen. Daneben stehen unter dem Punkt „**Hilfe**“ eine Anleitung zur Bedienung der Prozessplattform sowie Schulungsunterlagen zur Verfügung.

Die einzelnen, hier kurz angesprochenen Punkte werden nun im Folgenden weiter vertieft und anhand der medialen Unterstützungsfunktionen, die sie zur Verfügung stellen, erklärt.

5.4.4.2 Zentraler Einstieg über die Startseite

Den zentralen Einstieg in die Prozessplattform bildet immer die **Startseite**, die dem Nutzer verschiedene Funktionen zur Navigation und Orientierung bietet (vgl. Abbildung 51). So kann der Nutzer beispielsweise seine gewünschte Sprache auswählen, mit der er im System arbeiten möchte (vgl. ❶ in Abbildung 51). Die Startseite stellt einen intuitiv zu bedienenden Suchdialog bereit, mit dessen Hilfe der Nutzer eine übergrei-

fende Suchabfrage über alle Inhalte der Prozessplattform (PEP-Inhalte, Dateien, Dokumente, Prozessexperten etc.) hinweg durchführen kann (vgl. ② in Abbildung 51). Die Suche erfolgt hier als Volltextsuche. Suchbegriffe können auch über logische Operatoren miteinander verknüpft werden. Bei einer Nutzung der Suchfunktion gelangt der Nutzer auf eine entsprechende Suchergebnisseite, die die Resultate in strukturierter Art und Weise darstellt und von der aus weiter navigiert werden kann (vgl. dazu Abbildung 53). Neben der Suchfunktionalität verfügt die Startseite auch über eine Schnellnavigation, die auf die wichtigsten Themenschwerpunkte der Prozessplattform verweist (vgl. ③ in Abbildung 51).

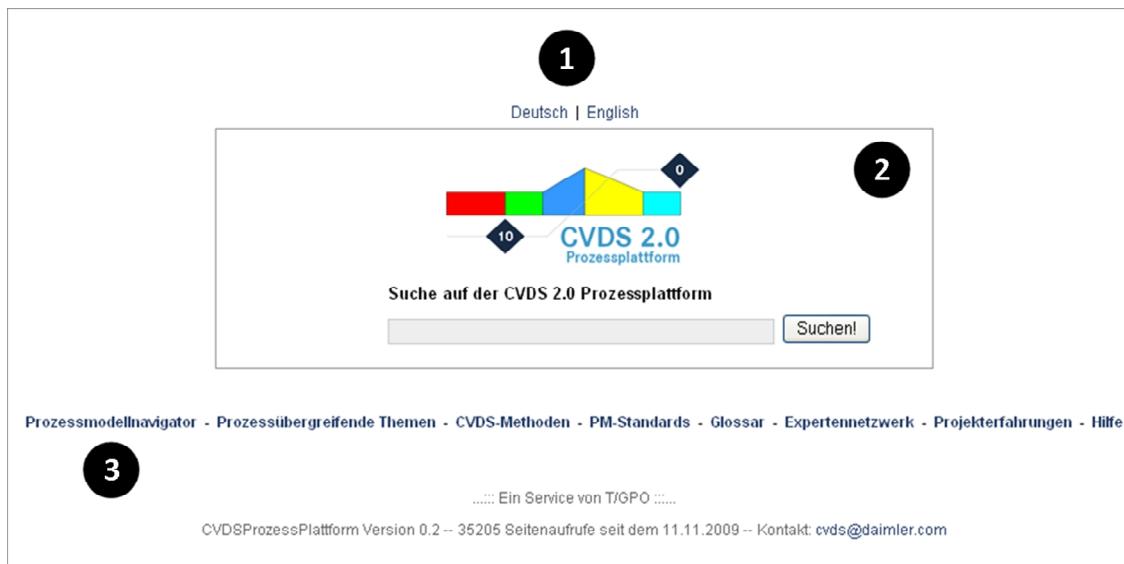


Abbildung 51: Startseite der Prozessplattform

Zur Begründung des in Abbildung 51 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 10 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Sprachauswahl	KS _{koginh} 1.3	–
Suchdialog	KS _{koginh} 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Schnellnavigation	KS _{koginh} 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 10: Begründung des Anwendungskonzepts „Startseite“

5.4.4.3 Grundaufbau der Arbeitsansicht

Nach Passieren der Startseite gelangt der Nutzer immer in die **Arbeitsansicht** der Prozessplattform, wie sie exemplarisch in Abbildung 52 dargestellt ist. Es handelt sich hierbei um die Ansicht des Prozessmodellnavigators, mit dessen Unterstützung dem Nutzer eine effiziente Art und Weise der Orientierung in den hinterlegten PEP-Modell-Inhalten ermöglicht wird. In der **Kopfzeile** der Arbeitsansicht finden sich, neben einem

Platzhalter für ein entsprechendes Firmenlogo, die gegenwärtigen Anmeldeinformationen des Nutzers sowie Funktionen zu Kontaktierung der Plattformverantwortlichen und zum Aufruf der Systemhilfe (vgl. ❶ in Abbildung 52). Die linke Spalte der Arbeitsansicht enthält die **Hauptnavigation** (vgl. ❷ in Abbildung 52). Hier finden sich neben dem Plattform-Logo, das auf die Startseite verweist, auch eine Suchfunktion (vgl. ❸ in Abbildung 52) sowie die weiteren Hauptnavigationspunkte (vgl. ❹ in Abbildung 52), wie sie bereits vorgestellt wurden.

Die Hauptarbeitsansicht, auch Content-Fenster genannt, bildet die mittlere Spalte (vgl. ❺ in Abbildung 52). Jeder in der Hauptarbeitsansicht präsentierte Inhalt, der *Artikel* genannt wird, ist grundsätzlich immer mit seinem Titel überschrieben. Im Falle des gewählten exemplarischen Beispiels lautet dieser „Prozessmodell: B-Ebene“. Unter dem **Titel des Artikels** werden die eigentlichen Artikelinhalte zusammen mit entsprechenden Funktionen, um mit diesen Inhalten interagieren zu können, präsentiert. So kann der Benutzer sich zum Beispiel die existierenden Anhänge in Form von Dateien, die zu dieser Seite existieren, anzeigen lassen (vgl. ❻ in Abbildung 52). Ferner kann sich der Benutzer auch über die **Revisionshistorie** des Artikels, das heißt seine Entstehungsgeschichte und die entsprechenden Autoren und Änderungszeiten, informieren lassen. Durch Klick auf die Fahnen kann sich der Benutzer den Artikel in die entsprechende Sprache übersetzt anzeigen lassen, was insbesondere vor dem Hintergrund einer internationalen Prozessexpertengemeinschaft von Relevanz ist.

Auch hat der Benutzer die Möglichkeit, sofern dies seine Rechte zulassen, den Artikel zu bearbeiten. Unterhalb der Bearbeitungsfunktionen werden die eigentlichen Artikelinhalte präsentiert. In dem gewählten Beispiel handelt es sich um eine abstrahierte Ansicht des PEP-Modells aus zwei Perspektiven. Zum einen wird das PEP-Modell aus **ablauforganisatorischer Sicht** präsentiert (vgl. ❼ in Abbildung 52), zum anderen aus **aufbauorganisatorischer Sicht** (vgl. ❽ in Abbildung 52). Der Benutzer kann hierbei frei wählen, welche Navigationsform er für die weitere Orientierung im PEP-Modell nutzen möchte. Beide Ansichten mit ihren verschiedenen Elementen sind voll interaktionsfähig. Durch einen Klick auf die entsprechenden Abschnitte gelangt der Nutzer auf die Seite zum gewählten Thema. Die Darstellung in zweifacher Perspektive und in abstrakter Form wurde gewählt, um den Nutzern einen komplexitätsreduzierten Zugang zum PEP-Modell zu ermöglichen, der nach den eigenen Vorlieben erfolgen kann.

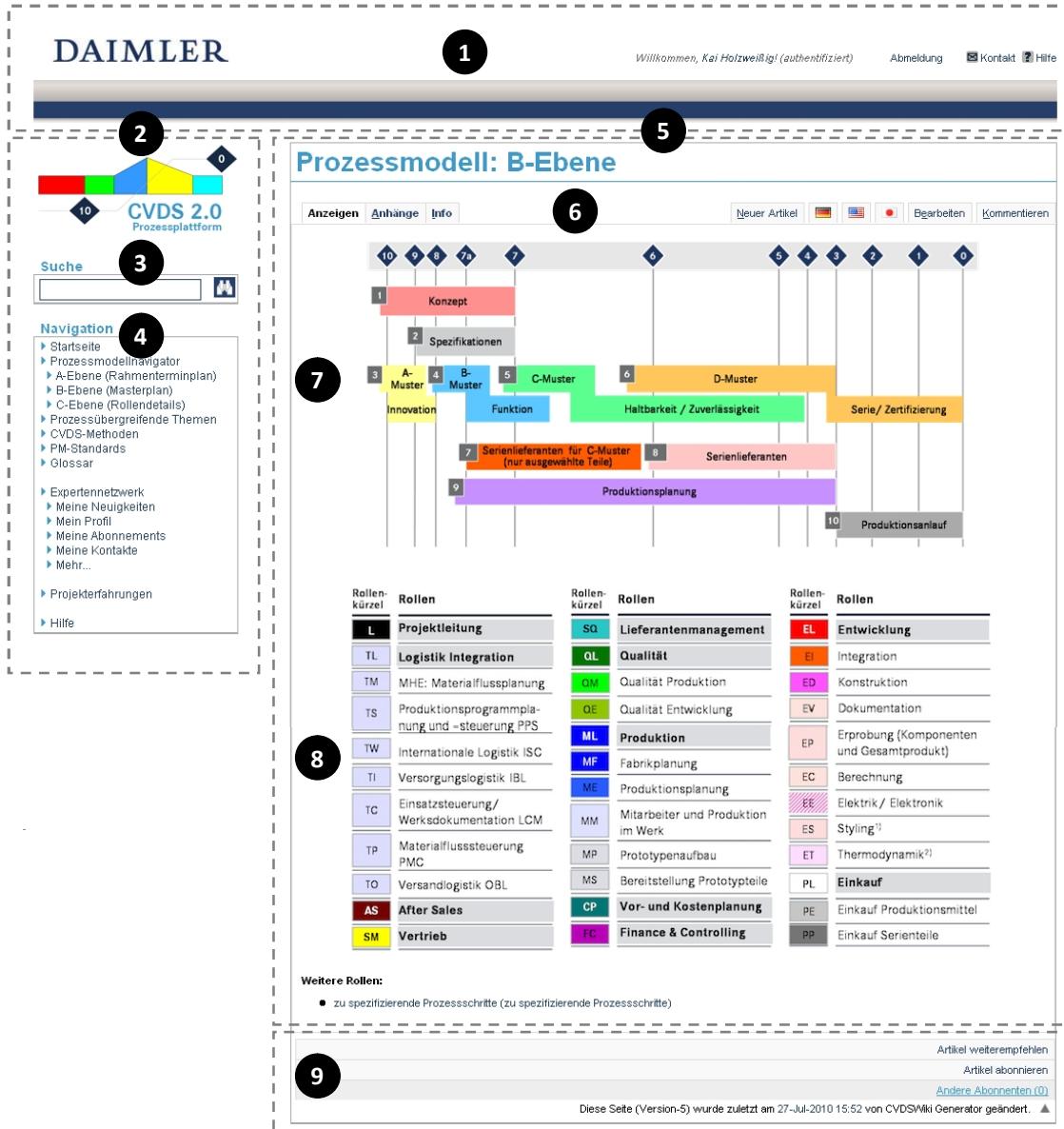


Abbildung 52: Grundaufbau der Arbeitsansicht der Prozessplattform

Unter den eigentlichen Artikelinhalten findet sich die **Fußzeile**, die in Bezug auf den präsentierten Artikel eine Reihe weiterer Funktionen zur Inter- sowie Koaktion bietet (vgl. 9 in Abbildung 52). Zum einen hat der Benutzer die Möglichkeit, den Artikel an andere Benutzer **weiterzuempfehlern**. Weiß beispielsweise Aufgabenträger X, dass Aufgabenträger Y Interesse an dem Thema des Artikels hat, kann er den Artikel seinem Kollegen vorschlagen, so dass dieser bei seinem nächsten Login auf der Plattform über die Empfehlung benachrichtigt wird. Ferner hat der Benutzer die Möglichkeit, den Artikel zu **abonnieren**. Durch das Setzen eines Abonnements bekundet der Nutzer gegenüber dem System sein Interesse an den Artikelinhalten, so dass er automatisch vom System über Artikeländerungen, die von anderen Nutzern vorgenommen wurden, informiert wird. In diesem Zusammenhang kann sich der Nutzer auch darüber informieren, welche anderen Aufgabenträger aus der Produktentstehung den Artikel abonniert haben. Zudem kann sich der Nutzer auch eventuelle anderer Abonnenten des Artikels anzeigen.

lassen. Abschließend finden sich in der untersten Zeile der Artikelansicht die Basisinformationen zur gegenwärtigen **Revision des Artikels**, das heißt seine Versionsnummer, das letzte Änderungsdatum sowie der letzte Änderungsautor.

Zur Begründung des in Abbildung 52 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 11 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Systemhilfe	KS _{techmed} 3.3	–
Hauptnavigation	KS _{kogin} 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikel anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikel bearbeiten	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung, Veränderung, Zerstörung
Artikel weiterempfehlen	KS _{kogin} 1.2 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikel abonnieren	KS _{kogin} 1.2 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Anzeige anderer Abonnenten	KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Revisionshistorie anzeigen	KS _{kogin} 1.2 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Klärung
Übersetzung anzeigen	KS _{kogin} 1.1., 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Anhänge anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Anhänge hinzufügen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung, Veränderung, Zerstörung
Ablauforganisatorische Sichtweise	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Aufbauorganisatorische Sichtweise	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 11: Begründung des Anwendungskonzepts „Arbeitsansicht“

5.4.4.4 Suchmechanismen

Verwendet ein Nutzer die angesprochene Suchfunktion, wird ein entsprechender Ergebnisdialog präsentiert, der wie in Abbildung 53 dargestellt aufgebaut ist. Der Suchergebnisdialog verfügt auch wieder über den oben diskutierten typischen Grundaufbau. Die Arbeitsansicht enthält im oberen Abschnitt den Titel und darunter entsprechende Funktionen, wie weitere Suchfunktionen und eine Hilfe zur korrekten Formulierung von Suchanfragen (vgl. ① in Abbildung 53). Auf dem Suchergebnisdialog hat der Benutzer die Möglichkeit, seine Suchanfrage weiter zu spezifizieren und auf bestimmte Bereiche einzuschränken (vgl. ② in Abbildung 53). Hiermit kann die Trefferwahrscheinlichkeit

wesentlich erhöht werden. Der Nutzer kann die Suchanfrage auch auf andere Systeme, sofern diese über eine offene Suchschnittstelle verfügen (Google, Wikipedia etc.), ausweiten. Unter dem Eingabefeld für die Suchanfrage befinden sich weitere Kurzinformationen für den Nutzer, so zum Beispiel die letzten abgesetzten Suchbegriffe aller Nutzer sowie die zehn am häufigsten gesuchten Begriffe. Im unteren Abschnitt des Artikels werden dem Nutzer die eigentlichen Suchergebnisse in tabellarischer Form präsentiert (vgl. ❸ in Abbildung 53).

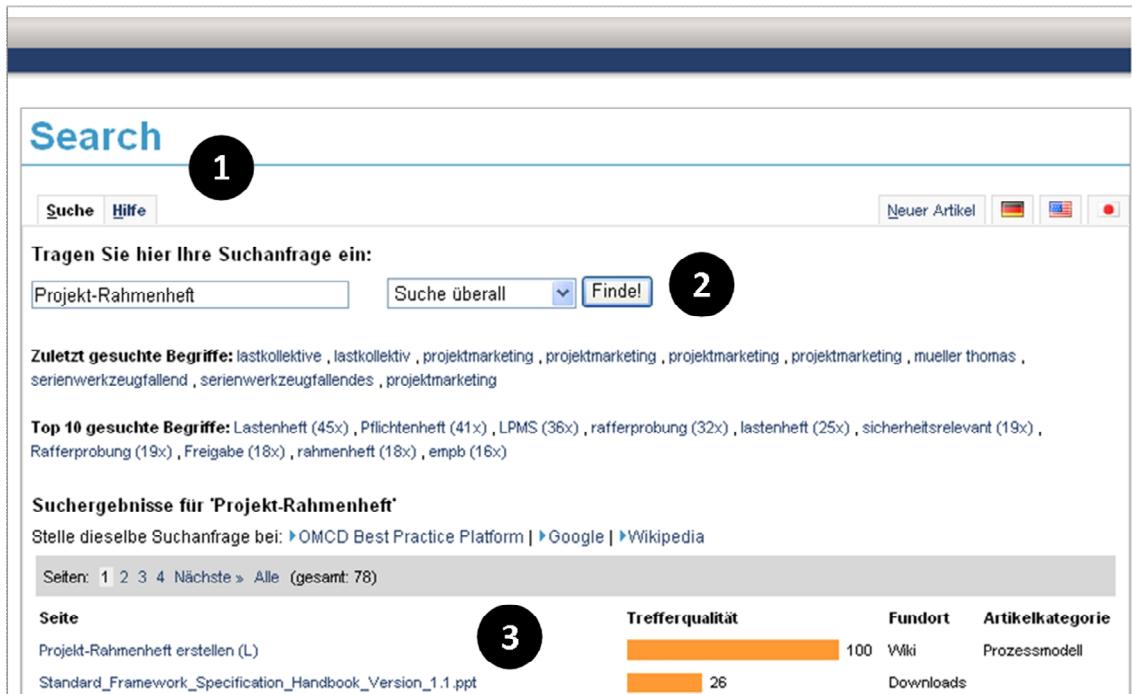


Abbildung 53: Aufbau von Suchresultaten

Die Suchergebnistabelle zeigt neben dem Artikelnamen die errechnete Trefferqualität sowie den Fundort und die Artikelkategorie an. Die Suchergebnisse werden, je nach errechneter Trefferqualität, auf mehrere Seiten verteilt, um so die Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die einzelnen Treffer sind direkt anklickbar und verweisen auf die entsprechenden Artikel, wie dies beim Artikel „Projekt-Rahmenheft erstellen (L)“ der Fall ist. Dieser soll im Folgenden auch als Beispiel dienen, um die wesentliche Struktur von Artikeln zu erklären, die Prozessmodellinhalte darstellen.

Zur Begründung des in Abbildung 53 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 12 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Suchergebnisse anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Hilfe zur Formulierung von Suchanfragen	KS _{techmed} 3.3	–
Suchanfrage spezifizieren	KS _{kogin} 1.3 KS _{techmed} 3.3	–

Suchanfrage ausweiten	KS _{kogn} 1.3 KS _{techmed} 3.3	-
Suchergebnis auswählen	KS _{kogn} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 12: Begründung des Anwendungskonzepts „Suchresultate“

5.4.4.5 Repräsentation von PEP-Modell-Inhalten

Ein wesentliches Kernelement der Prozessplattform stellt die Darstellung sowie die inter- und koaktive Unterstützung der PEP-Modell-Inhalte dar. Dies geschieht im Rahmen von sogenannten **Prozessschrittartikeln**, also Artikeln, die in gekapselter Form die verschiedenen Inhalte eines Prozessschrittes abbilden. Um individuelle sowie koaktive Differenzerfahrungsprozesse in Zusammenhang mit dem PEP-Modell adäquat unterstützen zu können, ist eine entsprechend förderliche Darstellung der Inhalte zu wählen. Hierfür ist die Anwendung des Hypertext-Konzeptes in besonderem Maße geeignet, da auf diese Weise die zu Grunde liegenden **semantischen Netzwerke** der einzelnen institutionellen Tatsachen des PEP abgebildet werden können. Dies trifft sowohl auf die Abbildung von Objektbegriffen als auch auf die Abbildung von Beziehungsbegegnungen zu. Dabei ist anzunehmen, dass eine externe Repräsentation im Rahmen des hier vorgestellten koaktiven Unterstützungsansatzes die individuelle und/oder kooperative Erschließung der institutionellen Tatsachen erleichtert. Dies kann damit begründet werden, dass physische Anknüpfungspunkte an die geistig repräsentierten konzeptuellen Strukturen geschaffen werden.

Die sich aus diesen Ausführungen ergebende Gestaltungsweise wird nun exemplarisch anhand des Aufbaus des Prozessschrittartikels „Projekt-Rahmenheft erstellen (L)“ besprochen, der in Abbildung 54 und Abbildung 55 dargestellt ist. Für eine entsprechende Übersichtlichkeit ist das Anwendungskonzept in zwei Einzelabbildungen unterteilt worden. Die Grundidee bei der adäquaten Darstellung der Inhalte eines Prozessschrittes besteht darin, die verschiedenen Elemente, die eine Informationsverarbeitungsaufgabe ausmachen, in gekapselter Art und Weise darzustellen. Dabei erfolgt eine Orientierung an dem in Kapitel 5.4.3 dargestellten Datenmodell. Der strukturierte Aufbau ermöglicht auch, dass die Artikelinhalte direkt aus dem Prozessmodell generiert werden können. Durch die sich gegenseitig ergänzende textuelle und grafische Darstellung wird die Verständlichkeit der Inhalte zusätzlich unterstützt. Die Adäquatheit der Darstellung wurde durch die durchgeföhrten empirischen Studien entsprechend abgesichert, wie die Ausführungen in Kapitel 6.1.2 zeigen.

Projekt-Rahmenheft erstellen (L)

1 2

Zielbeschreibung:
Produktumfeldbeschreibung und Rahmenvorgaben sind für die nachfolgende Projektphase im Projekt-Rahmenheft beschrieben. Eine erste Projektrisikoanalyse (Erreichbarkeit Projektziele) liegt vor.

Berichtsrelevant für:

- Monatlicher Report
- Reporting Relevant

Ergbnisseprodukte:

- Projekt-Rahmenheft

Modulzuordnung:
Modul 1: Konzeption

0 Änderungsvorschläge ▶ 0 Kommentare ▶ Ändern Kommentieren

3 4

Auf Basis von... (Inputs):

- Gesamtprodukt-Rahmenheft erstellen (EI)
- Prinzipielle Beurteilung (ED)
- Projektspezifische Produktionsstrategie absichern (ME)
- Projektziele aus Q- und Gesetzesanforderungen grob definieren (QL)
- Einkaufsstrategie festlegen (PP)
- Markt- und Wettbewerberanalysen durchführen (SM)
- Produkt und Produktpositionierung beschreiben (SM)
- After Sales Konzept erstellen (AS)
- Projektwirtschaftlichkeit (Rahmenheft) nachweisen (FC)
- Logistik-Strategie als Beitrag zum Projekt-Rahmenheft erarbeiten (TL)

0 Änderungsvorschläge ▶ 0 Kommentare ▶ Ändern Kommentieren

5

Prozessname: Projekt-Rahmenheft erstellen
ID: 9_9L020
Kurztext: Projekt-Rahmenheft erstellen
Rolle: Rolle: Projektleitung (L)
Kategorie: A-Ebene
Dauer: 4 Monate
Start: 4 Monate nach Projektstart
Ende: 8 Monate nach Projektstart

0 Änderungsvorschläge ▶ 0 Kommentare ▶ Ändern Kommentieren

6 7

Erfolgt:

- Festlegung der Produktumfeldbeschreibung und Rahmenvorgaben:
- Kosten-, Gewichts-, Teilevielfaltsziele (Gleichteilstrategie), Systemstrategie,
- Konzeptempfehlung für "no-return"-Umfänge (strukturbestimmend),
- vorläufige Festlegung von Länge, Breite, Höhe, Überhänge, Scheibenneigung etc.
- Beschreibung der Zielmärkte
- die Abstimmung über alle Teilprojekte
- Erste Risikoanalyse:

Projektabhängigkeiten / potenzielle Risiken (Markt, Einkauf, Entwicklung,...) werden analysiert
Mögliche Maßnahmen werden beschrieben.

0 Änderungsvorschläge ▶ 0 Kommentare ▶ Ändern Kommentieren

8

Weiterverwendung (Outputs):

- After Sales Beiträge für Gesamtprodukt- und Komponenten-Lastenhefte erstellen (AS)
- Prototypensteuerungs- und Dokumentationskonzept abstimmen und festlegen (MS)
- Mittelbedarf Werkzeuge für alternative Produktkonzepte ermitteln (CP)
- Netzwerke & Standorte für globale Liefer- und Produktionsverbünde bewerten (TVV)
- Methoden für Dokumentationsprozesse und Änderungsmanagement definieren (TC)
- Konzeptentscheid treffen (EI)
- Vorschlag zum Konzeptentscheid erarbeiten (ED)
- Komponentenkonstruktionsstand A erproben (EP_component)
- Antrag zum Konzeptentscheid (EE allgemein) (EE)
- Q-Plan festlegen (QL)
- Projekt aufsetzen - Projektteam etablieren (L)
- Verträge für interne Entwicklungsdienstleistungen schließen (L)

0 Änderungsvorschläge ▶ 0 Kommentare ▶ Ändern Kommentieren

Abbildung 54: Aufbau einer Prozessbeschreibung [1/2]

Der Aufbau eines Prozessschrittartikels entspricht der definierten Arbeitsansicht mit Artikeltitel und entsprechenden Artikelfunktionen (vgl. 1 in Abbildung 54). Der Titel

des Prozessschrittartikels bildet auch gleichzeitig den Namen des Prozessschrittes, unter dem das Objekt datenbanktechnisch abgelegt wird. Dabei setzt sich der Name aus der Bezeichnung der entsprechenden Informationsverarbeitungsaufgabe als Beziehungs-begriff und der Angabe der Rolle, zu der die Informationsverarbeitungsaufgabe gehört, zusammen. In dem betrachteten Beispiel zeigt der Zusatz „(L)“ an, dass der Prozess-schritt „Projekt-Rahmenheft erstellen“ zur Rolle „Projektleitung“ gehört. Diese Syste-matik macht für den Nutzer eine einfache Zuordnung jederzeit möglich. Ferner besteht für den Nutzer jederzeit die Möglichkeit, sich die entsprechende Übersetzung des Arti-kels anzeigen zu lassen (vgl. ② in Abbildung 54).

Zur näheren Beschreibung eines Prozessschrittes wird an oberster Position die **Zielbe-schreibung** des Prozessschrittes dargestellt (vgl. ③ in Abbildung 54). Diese enthält neben einer textuellen Beschreibung der Ziele des Prozessschrittes auch Angaben dar-über, welche Ergebnisprodukte vom Prozessschritt produziert werden. Ferner kann innerhalb der Zielbeschreibung auch angegeben werden, für welche Berichte der Prozess-schritt relevant ist. Auf der rechten Seite des Artikels, direkt neben der Zielbeschreibung, befindet sich eine **grafische Darstellung des Prozessschrittes** in Zusammenhang mit seinen benachbarten Prozessschritten (vgl. ④ in Abbildung 54). Die Grafik kann angeklickt und so entsprechend vergrößert werden, um mit ihr zu inter-agieren, das heißt, um sie für eine grafische Navigation nutzen zu können.

Unter der Grafik befindet sich eine **Kurzzusammenfassung** der wesentlichen Infor-mationen zum Prozessschritt, wie zum Beispiel sein Name, seine ID im System, seine Rol-lenzugehörigkeit sowie sein Anfangs- und Endzeitpunkt (vgl. ⑤ in Abbildung 54). Un-ter der Zielbeschreibung werden im Abschnitt „Auf Basis von ... (Inputs)“ die **Eingangsabhängigkeiten** des Prozessschrittes dargestellt (vgl. ⑥ in Abbildung 54). Hierunter werden alle Prozessschritte aufgelistet, deren Ergebnisprodukte vom gegen-wärtig betrachteten Prozessschritt verarbeitet werden, wodurch eine Explikation der Informations- und Kommunikationsbeziehungen vorgenommen wird. Mittels eines Klicks auf die einzelnen Verweise, die hier abgebildet werden, werden die entsprechen-den Prozessschrittartikel erreicht. Unter der Darstellung der Eingangsabhängigkeiten werden unter der Überschrift „Erfolgt“ die eigentlichen **Aktivitäten bzw. Aufgaben**, die im Prozessschritt vorgenommen werden, die Transformation also, textuell beschrie-ben (vgl. ⑦ in Abbildung 54). Darunter, im Abschnitt „Weiterverwendung (Outputs)“, werden die **Ausgangsabhängigkeiten** des Prozessschrittes näher spezifiziert (vgl. ⑧ in Abbildung 54). Hier erfolgt eine Auflistung aller Prozessschritte, die die hier generier-ten Ergebnisprodukte für ihre Arbeit benötigen, wodurch auch wieder eine Explikation der Informations- und Kommunikationsbeziehungen zwischen den betrachteten Entitä-ten vorgenommen wird. Die Darstellung als Verweis ermöglicht auch hier die bequeme Navigation zu den entsprechend angegebenen Prozessschritten.

Unter der Auflistung der Ausgangsabhängigkeiten erfolgt, wie Abbildung 55 zeigt, eine Aufzählung aller registrierten Prozessexperten zu dem Prozessschritt (vgl. ⑨ in Abbil-dung 55). Hierunter werden die für die verschiedenen Regionen und Themen verant-wortlichen Experten der etablierten **Prozessexpertengemeinschaft** mit Name, Verant-

wortlichkeit und Region dargestellt. Zu jedem registrierten Prozessexperten existiert ein persönliches Profil mit näheren Angaben zur Person, das durch Klicken auf den Namen angesteuert werden kann. Nutzer können sich der hier aufgelisteten Prozessexperten für verschiedene Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion bedienen, beispielsweise zur näheren Legitimation oder Klärung einer institutionellen Tatsache.

1

Experie(n) für diesen Vorgang:

- (TA/LCC / Kawasaki (575) / FUSO / APAC)
- (TA/LCL / Kawasaki (575) / FUSO / APAC)
- (TM/PMP / Stuttgart (001) / Europa / Lateinamerika)
- (TP/PV / Stuttgart (001) / Europa / Lateinamerika)
- (TMEI / Chennai (365) / DICV / INDIA)
- (TIEL / Chennai (365) / DICV / INDIA)
- (TIEL / Chennai (365) / DICV / INDIA)
- (TIEH / Chennai (365) / DICV / INDIA)
- (TMEH / Chennai (365) / DICV / INDIA)

0 Änderungsvorschläge ► Ändern

2

Methoden- und Hilfsdokumente für diesen Vorgang:

- Standard_Framework_Specification_Handbook_Version_1.1.ppt (Beispiel für Projekt-Rahmenheft)

Dokument hochladen

3

IT-Systeme, die in diesem Vorgang genutzt werden:

- cvdDOORS

IT-System angeben

4

Erfahrungen aus Produktprojekten zu diesem Vorgang:

Kai Holzweilig am 2010-08-04, 02:55 (Projektübergreifend)

Die Qualität des Rahmenheftes ist wesentlich abhängig von den Informationen zum Vertrieb, Wettbewerber, Produktlebenszyklus, Preisniveau, Kundenanforderungen etc. Der Reifegrad der Informationen bestimmt die Qualität des Produktkonzeptes (Mittelbedarfe, Stückkosten etc.). Zum Zeitpunkt des Rahmenhefts ist der Business Case noch durch Unsicherheiten gekennzeichnet.

Erfahrungen hinzufügen

Artikel weiterempfehlen
Artikel abonnieren
Andere Abonnenten (9)

Diese Seite (Version-33) wurde zuletzt am 04-Aug-2010 14:55 von Kai Holzweilig geändert. ▲

Abbildung 55: Aufbau einer Prozessbeschreibung [2/2]

Unter den zugehörigen Experten des Prozessschrittes wird vermerkt, welche **Methoden- und Hilfsdokumente** für den Prozessschritt auf der Plattform hinterlegt sind (vgl. ② in Abbildung 55). Hierunter fallen beispielsweise Vorlagen oder Beispiele, also all jene Dokumente, die einem Aufgabenträger die Bearbeitung und Verständlichkeit des Prozessschrittes erleichtern können. Im darunter liegenden Abschnitt werden die **IT-Systeme** bzw. die **maschinellen Aufgabenträger**, die den betrachteten Prozessschritt in seiner Durchführung unterstützen, aufgelistet (vgl. ③ in Abbildung 55). Auch hier kann wieder jeder einzelne Eintrag angeklickt werden, um zu einer entsprechenden Beschreibung des referenzierten Objekts zu gelangen. Den letzten Abschnitt eines Prozess-

schrittartikels bildet der Eintrag „Erfahrungen aus Produktprojekten“ (vgl. ④ in Abbildung 55). Hierunter werden praktische Erfahrungen von Aufgabenträgern zu diesem Prozessschritt gesammelt (lessons learned), um sie so mit anderen Aufgabenträgern teilen zu können.

Zur Begründung des in Abbildung 54 und Abbildung 55 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 13 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Titel anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Zielbeschreibung anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Auf Basis von ... anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Erfolgt anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Weiterverwendung anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Grafische Prozessdarstellung anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Kurzzusammenfassung anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Prozessexperten anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Methoden- und Hilfsdokumente anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Maschinelle Aufgabenträger anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Erfahrungen anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 13: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Prozessbeschreibungen‘

5.4.4.6 Grafische Navigation in den PEP-Modell-Inhalten

Nachdem nun der Grundaufbau eines Prozessschrittartikels besprochen wurde, soll nun näher auf die Art und Weise der konzipierten Navigation in den PEP-Modell-Inhalten eingegangen werden. Neben einer textuellen Navigation, wie sie anhand des obigen Beispiels beschrieben wurde, existiert auf der Prozessplattform auch die Möglichkeit zur grafischen Navigation. Diese wird im Folgenden anhand des Beispiels des Prozessschrittes „Projekt-Rahmenheft anlegen (L)“ erklärt. Abbildung 56 zeigt das entsprechende Schaubild. Den Ausgangspunkt für eine grafische Navigation bildet das **Prozessmodellnavigator-Fenster**, das den gewählten Ausschnitt aus dem PEP-Modell grafisch als Prozessterminplan dargestellt (vgl. ① in Abbildung 56).

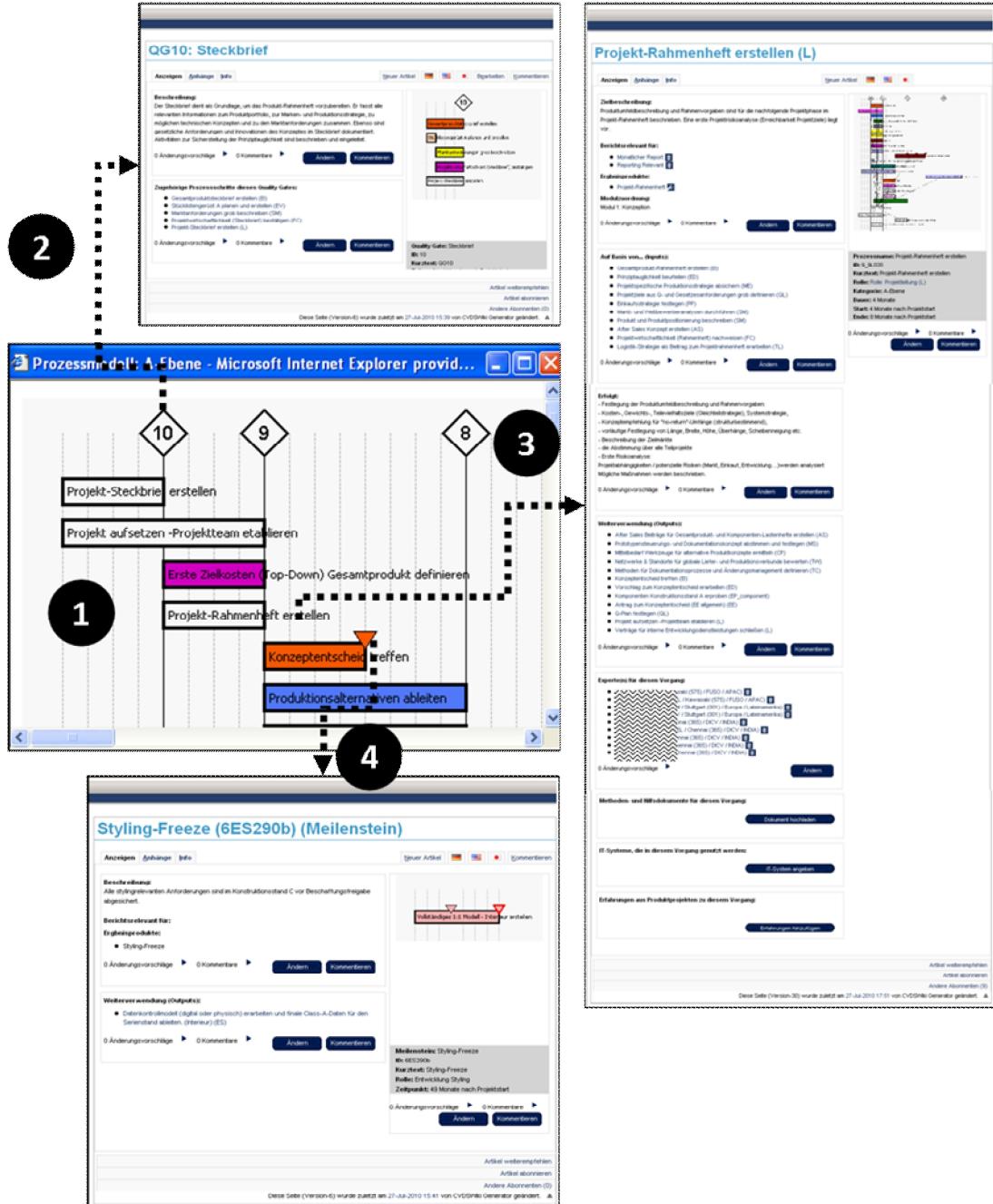


Abbildung 56: Aufbau und Funktionen des Prozessmodellnavigator-Fensters

Das Prozessmodellnavigatoren-Fenster fungiert als **unabhängiges Nebenfenster** zum **Hauptfenster** der Plattform. Diese Unabhängigkeit von Haupt- und Nebenfenster ist insbesondere bei intensiver Wissensarbeit mit den PEP-Modell-Inhalten von Vorteil, da die Fenster auf zwei Monitore verteilt werden können und eine **erzwungene Sequenzialität** hiermit reduziert wird. Mehrere Beobachtungen sowie die empirische Auswertung haben die Vorteile dieses Vorgehens bestätigt. Im Prozessmodellnavigatoren-Fenster werden nicht nur die entsprechenden Prozessschritte, sondern auch die Quality Gates sowie wichtige Meilensteine angezeigt. Wahlweise können auch die prozessualen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Prozessschritten dargestellt werden. Die verschiedenen Farben der dargestellten Prozessschritte verkörpern deren Zugehörigkeit zu einer

bestimmten Rolle (Entwicklung, Produktion, Projektleitung etc.). Die präsentierten Inhalte im Prozessmodellnavigator-Fenster werden aus dem hinterlegten Prozessmodell generiert und sind voll interaktionsfähig. So kann beispielsweise durch Klicken auf das dargestellte Quality Gate 10 auf den entsprechenden Artikel gelangt werden (vgl. ❷ in Abbildung 56). Dabei wird das Hauptfenster der Plattform mit den entsprechenden Inhalten nachgeladen, das Nebenfenster bleibt, wie es ist. Klickt der Benutzer im Prozessmodellnavigator-Fenster einen Prozessschritt an, so wird im Hauptfenster der entsprechende Prozessschrittartikel geladen, wie dieser oben anhand des Beispiels des Prozessschrittes „Projekt-Rahmenheft erstellen (L)“ bereits vorgestellt wurde (vgl. ❸ in Abbildung 56). Klickt der Benutzer auf einen Meilenstein, dann wird im Hauptfenster der entsprechende Meilensteinartikel geladen (vgl. ❹ in Abbildung 56).

Zur Begründung des in Abbildung 56 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 14 der Bezug zu den Kergestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kergestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Prozessschritt anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Quality Gate anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Meilenstein anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Abhängigkeit anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 14: Begründung des Anwendungskonzepts „grafische Navigation“

5.4.4.7 Koaktives Schreiben von PEP-Modell-Inhalten

Nachdem nun die Navigations- und Aufbaustrukturen der PEP-Modell-Inhalte besprochen wurden, sollen nun die einzelnen Funktionen, mit deren Hilfe mit den PEP-Modell-Inhalten gearbeitet werden kann, im Mittelpunkt stehen. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf solchen Funktionen, die einen **koaktiven Umgang** mit den PEP-Modell-Inhalten ermöglichen. Auch hier wird zur Verdeutlichung der exemplarische Prozessschrittartikel „Prozess-Rahmenheft erstellen (L)“ herangezogen. Das entsprechende Schaubild ist in Abbildung 57 dargestellt. Grundsätzlich besteht für jeden im Rahmen von Kapitel 5.4.4.5 vorgestellten Abschnitt eines Artikels (Zielbeschreibung, Auf Basis von ..., Erfolgt etc.) die Möglichkeit, diesen frei zu **annotieren**. Mittels einer Annotation wird ein entsprechendes, vom Nutzer verfasstes Textfragment an den entsprechenden Artikelabschnitt angehängt. Über Mechanismen der **verteilten Persistenz** werden so eingestellte Textfragmente sofort für alle Nutzer sichtbar. Über Mechanismen der **Ereignissesteuerung** werden Nutzer über die vorgenommenen Annotationen umgehend informiert. Die Annotationsfunktion, die prinzipiell von jedem Nutzer ausgeführt werden darf, untergliedert sich in zwei verschiedene Unterfunktionen: Änderungsvorschlag und Kommentieren.

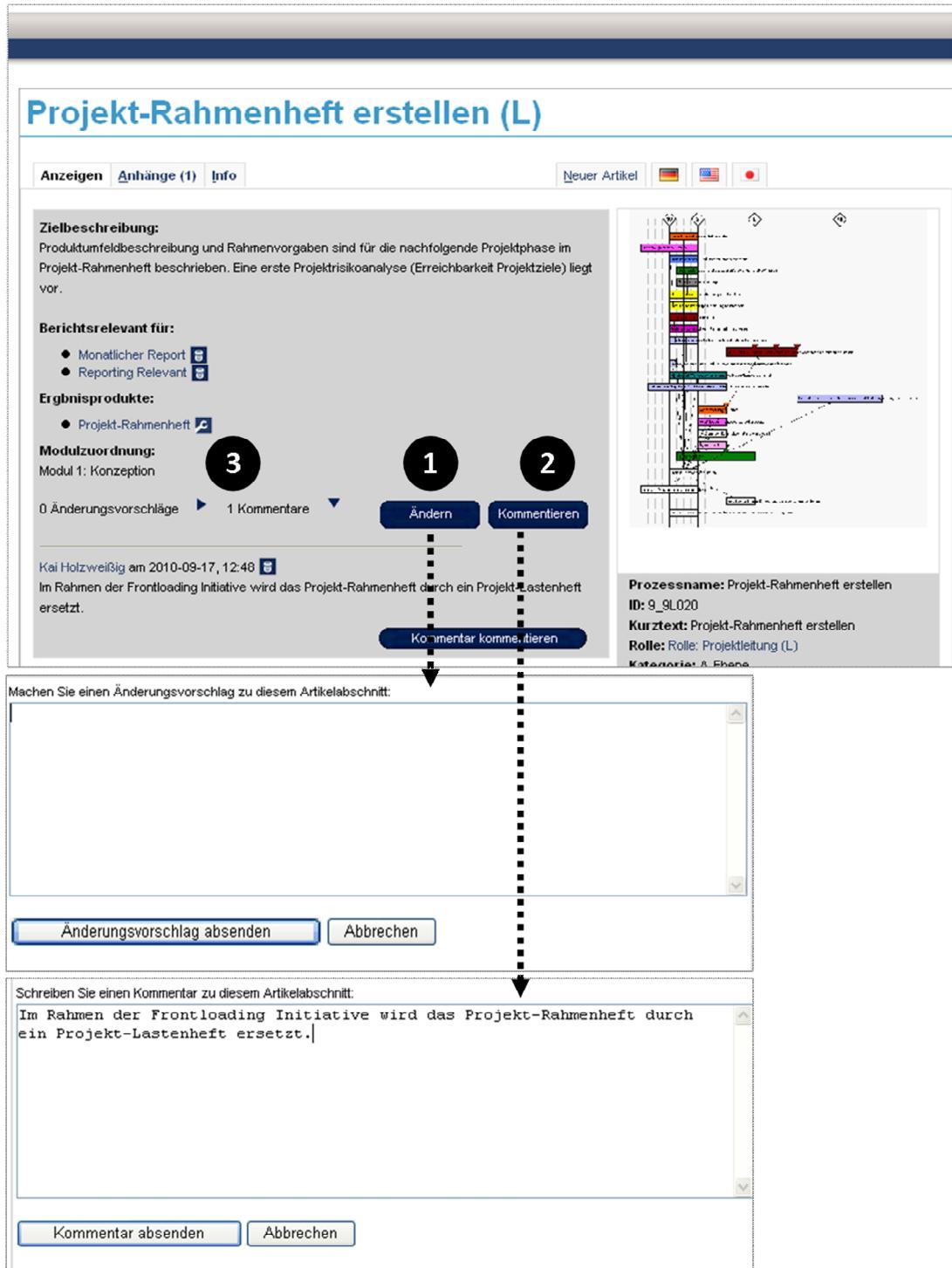


Abbildung 57: Änderungsvorschlag und Kommentierung für PEP-Modell-Inhalte

Möchte ein Nutzer einen konkreten **Änderungsvorschlag** zu den im entsprechenden Abschnitt vermerkten Inhalten anfügen, nutzt er die Funktion „Ändern“ (vgl. ❶ in Abbildung 57). Bei Betätigung der Funktion erscheint ein entsprechender Eingabedialog, in welchem der Änderungsvorschlag formuliert werden kann. Dasselbe gilt auch für die Betätigung der Funktion „Kommentieren“ (vgl. ❷ in Abbildung 57). Hierüber hat der Nutzer die Möglichkeit, einen **Kommentar** (Zustimmung, Ablehnung, Erfahrung etc.) zu den hinterlegten Inhalten anzufügen. Ferner werden die aktuell existenten Kommen-

tare und Änderungsvorschläge zu einem Abschnitt dem Nutzer angezeigt (vgl. ❸ in Abbildung 57). Durch Betätigen der blauen Dreiecke können die entsprechenden Annotationen auf- und zugeklappt werden. Zu jeder Annotation sind der Autor, das Erstellungsdatum sowie der Annotationstext vermerkt. Der Autor der Annotation hat mittels der Funktion hinter dem Papierkorbsymbol auch die Möglichkeit, seine Annotation wieder zurückzuziehen, das heißt sie zu löschen.

Verfügt ein Nutzer über weiter gehende Rechte für den Prozessschrittartikel, das heißt, ist er beispielsweise hierfür **Prozessexperte** oder handelt es sich um einen **Administrator**, stehen weitere Funktionen zur Verfügung. Diese Funktionen dienen im Wesentlichen der Dokumentation und Weiterentwicklung der PEP-Modell-Inhalte. Mittels dieser Funktionen ist es möglich, eine vollständige skriptbasierte Modellierung von PEP-Modellen vorzunehmen. Die entsprechenden Schaubilder sind zur besseren Verständlichkeit auf die nachfolgenden vier Abbildungen aufgeteilt. Betätigt beispielsweise ein Prozessexperte des Prozessschrittes „Projekt-Rahmenheft erstellen (L)“ die Funktion „Ändern“, dann erscheint nicht, wie bei einem normalen Benutzer, ein Dialog zur Formulierung eines Änderungsvorschlags, sondern ein direkter Änderungsdialog. Mittels dieses **Änderungsdialogs** können alle PEP-Modell-abhängigen Inhalte, die in diesem Abschnitt dargestellt werden, direkt angepasst werden (vgl. ❶ in Abbildung 58). Im dargestellten Fall des Abschnitts „Zielbeschreibung“ können neben der **Zielbeschreibung** selbst auch die verschiedenen **Ergebnisprodukte** sowie die **Berichtsrelevanz** gepflegt werden (vgl. ❷ in Abbildung 58). So können beispielsweise neue Ergebnisprodukte angelegt und existierende umbenannt oder gelöscht werden. Bei der Durchführung jedweder Änderungsfunktion werden die entsprechenden Änderungen in das datenbanktechnisch hinterlegte PEP-Modell übernommen und daraus wird anschließend eine neue Version des Prozessschrittartikels generiert.

Über entsprechende Änderungsfunktionen können auch die **Stammdaten** des Prozessschrittes gepflegt werden. Dies geschieht über die Betätigung der Funktion „Ändern“ im Abschnitt „Kurzzusammenfassung“ unter der Prozessgrafik (vgl. ❸ in Abbildung 58). Hier kann der Nutzer unter anderem den offiziellen Namen des Prozessschrittes, seine Rollenzugehörigkeit sowie seinen Start- und Endzeitpunkt einstellen. Über einen entsprechenden Änderungsdialog können auch die **Eingangsabhängigkeiten** des betrachteten Prozessschrittes angepasst werden (vgl. ❹ in Abbildung 59). Hierzu wählt der Nutzer die entsprechenden abhängigen Prozessschritte aus einer Liste aus und verknüpft sie mittels der Funktion „Hinzufügen“ mit dem gegenwärtigen Prozessschritt. Um Eingangsabhängigkeiten direkt zu löschen, wird der entsprechende Prozessschritt markiert und „Entfernen“ gedrückt. Eine direkte Änderung der **Erfolgt-Beschreibung** des Prozessschrittes geschieht über einen entsprechenden Textdialog (vgl. ❺ in Abbildung 59). Hiermit kann der Benutzer den Text direkt anpassen und aktualisieren, was eine sofortige Aktualisierung des zu Grunde liegenden PEP-Modells und des Artikels selbst zur Folge hat.

Projekt-Rahmenheft erstellen (L)

Anzeigen Anhänge Info Neuer Artikel DE EN JP

Zielbeschreibung:
Produktumfeldbeschreibung und Rahmenvorgaben sind für die nachfolgende Projektphase im Projekt-Rahmenheft beschrieben. Eine erste Projektrisikoanalyse (Erreichbarkeit Projektziele) liegt vor.

Berichtsrelevant für:

- Monatlicher Report
- Reporting Relevant

Ergebnisprodukte:

- Projekt-Rahmenheft

Modulzuordnung:
Modul 1: Konzeption

0 Änderungsvorschläge 0 Kommentare Ändern Kommentieren

Auf Basis von... (Inputs):

- Gesamtprodukt-Rahmenheft erstellen (EI)
- Prinzipielle Produktionsstrategie absichern (ME)
- Projektziele aus Q- und Gesetzesanforderungen grob definieren (QL)
- Einkaufstrategie festlegen (PP)
- Markt- und Wettbewerberanalysen durchführen (SM)
- Produkt und Produktpositionierung beschreiben (SM)
- After Sales Konzept erstellen (AS)
- Projektwirtschaftlichkeit (Rahmenheft) nachweisen (FC)
- Logistik-Strategie als Beitrag zum Projektrahmenheft erarbeiten (TL)

0 Änderungsvorschläge 0 Kommentare Ändern Kommentieren

Prozessname: Projekt-Rahmenheft erstellen
ID: 9_9L020
Kurztext: Projekt-Rahmenheft erstellen
Rolle: Rolle: Projektleitung (L)
Kategorie: A-Ebene
Dauer: 4 Monate
Start: 4 Monate nach Projektstart
Ende: 8 Monate nach Projektstart

0 Änderungsvorschläge 0 Kommentare Ändern Kommentieren

Zielbeschreibung:
Produktumfeldbeschreibung und Rahmenvorgaben sind für die nachfolgende Projektphase im Projekt-Rahmenheft beschrieben. Eine erste Projektrisikoanalyse (Erreichbarkeit Projektziele) liegt vor.

Neuer Bericht:

Neues Ergebnisprodukt:

Änderungen absenden Abbrechen

Explorer-Benutzereingabe

Skript-Eingabeaufforderung:
Bitte einen neuen Namen eingeben.
OK Abbrechen

Projekt-Rahmenheft

Ändern der Daten:

Prozessname: Projekt-Rahmenheft erstellen
ID: 9_9L020
Kurztext: Projekt-Rahmenheft erstellen
Rolle: Rolle: Projektleitung (L)
Kategorie: A-Ebene
Dauer: 88 Tage
Start: 88 Tage nach Projektstart
Ende: 176 Tage nach Projektstart

Änderungen absenden Abbrechen

Abbildung 58: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [1/4]

Auf Basis von... (Inputs):

- Gesamtprodukt-Rahmenheft erstellen (EI)
- Prinzipielle Praktikabilität beurteilen (ED)
- Projektspezifische Produktionsstrategie absichern (ME)
- Projektziele aus Q- und Gesetzesanforderungen grob definieren (QL)
- Einkaufsstrategie festlegen (PP)
- Markt- und Wettbewerberanalysen durchführen (SM)
- Produkt und Produktpositionierung beschreiben (SM)
- After Sales Konzept erstellen (AS)
- Projektwirtschaftlichkeit (Rahmenheft) nachweisen (FC)
- Logistik-Strategie als Beitrag zum Projektrahmenheft erarbeiten (TL)

0 Änderungsvorschläge ► 0 Kommentare ► Ändern Kommentieren

Erfolgt:

- Festlegung der Produktumfeldbeschreibung und Rahmenvorgaben:
- Kosten-, Gewichts-, Teilevelfaltziele (Gleichteilstrategie), Systemstrategie,
- Konzeptempfehlung für "no-return"-Umfänge (strukturbestimmend),
- vorläufige Festlegung von Länge, Breite, Höhe, Überhänge, Scheibenneigung etc.
- Beschreibung der Zielmärkte
- die Abstimmung über alle Teilprojekte
- Erste Risikoanalyse:

Projektabhängigkeiten / potenzielle Risiken (Markt, Einkauf, Entwicklung...) werden analysiert
Mögliche Maßnahmen werden beschrieben.

0 Änderungsvorschläge ► 0 Kommentare ► Ändern Kommentieren

Inputbeziehungen (Auf Basis von)

Aktuelle Inputbeziehungen

Gesamtprodukt-Rahmenheft erstellen (EI)
Prinzipielle Praktikabilität beurteilen (ED)
Projektspezifische Produktionsstrategie al
Projektziele aus Q- und Gesetzesanforder
Einkaufsstrategie festlegen (PP)
Markt- und Wettbewerberanalysen durchf
Produkt und Produktpositionierung beschr
After Sales Konzept erstellen (AS)
Projektwirtschaftlichkeit (Rahmenheft) nach
Logistik-Strategie als Beitrag zum Projekt

<< Hinzufügen Entfernen >>

All Prozessschritte

"Geführte Fehlersuche" (Entscheidung)

1. Service Check am DMU durchführen
1. Service Check nachbereiten (AS)
2. Service Check (am B-Muster) durchf
2. Service Check nachbereiten (AS)
3. Service Check durchführen (AS)
3. Service Check nachbereiten (AS)
4. Service Check durchführen (AS)
4. Service Check nachbereiten (AS)
- After Sales Beiträge für Gesamtprodukt

Suchen

Beschreibung:

- Festlegung der Produktumfeldbeschreibung und Rahmenvorgaben:
 - Kosten-, Gewichts-, Teilevelfaltziele (Gleichteilstrategie),
 Systemstrategie,
 - Konzeptempfehlung für "no-return"-Umfänge (strukturbestimmend),
 - vorläufige Festlegung von Länge, Breite, Höhe, Überhänge,
 Scheibenneigung etc.
 - Beschreibung der Zielmärkte
 - die Abstimmung über alle Teilprojekte
 - Erste Risikoanalyse:
 Projektabhängigkeiten / potenzielle Risiken (Markt, Einkauf,

Änderungen absenden Abbrechen

Änderungen absenden Abbrechen

Abbildung 59: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [2/4]

Weiterverwendung (Outputs):

- Alter Sales Beiträge für Gesamtprodukt- und Komponenten-Lastenhefte erstellen (AS)
- Prototypensteuerungs- und Dokumentationskonzept abstimmen und festlegen (MS)
- Mittelbedarf Werkzeuge für alternative Produktkonzepte ermitteln (CP)
- Netzwerke & Standorte für globale Liefer- und Produktionsverbunde bewerten (TW)
- Methoden für Dokumentationsprozesse und Änderungsmanagement definieren (TC)
- Konzeptentscheid treffen (EI)
- Vorschlag zum Konzeptentscheid erarbeiten (ED)
- Komponenten Konstruktionsstand A erproben (EP_component)
- Antrag zum Konzeptentscheid (EE allgemein) (EE)
- Q-Plan festlegen (QL)
- Projekt aufsetzen -Projektteam etablieren (L)
- Verträge für interne Entwicklungsdienstleistungen schließen (L)

6

0 Änderungsvorschläge ► 0 Kommentare ► Ändern Kommentieren

Experte(n) für diesen Vorgang:

- [REDACTED] (TA/LCC / Kawasaki (575) / FUSO / APAC) [REDACTED]
- [REDACTED] (TA/LCL / Kawasaki (575) / FUSO / APAC) [REDACTED]
- [REDACTED] (TM/PM / Stuttgart (001) / Europa / Lateinamerika) [REDACTED]
- [REDACTED] (T/PV / Stuttgart (001) / Europa / Lateinamerika) [REDACTED]
- [REDACTED] (TIEL / Chennai (365) / DICV / INDIA) [REDACTED]
- [REDACTED] (TIEL / Chennai (365) / DICV / INDIA) [REDACTED]
- [REDACTED] (TIEL / Chennai (365) / DICV / INDIA) [REDACTED]
- [REDACTED] (TIEH / Chennai (365) / DICV / INDIA) [REDACTED]
- [REDACTED] (TIEH / Chennai (365) / DICV / INDIA) [REDACTED]

0 Änderungsvorschläge ► Ändern

7

Methoden- und Hilfsdokumente für diesen Vorgang:

- Standard_Framework_Specification_Handbook_Version_1.1.ppt (Beispiel für ein Projekt-Rahmenheft)

8

Dokument hochladen

Projekt-Rahmenheft erstellen (L)

Anzeigen Anhänge Info

Neuen Anhang hinzufügen

Um dieser Seite einen neuen Anhang hinzuzufügen, wählen Sie die Datei mittels des folgenden Dialogs aus und klicken auf 'Hochladen'.

Datei auswählen: C:\Documents and Settings\kholzwe\Desktop\Standard_Framework Durchsuchen...

Bezeichnung der Datei: Beispiel für ein Projekt-Rahmenheft

Hochladen

Experten hinzufügen Abbrechen

Abbildung 60: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [3/4]

IT-Systeme, die in diesem Vorgang genutzt werden:

- cvdDOORS

9 IT-System angeben

Erfahrungen aus Produktprojekten zu diesem Vorgang:

Kai Holzweißig am 2010-08-04, 02:55 (Projektüberreifend)

Die Qualität des Rahmenheftes ist wesentlich abhängig von den Informationen zum Vertrieb, Wettbewerber, Produktlebenszyklus, Preisniveau, Kundenanforderungen etc. Der Reifegrad der Informationen bestimmt die Qualität des Produktkonzeptes (Mittelbedarfe, Stückkosten etc.). Zum Zeitpunkt des Rahmenhefts ist der Business Case noch durch Unsicherheiten gekennzeichnet.

Erfahrungen hinzufügen

10

Artikel weiterempfehlen
Artikel abonnieren
Andere Abonnenten (9)

Diese Seite (Version 33) wurde zuletzt am 04-Aug-2010 14:55 von Kai Holzweißig geändert. ▲

Verknüpfen Sie entweder ein vorhandenes IT-System mit diesem Prozessschritt oder legen Sie ein neues IT-System an.

Vorhandenes IT-System zum Verknüpfen auswählen:

IT-System aus der Auswahl hinzufügen

Neues IT-System anlegen:

IT-System hinzufügen Abbrechen

Erfahrung in Projekt:

Ihre Erfahrungen zu diesem Vorgang:

Wir hatten erhebliche Zeitprobleme bei der Erstellung des Steckbriefes, da die Marktanalyse nicht rechtzeitig fertig waren.

Erfahrung hinzufügen Abbrechen

Abbildung 61: Änderungsfunktionen für Prozessbeschreibungen [4/4]

Zur Pflege der **Ausgangsabhängigkeiten** eines Prozessschrittes steht ein entsprechender Änderungsdialog zur Verfügung, der analog zu dem oben diskutierten Dialog der Eingangsabhängigkeiten aufgebaut ist (vgl. ⑥ Abbildung 60). Auch um die **Prozessexperten** zu einem Prozessschritt zu verwalten, steht ein entsprechender Dialog zur Verfügung (vgl. ⑦ Abbildung 60). Dieser Dialog erlaubt es, neue Prozessexperten aus dem Benutzerpool der Plattform hinzuzufügen. Kraft dieser Funktion wird ein Benutzer zu einem Prozessexperten ernannt, das heißt, es wird ihm **eine neue Statusfunktion** zugewiesen. Soll ein Prozessexperte aus der Liste gelöscht werden, kann dazu das Symbol hinter dem Namen des Prozessexperten verwendet werden. Um eine **Datei bzw. ein Dokument** zu einem Prozessschritt hinzuzufügen, kann der Nutzer die Funktion „Dokument hochladen“ benutzen (vgl. ⑧ Abbildung 60). Mittels eines Dialogs kann eine lokale Datei auf die Plattform hochgeladen werden, die dann unter der angegebenen Bezeichnung mit dem Prozessschritt verknüpft wird. Prinzipiell kann jeder Nutzer diese Funktion ausführen, um den Prozessschritt durch Beispiele, Vorlagen etc. näher zu beschreiben und damit eine Hilfestellung für die Bearbeiter dieses Prozessschrittes zu leisten.

Zur Pflege der **maschinellen Aufgabenträger**, insbesondere der **IT-Systeme**, die in dem Prozessschritt genutzt werden, steht dem Benutzer ein entsprechender Dialog zur Verfügung (vgl. ⑨ in Abbildung 61). Mittels dieses Dialogs kann der Nutzer aus einer Auswahlliste von bereits auf der Plattform angelegten IT-Systemen entsprechende Einträge zum Prozessschritt hinzufügen. Sollte das zu verknüpfende System nicht existieren, kann es neu angelegt werden. Dabei existiert zu jedem angelegten IT-System ein separater Artikel, der es näher beschreibt. Um eine Verknüpfung eines IT-Systems aus der Prozessbeschreibung zu löschen, wird das entsprechende Symbol hinter dem Namen des aufgelisteten Systems genutzt. Mittels der Funktion „Erfahrung hinzufügen“ kann der Benutzer eine gewonnene **Erfahrung aus der Anwendung** des Prozessschrittes hinterlegen (vgl. ⑩ in Abbildung 61). Diese Funktion steht jedem Nutzer offen. Mittels eines textbasierten Dialogs kann er das entsprechende Projekt wählen, in dem er die Erfahrung gesammelt hat, und diese dann anschließend textuell in einem Fließtext hinterlegen. Die Erfahrung wird dann in der Prozessbeschreibung unter dem Namen des Autors und dem Eintragsdatum für alle sichtbar vermerkt.

Zur Begründung der in Abbildung 57, Abbildung 58, Abbildung 59, Abbildung 60 und Abbildung 61 dargestellten Anwendungskonzepte wird in Tabelle 15 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Kommentar anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Änderungsvorschlag anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Abschnitt kommentieren	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

	KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	
Änderungsvorschlag für Abschnitt hinzufügen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Berichte verwalten	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Zielbeschreibung ändern	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Klärung, Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Ergebnisprodukt ändern	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Prozessstammdaten ändern	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Eingangsabhängigkeiten anpassen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Erfolgt-Beschreibung ändern	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Ausgangsabhängigkeiten anpassen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Prozessexperten verwalten	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Datei/Dokument hinzufügen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Maschinelle Aufgabenträger verwalten	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Erfahrungen hinzufügen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 15: Begründung des Anwendungskonzepts „Koaktives Schreiben von PEP-Inhalten“

5.4.4.8 Prozessabhängigkeiten

Neben der Dokumentation von einzelnen Prozessschritten, wie sie im vorangegangenen Beispiel vorgestellt wurden, existieren auch Artikel, die zur näheren Spezifikation der gegenseitigen **Abhängigkeiten von Prozessschritten** dienen. Hierbei handelt es sich um eine qualitative Beschreibung einer Eingangs- oder Ausgangsbeziehung. So ist es möglich, Kommunikations- bzw. Informationsobjektbeziehungen zwischen Informationsverarbeitungsaufgaben sowie zwischen Informationsobjekten näher zu beschreiben. Aufgerufen werden kann ein entsprechender Artikel, der die Abhängigkeit näher beschreibt, beispielsweise über den grafischen Prozessmodellnavigator. Dies geschieht durch einen Klick auf die entsprechende Kante, die beide Prozessschritte miteinander verbindet (vgl. ❶ in Abbildung 62).

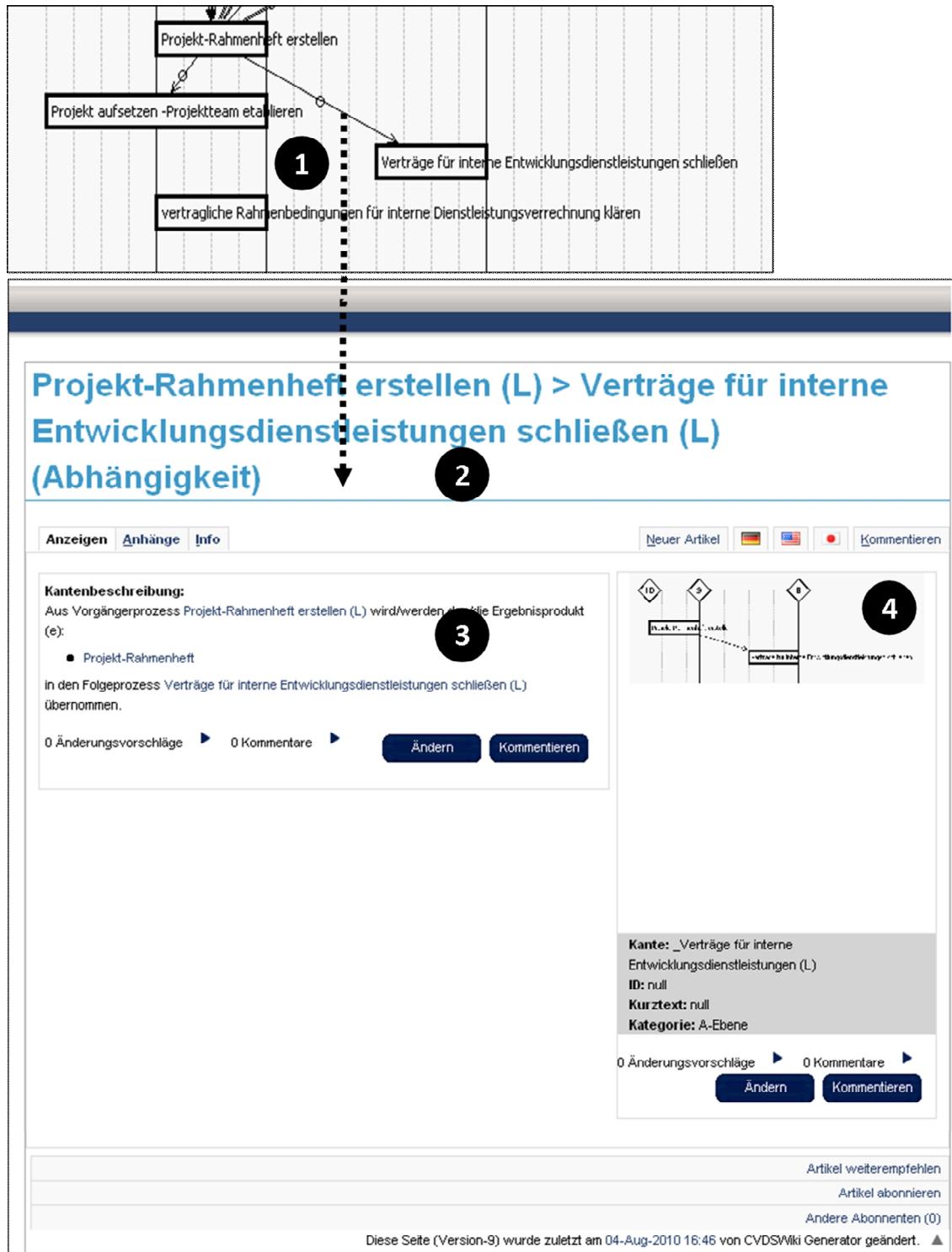


Abbildung 62: Aufbau eines Abhängigkeitsartikels

Durch einen Klick auf die Kante wird im Hauptfenster der entsprechende Artikel präsentiert. Der Artikeltitel setzt sich aus den Namen der miteinander verbundenen Prozessschritte zusammen. Das Suffix „(Abhängigkeit)“ zeigt an, dass der präsentierte Artikel eine Abhängigkeit zwischen zwei Prozessschritten beschreibt (vgl. ② in Abbildung 62). Unter der Titelzeile wird im Hauptinhaltsfenster die Abhängigkeit zwischen den beiden Prozessschritten näher beschrieben. Ein Prozessexperte hat die Mög-

lichkeit, die Beschreibung der Abhängigkeit direkt zu ändern. Jeder normale Benutzer kann durch die Erstellung eines Änderungsvorschlags bzw. durch einen Kommentar die Abhängigkeit näher spezifizieren (vgl. ❸ in Abbildung 62). Die Abhängigkeit zwischen den beiden Prozessschritten, die auf der linken Seite textuell beschrieben ist, wird auf der rechten Seite auch grafisch dargestellt (vgl. ❹ in Abbildung 62). Durch einen Klick auf das aufgeführte Ergebnisprodukt, in diesem Falle auf den Verweis „Projekt-Rahmenheft“, wird der Benutzer zu dem Artikel geleitet, der das Informationsobjekt „Projekt-Rahmenheft“ näher beschreibt.

Zur Begründung des in Abbildung 62 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 16 der Bezug zu den Kergestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Prozessabhängigkeiten anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Prozessabhängigkeiten verwalten	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung, Veränderung, Zerstörung
Prozessabhängigkeit kommentieren	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Kommentar anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Änderungsvorschlag anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Änderungsvorschlag hinzufügen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Ergebnisprodukt anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung

Tabelle 16: Begründung des Anwendungskonzepts ‚Prozessabhängigkeiten‘

5.4.4.9 Glossar

Zu jedem **Informationsobjekt**, das im PEP-Modell vermerkt ist, existiert ein entsprechender Artikel. Abbildung 63 zeigt beispielsweise den Artikel zum Informationsobjekt „Projekt-Rahmenheft“ (vgl. ❶ in Abbildung 63). Es handelt sich dabei um eine Freitextbeschreibung des Informationsobjekts, deren Inhalt beispielsweise eine nähere Definition des Informationsobjekts sein kann. Solch ein Artikel ist frei von jedem Nutzer über die entsprechende Funktion „Bearbeiten“ veränderbar (vgl. ❷ in Abbildung 63). Zudem können auch Übersetzungen des Artikels angefordert oder gepflegt werden. Ferner besteht für die Benutzer die Möglichkeit, sich die Revisionshistorie des Artikels anzeigen zu lassen sowie den Artikel durch weitere Dateien und Dokumente zu ergänzen (vgl. ❸ in Abbildung 63).

The screenshot shows a web-based document titled "Projekt-Rahmenheft". At the top, there is a navigation bar with tabs: "Anzeigen" (highlighted), "Anhänge (1)", "Info", "Neuer Artikel", "Bearbeiten", and "Kommentieren". A large black circle labeled "3" is positioned over the "Info" tab. Another black circle labeled "2" is positioned over the "Bearbeiten" button. Below the navigation bar, the main content area contains text about the project framework, mentioning product field descriptions and framework requirements for Quality Gate 9. It also lists various project goals and a concept recommendation for "no-return" ranges. A third black circle labeled "1" is positioned over the first bullet point under the "Hierzu zählen:" section.

Abbildung 63: Glossareintrag zum Thema „Projekt-Rahmenheft“

The screenshot shows a glossary page titled "Glossar". At the top, there is a navigation bar with tabs: "Anzeigen" (highlighted), "Anhänge", "Info", "Neuer Artikel", "Bearbeiten", and "Kommentieren". A large black circle labeled "1" is positioned over the "Info" tab. Another black circle labeled "2" is positioned over the "Bearbeiten" button. Below the navigation bar, the main content area contains text stating that the following list contains all glossary articles alphabetically by language. The list is presented in a table format with three columns: German (Deutsch), English, and Japanese (日本語). A fourth black circle labeled "3" is positioned over the first entry in the English column. A fifth black circle labeled "4" is positioned over the first entry in the German column.

Deutsch	English	日本語
A-Muster	A sample	サンプル
Abweichung von der Spezifikation	Delta Specification	デルタ・スペック
Aggregateträger (Gesamtfzg.) (ATG)	Mule (entire vehicle)	ミュール車両
Andon	Andon (EN)	アンドン
Anlagen-Inbetriebnahme	Equipment start-up	生産設備立上り
Anlauf- und Auslaufkonzept	Phase-in/ Phase-out concept	フェーズインフェーズアウト
Anlaufkosten	Start-up cost	生産立上りコスト
Antriebsstrangkonfiguration	Power train configuration	TO-DO_JA_102
Antrag auf Entwicklung und Freigabe (AEF)	Engineering Work Request (EWR)	開発要求
Anwendungstauglichkeit	Anwendungstauglichkeit (EN)	TO_DO_JA_AT
Aufbauhersteller (ABH)	Upper body manufacturer	架装メーカー
Aufgabe, Kompetenz, Verantwortung (AKV)	Task, competence, responsibility	TO-DO_JA_190
Auftrags- und Projektkostenkontrolle (APK)	Order- and project cost control	発注およびプロジェクトコスト管理
Ausfallrate	Failure rate	故障率
Bereitung	Tender	入札公告
Erfattungsliste (AL)	List of options	オプションリスト
B-Muster	B sample	Bサンプル

Abbildung 64: Aufbau des Glossars

Definitionen von Fachbegriffen sowie von Informationsobjekten oder Rollen des Produktentstehungsprozesses werden im Rahmen eines **Glossars** verwaltet. In diesem Glossar werden die verschiedenen Glossareinträge in alphabetischer Reihenfolge aufge-

listet (vgl. ❶ in Abbildung 64). Zu jedem Eintrag im Glossar existieren eine entsprechende deutsche, eine englische sowie eine japanische **Sprachversion** (vgl. ❷ in Abbildung 64). Dort, wo dies nicht der Fall ist, wird ein Platzhalter eingeblendet. Die Zuordnung der einzelnen Sprachversionen eines Artikels erfolgt automatisiert über die die Plattform, kann aber auch manuell vorgenommen werden. Hinter jedem Glossareintrag, der aufgelistet ist, steht ein Verweis auf den entsprechenden Artikel (vgl. ❸ in Abbildung 64). Dieser Verweis kann auch direkt extern angesteuert werden, um so beispielsweise anderen Systemen den Zugriff auf die Glossareinträge direkt zu ermöglichen. Mittels bestimmter Funktionen können Glossareinträge sowohl umbenannt als auch aus dem Glossar entfernt werden (vgl. ❹ in Abbildung 64).

Zur Begründung der in Abbildung 63 und Abbildung 64 dargestellten Anwendungskonzepte wird in Tabelle 17 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Artikel anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikel ändern	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung, Veränderung, Zerstörung
Revisionshistorie anzeigen	KS _{kogin} 1.2 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Glossareinträge anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Sprachversion wechseln	KS _{kogin} 1.1., 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Glossareinträge umbenennen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Veränderung, Zerstörung
Glossareinträge löschen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Zerstörung

Tabelle 17: Begründung des Anwendungskonzepts „Glossar“

5.4.4.10 Ausleitung von Prozessinhalten

Um Prozessinhalte aus der Plattform in andere Systeme zu exportieren, werden Mechanismen zur Ausleitung von Prozessinhalten benötigt. Dies ist insbesondere bei der **Konstruktion von Anwendungsmodellen**, wie sie in Kapitel 4.1.4.3 beschrieben wurden, von hoher Bedeutung.

Modul 1: Konzeption

1

Aufgabe	Starttermin:	Endtermin:	Warum weggelassen:	Potentielles Risiko:
<input checked="" type="checkbox"/> Produktionsalternativen ableiten (ME)	176	352		
2	3	4		
<input checked="" type="checkbox"/> Konzeptentscheid treffen (El)	176	264		
<input checked="" type="checkbox"/> Erste Zielkosten (Top-Down) Gesamtprodukt definieren (FC)	88	176		
<input checked="" type="checkbox"/> Projekt-Steckbrief erstellen (L)	0	88		
<input checked="" type="checkbox"/> Projekt-Rahmenheft erstellen (L)	88	176		
<input checked="" type="checkbox"/> Standortentscheid treffen (L)	572	770		
<input checked="" type="checkbox"/> Projekt aufsetzen -Projektteam etablieren (L)	0	176		
Zurück	Nächstes Modul			

Abbildung 65: Unterstützungsdialog für die Ableitung von Anwendungsmodellen

Im Rahmen der Prozessplattform wurden auch Funktionen geschaffen, um die Ableitung von Anwendungsmodellen für die Terminplanung in Produktprojekten zu unterstützen. Dabei erfolgt die Ableitung der Anwendungsmodelle auf der Basis des hinterlegten Referenzprozessmodells. Bei der Ableitung wird der Nutzer vom System durch einen Konstruktions- bzw. Anpassungsassistenten unterstützt, der ihn schrittweise durch die Ableitung führt. Die Ableitung wird anhand der gebildeten Prozessmodule vorgenommen. Für jedes Modul existiert ein eigener Anpassungsdialog, der die entsprechenden Prozessschritte des Moduls auflistet und mit dessen Hilfe die einzelnen Prozessschritte an die Gegebenheiten des Projekts angepasst werden können (vgl. ❶ in Abbildung 65). Für jeden Prozessschritt eines Moduls kann, analog zu den **Parametern** des zu planenden Produktprojekts, gewählt werden, ob er in das Anwendungsmodell übernommen werden soll (vgl. ❷ in Abbildung 65). Dabei kann angegeben werden, mit

welchem Start- und Endtermin der Prozessschritt übernommen werden soll (vgl. ❸ in Abbildung 65). Wird ein Prozessschritt bei der Konstruktion eines Anwendungsmodells aufgrund der spezifischen Projektanforderungen ausgelassen, so ist der entsprechende **Auslassungsgrund** hierfür zu vermerken, so dass eine spätere **Nachvollziehbarkeit** für die Anwender im Projekt gewährleistet ist (vgl. ❹ in Abbildung 65).

Durch die Anpassung der Prozessschrittparameter im Rahmen der Ableitung können **potentielle Prozessrisiken** entstehen, die zu dokumentieren sind und in das Anwendungsmodell als Hinweis übernommen werden. Wird beispielsweise der Prozessschritt „Produktionsalternativen ableiten (ME)“ nicht, wie vom Referenzmodell vorgegeben, mit 176 Tagen geplant, sondern mit 52 Tagen, kann dies gewisse Risiken mit sich bringen, die den Projekterfolg gefährden können. Ist der Ableitungsprozess für jedes Modul durchlaufen, konstruiert das System das entsprechende Anwendungsmodell mit allen aktuellen Daten aus der Plattform und stellt es im XML-Format zur Verfügung. Die entsprechende Datei kann anschließend in die Zielanwendung, zum Beispiel in eine **kooperative Terminplanungssoftware** wie R-Plan, zur konkreten Planung eines Produktprojekts übernommen werden. Weiterentwicklungen des PEP-Referenzmodells können somit zu jeder Zeit in die operative Standardsoftware übernommen werden.

Zur Begründung des in Abbildung 65 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 18 der Bezug zu den Kergestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Anpassungsdialog anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Prozessschritt auswählen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Start- und Endtermin ändern	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Auslassungsgrund vermerken	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Potielles Risiko vermerken	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Prozessschritt auslassen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Modulansicht wechseln	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Anwendungsmodell ausleiten	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 18: Begründung des Anwendungskonzepts „Export PEP-Inhalte“

5.4.4.11 Abonnementverwaltung

Wie bereits im Rahmen von Kapitel 5.4.4.3 ausgeführt, kann jeder Nutzer zu Artikeln, die ihn interessieren, sogenannte Abonnements setzen. Das Setzen eines Abonnements hat zur Folge, dass der Benutzer direkt über seine personalisierte **Neuigkeitenseite** (vgl.

Kapitel 5.4.4.14) sowie über einen wöchentlichen **E-Mail-Report** über Veränderungen an dem entsprechenden Artikel informiert wird.

Artikel	Inhalt	Autor
Lieferantenmanagement (SQ)		
Modul 1: Konzeption		
P-Freigabe ("P")		
Prinzipiaglichkeit rechnerisch absichern (EC)		

Abbildung 66: Aufbau der Abonnementverwaltung

Zur Pflege seiner Abonnements nutzt der Benutzer die Abonnementverwaltung. Es handelt sich hierbei um eine personalisierte Seite, die die gegenwärtigen Artikelabonnements des Nutzers auflistet (vgl. ❶ in Abbildung 66). Der Nutzer kann wählen, wie viele Abonnementeinträge er auf der Seite präsentiert haben möchte. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Abonnements auf mehrere Seiten verteilt. Jeder **Abonnementeintrag** umfasst den Namen des entsprechenden Artikels, den letzten Autor, das letzte Änderungsdatum sowie den letzten Besuch des Benutzers (vgl. ❷ in Abbildung 66). Liegt der letzte Besuch des Benutzers vor dem Aktualisierungsdatum, wird der entsprechende Abonnementeintrag hervorgehoben, um anzudeuten, dass sich der Artikel in der Zwischenzeit verändert hat. Der Nutzer hat die Möglichkeit, mit einem Abonnement auf verschiedene Art und Weise zu interagieren (vgl. ❸ in Abbildung 66). So kann er beispielsweise den abonnierten Artikel direkt aufrufen, das Abonnement löschen, den Artikel an einen anderen Nutzer weiterempfehlen, den Artikel als gelesen markieren oder sich andere Nutzer anzeigen lassen, die auch den Artikel abonniert haben.

Zur Begründung des in Abbildung 66 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 19 der Bezug zu den Kergestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kergestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Elemente/Seite ändern	KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Artikelabonnement anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikel aufrufen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Abonnement löschen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Zerstörung
Artikel weiterempfehlen	KS _{kogin} 1.2 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikel als gelesen markieren	KS _{kogin} 1.2 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Aufrechterhaltung
Anzeige anderer Abonnenten	KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Letzten Besuch anzeigen	KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Letztes Update anzeigen	KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	–

Tabelle 19: Begründung des Anwendungskonzepts „Abonnementverwaltung“

5.4.4.12 Persönliche Profile

Zu jedem Nutzer der Prozessplattform existiert ein persönliches Profil. Dieses Profil enthält neben den **Stammdaten des Nutzers** (Benutzererkennung, Vor- und Zuname, Abteilung, Standort etc.) auch eine Auflistung seiner **Arbeitsgebiete und Kompetenzen** (vgl. ① in Abbildung 67). Arbeitsgebiete bezeichnen die Bereiche im Produktentstehungsprozess, in denen der Nutzer aktiv ist bzw. in denen er besondere Fachexpertise aufweist (vgl. ② in Abbildung 67). Zudem kann der Benutzer angeben, welche Kompetenzen er anderen Benutzern anbietet sowie welche Kompetenzen er gerade sucht. Zur näheren Information über die Aktivitäten des Nutzers auf der Plattform sind auch die zuletzt von ihm bearbeiteten Artikel angezeigt. Ein Benutzer kann die Einträge zu seinen Arbeitsgebieten und Kompetenzen selbstständig pflegen. Hierzu wird über die Funktion „Bearbeiten“ ein entsprechender Verwaltungsdialog aufgerufen (vgl. ③ in Abbildung 67). In diesem Dialog muss dann näher spezifiziert werden, welche Kategorie (Arbeitsgebiet, Kompetenzen etc.) bearbeitet werden soll. Ist eine Auswahl getroffen, können die spezifischen Einträge der gewählten Kategorie gepflegt werden. In dem dargestellten Beispiel kann aus einer Liste bereits im System angelegter Arbeitsgebiete gewählt werden (vgl. ④ in Abbildung 67). Dabei stehen neue Arbeitsgebiete, die dem System hinzugefügt werden, auch anderen Nutzern zur Auswahl zur Verfügung.

The screenshot illustrates the structure of the DAIMLER CVDS 2.0 Expertennetzwerk profile pages. It shows the main profile view for Kai Holzweissig, including his contact information and a list of his work areas and competencies. A series of numbered callouts (1, 2, 3, 4) highlight specific features: 1 points to the 'Arbeitsgebiete und Kompetenzen' section; 2 points to the 'bearbeiten' button in that section; 3 points to the 'Arbeitsgebiete und Kompetenzen bearbeiten' dialog; and 4 points to the 'Neues Arbeitsgebiet hinzufügen' dialog where new competencies can be selected from a list.

Abbildung 67: Aufbau der Profilseiten

Zur Begründung des in Abbildung 67 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 20 der Bezug zu den Kergestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kergestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Stammdaten anzeigen	KS _{kogin} 1.1 KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Arbeitsgebiete, Kompetenzen und Interessen anzeigen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Arbeitsgebiete, Kompeten-	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Auf-

zen und Interessen bearbeiten	KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	rechterhaltung, Veränderung, Zerstörung
-------------------------------	--	---

Tabelle 20: Begründung des Anwendungskonzepts „Persönliches Profil“

5.4.4.13 Kontaktlisten

Jeder Benutzer der Plattform verfügt über seine eigene Kontaktliste. Mittels dieser **personalisierten Liste** verwaltet der Benutzer seine Kontakte zu anderen Nutzern der Plattform.

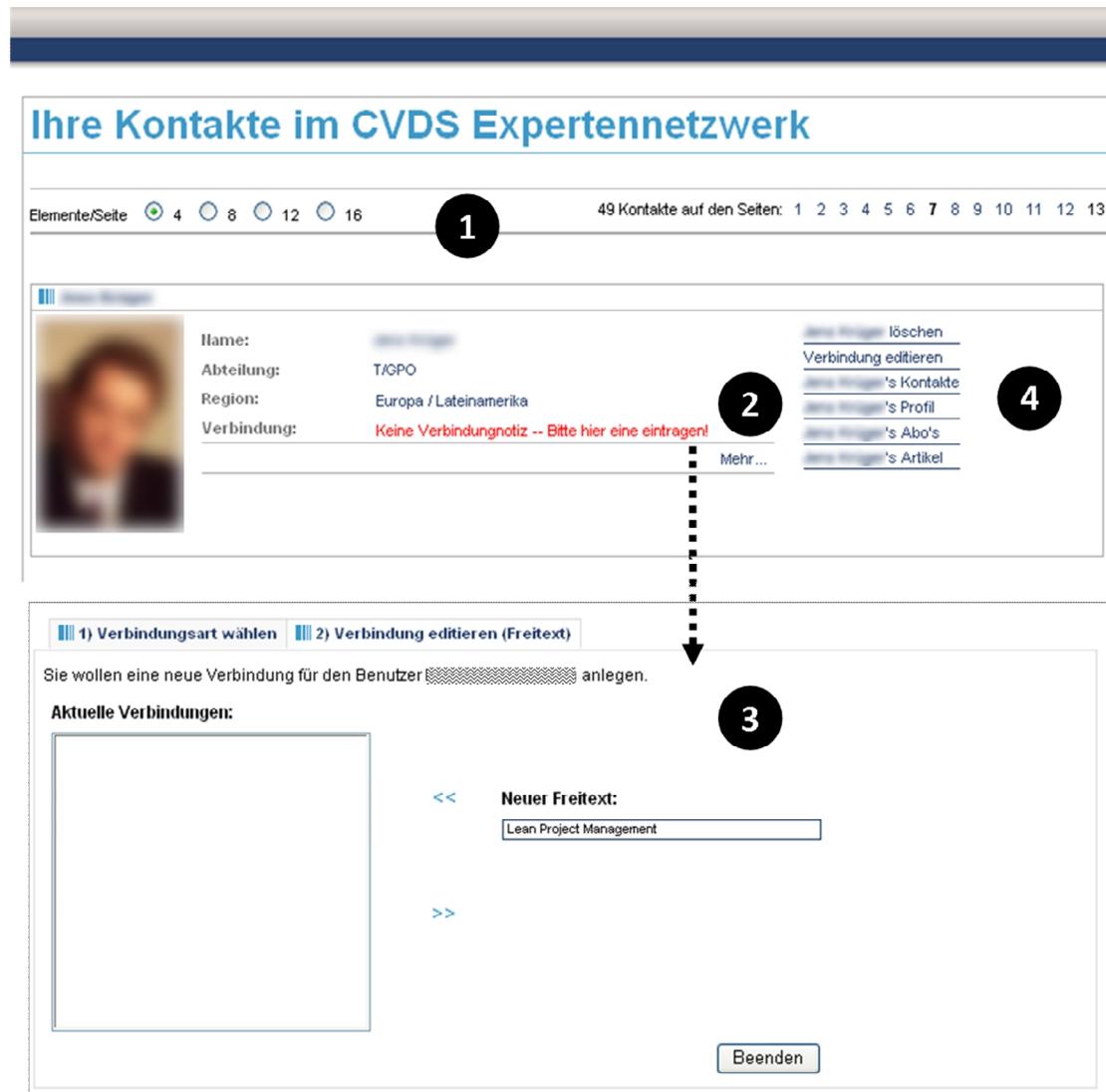


Abbildung 68: Aufbau einer persönlichen Kontaktliste

Das Aufnehmen eines anderen Nutzers auf die Kontaktliste bewirkt, dass der Benutzer im Rahmen der „Neuigkeiten“-Funktion sowie mittels eines wöchentlichen **E-Mail-Reports** über die Aktivitäten des in die Liste aufgenommenen Nutzers auf dem Laufenden gehalten wird. Zusätzlich hat der Nutzer Zugriff auf weitere Informationen über den Nutzer, wie beispielsweise seine Abonnements, Kontakte sowie die von ihm bearbeiteten Artikel. Die verschiedenen Einträge in der Kontaktliste, die alphabetisch geordnet

sind, werden zur besseren Übersichtlichkeit auf mehrere Seiten verteilt. Dabei kann der Benutzer wählen, wie viele Elemente er auf einer Seite jeweils präsentiert haben möchte (vgl. ❶ in Abbildung 68).

Zu jedem **Eintrag der Kontaktliste** werden das Profilbild des Kontakts, der Vor- und Zuname, die Abteilungszugehörigkeit, die Region sowie eine Verbindungsnotiz angezeigt (vgl. ❷ in Abbildung 68). Mittels einer **Verbindungsnotiz** kann die Art und Weise der Verbindung zwischen dem Benutzer und dem entsprechenden Kontakt näher spezifiziert werden. Somit wird nicht nur angegeben, dass X mit Y bekannt ist, sondern auch erklärt, warum X mit Y bekannt ist (Beispiel: X kennt Y über das Projekt Z). Eine solche Verbindungsnotiz kann zum Beispiel für Suchanfragen verwendet werden. Zum Anlegen bzw. zum Pflegen einer Verbindungsnotiz wird ein separater Dialog genutzt (vgl. ❸ in Abbildung 68). Hier kann gewählt werden, ob die Verbindung beispielsweise über ein Projekt oder einen bestimmten Prozessschritt im PEP-Modell etc. besteht. Eine Verbindungsnotiz ist ein eigenständiges Objekt, zu dem immer ein entsprechender Artikel existiert.

Um seine **Kontaktliste zu verwalten**, stehen dem Benutzer verschiedene Funktionen zur Verfügung. So kann beispielsweise ein Eintrag von der Liste gelöscht, die Verbindungsnotiz editiert sowie die Kontakte, das Profil, die Abonnements und die bearbeiteten Artikel des jeweiligen Kontakts eingesehen werden (vgl. ❹ in Abbildung 68).

Zur Begründung des in Abbildung 68 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 21 der Bezug zu den Kergestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Elemente/Seite ändern	KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Kurzprofil anzeigen	KS _{kogin} 1.1 KS _{sozorg} 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Verbindungsnotiz anlegen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Kontakt löschen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Zerstörung
Profil des Kontakts einsehen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Abonnements des Kontakts einsehen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikel des Kontakts einsehen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 21: Begründung des Anwendungskonzepts „Kontaktliste“

5.4.4.14 Neuigkeiten

Jeder Nutzer der Plattform verfügt über eine **personalisierte Seite**, die Neuigkeiten zu den Aktivitäten auf der Prozessplattform anzeigt. Über diese Neuigkeitenliste kann sich der Benutzer schnell einen Überblick über die jüngsten der ihn interessierenden Aktivitäten anzeigen lassen. Dabei orientieren sich die entsprechend präsentierten Inhalte an den Interessen und Kompetenzen sowie an den jeweiligen Kontaktlisten des Benutzers.

So schlägt die Prozessplattform beispielsweise dem Benutzer eine Reihe weiterer Nutzer zur Aufnahme in seine Kontaktliste vor, die über gleiche Interessen und Arbeitsschwerpunkte verfügen (vgl. ① in Abbildung 69). Dieses unterstützt die Bildung von **Expertennetzwerken** zu bestimmten Themen. Über die Neuigkeitenseite stehen dem Benutzer verschiedene weitere Informationen zur Verfügung. So bekommt der Benutzer den **gegenwärtigen Status** seiner Kontaktliste angezeigt, das heißt, wie viele Kontakte sich gegenwärtig auf dieser befinden (vgl. ② in Abbildung 69). Daneben stellt die Seite dem Nutzer eine Kurzübersicht über seine **Abonnements** zur Verfügung. Dabei wird nicht nur angezeigt, wie viele Abonnements gegenwärtig verwaltet werden, sondern auch, wie viele dieser Abonnements seit dem letzten Besuch des Nutzers auf dem entsprechenden Artikel aktualisiert wurden (vgl. ③ in Abbildung 69).

Den Hauptinhalt der Seite bilden einzelne Neuigkeiten aus dem **persönlichen Netzwerk** des Nutzers (vgl. ④ in Abbildung 69). Hierbei handelt es sich um Informationen zu Einzelaktivitäten von anderen Nutzern, die über die Kontaktliste mit dem Nutzer verbunden sind. Typischerweise wird zu jedem Eintrag das Datum des Ereignisses, der Urheber der Aktivität und die Aktivität selbst dargestellt. Zum Beispiel: „Michael Meier (T/GPO) hat den Artikel Produktionslenkungsplan neu erstellt“.

Über die Neuigkeitenseite kann der Benutzer auch **Artikelempfehlungen** von anderen Nutzern empfangen (vgl. ⑤ in Abbildung 69). Dabei wird angezeigt, welcher Artikel von welchem Nutzer weiterempfohlen wird. Um eine Empfehlung aus der Liste zu löschen, kann die Funktion „als gelesen markieren“ genutzt werden. Ferner wird dem Nutzer zur späteren persönlichen Nachvollziehbarkeit seiner Aktivitäten auf der Plattform auch eine **Historie** der zuletzt von ihm besuchten Artikel sowie der zuletzt von ihm besuchten Profile angezeigt (vgl. ⑥ in Abbildung 69).

Ihre Startseite im Expertennetzwerk

Für Sie interessante andere Nutzer

1

Ihre Kontakte:
Eigene Kontakte: 49

Ihre Artikel:
Abonnements: 17
Aktualisierte: 11

Neuigkeiten aus meinem Netzwerk

05-May-2010 16:45:14 (T/GPO) hat die Datei Prototyp-Aenderungsprozess.pdf zum Artikel Änderungsmanagement für C-Muster (ED) hinzugefügt

05-May-2010 16:44:10 (T/GPO) hat die Datei Prototyp-Aenderungsprozess.pdf zum Artikel Änderungsmanagement für B-Muster (ED) hinzugefügt

05-May-2010 14:16:25 (T/GPO) hat die Datei Prototyp-Aenderungsprozess.pdf zum Artikel Änderungsmanagement für C-Muster koordinieren (L) hinzugefügt

05-May-2010 14:14:47 (T/GPO) hat die Datei Prototyp-Aenderungsprozess.pdf zum Artikel Änderungsmanagement für B-Muster koordinieren (L) hinzugefügt

20-Apr-2010 10:12:26:16 (T/GPO) hat die Datei Controlplan.ppt zum Artikel Produktionslenkungsplan hinzugefügt

29-Apr-2010 12:21:39 (T/GPO) hat den Artikel Produktionslenkungsplan neu erstellt

19-Apr-2010 12:07:46 (T/GPO) hat die Datei TP_Prozess_4a_Einzelvertrag_Entwicklung.doc zum Artikel Prozessbeschreibung Entwicklungsverträge hinzugefügt

02-Mar-2010 15:31:18 (TM/QMT-I) hat (TM/QMT-FK) zur Kontaktliste hinzugefügt

02-Mar-2010 15:30:47 (TM/QMT-I) hat (T/GPO) zur Kontaktliste hinzugefügt

02-Mar-2010 15:30:10 (TM/QMT-I) hat (TM/QMT-FK) zur Kontaktliste hinzugefügt

Artikelempfehlungen

5 (T/GPO) hat Ihnen den Artikel Rolle: Mitarbeiter und Produktion im Werk (MM) empfohlen [als gelesen markieren]

Historie

Letzte Artikel: Projekt-Rahmenheft erstellen (L), Rolle: Projektleitung (L), Prozessmodell: B-Ebene, Prozess-FMEA weiterentwickeln und Maßnahmen verfolgen (GM), Prozess-FMEA-Anfangsstand erstellen (QM)

6 Letzte Profile:

Abbildung 69: Aufbau der eigenen Neuigkeitenseite

Zur Begründung des in Abbildung 69 dargestellten Anwendungskonzepts wird in Tabelle 22 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Neue Nutzervorschläge ansehen	KS _{kogn} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Status Kontaktliste anzeigen	KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Status Artikel anzeigen	KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Neuigkeiten aus persönlichen Netzwerk anzeigen	KS _{kognitiv} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung, Veränderung, Zerstörung
Artikelempfehlungen anzeigen	KS _{kognitiv} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Artikelhistorie anzeigen	KS _{techmed} 3.2, 3.3	–
Profilhistorie anzeigen	KS _{techmed} 3.2, 3.3	–

Tabelle 22: Begründung des Anwendungskonzepts „Neuigkeiten“

5.4.4.15 Auskunftsdiest

Zur Unterstützung des transaktiven Gedächtnissystems im Produktentstehungsprozess steht ein entsprechender **digitaler Auskunftsdiest** zur Verfügung (vgl. ① in Abbildung 70). Mittels dieses Dienstes können von Benutzern Fragen über fachliche Inhalte rund um den Produktentstehungsprozess an die Gemeinschaft aller Nutzer der Plattform gestellt werden. Dieser Dienst kombiniert Elemente der Prozessmodell-Dokumentation mit Elementen des Expertennetzwerks. Der Auskunftsdiest ist für Fachfragen gedacht, die nicht unmittelbar über die auf der Plattform zur Verfügung stehenden Inhalte beantwortet werden können.

Um eine neue Frage einzustellen, muss diese mittels eines entsprechenden Dialogs formuliert und anhand einer **Taxonomie** thematisch eingeordnet werden (vgl. ② in Abbildung 70). Die Taxonomie, die im Wesentlichen dem hinterlegten PEP-Modell mit seinen verschiedenen Elementen entspricht, dient als Ordnungsstruktur. Mit jedem Knoten der Taxonomie sind entsprechende Experten assoziiert, die weitere Auskunft zum Thema geben können.

Grundsätzlich kann eine Frage mehreren Knoten sowie konkreten Projekten zugeordnet werden (vgl. ③ in Abbildung 70). Durch Absenden der Frage wird diese direkt über die Neuigkeitenseite bzw. per E-Mail an die entsprechend hinterlegten Experten geleitet. Diese haben dann die Möglichkeit, die Frage direkt zu beantworten oder sie, falls eine **direkt Bezugnahme** nicht möglich ist, an einen anderen Experten weiterzuleiten, der potentiell über das entsprechende Wissen verfügen könnte. Verteilung, Weiterleitung und Beantwortung der Fragen folgen einem komplexen Mechanismus.

Eine ins System **eingestellte Frage** ist für alle Benutzer sichtbar. Zur Orientierung dient dieselbe Taxonomie, die auch zur Kategorisierung der Frage beim Einstellen verwendet wurde (vgl. ① in Abbildung 71). Mittels der Navigation über die Taxonomie können zu jedem Knoten die entsprechenden vorliegenden Fragen angesteuert werden. Durch einen Klick auf die Frage selbst wird diese geöffnet, und sie kann entsprechend ergänzt oder beantwortet werden (vgl. ② in Abbildung 71).

Frage stellen

1

Stellen Sie Ihre Frage

Wozu wird ein Komponenten-Pflichtenheft benötigt?

Bitte wählen Sie eine Kategorie zu Ihrer Frage aus

2

- ▶ Projektphasen
- ▼ Projektorganisation
- ▶ Projektleitung (L)
- ▶ Logistik Integration (TL)
- ▶ After Sales (AS)
- ▶ Vertrieb (SM)
- ▶ Lieferantenmanagement (SQ)
- ▶ Qualität (QL)
- ▶ Produktion (ML)
- ▶ Vor- und Kostenplanung (CP)
- ▶ Finance und Controlling (FC)
- ▶ Entwicklung (EL)
- ▶ Einkauf (PL)

3

- ▶ Projekte

Frage senden

Abbildung 70: Einordnung einer Frage innerhalb einer Taxonomie

Fragenforum

1

Wählen Sie über das unten stehende Menü die Fragen aus.

- ▶ Projektphasen
- ▼ Projektorganisation
- ▶ Projektleitung (L)
- ▽ Logistik Integration (TL)
- ▽ Materialflussplanung (TM)
- ▷ Ladungsträger bereitstellen
- ▷ Angebote hinsichtlich Logistikkosten zur...
- ▷ Angebotsbewertung Logistikkosten der Lie...
- ▷ Bedarf an Logistikflächen abschätzen

2

Welche Ladungsträger-Typen gibt es?

Abbildung 71: Durchsuchen des Fragenforums

Zur Begründung der in Abbildung 70 und Abbildung 71 dargestellten Anwendungskonzepte wird in Tabelle 23 der Bezug zu den Kerngestaltungssätzen und den jeweils unterstützten Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion hergestellt.

Unterstützungsfunktion	Kerngestaltungssätze	Unterstützte Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion
Frage formulieren	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS _{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Frage thematisch einordnen	KS _{kogin} 1.1, 1.2, 1.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

	KS_{techmed} 3.2, 3.3	
Frage einem Projekt zuordnen	KS_{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS_{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Frage veröffentlichen und an Experten weiterleiten	KS_{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS_{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS_{techmed} 3.2, 3.3	Erzeugung, Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Frage anzeigen	KS_{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS_{sozorg} 2.1, 2.2, 2.3 KS_{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung
Themengebiet auswählen	KS_{kogin} 1.1, 1.2, 1.3 KS_{techmed} 3.2, 3.3	Verwendung, Klärung, Aufrechterhaltung

Tabelle 23: Begründung des Anwendungskonzepts „Auskunftsdiest“

5.4.5 Technische Realisierung

Im Folgenden soll nun darauf eingegangen werden, wie die oben beschriebenen Anwendungskonzepte technisch realisiert wurden. Dabei soll keine Detailbetrachtung von implementierten Komponenten auf der Ebene von Klassen, Schnittstellen etc. vorgenommen werden, sondern es stehen die wesentlichen **Architekturprinzipien**, die verwendet wurden, im Vordergrund. Zuerst wird die zu Grunde liegende Systemarchitektur der implementierten Prozessplattform beschrieben. Danach wird eine dynamische Betrachtung des systemtechnischen Verhaltens verschiedener Komponenten bei der Unterstützung von koaktiven Prozessen, etwa der Erstellung und Veränderung von Prozessinhalten, vorgenommen. Aufbauend darauf wird ausgeführt, wie sich die Mechanismen zur Ereignissesteuerung, über die eine Anschlussfähigkeit koaktiver Handlungen von Benutzern des Systems hergestellt wird, genauer gestalten. Abschließend wird kurz auf die Mechanismen zur Ausleitung von Prozessinhalten bei der Konstruktion von Anwendungsmodellen eingegangen.

5.4.5.1 Systemarchitektur

Das System basiert auf einer klassischen **3-Schichten-Architektur**, wie sie für moderne webbasierte Anwendungen gängig wird.⁸⁰⁸ Hierbei wird zwischen Präsentations-, Applikations- und Persistenzschicht unterschieden. Maßgeblich für die Systemarchitektur sind im Wesentlichen zwei Bausteine: zum einen die verschiedenen **Social-Software-Anwendungen**, wie die koaktiven PEP-Modell-Dokumentationsstrukturen und die Sozialen-Netzwerk-Strukturen, zum anderen die Verwaltung des hinterlegten PEP-Modells, auch **PEP-Modell-Engine** genannt (vgl. ① in Abbildung 72). Die Systemarchitektur lehnt sich durchgängig an das **Model-View-Controller-Paradigma (MVC)** an.⁸⁰⁹

In der **Präsentationsschicht (Client-Tier)** wird ein Web-Browser als Benutzerschnittstelle für die Prozessplattform genutzt. Er dient sowohl zur Präsentation der verschiede-

⁸⁰⁸ Vgl. Masak (2005), S. 188; Turau et al. (2004), S. 3ff.

⁸⁰⁹ Vgl. Turau et al. (2004), S. 157ff; Krüger (2001), S. 742f.

nen Plattforminhalte als auch zur Entgegennahme von Benutzerinteraktionen. Neben dem Web-Browser wird auch eine eigenständige Client-Applikation zur Administration des hinterlegten PEP-Modells genutzt (vgl. ② in Abbildung 72). Hiermit kann die Prozessmodellverwaltung gestartet und, wie weiter oben ausgeführt, das hinterlegte PEP-Modell über einen entsprechenden Editor angepasst werden.

In der **Applikationsschicht (Middle-Tier)** sind verschiedene Komponenten angesiedelt (vgl. ③ in Abbildung 72). Für die **Social-Software-Anwendung** fungiert die Komponente „Dialogbereitstellung“ als View-Komponente und ist dafür zuständig, Benutzeranfragen entgegenzunehmen und entsprechende Präsentationsdialoge aufzubereiten (vgl. ④ in Abbildung 72). Hierzu bedient sie sich verschiedener hinterlegter Templates. Die Controllerlogik ist auf verschiedene JSPs (Search, Wiki etc.) verteilt. Mit deren Hilfe werden die Anfragen verarbeitet und evaluiert, um entsprechende Aktionen anzustoßen. Hierzu wird die Social-Software-Engine, die als „Model“ fungiert, genutzt. Diese Kernkomponente bildet die zu verarbeitenden Daten zur Laufzeit sowie die eigentliche Applikations- bzw. Geschäftslogik ab. Um Änderungen auf dem hinterlegten PEP-Modell anzustoßen, wird eine entsprechende RMI-Schnittstelle zur PEP-Modell-Engine genutzt. Gekoppelt an die Social Software Engine sind eine Reihe weiterer Module, die zur Erfüllung spezieller Aufgaben dienen. Hierzu zählen beispielsweise ein Ereignis-Reporting, um per E-Mail personalisierte Berichte über Aktivitäten auf der Plattform zu versenden, oder Funktionen, um die Ausleitung von Prozessinhalten zu unterstützen. Die einzelnen Komponenten bedienen sich im Rahmen ihrer Aufgabenerfüllung einer Reihe von eingebundenen Bibliotheken (EMF, Lucene, JDOM etc.).

Auch auf Seiten der **PEP-Modell-Engine** findet das MVC-Prinzip Anwendung (vgl. ⑤ in Abbildung 72). Die Darstellung der Daten für die übergelagerte Client-Applikation erfolgt über eine dedizierte View-Komponente. Sie sorgt für die Aufbereitung der Präsentationsdialoge sowie für die Entgegennahme der Benutzerinteraktionen. Eine Controller-Komponente evaluiert die durchgereichten Benutzereingaben und stößt entsprechende Änderungen an. Änderungen werden über das „Model“ verarbeitet, das in verschiedene Komponenten gekapselt ist (Draw, Collect etc.) und die Datenhaltung zur Laufzeit sowie die Geschäftslogik abbildet. Die einzelnen Komponenten bedienen sich zu ihrer Aufgabenerfüllung wiederum verschiedener Bibliotheken (JET, Draw2D, OJDBC etc.). Die direkte Kommunikation zwischen der Social-Software-Anwendung und der PEP-Modell-Engine wird über Java RMI sichergestellt.

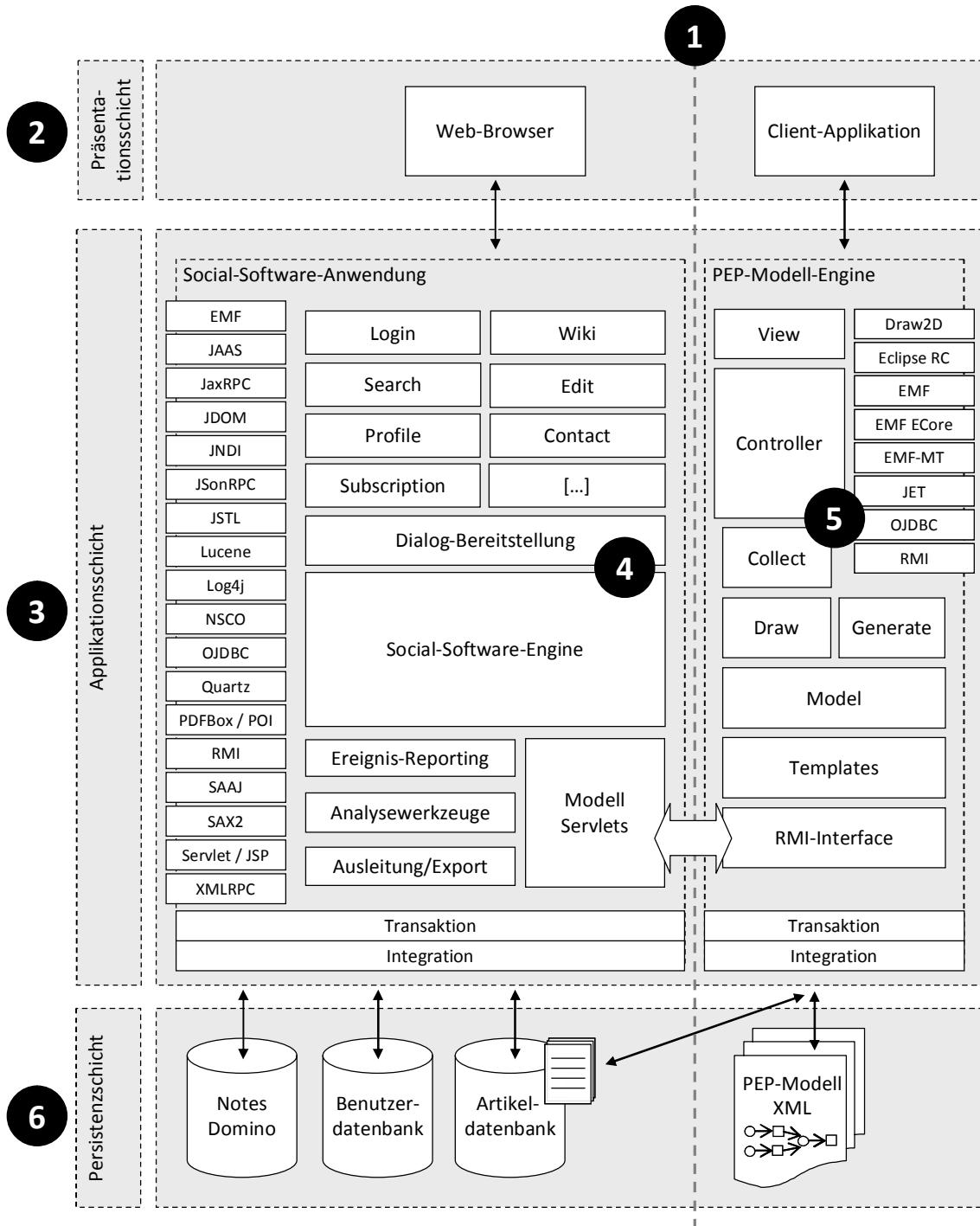


Abbildung 72: Architektur der Prozessplattform

In der **Persistenzschicht (Enterprise-Tier)** wird auf verschiedene datenhaltende Systeme zurückgegriffen (vgl. ⑥ in Abbildung 72). Die Verwaltung der Benutzerstammdaten findet in einer entsprechenden Datenbank statt, könnte aber auch über einen LDAP-Server erfolgen. Über eine Anbindung an einen Notes Dominio Server werden per E-Mail personalisierte Berichte an die Nutzer gesendet. Die einzelnen Artikel zu Prozessinhalten werden in einer relationalen Datenbank persistent gespeichert. Diese Artikel werden mittels eigenständiger Mechanismen der PEP-Modell-Engine vorgeneriert, um diese in das entsprechende Format zu bringen. Hierzu wird das PEP-Modell ver-

wendet, das als XML voll formalisiert hinterlegt ist. Aus dieser Spezifikation werden die entsprechenden Prozessinhalte für einen Artikel ausgelesen und mittels eigener JET-Templates in das gewünschte Format gebracht und anschließend in der Artikeldatenbank gespeichert. Dies ist in Abbildung 73 skizziert.

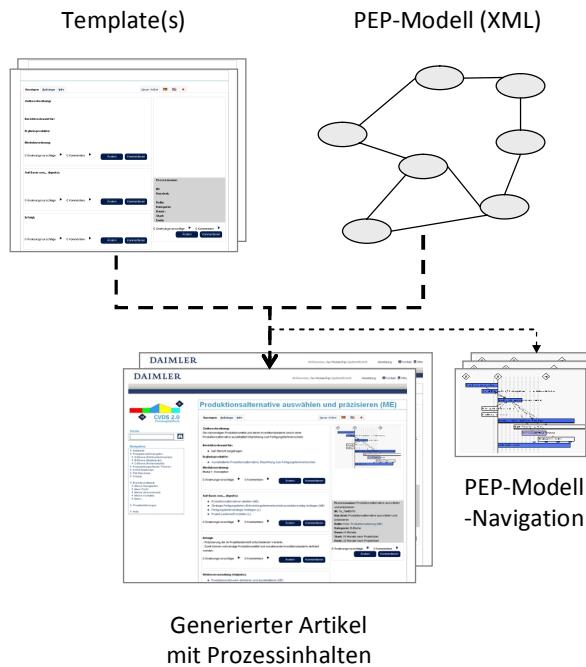


Abbildung 73: Generierung von Artikeln mit Prozessinhalten

5.4.5.2 Koaktives Erstellen und Ändern von Prozessinhalten

Die Möglichkeit, dass mehrere Nutzer an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten Prozessinhalte gemeinsam erstellen und ändern können, ist ein wesentliches Merkmal des Unterstützungsansatzes. Um diese Form der Koaktivität zu ermöglichen, bedarf es der Implementierung von Mechanismen aus allen vier Feldern der **Medi@rena**. Insbesondere spielen Mechanismen der **verteilten Persistenz** und der **Ereignissteuerung** eine wichtige Rolle. Im Folgenden soll nun exemplarisch anhand eines Beispiels dargelegt werden, wie ein verteiltes Arbeiten mit bzw. an Prozessinhalten im Rahmen der oben dargelegten Anwendungskonzepte systemtechnisch umgesetzt werden kann.

Ein Benutzer stellt über seinen Browser an das System eine Anfrage zur Präsentation der Inhalte des Prozessschrittes „Projekt-Rahmenheft erstellen (L)“ (vgl. ❶ in Abbildung 74). Diese Anfrage wird von der **Controller-Komponente** entgegengenommen, evaluiert und an eine entsprechende Model-Komponente zur Weiterverarbeitung delegiert. Die entsprechende Model-Komponente verarbeitet die Anfrage und greift über einen Persistenzmechanismus auf die **Artikeldatenbank** zu, um die angeforderten Inhalte abzufragen (vgl. ❷ in Abbildung 74). Die abgefragten Inhalte werden anschließend über eine entsprechende **View-Komponente** zur Präsentation aufbereitet und an den Browser des Benutzers gesendet (vgl. ❸ in Abbildung 74). Dabei wird auch – abhängig von den im System hinterlegten Berechtigungen des Nutzers – festgelegt, wel-

che Aktionen der Benutzer auf den Inhalten ausführen darf, das heißt, welche Funktionen zur Interaktion ihm zur Verfügung stehen.

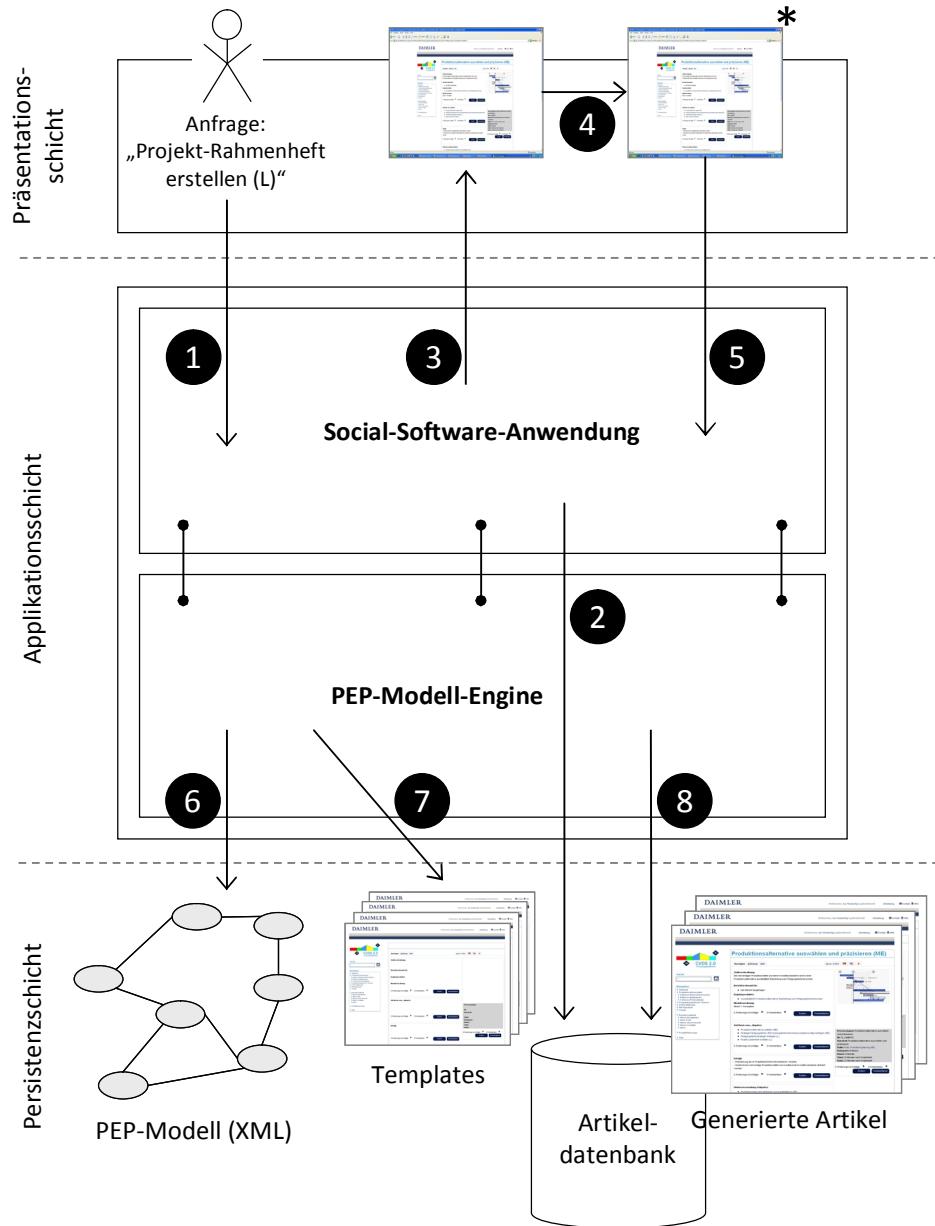


Abbildung 74: Dynamische Architekturdarstellung für Änderungen an Prozessinhalten

Der Benutzer bekommt die angeforderten Inhalte in seinem Browser präsentiert und nimmt mittels der in Kapitel 5.4.4.7 beschriebenen Funktionen eine Änderung an den beschriebenen Prozessinhalten vor (vgl. ❸ in Abbildung 74). Zum Beispiel ändert er die Zielbeschreibung des Prozessschrittes und bestätigt seine Änderung durch Absenden des entsprechenden Änderungsdialogs. Diese Anfrage, die die eingegebenen **Änderungsdaten** enthält, wird an ein entsprechendes Controller-Servlet geschickt (vgl. ❹ in Abbildung 74). Dieses Servlet evaluiert die Anfrage und stößt in der PEP-Modell-Engine eine entsprechende Änderungsroutine an. Diese Routine führt die angeforderte Änderung der Zielbeschreibung in dem im XML-Format hinterlegten Prozessmodell

durch (vgl. ❶ in Abbildung 74). Dabei werden zur Konsistenzabsicherung der einzelnen Operationen Transaktionsmechanismen genutzt. Anschließend müssen die von der Änderung am Prozessmodell betroffenen Artikel in der Artikeldatenbank neu generiert werden, um Inkonsistenzen zu vermeiden. Hierzu werden im ersten Schritt die entsprechenden Inhalte im **XML-Prozessmodell** identifiziert und gefiltert. Dann werden im zweiten Schritt mit diesen Inhalten vordefinierte Templates gefüllt, um neue Artikelversionen zu erzeugen (vgl. ❷ in Abbildung 74). Dabei werden auch, sofern notwendig, die Grafiken für die **Prozessmodellnavigation** angepasst, neu generiert und mit den entsprechenden Inhalten verknüpft (vgl. auch Abbildung 73). Es existiert zu jedem Artikeltyp (Prozessschritt, Fahrspur, Meilenstein, Quality Gate etc.) ein vordefiniertes **Template**, das als Grundlage zur Generierung von Artikeln genutzt wird. Prinzipiell wird ein Artikel, der Prozessinhalte beschreibt, immer aus dem hinterlegten PEP-Modell generiert. Das XML-PEP-Modell stellt das führende Persistenzsystem dar, um Inkonsistenzen zwischen Artikeln und Modell zu vermeiden. Abschließend werden die fertig generierten Artikel in der Artikeldatenbank abgelegt und stehen damit allen Nutzern zur weiteren Verwendung zur Verfügung (vgl. ❸ in Abbildung 74).

5.4.5.3 Mechanismen der Ereignissteuerung

Damit mehrere Nutzer gemeinsam effektiv an und mit den hinterlegten Prozessbeschreibungen arbeiten können, sind insbesondere Mechanismen der verteilten Persistenz und Ereignissteuerung unerlässlich. Über diese Mechanismen wird auf technischer Ebene die **Anschlussfähigkeit individueller Handlungen** sichergestellt, was eine grundlegende Voraussetzung für eine adäquate Unterstützung aller koaktiven Nutzungsszenarien ist, wie sie im Rahmen von Kapitel 5.3 diskutiert wurden. Drei Beispiele sollen die Rolle der gegenseitigen Bezugnahme von Benutzeraktionen verdeutlichen:

- Nimmt beispielsweise ein Nutzer eine Änderung an einer Prozessbeschreibung vor, so müssen andere Nutzer, die die Inhalte, die von der Änderung betroffen sind, abonniert haben, über die Änderung informiert werden.
- Stellt beispielsweise ein Nutzer ein neues Dokument zu einem Thema ein, so müssen alle anderen Nutzer, die sich in dem persönlichen Netzwerk des Nutzers befinden, hierüber informiert werden.
- Möchte ein Nutzer eine Prozessbeschreibung an einen anderen Nutzer weiterempfehlen, so ist dieser über die veranlasste Artikelempfehlung zu benachrichtigen.

Als Grundlage für die Verwaltung und Protokollierung der verschiedenen auftretenden Ereignisse, die durch Benutzeraktionen ausgelöst werden, dient eine zentrale Ereignistabelle. Diese befindet sich in der Persistenzschicht des Systems und bildet die Gesamtereignisse aller Nutzer ab. Sie dient als gemeinsamer **persistenter Ereignisaustauschkanal** zwischen den Nutzern. Der Aufbau dieser Ereignistabelle ist in Tabelle 24 dargestellt. Die Ereignistabelle enthält im Wesentlichen fünf Spalten. Als „Sender“ wird

der Urheber der Aktion bezeichnet, der das Ereignis ausgelöst hat. Unter „Empfänger“ wird der Adressat der Aktion vermerkt. Handelt es sich um Aktionen, die keinen direkten Adressaten haben (Anhängen einer Datei, Änderung einer Prozessbeschreibung etc.), wird hier der Aktionsinhalt vermerkt (Name der Datei; Abschnitt, der geändert wurde etc.). Für jede Art von Aktion, die auf der Plattform ausgeführt werden kann, existiert ein entsprechender **Ereignistyp**. Dieser wird für jede Aktion vermerkt (Hinzufügen einer Datei, Änderung von Inhalten, Empfehlung eines Artikels, Abonnieren eines Artikels etc.). Das „Zielobjekt“ bezeichnet das Objekt, auf das sich das Ereignis bezieht. Hierbei handelt es sich meistens um einen konkreten Artikel. In der Spalte „Zeit“ wird vermerkt, zu welchem Zeitpunkt das Ereignis ausgelöst wurde.

Sender	Empfänger/ Aktionsinhalt	Ereignistyp	Zielobjekt	Zeit
NutzerC	Zielbeschreibung	CHANGE	Projekt-Rahmenheft erstellen (L)	2010-12-18...
NutzerA	Vorlage.ppt	ADDFILE	Projekt-Rahmenheft erstellen (L)	2010-10-15...
NutzerD	NutzerB	RECOMMEND	Projekt-Rahmenheft erstellen (L)	2010-11-12...
...

Tabelle 24: Ereignistabelle zur Steuerung von Koaktionen

Die verwendeten Prinzipien, die hinter der Umsetzung der **Ereignissesteuerung** stehen, sind anhand eines Beispiels in Abbildung 75 exemplarisch zusammengefasst.

In dem gewählten Beispiel möchte Nutzer A Nutzer B auf den Artikel „Projekt-Rahmenheft erstellen (L)“ aufmerksam machen. Hierzu nutzt er die Funktion „Artikel empfehlen“, wie sie im Rahmen von Kapitel 5.4.4.3 besprochen wurde (vgl. ❶ in Abbildung 75). Durch die Ausführung dieser Funktion im Web-Browser wird in der Anwendungsschicht eine entsprechende Applikationslogik angestoßen. Diese sorgt nun dafür, dass die Empfehlung in der **Ereignistabelle** in der Persistenzschicht vermerkt wird (vgl. ❷ in Abbildung 75). Handelt es sich bei der durchgeföhrten Aktion um eine, die direkte Auswirkungen auf Prozessmodellinhalte hat, müssen die entsprechenden Abschnitte im PEP-Modell direkt geändert und die betroffenen Artikel neu generiert werden (vgl. ❸ in Abbildung 75). Nutzer B greift nun auf seine **Neuigkeitenseite** zu. Hierbei stellt er über seinen Web-Browser eine entsprechende Anfrage an das System (vgl. ❹ in Abbildung 75). Diese Anfrage wird von der Social-Software-Anwendung verarbeitet. Hierbei wird die Ereignistabelle ausgelesen und nach relevanten **Ereignissen** für Benutzer B gefiltert (vgl. ❺ in Abbildung 75). Die relevanten Ereignisse werden mittels eines **Template-Mechanismus** von einer View-Komponente aufbereitet und dem Benutzer zur Verfügung gestellt (vgl. ❻ in Abbildung 75). Dieser bekommt die Informationen dann in seinem Web-Browser auf der Neuigkeitenseite präsentiert. Diese enthält unter anderem auch die **Artikelempfehlung** zum Prozessschritt „Projekt-Rahmenheft erstellen (L)“, die von Nutzer A veranlasst wurde. Nutzer B kann nun direkt auf die Aktion **Bezug** nehmen, indem er der Artikelempfehlung folgt und sich über den mitgelieferten Verweis den Artikel präsentieren lässt (vgl. ❾ in Abbildung 75).

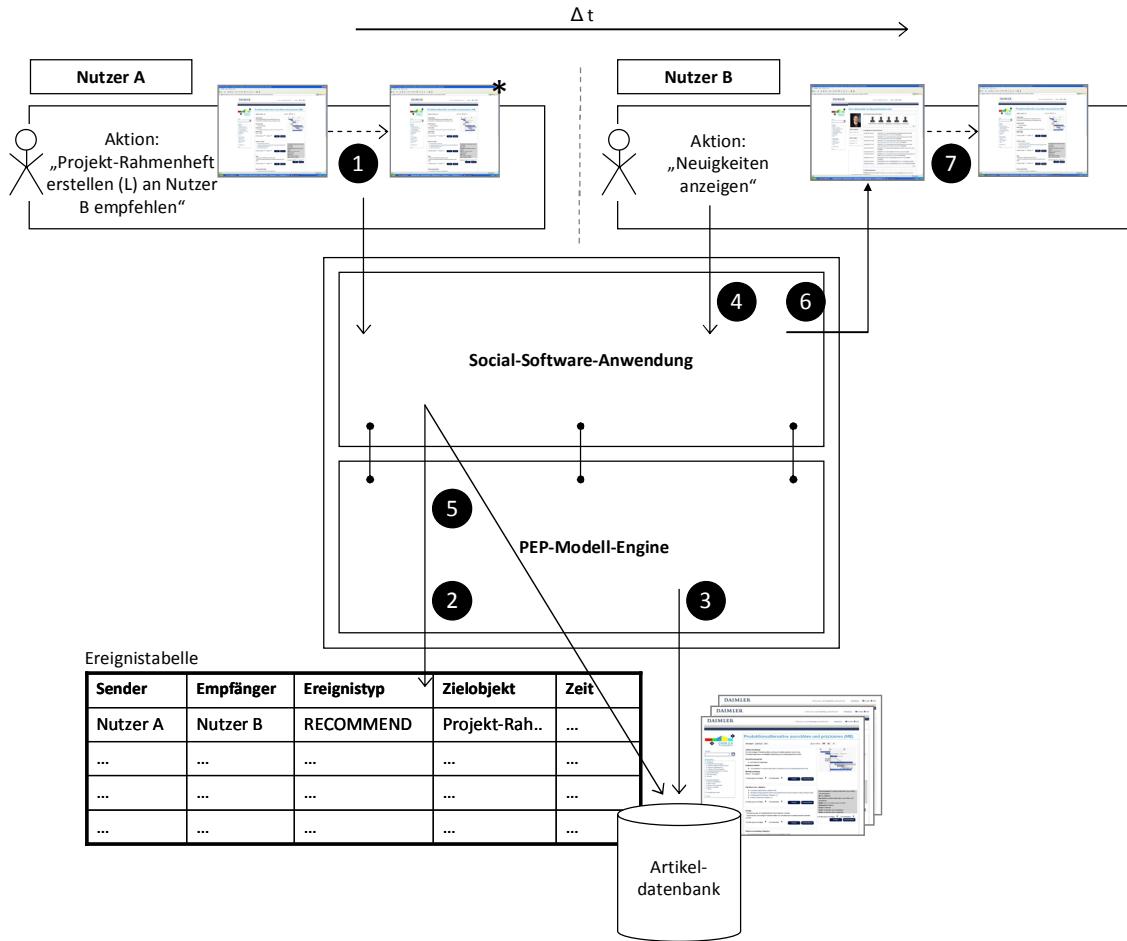


Abbildung 75: Dynamische Darstellung der Ereignissesteuerung

5.4.5.4 Ausleitung von Prozessinhalten

Zur Konstruktion von konkreten Anwendungsmodellen aus einem PEP-Modell stehen die in Kapitel 5.4.4.10 präsentierten Anwendungskonzepte zur Verfügung. Hierbei wird auf der Basis des Referenzmodells und anhand spezifischer Parameter des zu planenden Projekts ein entsprechender Prozessterminplan (Anwendungsmodell) abgeleitet, der im Rahmen des Projektmanagements für das Zielprojekt genutzt werden kann.

Technisch gesehen wird bei der Ableitung von **Anwendungsmodellen** aus der Prozessplattform eine XML-Transformation der entsprechenden Daten durchgeführt, um so zu gewährleisten, dass die Plandaten in das benötigte Zielformat überführt werden können. Das Zielformat wird vom jeweiligen Zielsystem bestimmt, das im Falle des Projektmanagements ein kooperatives Terminplanungswerkzeug wie RPlan⁸¹⁰ oder Microsoft Project⁸¹¹ ist.

⁸¹⁰ http://www.actano.de/20527_DE-Actano-Produkt.htm (18.12.2010).

⁸¹¹ <http://www.microsoft.com/project/> (18.12.2010).

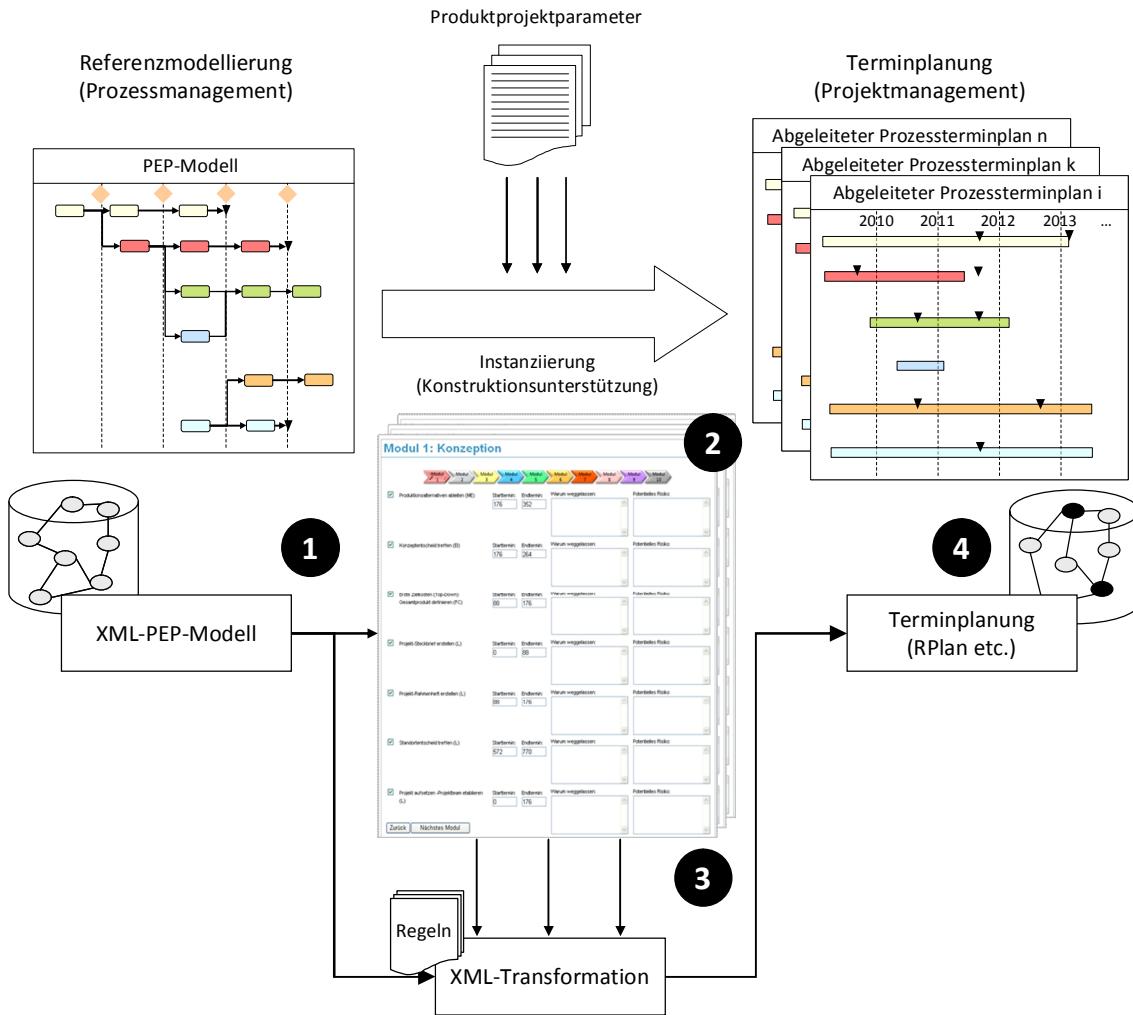


Abbildung 76: Technische Ausleitung und Anpassung von Prozessinhalten

Bei der Ableitung eines Anwendungsmodells werden die Strukturen und Daten des hinterlegten **XML-PEP-Modells** ausgelesen und als Datenobjekte in der Anwendungsschicht der Prozessplattform abgebildet (vgl. ① in Abbildung 76). Dabei findet ein Wechsel von der Prozessmanagement- in die Projektmanagementsicht statt, der entsprechend methodisch unterstützt werden muss.

Mittels der implementierten Anwendungskonzepte und anhand der Produktparameter kann schrittweise und unterstützt durch entsprechende Dialoge eine Anpassung der Datenobjekte an spezifische **Produktprojektbedürfnisse** vorgenommen werden (vgl. ② in Abbildung 76). Dabei kann für jeden Prozessschritt angegeben werden, ob und in welcher Form dieser in das Anwendungsmodell übernommen werden soll und welche konkreten Auslassungsgründe- bzw. Risiken hiermit verbunden sind.

Sind diese Anpassungen abgeschlossen, werden aus den entsprechend veränderten Datenobjekten XML-Daten im unterstützten Format der Zielplattform generiert (vgl. ③ in Abbildung 76). Der **Generierungsmechanismus** orientiert sich an einem fest definierten Set von Regeln, die das XML-Mapping beschreiben. Dabei muss für jedes Zielformat ein eigenes Set an Transformationsregeln hinterlegt werden. Abschließend können

die generierten XML-Daten automatisch über eine entsprechende Schnittstelle in das Zielsystem übernommen oder manuell importiert werden (vgl. ④ in Abbildung 76).

„Consequently, the theory used in design should be (re)evaluated to find out whether the theory is actually correct or whether the deviation from the design goal has another cause.“

– A. Gehlert et al., 2009⁸¹²

6 Evaluation des konstruierten Unterstützungsansatzes

6.1 Empirische Evaluation des koaktiven Unterstützungsansatzes

Die in Kapitel 5.1.2 und 5.1.3 aufgestellten konzeptuellen Modelle (Modell I, Modell II), die zur Ableitung der entsprechenden Kerngestaltungssätze dienten, sollen im Rahmen von zwei quantitativen Studien einer Überprüfung unterzogen werden. Um ferner die Gebrauchsfähigkeit und die Wirksamkeit des entwickelten medialen Unterstützungsansatzes zu belegen, wird zudem eine quantitative sowie qualitative Evaluation vorgenommen.

6.1.1 Empirische Evaluation sozio-organisationaler Faktoren (Modell I)

Im Folgenden soll zunächst das in Kapitel 5.1.2 aus der Theorie abgeleitete konzeptuelle Modell zu den sozio-organisationalen Gestaltungsfaktoren durch empirische Befunde überprüft werden.⁸¹³ Um das aufgestellte Modell I mit seinen postulierten Hypothesen zu überprüfen, wird zuerst die Untersuchungsmethodik dargelegt, bevor die einzelnen Messinstrumente näher beschrieben und validiert werden. Danach erfolgt die Hypothesenvalidierung mittels eines regressionsanalytischen Verfahrens. Abschließend werden die Befunde diskutiert und entsprechende Implikationen sowie Limitationen aufgezeigt.

6.1.1.1 Methodik: Vorgehen und Stichprobenumfang

Das Ziel der empirischen Untersuchung ist es, das im Rahmen von Kapitel 5.1.2 aufgestellte konzeptuelle Forschungsmodell (vgl. Abbildung 33) zu den sozio-organisationalen Gestaltungsfaktoren bei der Arbeit mit PEP-Modellen statistisch aussagekräftig zu überprüfen. Um das aufgestellte Modell I zu überprüfen, wurden Mitarbeiter, die im Produktentstehungsprozess bei verschiedenen Nutzfahrzeugherstellern tätig sind, befragt. Die Produktentstehung in der **Nutzfahrzeugindustrie** eignet sich besonders als **Untersuchungsgegenstand** – nicht zuletzt, weil sie den exemplarischen Anwendungskontext für die hier dargestellte Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes darstellt. So umfassen Produktentstehungen in der Nutzfahrzeugindustrie oftmals mehrere hundert Mitarbeiter verschiedenster Funktionen.⁸¹⁴ Insofern kann angenommen werden, dass die daraus resultierende hohe sozio-kognitive Komplexität die adäquate

⁸¹² Gehlert et al. (2009), S. 449.

⁸¹³ Die Inhalte des folgenden Kapitels 6.1.1 basieren auf dem Konferenzpapier Holzweißig & Rundquist (2010).

⁸¹⁴ Vgl. Sosa & Mihm (2008), S. 165ff.

Implementierung eines formalen Produktentstehungsprozesses als Werkzeug zur gemeinsamen Orientierung und Kommunikation besonders notwendig macht.⁸¹⁵

Die **Stichprobe der Untersuchung** besteht aus $n = 260$ Mitarbeitern der Produktentstehung von neun verschiedenen Nutzfahrzeugherstellern. Die Nutzfahrzeughersteller, die an der Untersuchung teilgenommen haben, sind geographisch auf sieben verschiedene Länder in Europa, Asien und Amerika verteilt (vgl. Tabelle 25). Potentielle Ansprechpartner in den einzelnen Firmen wurden über persönliche Kontakte sowie über berufsbezogene Kontaktplattformen wie LinkedIn⁸¹⁶ und XING⁸¹⁷ identifiziert. Der Kontakt zu diesen Ansprechpartnern wurde über Telefon und E-Mail aufgebaut. Ein erstes Kontaktgespräch diente dazu, die Ansprechpartner für eine Teilnahme zu gewinnen und sie über die Ziele und Rahmenbedingungen aufzuklären. Dafür wurde ihnen auch eine entsprechende Präsentation des Forschungsvorhabens zugänglich gemacht. Aufgrund der Internationalität der Teilnehmer wurde die Studie in englischer Sprache durchgeführt.

Die Datenerhebung fand zwischen Dezember 2009 und Februar 2010 statt. Als **Datenerhebungsmethode** wurde die schriftliche Befragung in Form eines internetbasierten elektronischen Fragebogens gewählt (Online-Befragung).⁸¹⁸ Diese Methode hat den Vorteil, dass eine umfangreiche Datenerhebung, insbesondere vor dem Hintergrund der geographischen Verteilung der Teilnehmer, wesentlich kostengünstiger und effizienter durchgeführt werden kann. Nachteile gegenüber der mündlichen Befragung bestehen darin, dass die Rücklaufquote nur zu einem gewissen Grad beeinflusst und den Befragten bei Verständnisproblemen nicht geholfen werden kann.⁸¹⁹

Der Link zum Fragebogen wurde über die einzelnen **Kontaktpersonen (Gatekeeper)** in den Firmen an die Mitarbeiter der Produktentstehung verteilt. Insgesamt konnten, nachdem eine Erinnerung an die Kontaktpersonen versandt wurde, $n = 260$ voll ausgefüllte Fragebögen verzeichnet werden. Der Altersdurchschnitt der Befragten der Stichprobe beläuft sich auf $\bar{x} = 40,790$ Jahre bei einer Standardabweichung von $s = 9,193$ Jahren. Die Verteilung der Befragungsteilnehmer auf Herkunftsland, Führungsebene und ihre Funktion in der Produktentstehung ist in Tabelle 25 dargestellt. Hierzu ist anzumerken, dass die Großzahl der Befragten aus einem Unternehmen stammt.

Herkunftsland	(%)	Führungsebene	(%)	Funktion	(%)
Deutschland	46,5 %	Topmanagement	4,2 %	Entwicklung	37,7 %
Vereinigte Staaten	15,8 %	Höheres Management	11,2 %	Projektmanagement	23,8 %
Italien	12,3 %	Mittleres Management	43,8 %	Qualitätsmanagement	11,2 %
China	8,1 %	Sachbearbeiter	40,8 %	Produktion	5,4 %
Japan	6,5 %			After Sales	4,2 %

⁸¹⁵ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 427ff.

⁸¹⁶ <http://www.linkedin.com> (28.12.2010).

⁸¹⁷ <http://www.xing.com> (28.12.2010).

⁸¹⁸ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 377ff; Kromrey (2000), S. 335ff.

⁸¹⁹ Zu verschiedenen Datenerhebungstechniken und ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile vgl. auch Schnell et al. (2005), S. 319ff; Bortz & Döring (2002), S. 237ff; Kromrey (2000), S. 297ff.

Schweden	4,6 %			Einkauf	3,8 %
Indien	4,2 %			Produktplanung	3,5 %
Brasilien	1,2 %			Lieferantenmanagement	2,7 %
Frankreich	0,4 %			Controlling	2,7 %
N.N.	0,4 %			Marketing	2,3 %
				Sonstige	2,7 %
Σ	100 %	Σ	100 %	Σ	100 %

Tabelle 25: Verteilung der Befragten zwischen Land, Funktion und Führungsebene

Im Rahmen der Untersuchung wurde auch erhoben, wie lange die jeweiligen Unternehmen bereits PEP-Modelle einsetzen (vgl. Tabelle 26) und mit welchen Medien sie den Gebrauch dieser PEP-Modelle unterstützen (vgl. Tabelle 27). Was die Verantwortung für das PEP-Modell anbetrifft, so gab der Großteil der Befragten an, dass eine fest definierte Gruppe von Mitarbeitern innerhalb des jeweiligen Unternehmens hierfür zuständig ist.

Nutzungsdauer	Häufigkeit (%)
10 Jahre oder mehr	31,5 % (82)
6–9 Jahre	33,5 % (87)
4–5 Jahre	22,3 % (58)
2–3 Jahre	6,2 % (16)
Sonstige	6,5 % (17)
Σ	100 % (260)

Tabelle 26: Nutzungsdauer der PEP-Modelle in den Unternehmen

Medien	aktiv genutzt (%)	nicht vorhanden/genutzt (%)
Microsoft Powerpoint	75,0 % (195)	25,0 % (65)
Printmedien (z. B. Handbücher)	55,4 % (144)	44,6 % (116)
Microsoft Excel	53,5 % (139)	46,5 % (121)
Prozessmanagement-Software (ARIS, Serena etc.)	32,7 % (85)	67,3 % (175)
Web-2.0-Software (Wikis etc.)	22,3 % (58)	77,7 % (202)

Tabelle 27: Nutzung verschiedener Medien zur Unterstützung von PEP-Modellen

6.1.1.2 Annahmen zur Konstruktvalidierung

Konstrukte sind theoretische Begriffe, die als Bestandteile von Theorien nicht direkt beobachtbar sind.⁸²⁰ Deshalb werden die einzelnen im Rahmen von Kapitel 5.1.2 aufgestellten Konstrukte (Modell I) im Folgenden mittels Indikatoren operationalisiert, das

⁸²⁰ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 127.

heißt messbar gemacht.⁸²¹ Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Operationalisierung der einzelnen Konstrukte eine akzeptable Reliabilität und Validität aufweisen.

Unter **Reliabilität** wird die Messzuverlässigkeit des eingesetzten Messinstruments verstanden, die sich auf der Basis des Anteils der wahren Varianz an der beobachteten Varianz errechnen lässt.⁸²² Als Kenngröße zur Beurteilung der internen Konsistenz eines Messinstruments ist **Cronbachs Alpha-Koeffizient** gebräuchlich.⁸²³ Dieser Koeffizient kann Werte zwischen 1 und 0 annehmen, wobei, abhängig von der Anzahl der verwendeten Items, Werte größer als 0,7–0,8 als akzeptabel gelten.⁸²⁴ Dabei werden in der Forschungspraxis oft auch Werte größer als 0,6 akzeptiert.⁸²⁵ Im Zusammenhang mit Cronbachs Alpha-Koeffizient wird oft auch die **korrigierte Item-to-Total-Korrelation** für jeden Indikator⁸²⁶ berichtet.⁸²⁷ Die Item-to-Total-Korrelation „ist definiert als die Korrelation [eines] Indikators mit der Summe aller Indikatoren, die demselben Faktor zugeordnet sind“.⁸²⁸ Sie kann als „Eliminationskriterium für Indikatoren“ verwendet werden.⁸²⁹ In der Forschungspraxis werden für diese Kenngröße Werte größer 0,3 akzeptiert.⁸³⁰

Von der Reliabilität unterschieden werden muss die Validität. Bei der **Validität** geht es um die Gültigkeit der Messung.⁸³¹ Sie „gibt an, ob ein Test das mißt, was er messen soll, bzw. was er zu messen vorgibt“.⁸³² Bezüglich der Validität wird in der Fachliteratur zwischen Inhaltsvalidität, Kriteriumsvalidität und Konstruktvalidität unterschieden.⁸³³ Die **Inhaltsvalidität** eines Tests ist gegeben „wenn der Inhalt der Test-Items [Indikatoren] das zu messende Konstrukt in seinen wichtigsten Aspekten erschöpfend erfaßt“.⁸³⁴ Um in der Studie die Inhaltsvalidität sicherzustellen, wurden entweder schon existierende Messinstrumente genutzt bzw. dort, wo keine Messinstrumente verfügbar waren, neue anhand bestehender Theorien abgeleitet. Diese neu entwickelten Messinstrumente wurden mit Experten aus Theorie und Praxis vorgetestet, diskutiert und angepasst (Pre-Tests). Bei der **Kriteriumsvalidität** hingegen geht es um „den Zusammenhang zwischen den empirisch gemessenen Ergebnissen des Messinstrumentes und einem anders

⁸²¹ Zum Vorgehen bei der Konzeptspezifikation, Operationalisierung und Messung vgl. zusammenfassend Schnell et al. (2005), S. 127ff.

⁸²² Vgl. Bortz & Döring (2002), S. 195; Schnell et al. (2005), S. 151ff; Nunnally (1978), S. 229ff.

⁸²³ Vgl. Bortz & Döring (2002), S. 198; Cortina (1993), S. 98ff; Nunnally (1978), S. 229ff; Cronbach (1951), S. 297ff.

⁸²⁴ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 153; Homburg & Giering (1998), S. 120; Nunnally (1978), S. 245ff.

⁸²⁵ Vgl. Haberstroh (2007), S. 209; Schnell et al. (2005), S. 153.

⁸²⁶ Im Folgenden werden die Begriffe *Indikator* und *Variable* synonym zueinander benutzt. Vgl. dazu Schnell et al. (2005), S. 131ff.

⁸²⁷ Vgl. Homburg & Giering (1998), S. 120; Nunnally (1978), S. 279ff.

⁸²⁸ Homburg & Giering (1998), S. 120.

⁸²⁹ Ebd.

⁸³⁰ Vgl. Haberstroh (2007), S. 209; Högl (1998), S. 121; Walter (1998), S. 211.

⁸³¹ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 154ff.

⁸³² Bortz & Döring (2002), S. 199.

⁸³³ Vgl. Bortz & Döring (2002), S. 199ff; Schnell et al. (2005), S. 155ff.

⁸³⁴ Bortz & Döring (2002), S. 199.

gemessenen empirischen („externen“) Kriterium“.⁸³⁵ Somit kann ein gemessenes Ergebnis durch eine andere, „fremde“ Messung gegenvalidiert werden.

Die **Konstruktvalidität** ist von besonderer Bedeutung für die Untersuchung. Von ihr wird gesprochen, „wenn aus dem Konstrukt empirisch überprüfbare Aussagen über Zusammenhänge dieses Konstrukts mit anderen Konstrukten theoretisch hergeleitet werden können und sich diese Zusammenhänge empirisch nachweisen lassen“.⁸³⁶ Um die Konstruktvalidität zu prüfen, wird wie folgt vorgegangen:

- ,,1. Die theoretischen Beziehungen zwischen den Konstrukten müssen festgestellt werden.*
- 2. Die empirischen Beziehungen zwischen den Operationalisierungen der Konstrukte müssen festgestellt werden.*
- 3. Die empirisch festgestellten Zusammenhänge müssen daraufhin untersucht werden, ob sie die Hypothese der Validität der Konstrukte stützen oder nicht.“⁸³⁷*

Um die Konstruktvalidität näher zu beurteilen, werden zwei Kriterien herangezogen. Dies ist zum einen die **Konvergenzvalidität** und zum anderen die **Diskriminanzvalidität**.⁸³⁸ Erstere liegt dann vor, wenn verschiedene Operationalisierungen eines Konstrukts untereinander austauschbar sind.⁸³⁹ Von letzterer wird gesprochen, wenn sich zeigen lässt, dass die Messinstrumente unterschiedliche Sachverhalte erfassen.⁸⁴⁰ Zur Beurteilung der Konstruktvalidität wird auf das Verfahren der **Faktorenanalyse** zurückgegriffen.⁸⁴¹ Konvergenzvalidität ist dann gegeben, „[w]enn für die einem Konstrukt zugeordneten Indikatoren nur ein Faktor extrahiert wird, diese Indikatoren genügend hoch auf diesem Faktor laden und hierbei möglichst [das heißt nicht weniger als] 50 % der Varianz erklärt wird“.⁸⁴² Dabei wird bezüglich der **Faktorladung** ein unterer Grenzwert von mindestens 0,5 angesetzt.⁸⁴³

6.1.1.3 Beschreibung der eingesetzten Messinstrumente

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Konstrukte durch Messinstrumente operationalisiert, die weitestgehend auf **subjektiven Einschätzungen** der Befragten beruhen. Dies erfolgte aus zweierlei Gründen. Zum einen existieren für viele der betrachteten Konstrukte keine Messinstrumente, die auf objektive Daten zurückgreifen können. Zum anderen ist bekannt, dass Messinstrumente, die auf subjektiven Einschätz-

⁸³⁵ Schnell et al. (2005), S. 155.

⁸³⁶ Ebd., S. 156.

⁸³⁷ Ebd., S. 157.

⁸³⁸ Vgl. ebd.

⁸³⁹ Vgl. ebd.

⁸⁴⁰ Vgl. ebd.

⁸⁴¹ Backhaus et al. (2011), S. 329ff.

⁸⁴² Haberstroh (2007), S. 210.

⁸⁴³ Vgl. ebd.; Högl (1998), S. 122.

zungen beruhen, oft auch wichtige Dimensionen abdecken, die von **objektiven Messverfahren** nicht erfasst werden.⁸⁴⁴ Dabei haben mehrere Arbeiten gezeigt, dass die Ergebnisse subjektiver Messverfahren oftmals stark mit den Ergebnissen objektiver Messverfahren korrelieren.⁸⁴⁵

Die Entwicklung der **Messinstrumente** orientierte sich an Empfehlungen aus der Literatur.⁸⁴⁶ Die Befragten bewerteten die einzelnen Indikatoren auf einer 7-stufigen **Likert-Skala** von -3 bis +3 mit 0 als Mittelpunkt.⁸⁴⁷ Die **Ankerpunkte** für die einzelnen Indikatoren bildeten „I strongly disagree“ (-3) und „I strongly agree“ (+3). Nachfolgend werden nun die Messinstrumente für die einzelnen Variablen ausgeführt. In der Untersuchung ergeben sich die Werte für die Konstrukte durch das **arithmetische Mittel** ihrer zugehörigen Indikatoren.⁸⁴⁸ Neben den statistischen Kenngrößen für die Konstruktvalidierung wurden auch der Mittelwert (\bar{x}) und die Standardabweichung (s) für jedes Konstrukt berechnet. Zur Durchführung der verschiedenen statistischen Berechnungen wurde mit der Statistiksoftware IBM SPSS in der Version 17.0⁸⁴⁹ sowie mit R in der Version 2.12.1⁸⁵⁰ gearbeitet.

Leistungsfähigkeit der Produktentstehung

In der Literatur lassen sich verschiedene Messinstrumente zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Produktentstehungsprozessen finden.⁸⁵¹ Im Folgenden wird die Leistungsfähigkeit anhand existierender Ergebnis- sowie Prozessleistungsmaßzahlen gemessen.⁸⁵² Prozessleistungsmaßzahlen fokussieren darauf, wie effektiv der Produktentstehungsprozess hinsichtlich seiner Durchlaufzeit (lead time) und seiner Wirtschaftlichkeit funktioniert. Ergebnismaßzahlen zielen darauf ab zu messen, inwiefern beispielsweise die finalen Stückkosten mit den ursprünglich geplanten Stückkosten übereinstimmen. Insofern wird bei Ergebnismaßzahlen auf die Zielerreichung fokussiert. Tabelle 28 stellt die Messung des Konstrukts zusammenfassend dar.

Leistungsfähigkeit der Produktentstehung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
A1	Product projects in our firm are normally conducted with a high development process quality.	,642	,782
A2	Product projects in our firm normally generate outputs with a high product quality.	,637	,773
A3	Product projects in our firm normally meet our time-to-market objectives.	,640	,777
A4	Product projects in our firm normally meet our estimated	,661	,794

⁸⁴⁴ Vgl. Jaworski & Kohli (1993), S. 53ff; Anderson (1990), S. 19ff.

⁸⁴⁵ Vgl. Zahra & Covin (1993), S. 451; Venkatraman & Ramanujam (1987), S. 109ff.

⁸⁴⁶ Vgl. Homburg & Giering (1998), S. 111ff, Bagozzi (1994), S. 1ff.

⁸⁴⁷ Vgl. Bagozzi (1994), S. 10ff.

⁸⁴⁸ Vgl. Hair et al. (1998), S. 116ff; Homburg & Giering (1998), S. 137.

⁸⁴⁹ <http://www.spss.com> (28.12.2010).

⁸⁵⁰ <http://www.r-project.org> (29.12.2010).

⁸⁵¹ Vgl. Song et al. (2006), S. 341ff; Griffin (1997), S. 436ff; Utterback et al. (1992), S. 24ff.

⁸⁵² Vgl. Durmusoglu (2009), S. 365ff; Gravier et al. (2008), S. 117ff; Griffin (1997), S. 436ff; Kessler et al. (2000), 219; Montoya-Weiss & Calantone (1994), S. 411ff.

	product unit-costs.		
A5	Product projects in our firm normally meet our planned product project budgets.	,657	,791
	<i>Cronbachs Alpha</i>		,842
	<i>Erklärte Varianz</i>		61,368 %
	<i>Mittelwert</i>		,415
	<i>Standardabweichung</i>		1,545

Tabelle 28: Messung der Leistungsfähigkeit der Produktentstehung

Wie anhand der entsprechenden Kenngrößen zu sehen ist, erfüllt das aus fünf Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Überbrückung von Denkwelten

Das Konstrukt thematisiert den Sachverhalt, inwiefern es Aufgabenträgern der Produktentstehung gelingt, ihre verschiedenen Denkwelten bei der Zusammenarbeit im PEP zu überbrücken. Zur Ableitung entsprechender Indikatoren kann auf mehrere konzeptionelle Vorarbeiten zurückgegriffen werden. So heben mehrere Autoren hervor, dass dies durch dedizierte organisationale Strukturen unterstützt werden kann.⁸⁵³ Insbesondere PEP-Modelle als Instrument zur Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion nehmen hier eine bedeutende Rolle ein.⁸⁵⁴ Ferner ist bekannt, dass eine offene Unternehmenskultur, die einen cross-funktionellen Austausch fördert, auch zur Überbrückung von Denkwelten beiträgt.⁸⁵⁵ Tabelle 29 stellt die Operationalisierung des Konstrukt zusammenfassend dar. Wie anhand der entsprechenden Kenngrößen erkenntlich ist, erfüllt das aus vier Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Überbrückung von Denkwelten		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
B1	Our firm has organizational structures where NPD participants with different backgrounds (e.g., functional departments, knowledge fields, education etc.) meet to learn each others way of thinking.	,697	,837
B2	Our firm promotes a culture where NPD participants with different backgrounds (e.g., functional departments, knowledge fields, education, etc.) try to understand each others view of NPD.	,811	,905
B3	In our firm, we use the formal NPD process to bridge differences in understandings between participants with different backgrounds (e.g., functional departments, knowledge fields, education, etc.)	,742	,861
B4	In our firm, we use the formal NPD process to foster cross-	,642	,791

⁸⁵³ Vgl. Engwall et al. (2005), S. 427ff; Bucciarelli (2002), S. 229ff.

⁸⁵⁴ Vgl. ebd.

⁸⁵⁵ Vgl. Kim & Kang (2008), S. 43ff; Bechky (2003), S. 312ff; Orlikowski (2002), S. 249ff.

functional communication.	
<i>Cronbachs Alpha</i>	,869
<i>Erklärte Varianz</i>	72,108 %
<i>Mittelwert</i>	,090
<i>Standardabweichung</i>	1,578

Tabelle 29: Messung der Überbrückung von Denkwelten

PEP-Modell-Akzeptanz

Das Konstrukt thematisiert die generelle Einstellung von Mitarbeitern der Produktentstehung zu ihrem PEP-Modell hinsichtlich seiner Funktion, als Unterstützungsinstrument für die Arbeit im Produktentstehungsprozess zu dienen. Wie detailliert ausgeführt, muss ein bestimmtes Maß an kollektiver Akzeptanz seitens der Aufgabenträger des PEP vorliegen, damit PEP-Modelle als Unterstützungsinstrumente für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion dienen können. Zur Ableitung entsprechender Indikatoren für das Konstrukt wurde auf verschiedene Vorarbeiten zurückgegriffen.⁸⁵⁶ Tabelle 30 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Wie anhand der entsprechenden Kenngrößen zu sehen ist, erfüllt das aus fünf Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

PEP-Modell-Akzeptanz		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
C1	Our formal NPD process is known by all NPD participants.	,614	,741
C2	The processes modelled in our formal NPD process reflect operative NPD reality.	,711	,820
C3	Our formal NPD process is accepted by all NPD participants.	,736	,842
C4	NPD participants find the formal NPD process helpful.	,792	,883
C5	NPD participants use the formal NPD process as a guideline to their work.	,676	,803
<i>Cronbachs Alpha</i>		,874	
<i>Erklärte Varianz</i>		67,096 %	
<i>Mittelwert</i>		,372	
<i>Standardabweichung</i>		1,570	

Tabelle 30: Messung der PEP-Modell-Akzeptanz

Einfachheit der Nutzung

Das Konstrukt thematisiert, inwiefern die Aufgabenträger im PEP die Nutzung des PEP-Modells als einfach empfinden. Die einzelnen Indikatoren für das Konstrukt wurden aus verschiedenen Vorarbeiten abgeleitet.⁸⁵⁷ Dabei kann auch auf existierende Maße für Erfolgsfaktoren im Einsatz von konzeptuellen Modellen zurückgegriffen werden.⁸⁵⁸

⁸⁵⁶ Vgl. Fettke (2009), S. 578; Cooper (2001), S. 338ff; Reece & Gable (1982), S. 913ff; Triandis (1971), S. 3ff; Fishbein (1964), S. 377ff.

⁸⁵⁷ Vgl. Davis (1993), S. 487; Davis (1989), S. 320.

⁸⁵⁸ Vgl. Fettke (2009), S. 578.

Der Fokus liegt dabei auf dem wahrgenommenen Grad der Komplexität des PEP-Modells, das heißt der Einschätzung der Aufgabenträger, wie leicht das PEP-Modell zu verstehen und anzuwenden ist. Verständnis und Anwendung des PEP-Modells setzt wiederum voraus, dass das PEP-Modell für alle Aufgabenträger einfach zugänglich ist. Tabelle 31 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar.

Einfachheit der Nutzung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
D1	The documents on our formal NPD process we use, support our work in NPD well (e.g., handbook, whitebook, instruction chapter).	,715	,841
D2	The content specified in our formal NPD process is easy to access (e.g., getting a handbook, finding the right document).	,684	,819
D3	The content specified in our formal NPD process is easy to understand.	,762	,875
D4	The content specified in our formal NPD process is easy to use.	,775	,883
<i>Cronbachs Alpha</i>		,876	
<i>Erklärte Varianz</i>		73,057 %	
<i>Mittelwert</i>		,420	
<i>Standardabweichung</i>		1,508	

Tabelle 31: Messung der Einfachheit der Nutzung

Die entsprechenden Kenngrößen zeigen, dass das aus vier Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität erfüllt. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Partizipative Strukturen

Das Konstrukt thematisiert, inwiefern die Aufgabenträger der Produktentstehung in die Weiterentwicklung des PEP-Modells eingebunden sind. Die einzelnen Indikatoren für dieses Konstrukt wurden aus konzeptionellen Vorarbeiten abgeleitet.⁸⁵⁹ Sie messen die Ausprägung einer entsprechenden offenen Kultur sowie die Existenz entsprechender organisationaler Strukturen, die die Partizipation und Integration aller Aufgabenträger unterstützen. Hierzu zählen beispielsweise Foren zum Austausch von praktischen Erfahrungen zwischen den Aufgabenträgern. Tabelle 32 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Aus den errechneten Kenngrößen geht hervor, dass das aus fünf Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität erfüllt. Die Faktorenanalyse extrahierte einen Faktor, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

⁸⁵⁹ Vgl. Wenger (1998), S. 237ff; Crawford & Di Benedetto (2008), S. 322ff; Cunha & Gomes (2003), S. 180ff; Orlikowski (2002), S. 256ff; Jassawalla & Sashittal (2000), S. 47ff; Knickel (1997), S. 20ff.

Partizipative Strukturen		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
E1	Any NPD participant in the firm is free to participate in the discussions shaping our formal NPD process.	,666	,777
E2	Our firm promotes a culture to share practical experience about the formal NPD process between members of the different functional departments.	,759	,850
E3	Our firm promotes a culture to share practical experience about the formal NPD process between participants of the different product projects.	,836	,905
E4	Our firm has organizational structures that support the sharing of lessons learned among the NPD participants about the application of the formal NPD process.	,804	,886
E5	Our firm has IT-tools that support the sharing of lessons learned among the NPD participants about the application of the formal NPD process.	,722	,823
<i>Cronbachs Alpha</i>		,902	
<i>Erklärte Varianz</i>		72,178 %	
<i>Mittelwert</i>		,092	
<i>Standardabweichung</i>		1,561	

Tabelle 32: Messung von partizipativen Strukturen

Transparenz der Diskurse

Das Konstrukt thematisiert, inwiefern Transparenz über die Konstruktions- und Weiterentwicklungsprozesse des PEP-Modells besteht. Wie eingehend argumentiert wurde, handelt es sich bei der Konstruktion, Anwendung und Weiterentwicklung von PEP-Modellen immer um soziale Interaktionsprozesse des diskursiven Auseinandersetzens mit und über die PEP-Modell-Inhalte. Da für dieses Konstrukt keine Messinstrumente vorliegen, wird eine Ableitung aus theoretischen Vorarbeiten vorgenommen.⁸⁶⁰ Hierbei steht die Charakterisierung der diskursiven Transparenz bei den Gebrauchsprozessen des PEP-Modells im Vordergrund. Ein Indikator hierfür ist beispielsweise, ob und wie die Weiterentwicklung des PEP-Modells durch seine Nutzer nachvollziehbar ist. Dazu müssen die von Prozessexperten und Nutzern vorgenommenen Änderungen zurückverfolgt werden können, und die Änderungen sowie die Gründe hierfür müssen offen kommuniziert werden. Tabelle 33 stellt die Operationalisierung des Konstrukt zusammenfassend dar. Anhand der entsprechenden Kenngrößen ist ersichtlich, dass das aus vier Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität erfüllt. Die durchgeführte Faktorenanalyse extrahierte einen Faktor, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Transparenz der Diskurse		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
F1	Changes made in our formal NPD process are easily traceable (e.g., initiator of change, dates, and reasons for change are easy to trace).	,774	,869

⁸⁶⁰ Vgl. Bucciarelli (1996), S. 122ff; Braun (2008), S. 47ff; Floyd & Klischewski (1998), S. 23ff.

F2	Whenever changes are made in the formal NPD process, the reasons for the change are well communicated.	,817	,897
F3	It is easy to track proposed changes to the formal NPD process suggested by process experts (e.g., finding the proposal and source for change).	,872	,933
F4	It is easy to track the proposed changes to the formal NPD process suggested by process users (e.g., finding the proposal and source for change).	,824	,906
<i>Cronbachs Alpha</i>		,923	
<i>Erklärte Varianz</i>		81,309 %	
<i>Mittelwert</i>		-,391	
<i>Standardabweichung</i>		1,565	

Tabelle 33: Messung der Transparenz der Diskurse

Motivation zur Beteiligung

Das Konstrukt thematisiert die persönliche Motivation für die Beteiligung an der Anwendung und Weiterentwicklung des PEP-Modells. Da für das Konstrukt keine etablierten Messinstrumente existieren, wurde zur Ableitung entsprechender Indikatoren auf mehrere Vorarbeiten im Rahmen des TAM und der Motivationsforschung zurückgegriffen.⁸⁶¹ Der Motivationsgrad wird daran gemessen, inwiefern das eigene Wissen als wertvoll für die Weiterentwicklung des PEP-Modells erachtet und das eigene Engagement vom Umfeld geschätzt wird. Damit handelt es sich um ein Messinstrument, das sowohl intrinsische als auch extrinsische Motivationsfaktoren erfasst. Tabelle 34 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar.

Motivation zur Beteiligung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
G1	I feel that I can contribute with my knowledge to the improvement of our formal NPD process.	,721	,850
G2	It is appreciated if I contribute with my knowledge to the improvement of our formal NPD process.	,704	,836
G3	I feel that my knowledge is valueable for the improvement of our formal NPD process.	,723	,850
G4	I feel motivated to contribute with my knowledge to the improvement of our formal NPD process.	,695	,833
<i>Cronbachs Alpha</i>		,862	
<i>Erklärte Varianz</i>		70,931 %	
<i>Mittelwert</i>		,869	
<i>Standardabweichung</i>		1,534	

Tabelle 34: Messung der Motivation zur Beteiligung

Wie aus den errechneten Kenngrößen hervorgeht, erfüllt das aus vier Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

⁸⁶¹ Vgl. Heckhausen & Heckhausen (2006), S. 1ff; Brunstein (2006), S. 235ff; Venkatesh et al. (2003), S. 447ff.

Kontinuierliche Verbesserung

Das Konstrukt thematisiert die Ausprägung von organisationalen Strukturen für eine kontinuierliche Verbesserung des PEP-Modells. Hierzu wird der Grad gemessen, wie regelmäßig Verbesserungen, zum Beispiel aus Erfahrungen von Produktprojekten, zwischen PEP-Experten und Prozessanwendern diskutiert und in das PEP-Modell integriert werden.⁸⁶² Tabelle 35 stellt die Operationalisierung des Konstrukts dar.

Kontinuierliche Verbesserung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
H1	We frequently integrate lessons learned from our product projects to improve our formal NPD process.	,589	,701
H2	Potential formal NPD process improvements are discussed with NPD experts from the different functional departments (e.g., marketing, production, R&D etc.).	,725	,806
H3	There are forums for ongoing discussions about potential improvements to the NPD process between NPD process users.	,666	,816
H4	Continuous improvement to the formal NPD process focuses more on process contents (e.g., process descriptions etc.) rather than on terminology already established in the organization (e.g., gate names etc.).	,626	,787
<i>Cronbachs Alpha</i>		,824	
<i>Erklärte Varianz</i>		65,806 %	
<i>Mittelwert</i>		,159	
<i>Standardabweichung</i>		1,645	

Tabelle 35: Messung von kontinuierlicher Verbesserung

Wie anhand der entsprechenden Kenngrößen zu sehen ist, erfüllt das aus drei Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Bewusstsein von Denkwelten

Das Konstrukt thematisiert, inwiefern bei den Aufgabenträgern des PEP ein individuelles Bewusstsein über das Problem verschiedener Denkwelten vorliegt. Die Entwicklung der einzelnen Indikatoren lehnt sich an verschiedene konzeptionelle Vorarbeiten an, über die das Konstrukt operationalisiert wird.⁸⁶³ Diese sehen die Entstehung von unterschiedlichen Denkwelten im PEP durch Sozialisationsprozesse in verschiedenen sozialen Kontexten begründet. Dabei werden im Wesentlichen Spezialisierung, Bildung, Zugehörigkeit zu einem bestimmten Funktionsbereich, Verantwortlichkeiten im PEP und kulturelle Identität unterschieden. Tabelle 36 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Wie anhand der entsprechenden Kenngrößen erkennbar ist, erfüllt das aus fünf Indikatoren bestehende Messinstrument die gestellten Anforderungen an die Reliabilität und Validität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

⁸⁶² Vgl. Rozenfeld et al. (2009), S. 134ff.

⁸⁶³ Vgl. Kleinsmann & Valkenburg (2005), S. 147ff; Bucciarelli (1996), S. 83ff.

Bewusstsein von Denkwelten		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
I1	NPD participants are aware that different understandings of the formal NPD process' contents exist between colleagues with different knowledge fields.	,706	,839
I2	NPD participants are aware that different understandings of the formal NPD process' contents exist between colleagues with different education.	,673	,785
I3	NPD participants are aware that different understandings of the formal NPD process' contents exist between colleagues from different functional departments.	,675	,821
I4	NPD participants are aware that different understandings of the formal NPD process' contents exist between colleagues with different responsibilities.	,705	,839
I5	NPD participants are aware that different understandings of the formal NPD process' contents exist between colleagues from different national cultures.	,527	,663
<i>Cronbachs Alpha</i>		,845	
<i>Erklärte Varianz</i>		62,744 %	
<i>Mittelwert</i>		,840	
<i>Standardabweichung</i>		1,401	

Tabelle 36: Messung des Bewusstseins von Denkwelten

Methodenverzerrung (common method bias)

Da die Daten zu den abhängigen und unabhängigen Variablen immer von einer Person zeitgleich und mit derselben Methode erhoben wurden, kann eine daraus resultierende Methodenverzerrung die Untersuchungsvalidität einschränken.⁸⁶⁴ Um dies zu testen, wurde der **Harmans-Ein-Faktor-Test** auf die einzelnen Indikatoren angewendet.⁸⁶⁵ Die resultierende unrotierte Faktorlösung weist neun Faktoren mit Eigenwerten über 1,0 aus. Der erste Faktor erklärt 32,32 % der Varianz und die neun Faktoren zusammen erklären 72,334 % der Varianz. Folglich kann angenommen werden, dass eine Methodenverzerrung keine problematischen Einflüsse auf die Untersuchungsergebnisse ausübt.⁸⁶⁶

Faktorenanalyse zur Diskriminanzvalidierung

Um die Dimensionalität zu testen, wurde auf der Basis der erhobenen Daten eine Faktorenanalyse durchgeführt.⁸⁶⁷ Das Ziel dieser **Faktorenanalyse** ist es, „korrelierende Variablen auf hoher Abstraktionsebene zu Faktoren zusammenzufassen“.⁸⁶⁸ Dies soll Aufschluss darüber geben, inwiefern die theoretisch vorgenommene Konzeptualisierung in die verschiedenen Konstrukte und Indikatoren durch die erhobenen Daten gestützt wird.

⁸⁶⁴ Vgl. Podsakoff et al. (2003), S. 879ff; Podsakoff & Organ (1986), S. 531ff.

⁸⁶⁵ Vgl. Podsakoff et al. (2003), S. 889f; Podsakoff & Organ (1986), S. 536f.

⁸⁶⁶ Vgl. ebd.

⁸⁶⁷ Zum Vorgehen vgl. Backhaus et al. (2011), S. 369; Hair et al. (1998), S. 87ff.

⁸⁶⁸ Bortz & Döring (2002), S. 383.

Die Durchführung einer Faktorenanalyse ist an verschiedene Annahmen gebunden.⁸⁶⁹ Ein durchgeführter **Bartlett-Test** auf Sphärität zeigt, dass die Variablen in der Stichprobe korreliert sind und sich somit zur Durchführung einer Faktorenanalyse eignen ($\chi^2 = 7278,714$; $p < 0,000$).⁸⁷⁰ Für die Faktorenanalyse wurde als Faktorextraktionsverfahren eine **Hauptkomponentenanalyse** gewählt.⁸⁷¹ Die Faktorladungsmatrix wurde mittels einer **Varimax-Rotation** mit **Kaiser-Normalisierung** rotiert.⁸⁷² Die Berechnung des **Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums (KMO)** mit einem sehr guten Wert von 0,916 bestätigt, dass sich die Stichprobe zur Durchführung einer Faktorenanalyse eignet.⁸⁷³

Die entsprechenden Ergebnisse der durchgeführten Faktorenanalyse sind in Tabelle 37 dargestellt. Dabei entsprechen die einzelnen Nummerierungen der links stehenden Indikatoren den Kürzeln der Indikatoren in den vorher dargelegten Messinstrumenten. Insgesamt zeigen die Ergebnisse der durchgeführten Faktorenanalyse – bis auf zwei kleinere Abweichungen (A1 lädt auf Komponente₃ und E2 lädt auf Komponente₂) – eine sehr gute Übereinstimmung mit der vorgenommenen Konzeptualisierung und bestätigen somit die Diskriminanzvalidität der entwickelten Messinstrumente.

⁸⁶⁹ Vgl. Hair (1998), S. 99f.

⁸⁷⁰ Backhaus et al. (2011), S. 341. Dieser Test ist hier allerdings nur begrenzt aussagefähig, da keine Normalverteilung nachgewiesen werden konnte und seine Verwendung bei großen Stichproben leicht zu signifikanten Ergebnissen führt. Vgl. dazu auch Field (2009), S. 648.

⁸⁷¹ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 356ff; Hair et al. (1998), S. 100f.

⁸⁷² Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 389; Hair et al. (1998), S. 90.

⁸⁷³ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 342f. Zur Einstufung des Wertes als „sehr gut“ vgl. Kaiser & Rice (1974), S. 112.

	Faktorlösung (Erklärte Gesamtvarianz 72,334 %)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A1			0,444					,630	
A2								,647	
A3								,745	
A4								,806	
A5								,752	
B1							,733		
B2							,755		
B3							,671		
B4							,548		
C1			,683						
C2			,539						
C3			,711						
C4			,645						
C5			,654						
D1						,716			
D2						,790			
D3						,766			
D4						,728			
E1					,572				
E2		0,416			,644				
E3					,704				
E4					,705				
E5					,694				
F1	,794								
F2	,739								
F3	,831								
F4	,807								
H1								,495	
H2								,658	
H3								,611	
H4								,532	
G1		,763							
G2		,708							
G3		,812							
G4		,792							
I1				,802					
I2				,776					
I3				,775					
I4				,788					
I5				,689					

Tabelle 37: Diskriminanzvalidierung der entwickelten Messinstrumente (Modell I)

Ergebniszusammenfassung zu den Konstruktvalidierungen

Abschließend sind die Ergebnisse der einzelnen Konstruktvalidierungen zusammenfassend in Tabelle 38 dargestellt. Anhand der gewonnenen Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass alle gebildeten Variablen valide und reliabel sind.

	Anzahl Indikatoren	Extrahierte Varianz	Cronbachs Alpha	Mittelwert	Standardabweichung
Leistungsfähigkeit Produktentstehung	5	61,368 %	,842	,415	1,545
Überbrückung von Denkwelten	4	72,108 %	,869	,090	1,578
PEP-Modell-Akzeptanz	5	67,096 %	,874	,372	1,570
Einfachheit der Nutzung	4	73,057 %	,876	,420	1,508
Partizipative Strukturen	5	72,178 %	,902	,092	1,561
Transparenz der Diskurse	4	81,309 %	,923	-,391	1,565
Motivation zur Beteiligung	4	70,931 %	,862	,869	1,534
Kontinuierliche Verbesserung	4	65,806 %	,824	,159	1,645
Bewusstsein von Denkwelten	5	62,744 %	,845	,840	1,401

Tabelle 38: Ergebnisse der Konstruktvalidierung (Modell I)

6.1.1.4 Erfüllung der Annahmen zur Durchführung einer multiplen Regression

Um die in Kapitel 5.1.2 im Rahmen von Modell I aufgestellten Hypothesen (H_1-H_{11}) zu prüfen, wurde auf eine **multiple lineare Regression** zurückgegriffen.⁸⁷⁴ Um dieses Instrument zur Hypothesenprüfung einsetzen zu können, müssen mehrere Annahmen erfüllt sein:⁸⁷⁵

- A1: Linearität (Lineare Beziehung zwischen den Variablen; das Modell enthält die wesentlichen Einflussgrößen und die Zahl der zu schätzenden Parameter ist kleiner als die Zahl der Beobachtungen etc.).
- A2: Die Störgrößen haben den Erwartungswert Null.
- A3: Es besteht keine Korrelation zwischen den erklärenden Variablen und den Residuen.
- A4: Die Residuen haben eine konstante Varianz (Homoskedastizität).

⁸⁷⁴ Für eine nähere Beschreibung des Verfahrens vgl. Backhaus et al. (2011), S. 55ff; Field (2009), S. 209ff; Urban & Mayerl (2006), S. 25ff; Schnell et al. (2005), S. 455ff; Albers & Skiera (2000), S. 205ff; Hair et al. (1998), S. 141ff.

⁸⁷⁵ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 84ff; Field (2009), S. 220f; Urban & Mayerl (2006), S. 120ff; Albers & Skiera (2000), S. 218ff; Hair et al. (1998), S. 172ff.

- A5: Die Residuen sind unkorreliert (keine Autokorrelation).
- A6: Zwischen den erklärenden Variablen besteht keine lineare Abhängigkeit (keine perfekte Multikollinearität).
- A7: Die Residuen sind normalverteilt.

Ob diese Annahmen erfüllt werden, kann durch eine Reihe von Analysen, insbesondere durch die **Residuenanalyse**, geprüft werden.⁸⁷⁶

Die **Linearität** des Modells kann auf der Basis von Streudiagrammen nachgewiesen werden, zum Beispiel dadurch, dass die standardisierten Residuen gegen die jeweils geschätzten Werte dargestellt werden (vgl. exemplarisch Abbildung 77).⁸⁷⁷ Wie anhand des Diagramms ersichtlich ist, verteilen sich für das Regressionsmodell III, das im Fokus der Untersuchung steht (vgl. dazu Tabelle 41), die Punkte relativ symmetrisch um die horizontale Linie im 0-Punkt.⁸⁷⁸ Entsprechend kann eine Linearität der Variablen unterstellt werden.⁸⁷⁹ Mit $n = 260$ liegt die Stichprobengröße weit über der Zahl der zu schätzenden Parameter. Folglich kann angenommen werden, dass A1 erfüllt ist.⁸⁸⁰

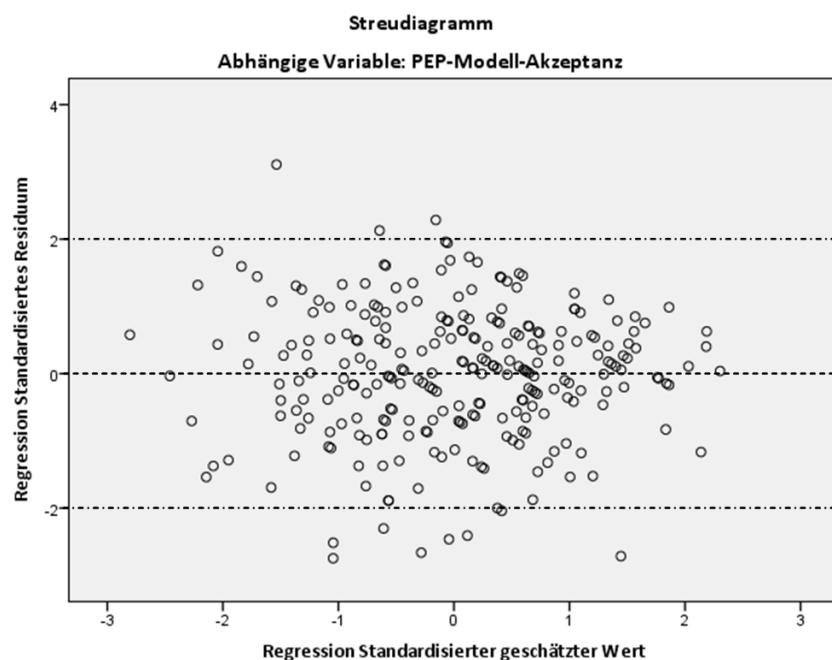


Abbildung 77: Exemplarische Residuenanalyse für Regressionsmodell III⁸⁸¹

⁸⁷⁶ Vgl. ebd.

⁸⁷⁷ Vgl. Hair et al. (1998), S. 173f.

⁸⁷⁸ Vgl. dazu und zur Interpretation von extremen Datenpunkten die Ausführungen bei Tabachnick & Fidell (1996), S. 136ff. Dabei wird von extremen Datenpunkten gesprochen, wenn diese weiter als $\pm 3,3$ Standardabweichungen vom Nullpunkt entfernt liegen.

⁸⁷⁹ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 87f.

⁸⁸⁰ Vgl. hierzu zusammenfassend die Ausführungen bei Backhaus et al. (2011), S. 86ff sowie bei Hair et al. (1998), S. 173f.

⁸⁸¹ Zur Interpretation des Streudiagramms vgl. auch Tabachnick & Fidell (1996), S. 136ff; Hair et al. (1998), S. 174.

Eine Überprüfung von A2 ist, da sie sich „auf die Verteilung der Residuen im Populationsmodell bezieht und dieses Modell unbekannt ist“, nicht möglich, was allerdings auch keine problematischen Konsequenzen hat.⁸⁸² Folglich wird A2 nicht weiter betrachtet.⁸⁸³

Aufgrund der Ableitung des zu untersuchenden Forschungsmodells aus theoretischen Vorarbeiten einerseits und aus explorativen Interviews andererseits, wird davon ausgegangen, dass alle wesentlichen **Regressoren** erfasst wurden und das Modell keine nennenswerten **Spezifikationsfehler** enthält.⁸⁸⁴ Das heißt, es besteht keine größere „Korrelation zwischen den im Modell berücksichtigten erklärenden Variablen und der Störgröße (die die unberücksichtigten Variablen enthält)“.⁸⁸⁵ Diese Vermutung wird auch durch die visuelle Inspektion der Residuenplots gestützt, die keine Regelmäßigkeiten aufzeigen.⁸⁸⁶ Insofern kann A3 als erfüllt angenommen werden.⁸⁸⁷

Im Hinblick auf den Nachweis von **Homoskedastizität** (A4) wurde auf die Residuenanalyse zurückgegriffen und eine visuelle Inspektion der entsprechenden Streudiagramme durchgeführt (vgl. exemplarisch Abbildung 77).⁸⁸⁸ Dabei konnte keine signifikante Heteroskedastizität aufgedeckt werden, so dass auch A4 als erfüllt angenommen werden kann.

Eine Überprüfung auf **Autokorrelation** (A5) entfällt, da es sich bei den erhobenen Daten weder um Zeitreihendaten handelt, noch um solche bei denen die Ordnung der Datensätze einer inneren Logik folgt.⁸⁸⁹

Was A6 betrifft, so ist bekannt, dass **Multikollinearität** für die Durchführung einer multiplen Regression ein Problem darstellen kann, „denn mit zunehmender Multikollinearität werden die Schätzungen der Regressionsparameter unzuverlässiger“, was zu Ergebnisverzerrungen führen kann.⁸⁹⁰ Von Multikollinearität wird gesprochen, „wenn eine starke Korrelation zwischen zwei oder mehreren Prädiktoren im Regressionsmodell vorliegt“.⁸⁹¹ Um eine Aussage über potentiell vorhandene Multikollinearität zu treffen, können der **Variance Inflation Factor (VIF)** und der **Konditionsindex (CI)** als entsprechende Indikatoren herangezogen werden.⁸⁹² Als Regel gilt, dass bei VIF-Werten < 10 sowie bei CI-Werten < 30 Multikollinearität kein Problem darstellt.⁸⁹³ Die berechneten VIF-Werte ($1,166 \leq \text{VIF} \leq 2,133$) sowie die CI-Werte ($\text{CI} \leq 3,819$), zeigen, dass keine Verletzung von A6 vorliegt.

⁸⁸² Urban & Mayerl (2006), S. 201.

⁸⁸³ Vgl. ebd.

⁸⁸⁴ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 88.

⁸⁸⁵ Backhaus et al. (2011), S. 89.

⁸⁸⁶ Vgl. Urban & Mayerl (2006), S. 222ff.

⁸⁸⁷ Vgl. ebd.

⁸⁸⁸ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 90ff; Hair et al. (1998), S. 174. Vgl. ferner auch Glejser (1969), S. 316ff. Daneben wurden auch die entsprechenden partiellen Residuenplots betrachtet, wie bei Hair et al. (1998), S. 173 empfohlen wird.

⁸⁸⁹ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 92f sowie S. 103.

⁸⁹⁰ Ebd., S. 93f. Vgl. auch Field (2009), S. 223.

⁸⁹¹ Vgl. Field (2009), S. 223.

⁸⁹² Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 95; Field (2009), S. 224; Urban & Mayerl (2006), S. 234.

⁸⁹³ Vgl. Field (2009), S. 224; Urban & Mayerl (2006), S. 234.

Mit Blick auf A7 konnte mit Hilfe entsprechender Histogramme und anhand von Quantil-Quantil-Diagrammen gezeigt sowie durch einen **Shapiro-Wilk-Test** bestätigt werden, dass fast alle Residuen normalverteilt sind.⁸⁹⁴ Dies trifft allerdings nicht auf die Residuen für Regressionsmodell II (vgl. Tabelle 39) zu. Allerdings kann die Bedingung der Normalverteilung der Residuen für Stichproben $k > 40$ vernachlässigt werden.⁸⁹⁵ Entsprechend wird davon ausgegangen, dass A7 für alle Regressionsmodelle erfüllt ist.

6.1.1.5 Empirische Befunde

Standardmäßig werden in der Forschungspraxis die **Güte der Regression** in Form der erklärten Varianz (R^2), der korrigierten erklärten Varianz (R^2_{korr}), des F-Werts und der Irrtumswahrscheinlichkeit (p-Wert) berichtet.⁸⁹⁶ Für jede unabhängige Variable im Regressionsmodell werden der standardisierte β -Wert, die Irrtumswahrscheinlichkeit (p-Wert) sowie der Variance Inflation Factor (VIF) berichtet.⁸⁹⁷ Der VIF bewegt sich für alle berechneten Regressionen im Intervall $1,166 \leq \text{VIF} \leq 2,133$, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Multikollinearität keinen verzerrenden Effekt besitzt. Tabelle 40 und Tabelle 39 zeigen die Befunde für die Hypothesen H_1 und H_2 . Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sind die jeweilig hypothetisierten Wirkbeziehungen hochsignifikant.⁸⁹⁸ Tabelle 41 zeigt die regressionsanalytischen Befunde für alle übrigen Hypothesen, in denen der Faktor „PEP-Modell-Akzeptanz“ die abhängige Variable bildet.⁸⁹⁹ Auch hier sind alle hypothetisierten Wirkbeziehungen signifikant bzw. hochsignifikant.

Abhängige Variable	Leistungsfähigkeit der Produktentstehung		
Güte der Regression	R^2 R^2_{korr} F-Wert p-Wert	0,211 0,208 68,842 0,000	
Unabhängige Variable		β -Wert	p-Wert
Überbrückung von Denkwelten (+) (H_1)		0,459***	0,000
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang	 ***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)		

Tabelle 39: Analytische Befunde für Regressionsmodell I (Leistungsfähigkeit)

⁸⁹⁴ Vgl. Hair et al. (1998), S. 205. Zum Shapiro-Wilk-Test vgl. Schlittgen (2004), S. 77.

⁸⁹⁵ Diese Annahme gilt aufgrund des zentralen Grenzwertsatzes. Vgl. dazu Backhaus et al. (2011), S. 96f sowie Cohen (2001), S. 342f.

⁸⁹⁶ Vgl. Haberstroh (2007), S. 246. Zur Bedeutung der einzelnen Kenngrößen vgl. Backhaus et al. (2011), S. 55ff; Field (2009), S. 209ff.

⁸⁹⁷ Vgl. ebd.

⁸⁹⁸ Auch die Durchführung von Regressionsanalysen für die zwei Hypothesen H_2 und H_1 mit den Befragten aus Deutschland alleine, die den Erprobungskontext für den Unterstützungsansatz bildeten, führte zu hochsignifikanten Ergebnissen.

⁸⁹⁹ Auch die Durchführung einer multiplen Regressionsanalyse mit den Befragten aus Deutschland alleine führte, bis auf den Faktor „Transparenz der Diskurse“, zu signifikanten Ergebnissen.

Abhängige Variable	Überbrückung von Denkwelten		
Güte der Regression	R ²	0,360	
	R ² _{korr}	0,358	
	F-Wert	145,359	
	p-Wert	0,000	
Unabhängige Variable		β-Wert	p-Wert
PEP-Modell-Akzeptanz (+) (H ₂)		0,600***	0,000
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang			
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)			

Tabelle 40: Analytische Befunde für Regressionsmodell II (Denkwelten)

Abhängige Variable	PEP-Modell-Akzeptanz		
Güte der Regression	R ²	0,554	
	R ² _{korr}	0,543	
	F-Wert	52,318	
	p-Wert	0,000	
Unabhängige Variablen		β-Wert	p-Wert
Einfachheit der Nutzung (+) (H ₄)		0,184***	0,001
Partizipative Strukturen (+) (H ₅)		0,253***	0,000
Transparenz der Diskurse (+) (H ₇)		0,162***	0,004
Motivation zur Beteiligung (+) (H ₈)		0,160***	0,002
Kontinuierliche Verbesserung (+) (H ₉)		0,168***	0,007
Bewusstsein von Denkwelten (+) (H ₁₀)		0,083*	0,068
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang			
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)			

Tabelle 41: Analytische Befunde für Regressionsmodell III (PEP-Modell-Akzeptanz)

Um auf die **vermittelnde Wirkung (Mediatoren)** der Faktoren „PEP-Modell-Akzeptanz“ (H₆, H₁₁) und „Überbrückung von Denkwelten“ (H₃) zu testen, wurde auf das gängige Verfahren nach BARON & KENNY zurückgegriffen.⁹⁰⁰

Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Regression des Regressanden „Überbrückung von Denkwelten“ auf den Regressor „Bewusstsein von Denkwelten“ ($b = 0,426$, $\beta = 0,351$, $p < 0,000$), eine signifikante Regression des Regressanden „PEP-Modell-Akzeptanz“ auf den Regressor „Bewusstsein von Denkwelten“ ($b = 0,326$, $\beta = 0,311$, $p < 0,000$) sowie eine signifikante Regression des Regressanden „Überbrückung von Denkwelten“ auf den Regressor „PEP-Modell-Akzeptanz“ ($b = 0,627$, $\beta = 0,600$, $p < 0,000$). Dabei kann beim Faktor „PEP-Modell-Akzeptanz“ von einer partiell vermittelnden Wirkung (H₁₁) gesprochen werden, da bei gleichzeitiger Aufnahme der Regressoren „PEP-Modell-Akzeptanz“ und „Bewusstsein von Denkwelten“ in die Regressionsgleichung die signifikante Prädiktionsleistung des Regressors „Bewusstsein von Denkwelten“ für den Regressanden „Überbrückung von Denkwelten“ sinkt ($b = 0,220$, $\beta = 0,181$, $p < 0,000$).

⁹⁰⁰ Vgl. Baron & Kenny (1986), S. 1173ff sowie <http://davidakenny.net/cm/mediate.htm> (08.01.2012).

Die Ergebnisse zeigen auch eine signifikante Regression des Regressanden „Überbrückung von Denkwelten“ auf den Regressor „Partizipative Strukturen“ ($b = 0,687, \beta = 0,680, p < 0,000$), eine signifikante Regression des Regressanden „PEP-Modell-Akzeptanz“ auf den Regressor „Partizipative Strukturen“ ($b = 0,603, \beta = 0,623, p < 0,000$) sowie eine signifikante Regression des Regressanden „Überbrückung von Denkwelten“ auf den Regressor „PEP-Modell-Akzeptanz“ ($b = 0,627, \beta = 0,600, p < 0,000$). Dabei kann beim Faktor „PEP-Modell-Akzeptanz“ von einer partiell vermittelnden Wirkung gesprochen werden, da bei gleichzeitiger Aufnahme der Regressoren „PEP-Modell-Akzeptanz“ und „Partizipative Strukturen“ in die Regressionsgleichung die signifikante Prädiktionsleistung des Regressors „Partizipative Strukturen“ für den Regressanden „Überbrückung von Denkwelten“ sinkt ($b = 0,505, \beta = 0,500, p < 0,000$).

Was die vermittelnde Wirkung des Faktors „Überbrückung von Denkwelten“ anbetrifft (H_3), so konnte hierfür auch ein partiell vermittelnder Effekt nachgewiesen werden. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Regression des Regressanden „Leistungsfähigkeit der Produktentstehung“ auf den Regressor „PEP-Modell-Akzeptanz“ ($b = 0,432, \beta = 0,457, p < 0,000$), eine signifikante Regression des Regressanden „Überbrückung von Denkwelten“ auf den Regressor „PEP-Modell-Akzeptanz“ ($b = 0,600, \beta = 0,627, p < 0,000$) sowie eine signifikante Regression des Regressanden „Leistungsfähigkeit der Produktentstehung“ auf den Regressor „Überbrückung von Denkwelten“ ($b = 0,415, \beta = 0,459, p < 0,000$). Bei gleichzeitiger Aufnahme der Regressoren „PEP-Modell-Akzeptanz“ und „Überbrückung von Denkwelten“ in die Regressionsgleichung sinkt die signifikante Prädiktionsleistung des Regressors „PEP-Modell-Akzeptanz“ für den Regressanden „Leistungsfähigkeit der Produktentstehung“ ($b = 0,269, \beta = 0,284, p < 0,000$).

6.1.1.6 Diskussion: Implikationen und Limitationen

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurden das aufgestellte Modell I mit seinen elf Hypothesen einer regressionsanalytischen Evaluation unterzogen. Die Ergebnisse stützen alle der insgesamt elf postulierten Hypothesen. Tabelle 42 fasst die nachgewiesenen Wirkungen der einzelnen Variablen zusammen.⁹⁰¹

	PEP-Modell-Akzeptanz	Überbrückung von Denkwelten	Leistungsfähigkeit der Produktentstehung
Einfachheit der Nutzung (H_4)	++		
Partizipative Strukturen (H_5) (H_6)	++	++ (MED)	
Transparenz der Diskurse (H_7)	++		

⁹⁰¹ Ein schwacher positiver Einfluss (+) wird vermerkt, wenn der entsprechende β -Wert zwischen 0 und 0,15 liegt. Ein starker positiver Einfluss (++) wird dann notiert, wenn der β -Wert größer als 0,15 ist. Dort wo kein Einfluss gemessen werden konnte, wird eine „0“ eingetragen. Wirkbeziehungen, die nicht betrachtet wurden, sind leer gelassen. Vgl. hierzu Haberstroh (2007), S. 309.

Motivation zur Beteiligung (H_8)	++		
Kontinuierliche Verbesserung (H_9)	++		
Bewusstsein von Denkwelten (H_{10}) (H_{11})	+	++ (MED)	
PEP-Modell-Akzeptanz (H_2) (H_3)		++	++ (MED)
Überbrückung von Denkwelten (H_1)			++
(+) schwacher positiver Einfluss, (++) starker positiver Einfluss, (0) kein Einfluss, (MED) Einfluss über Mediator, („“) nicht getestet			

Tabelle 42: Nachgewiesene Wirkungen der verschiedenen Variablen (Modell I)

Theoretische Implikationen

Was die theoretischen Implikationen der Untersuchung betrifft, so lässt sich, vorbehaltlich der unten angeführten Limitationen, feststellen, dass das aufgestellte Modell mit seinen postulierten Faktoren und Hypothesen durch die empirischen Befunde gestützt wird. Das Modell und die Untersuchungsergebnisse stellen somit einen **Beitrag** zur Konstruktions-, Gebrauchs- und Implementierungsforschung von PEP-Modellen dar. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass in dem evaluierten Modell zum ersten Mal versucht wurde, verschiedene sozio-organisationale Akzeptanzfaktoren für PEP-Modellen zu spezifizieren. Ferner wurden mit dem Faktoren „Bewusstsein von Denkwelten“, „Überbrückung von Denkwelten“, „partizipative Strukturen“ und „Transparenz der Diskurse“ Einflussfaktoren in das Modell integriert, die bislang in der Forschungspraxis so noch nicht betrachtet wurden.

Die Befunde zeigen, dass die hypothetisierten sechs Faktoren die **Akzeptanz von PEP-Modellen** direkt beeinflussen. Ferner zeigen die Befunde, dass die PEP-Modell-Akzeptanz wesentlich die Überbrückung von Denkwelten und damit mittelbar die **Leistungsfähigkeit der Produktentstehung** beeinflusst. Die Fähigkeit, verschiedene Denkwelten zu überbrücken, stellt somit ein Bindeglied zwischen beiden Faktoren dar. Insofern stützen die Ergebnisse die in Kapitel 5.1.2 getroffenen theoretischen Vorannahmen und damit die entsprechenden **Kerngestaltungssätze**. Entsprechend haben sich die aufgestellten sozio-organisationalen Kerngestaltungssätze nicht nur in ihrer Anwendung bei der Konstruktion eines koaktiven Unterstützungsansatzes, sondern auch aus quantitativ empirischer Sicht bewährt.

Weiter interessant ist, dass über eine **Mediatorenanalyse** gezeigt werden konnte, dass der Faktor „PEP-Modell-Akzeptanz“ für die Faktoren „Bewusstsein von Denkwelten“ und „partizipative Strukturen“ eine partiell vermittelnde Wirkung auf die Fähigkeit zur Überbrückung von Denkwelten besitzt. Ferner konnte auch gezeigt werden, dass der Faktor „Überbrückung von Denkwelten“ selbst eine vermittelnde Wirkung für den Faktor „PEP-Modell-Akzeptanz“ bezüglich der Leistungsfähigkeit der Produktentstehung besitzt. Insgesamt unterstreichen diese drei Ergebnisse die Funktion von kollektiv akzeptierten PEP-Modellen als Werkzeug zur Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion in Produktentstehungsprozessen.

Eine weitere theoretische Implikation der Studie, die für weitere Forschungen von Interesse ist, besteht darin, dass das **TAM** alleine nicht ausreichend ist, um das Phänomen der PEP-Modell-Akzeptanz zu erklären. Wie eingehend argumentiert wurde, handelt es sich bei PEP-Modellen um keine Technologie im engeren Sinne, sondern um diskursiv konstituierte Artefakte, anhand deren, kraft Kollektivintentionalität und kollektiver Bedeutungszuweisung, soziale Wirklichkeit konstruiert wird. Insofern ist es nicht verwunderlich, dass die im TAM konzeptualisierten Faktoren unzureichend sind.

Zusammenfassend bestätigen die Ergebnisse die positiven Effekte der Verwendung von PEP-Modellen als Werkzeuge zur **Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion**. Dies zeigt sich insbesondere in dem starken Einfluss des Faktors „PEP-Modell-Akzeptanz“ auf die Fähigkeit, verschiedene Denkwelten zu überbrücken, welche wiederum einen starken Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Produktentstehung ausübt. Weiterhin heben die Resultate die Wichtigkeit von dezentral angelegten Konstruktions-, Gebrauchs- und Weiterentwicklungsprozessen von PEP-Modellen vor, wie sie im Rahmen des koaktiven Unterstützungsansatzes vorgeschlagen und exemplarisch implementiert wurden.

Praktische Implikationen

Insgesamt können mehrere praktische Implikationen aus den Ergebnissen abgeleitet werden:

Die Resultate bestätigen, vorbehaltlich der unten angeführten Limitationen, dass eine Reihe ausgewählter Faktoren die **organisationale Akzeptanz von PEP-Modellen** beeinflusst. Folglich sollten in der Produktentstehungspraxis, um eine bessere PEP-Modell-Akzeptanz und damit eine höhere Leistungsfähigkeit der Produktentstehung zu schaffen, die entsprechenden Faktoren näher betrachtet und Maßnahmen ergriffen werden, diese zu unterstützen.

Aus den Ergebnissen können detaillierte Empfehlungen zur Unterstützung der einzelnen Faktoren abgeleitet werden. Was die Umsetzung der **Einfachheit der Nutzung** anbetrifft, lassen sich mehrere Unterstützungsvorschläge formulieren. Zuerst ist es wichtig das PEP-Modell einfach verstehtbar und in der alltäglichen Arbeit im Produktentstehungsprozess anwendbar zu machen. Dies stellt entsprechende Anforderungen an die Gestaltung und Strukturierung der PEP-Modell-Inhalte. Es sollte darauf geachtet werden, dass die im PEP-Modell hinterlegten Inhalte die operative Realität im PEP wiedergeben. Das heißt, das PEP-Modell sollte sich der Sprachen und Konzepte bedienen, die bereits in den verschiedenen Denkwelten der Organisation genutzt werden. Ferner sollten die hinterlegten Inhalte auch korrekt sein. Ferner ist auch wichtig, dass Erlernbarkeit und wahrgenommene Komplexität des PEP-Modells betrachtet werden. Um beispielsweise die Komplexität des PEP-Modells zu reduzieren, bietet es sich an, dass die Präsentation der Inhalte sowohl in grafischer als auch in textueller Form vorgenommen wird. Ferner lassen sich durch geschickte Strukturierung der Inhalte in Form von Prozessmodulen und Rollen komplexitätsreduzierende Sichten auf das PEP-Modell bilden.

Aus den Ergebnissen geht auch hervor, dass **partizipative Strukturen** für ATs bei der Konstruktion, dem Gebrauch und der Weiterentwicklung von PEP-Modellen einen wesentlichen Erfolgsfaktor für die PEP-Modell-Akzeptanz darstellen. Entsprechend sollten vom Management Anreizmechanismen und Strukturen (Verantwortlichkeiten, Prozesse etc.) geschaffen werden, um die Integration und Partizipation der ATs zu fördern. Durch die Bildung entsprechender Communities of Practice können Strukturen geschaffen werden, die eine solche Partizipation und Integration unterstützen.

Was die Erzeugung von **Transparenz über die Konstruktionsdiskurse** des PEP-Modells betrifft, hat die Studie gezeigt, dass es wichtig ist, Möglichkeiten zu schaffen, dass die ATs die Änderungshistorie der Modellinhalte zurückverfolgen können. Hierbei geht es darum, nachvollziehbar zu machen, wer zu welchem Zeitpunkt etwas geändert hat und wie es vorher war. Die entsprechenden Angaben sollten bei Modellkonstruktionen und Weiterentwicklungen im Modell selbst hinterlegt werden.

Mit Blick auf die individuelle **Motivation zu einer Beteiligung** an der Konstruktion, zum Gebrauch und zur Weiterentwicklung des PEP-Modells sollte das Management für eine positive Kultur sorgen, die das Engagement von ATs bei der Nutzung und Weiterentwicklung des PEP-Modells unterstützt. Zudem sollte das Engagement der ATs geschätzt werden. Hierbei kann auch die Schaffung von Anreizstrukturen eine Rolle spielen. Ziel sollte es sein, dass das PEP-Modell als gemeinsames Werkzeug von der Organisation für die Organisation aufgefasst wird.

Die Studie zeigt auch, dass eine **kontinuierliche Verbesserung des PEP-Modells** von Wichtigkeit ist. Eine Weiterentwicklung von PEP-Modellen kann beispielsweise durch die Integration von Erfahrungen aus Produktprojekten oder aus Linienbereichen erfolgen. Die Diskussion und Integration von Verbesserungsvorschlägen kann im Rahmen von entsprechenden Communities of Practice statt finden. Dabei ist es wichtig, dass das PEP-Modell nicht als statische Entität wahrgenommen wird, sondern als etwas, das für jeden zur Diskussion offensteht. Die Weiterentwicklung des PEP-Modells sollte primär auf die Gestaltung der Prozessinhalte abzielen, weniger auf die Veränderung von Konzepten, die bereits fest in der Organisation verankert sind.

Aus der Studie geht auch hervor, dass das **Bewusstsein von unterschiedlichen Denkwelten** im PEP ein wichtiger Einflussfaktor ist, der sowohl auf die PEP-Modell-Akzeptanz als auch auf die Fähigkeit, verschiedene Denkwelten zu überbrücken, wirkt. Um diesen Faktor besser zu unterstützen, sollte das Management für eine offene Kultur sorgen, die den fachbereichsübergreifenden Austausch zwischen ATs einzelner Denkwelten fördert. Seine einzelnen Maßnahmen sollten darauf abzielen, die ATs für das Problem unterschiedlicher Denkwelten zu sensibilisieren und ihnen entsprechende Herangehensweisen an das Thema aufzuzeigen.

In Anbetracht der oben dargelegten Vorschläge zur Unterstützung der einzelnen Faktoren ist es offensichtlich, dass die adäquate Implementierung und deren Unterstützung nicht nur an bestimmte sozio-organisationale, sondern auch an bestimmte technische Rahmenbedingungen gebunden sind. Eine **angemessene Unterstützung** kann mit tradi-

tionellen Medien allerdings kaum geleistet werden. Entsprechend rechtfertigen die Untersuchungsergebnisse die Konstruktion und Implementierung eines koaktiven Unterstützungsansatzes, wie er in dieser Arbeit betrachtet wird.

Limitationen

Was die Limitationen der Untersuchung betrifft, können mehrere Punkte angeführt werden:

Durch die reine **Fokussierung** auf die Nutzfahrzeugindustrie sowie aufgrund der Tatsache, dass die Großzahl der Befragten aus einem Unternehmen stammte, sollte eine Folgestudie zur weiteren Validierung des ausgewählten Forschungsmodells breiter angelegt sein. So konnten beispielsweise andere Studien zeigen, dass generische Unterschiede zwischen mittleren und größeren Firmen im Hinblick auf Kommunikation, Verhalten und fachbereichsübergreifende Zusammenarbeit bestehen.⁹⁰²

Eine weitere Anregung für eine Folgestudie ist es, das Konstrukt „Leistungsfähigkeit der Produktentstehung“ sowohl über Prozess- und Ergebnismetriken, als auch über Metriken für **Produktqualität** zu operationalisieren. So kann durch die Aufnahme von Qualitätsmetriken überprüft werden, ob eine höhere PEP-Modell-Akzeptanz zu qualitativ besseren Produkten führt. Für die Qualitätsmetriken kann auf schon vorhandene Messinstrumente für wahrgenommene Produktqualität bzw. Kundenzufriedenheit zurückgegriffen werden.⁹⁰³

Darüber hinaus kann eine Einschränkung durch eine mögliche **Methodenverzerrung** (common method bias) bestehen, da die Daten zu den abhängigen und unabhängigen Variablen immer von einer Person zeitgleich und mit derselben Methode erhoben wurden.⁹⁰⁴ Obgleich der durchgeführte Harmans-Ein-Faktor-Test zeigte, dass eine Ergebnisverzerrung unwahrscheinlich ist, wird vorgeschlagen, zukünftig die Daten zu den abhängigen und unabhängigen Variablen mit einer zeitlichen Verschiebung zu erheben.

Abschließend sei angemerkt, dass es sich grundsätzlich anbietet, die quantitativ gewonnenen Untersuchungsergebnisse durch andere Forschungsmethoden weiter abzusichern bzw. gegebenenfalls zu erweitern. Hierfür könnte auf Methoden der **qualitativen Sozialforschung** (Narrationsanalyse, objektive Hermeneutik, dokumentarische Methode etc.) zurückgegriffen werden.⁹⁰⁵ Vorteilhaft ist hierbei, dass es sich bei qualitativer Forschung um Feldforschung handelt, so dass die Auswirkungen des konstruierten Unterstützungsansatzes direkt im Feld beobachtet werden können.⁹⁰⁶ Zudem findet die Wechselwirkung zwischen Forscher und Untersuchungsgegenstand ausreichend Berücksichtigung („Problem der teilnehmenden Beobachtung“).⁹⁰⁷

⁹⁰² Vgl. Zahra & Covin (1993), S. 451ff.

⁹⁰³ Vgl. Atuahene-Gima & Murray (2007), S. 1ff; Griffin & Page (1996), S. 478ff.

⁹⁰⁴ Vgl. Podsakoff & Organ (1986), S. 531ff.

⁹⁰⁵ Vgl. Przyborski & Wohlrab-Sahr (2009), S. 15ff sowie S. 183ff.

⁹⁰⁶ Vgl. ebd., S. 53ff.

⁹⁰⁷ Vgl. ebd., S. 59ff.

6.1.2 Empirische Evaluation technisch-medialer Faktoren (Modell II)

Im Folgenden soll das in Kapitel 5.1.3 aus der Theorie abgeleitete konzeptuelle Modell zu den technisch-medialen Gestaltungsfaktoren durch empirische Befunde belegt werden. Um das aufgestellte Modell II mit seinen postulierten Hypothesen zu überprüfen, wird zuerst die Untersuchungsmethodik dargelegt, bevor die einzelnen Messinstrumente näher beschrieben und validiert werden. Danach erfolgt die Hypothesenvalidierung mittels eines regressionsanalytischen Verfahrens. Abschließend werden die Befunde diskutiert und entsprechende Implikationen sowie Limitationen aufgezeigt.

6.1.2.1 Methodik: Vorgehen und Stichprobenumfang

Das Ziel der zweiten empirischen Untersuchung ist es, das im Rahmen von Kapitel 5.1.3 aufgestellte konzeptuelle Forschungsmodell (vgl. Abbildung 34) zu den technischen Gestaltungsfaktoren bei der Arbeit mit PEP-Modellen statistisch aussagekräftig zu überprüfen. Der Untersuchungsgegenstand, anhand dessen das Modell evaluiert wird, ist die implementierte Prozessplattform (PEP-Modell-Medium), die im Rahmen eines Prototypbetriebs im Zeitraum von November 2009 bis November 2010 von ca. 300 registrierten Anwendern erprobt wurde.

Um das aufgestellte Modell II zu überprüfen, wurde eine schriftliche Befragung unter ausgewählten Anwendern der Prozessplattform durchgeführt. Die Auswahlkriterien waren:

1. Deutsch als Muttersprache, da der Prototyp vorrangig von deutschen Nutzern erprobt wurde.
2. Expertise im Umgang mit dem Prototyp, die entweder im Rahmen einer Schulung oder durch intensive Nutzung der Prozessplattform erworben wurde.

Diese Kriterien trafen auf 125 Anwender zu.

Die Datenerhebung fand zwischen Dezember 2009 und Februar 2010 statt. Als **Datenerhebungsmethode** wurde eine postalische schriftliche Befragung gewählt.⁹⁰⁸ Sie wurde einer Online-Befragung vorgezogen, da die Grundgesamtheit mit 125 Anwendern relativ gering war und die Hoffnung bestand, über eine schriftliche Umfrage eine höhere Verbindlichkeit herzustellen und damit die Rücklaufquote zu erhöhen. Die Wahl eines postalischen schriftlichen Verfahrens hatte auch den Vorteil, dass die Befragten Anmerkungen im Fragebogen hinterlassen konnten, die für eine weitere Analyse herangezogen wurden.

Die einzelnen Fragebögen wurden mit einem Anschreiben und Instruktionen per Hauspost an die ausgewählten Anwender versendet. Insgesamt wurden 125 Fragebögen verschickt, von denen 59 Fragebögen zurückgesendet wurden. Die **Stichprobe der Unter-**

⁹⁰⁸ Für eine nähere Betrachtung dieser Methode mit ihren Vor- und Nachteilen vgl. Schnell et al. (2005), S. 358ff sowie Kromrey (2000), S. 335ff.

suchung beläuft sich somit auf $n = 59$ Mitarbeiter, wobei eine durchaus akzeptable **Rücklaufquote** von 47,2 % verzeichnet werden konnte. Der Altersdurchschnitt der Befragten der Stichprobe beläuft sich auf $\bar{x} = 35,34$ Jahre bei einer Standardabweichung von $s = 8,523$ Jahren. Die Befragten gaben an, dass sie im Schnitt bereits $\bar{x} = 2,96$ Jahre bei einer Standardabweichung von $s = 2,162$ Jahren mit dem PEP-Modell gearbeitet hatten. Die Verteilung der Befragten in der Stichprobe nach Fachbereich bzw. Tätigkeitsschwerpunkt ist in Tabelle 43 dargestellt.

Fachbereich	Anzahl
Projektmanagement	23
Prozessmanagement	8
Qualitätsmanagement	7
Entwicklung	5
Produktionsplanung	4
Produktplanung	4
Lieferantenmanagement	2
Vor- und Kostenplanung	1
Einkauf	1
Ohne Angabe / Zuordnung nicht möglich	4
Σ	59

Tabelle 43: Verteilung der Befragten nach Fachbereich

6.1.2.2 Beschreibung der eingesetzten Messinstrumente

Da in Kapitel 6.1.1.2 die Grundlagen für die Konstruktvalidierung bereits ausgeführt wurden, sei hier auf die entsprechende Stelle verwiesen. Wie die nachfolgenden Analyse- und Testergebnisse zeigen, kann davon ausgegangen werden, dass die entsprechenden Annahmen zufriedenstellend erfüllt sind.

Auch im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Konstrukte durch **Messinstrumente** operationalisiert, die weitestgehend auf **subjektiven Einschätzungen** der Befragten beruhen. Die Entwicklung der Messinstrumente orientierte sich auch hier an den entsprechenden Empfehlungen aus der Literatur.⁹⁰⁹ Die Befragten bewerteten die einzelnen Indikatoren auf einer 7-stufigen **Likert-Skala** von -3 bis +3 mit 0 als Mittelpunkt.⁹¹⁰ Die **Ankerpunkte** für die einzelnen Indikatoren bildeten „Stimme überhaupt nicht zu“ / „Funktioniert überhaupt nicht“ (= -3) und „Stimme voll und ganz zu“ / „Funktioniert voll und ganz“ (= +3). In dieser Untersuchung ergeben sich, wie auch in der Untersuchung davor, die Werte für die Konstrukte durch das **arithmetische Mittel** ihrer zugehörigen Indikatoren.⁹¹¹ Neben den statistischen Kenngrößen für die Konstruktvalidierung wurden auch Mittelwert (\bar{x}) und Standardabweichung (s) für jedes Konstrukt berechnet. Zur Durchführung der verschiedenen statistischen Berechnungen wurde auch

⁹⁰⁹ Vgl. Homburg & Giering (1998), S. 111ff; Bagozzi (1994), S. 1ff.

⁹¹⁰ Vgl. Bagozzi (1994), S. 10ff.

⁹¹¹ Vgl. Hair et al. (1998), S. 116ff; Homburg & Giering (1998), S. 137.

hier mit der Statistiksoftware IBM SPSS in der Version 17.0 sowie mit R in der Version 2.12.1 gearbeitet.

Objektorientierung

Innerhalb dieses Konstrukts werden Funktionen zur Strukturierung des Handlungsräumes thematisiert.⁹¹² Es handelt sich hierbei um die Ausprägung von Funktionen, mit deren Hilfe wahrgenommene Objekte gleichzeitig verändert werden können. Durch diese Funktionen können beispielsweise Prozessinhalte annotiert, inhaltliche Änderungen einer Prozessbeschreibung vorgenommen oder Dokumente zu Prozessinhalten hinzugefügt werden. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der Objektorientierung resultieren, sind essentiell für Konstruktions-, Gebrauchs- und Weiterentwicklungsprozesse von PEP-Modellen. Tabelle 44 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Das aus fünf Indikatoren bestehende Messinstrument erfüllt die gestellten Anforderungen an die Reliabilität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Objektorientierung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
B1	Mit der CVDS Prozessplattform können Prozessinhalte direkt mit Anmerkungen versehen werden (Kommentare, Änderungsvorschläge etc.).	,686	,806
B2	Mit der CVDS Prozessplattform können Prozessinhalte direkt geändert werden, sofern man die entsprechenden Rechte dazu besitzt.	,635	,768
B3	Mit der CVDS Prozessplattform können Prozessinhalte direkt mit konkreten Projekterfahrungen versehen werden.	,781	,879
B4	Mit der CVDS Prozessplattform können Prozessinhalte direkt mit Dokumenten bzw. Dateien versehen werden.	,605	,747
B5	Mit der CVDS Prozessplattform können neue Informationen zum Prozessmodell hinzugefügt werden (z.B. Glossareinträge).	,740	,857
<i>Cronbachs Alpha</i>		,854	
<i>Erklärte Varianz</i>		66,124 %	
<i>Mittelwert</i>		1,922	
<i>Standardabweichung</i>		0,924	

Tabelle 44: Messung der Objektorientierung

Responsivität

Dieses Konstrukt thematisiert die Ausprägung von Funktionen, bei denen die Strukturierung des Wahrnehmungsraums im Vordergrund steht.⁹¹³ Zusammen mit dem Konstrukt der Responsivität bildet dieses Konstrukt das Konzept der Interaktion ab. Typische Funktionen der Responsivität stellen beispielsweise die Suche nach bestimmten Objekten oder Navigationsmechanismen dar. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der Responsivität resultieren, sind insbesondere essentiell für die Anwendung

⁹¹² Vgl. dazu die ausführliche Beschreibung in Kapitel 4.3.2.7.

⁹¹³ Vgl. dazu die ausführliche Beschreibung in Kapitel 4.3.2.7.

von PEP-Modellen und ihren Inhalten. Tabelle 45 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Das aus fünf Indikatoren bestehende Messinstrument erfüllt die gestellten Anforderungen an die Reliabilität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Responsivität	Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator		
A1 Mit der CVDS Prozessplattform können mehrere Wege genutzt werden, um gesuchte Prozessinhalte ausfindig zu machen.	,786	,869
A2 Mit der CVDS Prozessplattform können Prozessinhalte mit einer Volltextsuche ausfindig gemacht werden.	,775	,867
A3 Mit der CVDS Prozessplattform können Details zu Prozessinhalten, wie bspw. Abhängigkeiten zwischen Prozessen, direkt gefunden werden.	,758	,850
A4 Mit der CVDS Prozessplattform können für jeden Prozessinhalt direkt Personen gefunden werden, die sich auskennen.	,732	,827
A5 Mit der CVDS Prozessplattform kann sich den Prozessinhalten aus verschiedenartig komplexen Sichten genähert werden (Beispiel: Einstieg über A-Ebene, Module, Rollen etc.).	,792	,870
<i>Cronbachs Alpha</i>	,901	
<i>Erklärte Varianz</i>	73,335 %	
<i>Mittelwert</i>	2,028	
<i>Standardabweichung</i>	0,898	

Tabelle 45: Messung der Responsivität

Verteilte Persistenz

Dieses Konstrukt thematisiert Funktionen, die es ermöglichen, einen gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraum zwischen verschiedenen Anwendern bei der Nutzung des PEP-Modells zu schaffen.⁹¹⁴ Funktionen der verteilten Persistenz schaffen zwischen den Anwendern ein gemeinsames externes Gedächtnis, das als persistenter Austauschkanal zwischen ihnen genutzt werden kann. So können beispielsweise alle Anwender unabhängig von Zeit und Ort auf einer gemeinsamen Datenbasis arbeiten, und vorgenommene Aktualisierungen an dieser Datenbasis werden für alle Anwender unmittelbar sichtbar. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der verteilten Persistenz resultieren, sind essentiell für die Zusammenarbeit mehrerer Aufgabenträger bei Konstruktions-, Gebrauchs- und Weiterentwicklungsprozessen von PEP-Modell-Inhalten. Tabelle 46 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Das aus vier Indikatoren bestehende Messinstrument erfüllt die gestellten Anforderungen an die Reliabilität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

⁹¹⁴ Vgl. dazu die ausführliche Beschreibung in Kapitel 4.3.2.7.

Verteilte Persistenz		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
C1	Mit der CVDS Prozessplattform werden Anmerkungen (Kommentare, Änderungsvorschläge), die an Prozessinhalten vorgenommen werden, unmittelbar für alle Nutzer sichtbar.	,694	,842
C2	Mit der CVDS Prozessplattform werden Änderungen, die an Prozessinhalten vorgenommen werden, unmittelbar für alle Nutzer sichtbar.	,540	,747
C3	Mit der CVDS Prozessplattform ist der Zugriff auf die aktuellen Inhalte des Prozessmodells immer, unabhängig von Zeit und Ort möglich.	,503	,720
C4	Mit der CVDS Prozessplattform arbeiten alle Nutzer mit einem gemeinsamen Arbeitsstand des Prozessmodells.	,559	,786
<i>Cronbachs Alpha</i>		,755	
<i>Erklärte Varianz</i>		60,063 %	
<i>Mittelwert</i>		1,756	
<i>Standardabweichung</i>		1,107	

Tabelle 46: Messung der verteilten Persistenz

Ereignisbehandlung

Durch dieses Konstrukt werden Funktionen thematisiert, die im Wesentlichen zur Koordination von gemeinsamen Aktivitäten in kooperativen Arrangements dienen.⁹¹⁵ Zusammen mit dem Konstrukt der verteilten Persistenz bildet dieses Konstrukt das Konzept der Koaktivität ab. Funktionen der Ereignisbehandlung dienen beispielsweise dazu, es Nutzern zu ermöglichen, sich über die Aktivitäten anderer Nutzer informieren zu lassen (Gewärtigkeitsfunktionen), oder auch auf bestimmte Aktivitäten von Nutzern durch weitere anschließende Funktionen direkt Bezug zu nehmen. Unterstützungsfunktionen, die aus der Qualität der Ereignisbehandlung resultieren, sind insbesondere essentiell für die Sicherung der Anschlussfähigkeit von Aktivitäten im Rahmen von Konstruktions-, Gebrauchs- und Weiterentwicklungsprozessen von PEP-Modell-Inhalten. Tabelle 47 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Das aus vier Indikatoren bestehende Messinstrument erfüllt die gestellten Anforderungen an die Reliabilität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Ereignisbehandlung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
D1	Mit der CVDS Prozessplattform können sich Nutzer über Aktivitäten (Änderungen, Kommentare) an interessanten Prozessinhalten informieren lassen (Abonnement).	,719	,837
D2	Mit der CVDS Prozessplattform können Prozessinhalte direkt an andere Nutzer weiterempfohlen werden.	,747	,856
D3	Mit der CVDS Prozessplattform können die wesentlichen Aktivitäten anderer Nutzer im Bezug auf die Prozessinhalte nachverfolgt werden (Änderungen, Kommentare etc.).	,826	,908

⁹¹⁵ Vgl. dazu die ausführliche Beschreibung in Kapitel 4.3.2.7.

D4	Mit der CVDS Prozessplattform werden dem Nutzer Vorschläge über andere Nutzer mit ähnlichen Interessen im Bezug auf die Prozessinhalte gemacht.	,841	,917
	<i>Cronbachs Alpha</i>		,902
	<i>Erklärte Varianz</i>		77,463 %
	<i>Mittelwert</i>		1,710
	<i>Standardabweichung</i>		1,333

Tabelle 47: Messung der Ereignisbehandlung

Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung

Das Konstrukt thematisiert, inwiefern der Anwender eine erleichterte Nutzung des PEP-Modells durch das PEP-Modell-Medium feststellen kann. Die einzelnen eingesetzten Indikatoren wurden aus der TAM-Forschung, wo sie mehrfach getestet und evaluiert wurden, übernommen.⁹¹⁶ Tabelle 48 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Das aus fünf Indikatoren bestehende Messinstrument erfüllt die gestellten Anforderungen an die Reliabilität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
E1	Mit der CVDS Prozessplattform fällt es mir leicht, das Prozessmodell zu verstehen.	,701	,812
E2	Mit der CVDS Prozessplattform fällt es mir leicht, das Prozessmodell zu nutzen.	,818	,892
E3	Mit der CVDS Prozessplattform ist die Struktur des Prozessmodells für mich einfach nachzuvollziehen.	,738	,841
E4	Mit der CVDS Prozessplattform ist es mir möglich, flexibel mit dem Prozessmodell zu arbeiten.	,781	,862
E5	Mit der CVDS Prozessplattform sind meine Interaktionen (Aktivitäten) mit dem Prozessmodell klar und nachvollziehbar.	,746	,833
	<i>Cronbachs Alpha</i>		,900
	<i>Erklärte Varianz</i>		71,960 %
	<i>Mittelwert</i>		1,392
	<i>Standardabweichung</i>		1,155

Tabelle 48: Messung der wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung

Wahrgenommener Nutzen

Das Konstrukt des wahrgenommenen Nutzens thematisiert, inwiefern das PEP-Modell-Medium die vom Anwender wahrgenommene Leistungsfähigkeit bei seiner Arbeit mit dem PEP-Modell beeinflusst. Die einzelnen eingesetzten Indikatoren wurden aus der TAM-Forschung, wo sie mehrfach getestet und evaluiert wurden, übernommen.⁹¹⁷ Tabelle 49 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Das aus vier Indikatoren bestehende Messinstrument erfüllt die gestellten Anforderungen an die

⁹¹⁶ Vgl. Venkatesh (2000), S. 360; Davis et al. (1989), S. 991f; Davis (1989), S. 340.

⁹¹⁷ Vgl. ebd.

Reliabilität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Wahrgenommener Nutzen		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
F1	Mit der CVDS Prozessplattform kann ich meine Arbeiten mit dem Prozessmodell effektiver erledigen.	,632	,797
F2	Mit der CVDS Prozessplattform wird mir eine bessere Orientierung im Prozessmodell ermöglicht.	,618	,779
F3	Mit der CVDS Prozessplattform bin ich besser in die Weiterentwicklung des Prozessmodells eingebunden.	,722	,861
F4	Mit der CVDS Prozessplattform kann ich besser zum gegenseitigen Austausch in der Produktentstehung beitragen.	,694	,831
<i>Cronbachs Alpha</i>			,833
<i>Erklärte Varianz</i>			66,859 %
<i>Mittelwert</i>			1,330
<i>Standardabweichung</i>			1,364

Tabelle 49: Messung des wahrgenommenen Nutzens

Einstellung zur Nutzung

Dieses Konstrukt thematisiert die affektive Haltung der Anwender zur Nutzung des PEP-Modells mittels des PEP-Modell-Mediums. Bei der Entwicklung der einzelnen eingesetzten Indikatoren wurde sich sowohl an bestehenden Messinstrumenten⁹¹⁸ als auch an theoretischen Vorarbeiten orientiert.⁹¹⁹ Tabelle 50 stellt die Operationalisierung des Konstrukts zusammenfassend dar. Das aus drei Indikatoren bestehende Messinstrument erfüllt die gestellten Anforderungen an die Reliabilität. In der Faktorenanalyse wurde ein Faktor extrahiert, dessen erklärte Varianz die aufgestellten Anforderungen übersteigt.

Einstellung zur Nutzung		Item-Total-Korrelation	Faktorladung
Indikator			
G1	Mit der CVDS Prozessplattform akzeptiere ich das Prozessmodell.	,645	,829
G2	Mit der CVDS Prozessplattform entwickle ich eine positive Haltung zum Prozessmodell.	,748	,896
G3	Mit der CVDS Prozessplattform empfinde ich das Prozessmodell als nützliches Hilfsmittel.	,793	,917
<i>Cronbachs Alpha</i>			,855
<i>Erklärte Varianz</i>			77,662 %
<i>Mittelwert</i>			1,415
<i>Standardabweichung</i>			1,204

Tabelle 50: Messung von der Einstellung zur Nutzung

Methodenverzerrung (common method bias)

⁹¹⁸ Vgl. Davis (1993), S. 479f.

⁹¹⁹ Vgl. Triandis (1971), S. 2ff sowie Fishbein (1967), S. 477ff.

Da die Daten zu den abhängigen und unabhängigen Variablen immer von einer Person zeitgleich und mit derselben Methode erhoben wurden, kann eine resultierende Methodenverzerrung die Untersuchungsvalidität einschränken.⁹²⁰ Um auf eine potentielle Methodenverzerrung zu testen, wurde der **Harmans-Ein-Faktor-Test** auf die einzelnen Indikatoren angewendet.⁹²¹ Die resultierende unrotierte Faktorlösung weist acht Faktoren mit Eigenwerten über 1,0 aus. Der erste Faktor erklärt 38,485 % der Varianz und die restlichen sieben Faktoren zusammen erklären 77,894 % der Varianz. Folglich kann angenommen werden, dass eine Methodenverzerrung keine problematischen Einflüsse auf die Untersuchungsergebnisse ausübt.⁹²²

Faktorenanalyse zur Diskriminanzvalidierung

Um auf die Dimensionalität zu testen, wurde auf Basis der erhobenen Daten eine **Faktorenanalyse** durchgeführt. Dabei wurde für fehlende Werte in der Datenmatrix (Beobachtungen) der Mittelwert zu Grunde gelegt. Der durchgeführte **Bartlett-Test** auf Sphärität zeigt, dass die Variablen in der Stichprobe korrelieren und sich somit zur Durchführung einer Faktorenanalyse eignen ($\chi^2 = 737,402$ p < 0,000).⁹²³ Für die Faktorenanalyse wurde als Faktorextraktionsverfahren eine **Hauptkomponentenanalyse** gewählt. Die Faktorladungsmatrix wurde mittels des **Varimax-Verfahrens** mit **Kaiser-Normalisierung** rotiert.⁹²⁴ Die Berechnung des **Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums** (KMO) mit einem Wert von 0,785 bestätigt, dass sich die Stichprobe zur Durchführung einer Faktorenanalyse eignet.⁹²⁵

Die entsprechenden Ergebnisse der Faktorenanalyse sind in Tabelle 51 dargestellt. Dabei entsprechen die einzelnen Nummerierungen der Indikatoren in der linken Spalte den Kürzeln der Indikatoren in den vorher dargelegten Messinstrumenten. Bei einer Betrachtung der Tabelle fällt auf, dass die einzelnen Konstrukte zum Teil „zerfallen“ und die Indikatoren auch auf mehreren Komponenten laden. Dies trifft insbesondere auf die Indikatoren zu dem Faktor „Wahrgenommener Nutzen“ (F1-F4) und auf die Indikatoren zum Faktor „Verteilte Persistenz“ (C1-C4) zu.

⁹²⁰ Vgl. Podsakoff et al. (2003), S. 879ff; Podsakoff & Organ (1986), S. 531ff.

⁹²¹ Vgl. Podsakoff et al. (2003), S. 889f; Podsakoff & Organ (1986), S. 536f.

⁹²² Vgl. ebd.

⁹²³ Backhaus et al. (2011), S. 341. Dieser Test ist hier allerdings nur begrenzt aussagefähig, da keine Normalverteilung nachgewiesen werden konnte und seine Verwendung bei großen Stichproben leicht zu signifikanten Ergebnissen führt. Vgl. dazu auch Field (2009), S. 648.

⁹²⁴ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 389; Hair et al. (1998), S. 90.

⁹²⁵ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 342f. Zur Einstufung des Wertes vgl. Kaiser & Rice (1974), S. 112.

	Faktorlösung <i>(Erklärte Gesamtvarianz 77,894 %)</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A1	,743							
A2	,801							
A3	,688						,451	
A4	,731							
A5	,724							
B1	,485				,593			
B2					,495	,624		
B3					,707			
B4					,787			
B5			,453		,551			
C1						,742		
C2						,849		
C3							,871	
C4							,771	
D1			,807					
D2			,775					
D3			,624		,425			
D4			,749					
E1		,820						
E2	,480	,706						
E3		,788						
E4		,620		,488				
E5		,661						
F1	,406	,428						
F2		,548		,457				
F3								,608
F4		,461	,519					,452
G1				,792				
G2				,809				
G3				,779				

Tabelle 51: Diskriminanzvalidierung der entwickelten Messinstrumente (Modell II)

Ergebniszusammenfassung zu den Konstruktvalidierungen

Die Ergebnisse der einzelnen Konstruktvalidierungen sind zusammenfassend in Tabelle 52 dargestellt. Anhand der gewonnenen Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass alle gebildeten Variablen robust sind.

	Anzahl der Indikatoren	Extrahierte Varianz	Cronbachs Alpha	Mittelwert	Standard-abweichung
Responsivität	5	73,335 %	,901	2,028	0,898
Objektorientierung	5	66,124 %	,854	1,922	0,924
Verteilte Persistenz	4	60,063 %	,755	1,756	1,110
Ereignisbehandlung	4	77,463 %	,902	1,709	1,333

Nutzen	4	66,589 %	,833	1,330	1,364
Einfachheit der Nutzung	5	71,960 %	,900	1,392	1,155
Einstellung zur Nutzung	3	77,662 %	,855	1,415	1,204

Tabelle 52: Ergebnisse der Konstruktvalidierung (Modell II)

6.1.2.3 Erfüllung der Annahmen zur Durchführung einer einfachen Regression

Aufgrund der geringen Stichprobe wird im Folgenden als Ersatz für eine multiple Regressionsanalyse ein **einfache Regressionsanalyse** für jede formulierte Hypothese durchgeführt.⁹²⁶ Hierbei wird im Gegensatz zu einer multiplen Regressionsanalyse immer nur eine unabhängige Variable im Regressionsmodell betrachtet.⁹²⁷ Der Nachteil dieses Vorgehens ist, dass mittels der einfachen Regressionsanalyse keine Aussagen über **komplexere Zusammenhänge** getroffen werden können.⁹²⁸ Dies bedeutet, dass das konzeptuelle Modell nicht in Gänze getestet werden kann, da jeweils nur bivariate Betrachtungen erfolgen.

Da die Durchführung einer einfachen Regressionsanalyse einen Spezialfall der multiplen Regression darstellt, werden dieselben Annahmen, mit Ausnahme der Multikollinearität, unterstellt. In Kapitel 6.1.1.4 wurden diese Annahmen zur Durchführung einer multiplen Regression bereits ausgeführt, worauf an dieser Stelle verwiesen wird. Wie die nachfolgenden Analyse- und Testergebnisse zeigen, kann davon ausgegangen werden, dass die entsprechenden Annahmen zufriedenstellend erfüllt sind.

Mit $n = 59$ ist die der Umfang der Stichprobe größer als die Anzahl der zu schätzenden Parameter. Die **Linearität** der Variablen konnte auf der Basis von Streudiagrammen nachgewiesen werden (A1 ist erfüllt).⁹²⁹ Aufgrund der Ableitung des konzeptuellen Modells aus theoretischen Vorarbeiten wird davon ausgegangen, dass alle wesentlichen **Regressoren** erfasst wurden und **keine Fehlspezifikation** vorliegt (A3 als erfüllt unterstellt).⁹³⁰ Was den Nachweis von **Homoskedastizität** betrifft, wurde eine visuelle Analyse der verschiedenen Streudiagramme der Residuen durchgeführt.⁹³¹ Dabei konnte keine signifikante Heteroskedastizität aufgedeckt werden (A4 ist erfüllt). Eine Überprüfung auf **Autokorrelation** entfällt, da es sich bei den erhobenen Daten weder um Zeitreihendaten handelt, noch um solche bei denen die Ordnung der Datensätze einer inne-

⁹²⁶ Ein solches Vorgehen wird durch die Literatur gestützt. Vgl. dazu beispielsweise Hair et al. (1998), S. 164ff. Eine im Vorfeld durchgeführte multiple Regressionsanalyse lieferte keine zufriedenstellenden Resultate, was mit einer verminderten Teststärke (Power) aufgrund der geringen Stichprobengröße im Bezug auf die Anzahl der Variablen begründet werden kann.

⁹²⁷ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 56ff; Hair et al. (1998), S. 148ff.

⁹²⁸ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 456.

⁹²⁹ Vgl. hierzu zusammenfassend die Ausführungen bei Backhaus et al. (2011), S. 86ff sowie bei Hair et al. (1998), S. 173f.

⁹³⁰ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 89.

⁹³¹ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 90ff; Hair et al. (1998), S. 174. Vgl. ferner auch Glejser (1969), S. 316ff.

ren Logik folgt (A5 entfällt).⁹³² Ebenfalls entfällt ein Test auf **Multikollinearität**, da in einer einfachen Regression nur jeweils ein Prädiktor betrachtet wird (A6 entfällt). Was die Forderung nach einer annähernden **Normalverteilung** der Residuen anbetrifft, so konnte diese nicht durch entsprechende Tests nachgewiesen werden.⁹³³ Allerdings kann diese Forderung für eine Stichprobengröße von $k > 40$ vernachlässigt werden (A7 als erfüllt unterstellt).⁹³⁴

6.1.2.4 Empirische Befunde

Die nachfolgenden Tabellen geben die regressionsanalytischen Befunde wieder.

Abhängige Variable	Einstellung zur Nutzung		
Güte der Regression	R^2 0,342		
	R^2_{korr} 0,330		
	F-Wert 27,603		
	p-Wert 0,000		
Unabhängige Variable			
Nutzen (+) (H_1)	β -Wert 0,585***		p-Wert 0,000
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang			
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)			

Tabelle 53: Analytische Befunde Regressionsmodell Nutzen – Einstellung (H_1)

Abhängige Variable	Einstellung zur Nutzung		
Güte der Regression	R^2 0,381		
	R^2_{korr} 0,370		
	F-Wert 33,851		
	p-Wert 0,000		
Unabhängige Variable			
Einfachheit der Nutzung (+) (H_2)	β -Wert 0,617***		p-Wert 0,000
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang			
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)			

Tabelle 54: Analytische Befunde Regressionsmodell Einfachheit – Einstellung (H_2)

Abhängige Variable	Nutzen		
Güte der Regression	R^2 0,564		
	R^2_{korr} 0,556		
	F-Wert 69,922		
	p-Wert 0,000		
Unabhängige Variable			
Einfachheit (+) (H_3)	β -Wert 0,751***		p-Wert 0,000
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang			
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)			

Tabelle 55: Analytische Befunde Regressionsmodell Einfachheit – Nutzen (H_3)

⁹³² Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 92f sowie S. 103.

⁹³³ Vgl. Urban & Mayerl (2006), S. 194ff.

⁹³⁴ Diese Annahme gilt aufgrund des zentralen Grenzwertsatzes. Vgl. dazu Backhaus et al. (2011), S. 96f sowie Cohen (2001), S. 342f.

Abhängige Variable	Einfachheit der Nutzung			
Güte der Regression	R^2	0,288		
	R^2_{korr}	0,276		
	F-Wert	23,074		
	p-Wert	0,000		
Unabhängige Variable			β -Wert	p-Wert
Responsivität (+) (H_4)			0,537***	0,000
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang				
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 56: Analytische Befunde Regressionsmodell Responsivität – Einfachheit (H_4)

Abhängige Variable	Einfachheit der Nutzung			
Güte der Regression	R^2	0,163		
	R^2_{korr}	0,148		
	F-Wert	10,750		
	p-Wert	0,002		
Unabhängige Variable			β -Wert	p-Wert
Objektorientierung (+) (H_6)			0,404***	0,002
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang				
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 57: Analytische Befunde Regressionsmodell Objektorientierung – Einfachheit (H_6)

Abhängige Variable	Einfachheit der Nutzung			
Güte der Regression	R^2	0,144		
	R^2_{korr}	0,129		
	F-Wert	9,621		
	p-Wert	0,003		
Unabhängige Variable			β -Wert	p-Wert
Verteilte Persistenz (+) (H_8)			0,380***	0,003
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang				
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 58: Analytische Befunde Regressionsmodell Verteilte Persistenz – Einfachheit (H_8)

Abhängige Variable	Einfachheit der Nutzung			
Güte der Regression	R^2	0,142		
	R^2_{korr}	0,127		
	F-Wert	9,418		
	p-Wert	0,003		
Unabhängige Variable			β -Wert	p-Wert
Ereignisbehandlung (+) (H_{10})			0,377***	0,003
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang				
***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 59: Analytische Befunde Regressionsmodell Ereignisbehandlung – Einfachheit (H_{10})

Abhängige Variable	Nutzen			
Güte der Regression	R ²	0,103		
	R ² _{korr}	0,086		
	F-Wert	6,186		
	p-Wert	0,016		
Unabhängige Variable			β-Wert	p-Wert
Responsivität (+) (H ₅)			0,321**	0,016
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang ***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 60: Analytische Befunde Regressionsmodell Responsivität – Nutzen (H₅)

Abhängige Variable	Nutzen			
Güte der Regression	R ²	0,157		
	R ² _{korr}	0,141		
	F-Wert	9,887		
	p-Wert	0,003		
Unabhängige Variable			β-Wert	p-Wert
Objektorientierung (+) (H ₇)			0,397***	0,003
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang ***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 61: Analytische Befunde Regressionsmodell Objektorientierung – Nutzen (H₇)

Abhängige Variable	Nutzen			
Güte der Regression	R ²	0,077		
	R ² _{korr}	0,060		
	F-Wert	4,514		
	p-Wert	0,038		
Unabhängige Variable			β-Wert	p-Wert
Verteilte Persistenz (+) (H ₉)			0,278**	0,038
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang ***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 62: Analytische Befunde Regressionsmodell Verteilte Persistenz – Nutzen (H₉)

Abhängige Variable	Nutzen			
Güte der Regression	R ²	0,132		
	R ² _{korr}	0,116		
	F-Wert	8,205		
	p-Wert	0,006		
Unabhängige Variable			β-Wert	p-Wert
Ereignisbehandlung (+) (H ₁₁)			0,363***	0,006
(+)/(-) postulierter positiver/negativer Zusammenhang ***: 1%-Signifikanzniveau, **: 5%-Signifikanzniveau, *: 10%-Signifikanzniveau (einseitig getestet)				

Tabelle 63: Analytische Befunde Regressionsmodell Ereignisbehandlung – Nutzen (H₁₁)

6.1.2.5 Diskussion: Implikationen und Limitationen

Tabelle 64 gibt einen Überblick über die mittels der einzelnen Regressionsanalysen nachgewiesenen bivariaten Wirkbeziehungen zwischen den verschiedenen Faktoren.

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Befunde alle elf unterstellten Wirkbeziehungen – aus bivariater Perspektive betrachtet – stützen. Nachfolgend werden die theoretischen und praktischen Implikationen und Limitationen dieser Befunde kurz diskutiert.

	Einfachheit der Nutzung	Nutzen	Einstellung zur Nutzung
Responsivität	++	+	
Objektorientierung	++	++	
Verteilte Persistenz	++	+	
Ereignisbehandlung	++	++	
Einfachheit der Nutzung		++	++
Nutzen			++

(+) schwacher positiver Einfluss, (++) starker positiver Einfluss, (0) kein Einfluss, („“) nicht getestet

Tabelle 64: Nachgewiesene Wirkungen der verschiedenen Faktoren (Modell II)

Theoretische Implikationen

Was die theoretischen Implikationen der Untersuchung anbetrifft, so lässt sich festhalten, dass alle vermuteten **Zusammenhänge**, zumindest aus bivariater Perspektive, erfolgreich validiert werden konnten. Dieses lässt allerdings keine Aussage über die Überprüfung des Modells in Gänze zu, so dass nicht von einer Gesamtvalidierung des Modells gesprochen werden kann. Gleichwohl können die **validierten Teilzusammenhänge** als ein wichtiger Beleg für die vermuteten Wirkhypthesen gesehen werden. Entsprechend stellen die Untersuchungsergebnisse einen weiteren Beitrag zur Erforschung der informationstechnischen Unterstützung von PEP-Modellen dar. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass in dem betrachteten Modell zum ersten Mal versucht wurde, verschiedene **mediale Akzeptanzfaktoren** für den Gebrauch von PEP-Modellen auf Systemebene zu spezifizieren. So wurden mit einer Operationalisierung des **Medi@rena-Konzepts** systemtechnische Einflussfaktoren in das Modell integriert, die vom inferenzstatistischen Standpunkt aus bislang noch nicht in der Forschungspraxis betrachtet wurden.

Durch die Untersuchung konnte gezeigt werden, wie sich die im TAM als Einflussgrößen hinterlegten **Systemcharakteristika** operationalisieren lassen. Dieses Vorgehen ist eine Neuerung und stellt damit einen Beitrag zur TAM-Forschung dar. Die hier vorgenommene exemplarische Operationalisierung anhand des Medi@rena-Konzepts erwies sich als praktikabel. Die Validität der dafür entwickelten Messinstrumente wird durch die entsprechenden statistischen Kennzahlen belegt.

Die Befunde zeigen, dass die vier operationalisierten Faktoren des **Medi@rena-Konzepts** Responsivität, Objektorientierung, verteilte Persistenz und Ereignisbehandlung jeweils einen signifikanten Einfluss auf den wahrgenommen Nutzen und die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung ausüben und damit auch mittelbar einen positiven Einfluss auf die Einstellung gegenüber der Nutzung besitzen. Es kann somit bestätigt werden, dass die Untersuchungsergebnisse die in Kapitel 5.1.3 getroffenen theoretischen Vorannahmen und die abgeleiteten **Kerngestaltungssätze** stützen.

Ein letzter interessanter Punkt, der aus den Untersuchungsergebnissen hervorgeht, ist, dass die Charakteristika des PEP-Modell-Mediums auch die Art und Weise der Akzeptanz des PEP-Modells selbst zu beeinflussen scheinen. Dieses Phänomen, das die Nutzung von Computertechnologien, die **Einstellungen** und das **Verhalten von Anwendern beeinflussen** kann, ist aus dem Forschungsfeld der Captology bekannt.

Praktische Implikationen

Insgesamt können mehrere praktische Implikationen aus den Ergebnissen abgeleitet werden:

Die Resultate bestätigen, dass eine Reihe **medial-technischer Gestaltungsfaktoren** die **Einstellung zur Nutzung von PEP-Modellen** beeinflusst. Folglich sollten in der Produktentstehungspraxis, um eine bessere PEP-Modell-Akzeptanz zu schaffen, die entsprechenden Faktoren näher betrachtet und Maßnahmen ergriffen werden, um diese zu unterstützen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Wahl des PEP-Modell-Mediums mit seinen spezifischen medial-technischen Charakteristika eine wesentliche Rolle für die wahrgenommene Nutzungseinfachheit und den wahrgenommenen Nutzen des PEP-Modells spielt. Insofern sollte beim Einsatz und Gebrauch von PEP-Modellen auf die **Wahl des „richtigen“ Mediums** geachtet werden. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass ein koaktives Medium, wie die erprobte Prozessplattform, über diese Eigenschaften zu verfügen scheint. Als erfolgskritische Eigenschaften eines solchen Mediums können die Folgenden genannt werden:

- Volltextsuche über alle hinterlegten Prozessinhalte
- Betrachtungsmöglichkeiten der Prozessinhalte aus verschiedenen komplexen Sichten
- Annotationsfähigkeit von Prozessinhalten (Kommentare, Änderungsvorschläge, Erfahrungen)
- direkte Änderungsmöglichkeit von Prozessinhalten
- unmittelbares Sichtbarwerden vorgenommener Änderungen
- Arbeit mit einem gemeinsamen zentralen Stand der Prozessinhalte
- Gewärtigkeitskomponenten bezüglich der Aktivitäten anderer Nutzer

Diese aufgestellten Eigenschaften stellen eine **Empfehlung für die Praxis** zur Auswahl adäquater Medien für den Gebrauch von PEP-Modellen dar. In diesem Zusammenhang ist zuletzt auch praxisrelevant, dass die Wahl des entsprechenden PEP-Modell-Mediums eine Reihe von Konsequenzen mit sich bringt. So ist beispielsweise die Umsetzung hoch partizipativer Elemente (Mitwirkungsgedanke) auf der Basis traditioneller analoger Medien nur schwer möglich.

Limitationen

Was die Limitationen der Untersuchung anbetrifft, so können mehrere Punkte angeführt werden:

Als erster Punkt lässt sich die, aufgrund der **geringen Stichprobengröße** gewählte, ausschließlich **bivariate Betrachtung** anführen. Hierdurch war es nicht möglich, inferenzstatistische Aussagen über komplexere Zusammenhänge, das heißt über das Modell in Gänze, zu treffen. Entsprechend wird vorgeschlagen, die vorliegende Untersuchung mit einer größeren Stichprobe zu wiederholen, um so ein multivariates Verfahren einzusetzen zu können.

Eine weitere Anregung für eine Folgestudie betrifft die Operationalisierung der Systemcharakteristika. Die vorgenommene Operationalisierung des Medi@rena-Konzepts betrachtet die Systemcharakteristika primär aus **funktionaler Perspektive**. Allerdings ist bekannt, dass neben den funktionalen Eigenschaften eines Systems auch andere Eigenschaften, insbesondere die Art und Weise der Gestaltung der Benutzungsschnittstelle, eine zentrale Rolle für die Benutzbarkeit und Akzeptanz darstellen.⁹³⁵

Auch in der **fehlenden Normalverteilung der Residuen** besteht eine mögliche Limitation der Untersuchung. Einige Autoren raten von der Nutzung des Regressionsverfahrens zu inferenzstatistischen Zwecken bei einer Nicht-Normalverteilung der Residuen ab.⁹³⁶ Andere Autoren wiederum geben an, dass die Verletzung dieser Bedingung für genügend große Stichproben kein ernsthaftes Problem darstellt.⁹³⁷ Die genauen Effekte können hier allerdings nicht abschließend beurteilt werden, weshalb eine vertiefende Betrachtung in einer Folgestudie vorgeschlagen wird.

Die letzte nennenswerte Einschränkung der Untersuchung betrifft eine mögliche **Methodenverzerrung** (common method bias), da die Daten zu den abhängigen und unabhängigen Variablen immer von einer Person zeitgleich und mit derselben Methode erhoben wurden.⁹³⁸ Obgleich der durchgeführte Harman-Ein-Faktor-Test zeigte, dass eine Ergebnisverzerrung unwahrscheinlich ist, wird vorgeschlagen, zukünftig die Daten zu den abhängigen und unabhängigen Variablen mit einer zeitlichen Verschiebung zu erheben.

Abschließend sei angemerkt, dass es sich auch hier grundsätzlich anbietet, die gewöhnlichen Untersuchungsergebnisse durch eine qualitative Herangehensweise zu überprüfen und gegebenenfalls zu erweitern.⁹³⁹

⁹³⁵ Vgl. Wandmacher (1993), S. 9ff.

⁹³⁶ Vgl. Urban & Mayerl (2006), S. 193ff.

⁹³⁷ Vgl. Backhaus et al. (2011), S. 96f; Cohen (2001), S. 342f.

⁹³⁸ Vgl. Podsakoff & Organ (1986), S. 531ff.

⁹³⁹ Vgl. Przyborski & Wohlrab-Sahr (2009), S. 15ff sowie 183ff.

6.1.3 Auswertung der Nutzung der Prozessplattform im Erprobungszeitraum

Abschließend erfolgt eine beschreibende Auswertung der Nutzung und Akzeptanz der Prozessplattform, wobei eine Auswertung und Interpretation von zusätzlich erhobenen Daten vorgenommen wird.⁹⁴⁰ Ziel ist es, dabei eine „Beschreibung von Grundgesamtheiten oder Populationen auf Basis von Stichprobenergebnisse“ vorzunehmen.⁹⁴¹ Für diese Auswertung werden die zwei folgenden Datenquellen herangezogen:

1. Während des Erprobungszeitraums der Prozessplattform von November 2009 bis November 2010 wurden die einzelnen Seitenaufrufe und Aktionen der Benutzer protokolliert. Diese **Nutzungsprotokolle** dienen als Auswertungsgrundlage.
2. Im Rahmen der zweiten Untersuchung wurden die Befragten auch um den **direkten Vergleich** zwischen Prozessplattform (koaktives Medium) und Prozesshandbuch (traditionelles analoges Medium) gebeten. Dabei wurde den Befragten die Möglichkeit gegeben, Stellung zu den wahrgenommenen Stärken, Schwächen und zu Verbesserungspotentialen der Prozessplattform zu nehmen.

6.1.3.1 Auswertung von Nutzungsprotokollen

Zuerst erfolgt eine Auswertung der erhobenen Nutzungsprotokolle. Insgesamt wurden im Erprobungszeitraum $n = 33058$ Seitenaufrufe von Benutzern durchgeführt. Dabei sind insgesamt 3454 Suchanfragen von Benutzern formuliert und ausgeführt worden. Abbildung 78 zeigt die Verteilung der **Seitenaufrufe** im Erprobungszeitraum auf die Monate zwischen November 2009 und November 2010. Aufgrund der Tatsache, dass es aufgrund multipler Einflussfaktoren nur schwer möglich ist, Rückschlüsse auf das Zugriffsverhalten zu ziehen, soll auf eine Interpretation der Werte an dieser Stelle verzichtet werden.

Was die Häufigkeit der **Benutzerbeiträge** anbetrifft, so können im Erprobungszeitraum 259 Aktionen, in denen eine Datei an bestehende Inhalte angehängt wurde, verzeichnet werden. Darüber hinaus sind 273 Seitenänderungen vorgenommen, 53 neue Artikel angelegt sowie 31 Mal bestehende Prozessinhalte kommentiert bzw. mit Änderungsvorschlägen versehen worden. Entsprechend ergibt sich ein Anteil der schreibenden Aktionen an den Gesamtseitenabrufen von 1,7 %. Dieser Schnitt scheint, obgleich auf den ersten Blick recht gering, relativ normal zu sein. NIELSEN weist darauf hin, dass die Nutzung von Online Communitys durch eine **Partizipationsungleichheit** gekennzeichnet ist, die im Groben einer 90-9-1 Regel folgt.⁹⁴² So sind ca. 90 % der Nutzer einer Community passiv, ca. 10 % tragen nur unregelmäßig bei und ca. 1 % kommt für den Hauptteil der schreibenden Aktivitäten auf. Wird hierbei zusätzlich in Betracht gezogen,

⁹⁴⁰ Vgl. Bortz & Döring (2006), S. 393ff; Cohen (2001), S. 2; Tabachnick & Fidell (1996), S. 9.

⁹⁴¹ Bortz & Döring (2006), S. 394.

⁹⁴² Vgl. Nielsen (2006), S 1ff.

dass es sich bei der Plattform um einen Prototypen und nicht um ein operatives Produktivsystem handelt, scheinen die Werte durchaus akzeptabel zu sein.

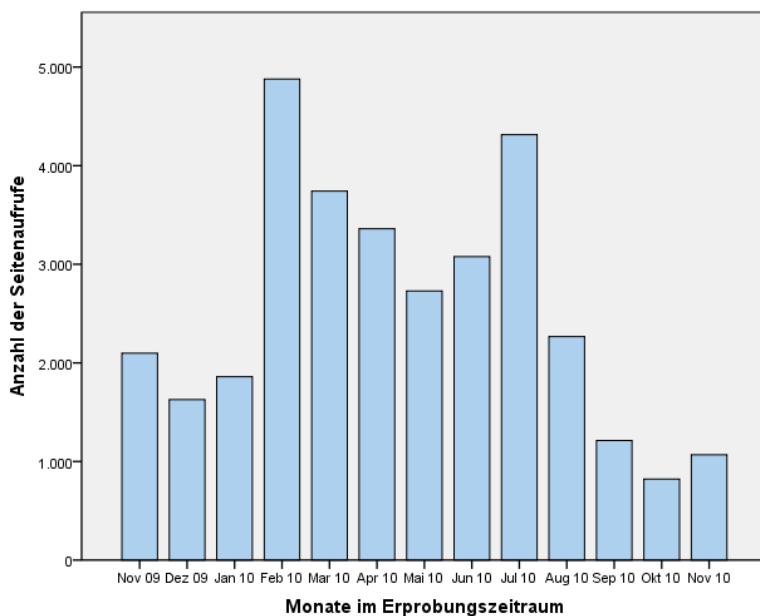


Abbildung 78: Zugriffsverlauf im Erprobungszeitraum (11/2009–11/2010)

6.1.3.2 Vergleichsergebnisse: koaktives versus traditionelles Medium

Im zweiten Schritt erfolgt nun eine Auswertung des angestellten Vergleichs zwischen der Prozessplattform als koaktives Medium und dem Prozesshandbuch als traditionelles, analoges Medium. Dieses Prozesshandbuch, das als Vergleichsmedium dient, befindet sich bereits seit mehreren Jahren im Einsatz und dokumentiert den Produktentstehungsprozess auf ca. 40 Seiten. Aufgrund seiner Größe (DIN A6) kann es überallhin mitgenommen werden. Ein Vergleich der beiden Medien wird anhand der aufgestellten Akzeptanzfaktoren vorgenommen. Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass je nach **Nutzungsszenario** ein Medium unterschiedliche Stärken und Schwächen besitzt, was somit einen direkten Vergleich erschwert (s. auch die Auswertungen weiter unten). Tabelle 65 zeigt die Ergebnisse des angestellten Vergleichs über die verschiedenen Akzeptanzfaktoren mit den Indikatoren.

Da die Daten auf einer Ordinalskala erhoben und durch die gängigen Tests keine Normalverteilung nachgewiesen werden konnte, wurde der **Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test** gewählt, um jeweils auf eine signifikante Abweichung von der in der Nullhypothese angenommenen Verteilung zu testen.⁹⁴³ Berichtet werden für jeden Indikator der Median (md), das arithmetische Mittel (\bar{x}), die Standardabweichung (s) sowie der z-Wert (z) und die Irrtumswahrscheinlichkeit (p). Wie die Ergebnisse zeigen, gilt für alle Indi-

⁹⁴³ Vgl. Cohen (2001), S. 672ff. Aufgrund des Designs des Messinstrumentes wird hier gegen den „0“-Wert getestet, da dieser den neutralen Punkt (Ausgangszustand Handbuch) im Fragebogen markiert. Ansonsten hätte die Möglichkeit bestanden, die einzelnen Indikatoren für zwei Gruppen (Handbuch, Prozessplattform) zu erheben und dann einen gepaarten Test durchzuführen.

katoren $W > 431$ bei $z > 2,232$ mit einer asymptotischen Signifikanz von $p < 0,02$, zweiseitig. Dies lässt die Aussage zu, dass die Prozessplattform über alle Indikatoren hinweg signifikant positiver bewertet wird als das Handbuch.

Konstrukt/Indikator	md	\bar{x}	s	z	p
Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung					
Mit der CVDS Prozessplattform ...					
... fällt es mir leichter, das Prozessmodell zu verstehen als mit dem Handbuch.	1,0	0,71	1,609	2,972	,003
... fällt es mir leichter, das Prozessmodell zu nutzen als mit dem Handbuch.	1,0	1,00	1,675	3,925	,000
... ist die Struktur des Prozessmodells für mich einfacher nachzuvollziehen als mit dem Handbuch.	1,0	1,05	1,538	4,332	,000
... ist es mir möglich, flexibler mit dem Prozessmodell zu arbeiten als mit dem Handbuch.	2,0	1,75	1,254	5,943	,000
... sind meine Interaktionen (Aktivitäten) mit dem Prozessmodell klarer und nachvollziehbarer als mit dem Handbuch.	2,0	1,91	1,269	5,987	,000
Wahrgenommener Nutzen					
Mit der CVDS Prozessplattform ...					
... kann ich meine Arbeiten mit dem Prozessmodell effektiver erledigen als mit dem Handbuch.	1,0	1,19	1,407	4,650	,000
... wird mir eine bessere Orientierung im Prozessmodell ermöglicht als mit dem Handbuch.	2,0	1,29	1,463	4,948	,000
... bin ich besser in die Weiterentwicklung des Prozessmodells eingebunden als mit dem Handbuch.	2,0	1,82	1,278	5,692	,000
... kann ich besser zum gegenseitigen Austausch in der Produktentstehung beitragen als mit dem Handbuch.	2,0	1,98	1,053	6,204	,000
Zufriedenheit bei der Nutzung					
Mit der CVDS Prozessplattform ...					
... finde ich die Arbeit mit dem Prozessmodell angenehmer als mit dem Handbuch.	1,0	1,04	1,525	4,147	,000
... macht mir die Arbeit mit dem Prozessmodell mehr Spaß als mit dem Handbuch.	1,0	1,09	1,391	4,454	,000
... finde ich die Arbeit mit dem Prozessmodell interessanter als mit dem Handbuch.	1,0	1,31	1,413	4,846	,000
... finde ich die Arbeit mit dem Prozessmodell ansprechender als mit dem Handbuch.	2,0	1,47	1,372	5,119	,000
Einstellung zur Nutzung					
Mit der CVDS Prozessplattform ...					
... setze ich mich lieber mit dem Prozessmodell auseinander als mit dem Handbuch.	1,0	0,95	1,547	3,649	,000
... akzeptiere ich das Prozessmodell mehr als mit dem Handbuch.	0,0	0,52	1,547	2,323	,020
... greife ich in meinem Arbeitsalltag mehr auf das Prozessmodell zurück als mit dem Handbuch.	0,0	0,63	1,701	2,643	,008
... werde ich zukünftig das Prozessmodell mehr nutzen als mit dem Handbuch.	1,0	0,75	1,698	2,954	,003
... entwickle ich eine positivere Haltung zum Prozessmodell als mit dem Handbuch.	0,5	0,79	1,411	3,588	,000
... empfinde ich das Prozessmodell als nützlicheres Hilfsmittel als mit dem Handbuch.	1,0	1,23	1,239	5,168	,000

Tabelle 65: Vergleich der Ausprägung von Akzeptanzfaktoren Plattform vs. Handbuch

Insgesamt gaben die Befragten an, dass ihnen mit der Unterstützung durch die Prozessplattform die **Nutzung des Prozessmodells leichter fällt**, als dies beim Handbuch der Fall ist. Dies scheint insbesondere durch eine erhöhte Flexibilität im Umgang mit dem Prozessmodell erklärbar zu sein. Bezuglich des **wahrgenommenen Nutzens** lässt sich sagen, dass die Befragten angaben, durch die Prozessplattform besser in ihrer Arbeit mit dem Prozessmodell unterstützt zu werden als mit dem Handbuch. Hervorzuheben ist hier, dass die Befragten aussagten, mit der Prozessplattform besser in die Lage versetzt zu werden, gegenseitig Wissen im und über den Produktentstehungsprozess auszutauschen, was sich auf die koaktiven Eigenschaften der Prozessplattform zurückführen lässt. Auch was die subjektiv empfundene **Zufriedenheit bei der Nutzung** angeht, antworteten die Befragten, dass ihnen durch die Nutzung der Prozessplattform die Arbeit mit dem Prozessmodell mehr Freude bereit. So scheint die Nutzung der Prozessplattform die Arbeit mit dem Prozessmodell ansprechender zu machen und somit zusätzlich zur Arbeit mit dem PEP-Modell zu motivieren. Hinsichtlich der **Einstellung gegenüber der Nutzung** lässt sich festhalten, dass die Befragten aussagten, durch die Nutzung der Prozessplattform eine leicht positivere Einstellung zum Prozessmodell zu haben und dieses vermehrt in ihrem Arbeitsalltag zu nutzen.

Da die Befunde auf einen positiven Effekt der Prozessplattform auf die Einstellung und das Verhalten der Nutzer gegenüber dem PEP-Modell hindeuten, kann angenommen werden, dass der konstruierte koaktive Unterstützungsansatz auch die Rolle eines **Persuasive Tools** einnimmt. Dass die Nutzung von Computertechnologien die Einstellungen und das Verhalten von Anwendern beeinflussen kann, ist aus mehreren Untersuchungen zum Thema Captology bekannt.⁹⁴⁴

Im Folgenden werden abschließend die Aussagen der Befragten zu den Stärken, Schwächen und Verbesserungspotentialen der Prozessplattform ausgewertet. Dabei wird ausschließlich auf die drei am häufigsten genannten Aspekte Bezug genommen. Tabelle 66 stellt die wahrgenommenen Stärken dar. Hierzu lässt sich bemerken, dass von den Befragten besonders positiv empfunden wurde, dass Prozessinhalte direkt mit **Ansprechpartnern** verknüpft sind und die Möglichkeit besteht, sich mit diesen zu vernetzen und direkt mit ihnen in Kontakt zu treten. Dies scheint für eine enge Verknüpfung zwischen sozialen Netzwerkstrukturen und Prozessinhalten zu sprechen. Einen weiteren wesentlichen Mehrwert sehen die Benutzer in dem **interaktiven Umgang mit dem Prozessmodell**. Dies kann insbesondere auch im Zusammenhang mit der Aussage gesehen werden, dass die Plattform dem Nutzer einen flexiblen sowie Komplexitätsreduzierenden Umgang mit den Prozessinhalten ermöglicht. An dritter Stelle werden **Güte und Vollständigkeit der Informationen** als weitere Stärke der Prozessplattform genannt. Interessant ist hierbei auch, dass die Befragten die Prozessplattform als geeignet ansehen, um neue Mitarbeiter an den Produktentstehungsprozess heranzuführen. Eigene Beobachtungen bestätigen, dass die Plattform insbesondere von neuen Mitarbeitern genutzt wird, um sich Orientierung im PEP zu verschaffen.

⁹⁴⁴ Vgl. dazu die Ausführungen in Kapitel 4.3.2.9.

Was sind die drei größten Stärken der CVDS Prozessplattform?	Anzahl der Nennungen
Auffinden und Knüpfen von Kontakten mit Experten zu Prozessinhalten	15
Interaktiver Umgang mit dem Prozessmodell	15
Güte und Vollständigkeit der Informationen	13
Wissensaustausch	11
Transparenz	10
Suchfunktion	10
Aktualität	10
Mitarbeitsgedanke in Form der Weiterentwicklung von Prozessinhalten	9
Verfügbarkeit	6
Darstellung der Abhängigkeiten von Prozessschritten	5
einfache Bedienbarkeit	5
schneller Einstieg	5
Flexibilität	5
Komplexitätsreduktion der Inhalte	3
Abonnements von Inhalten / Benachrichtigung	2
Navigationsmechanismen	2
ansprechendes Look & Feel	2
Erlernen von Prozessinhalten	1
Weiterverwendung der Prozessinhalte (Copy & Paste)	1

Tabelle 66: Stärken des implementierten Prototyps der Prozessplattform

Im Gegensatz dazu führt Tabelle 67 die am deutlichsten wahrgenommenen Schwächen der Prozessplattform auf. Nach Ansicht der Befragten liegt das wesentliche Manko der Plattform darin, dass nur ein **beschränkter Benutzerkreis** auf sie zugreifen kann, was die Erreichung einer kritischen Masse verhindert. Folglich scheint der Wunsch danach zu bestehen, die Plattform allen Mitarbeitern zugänglich zu machen, was bisher im Prototypbetrieb nicht möglich war. Als weiterer Kritikpunkt wird eine **eingeschränkte Stabilität** der Prozessplattform geäußert. An dritter Stelle wurden von den Befragten die **Unübersichtlichkeit des Prozessmodells** sowie damit zusammenhängende Schwächen in der **Navigation** genannt. In diesem Kontext kann auch die von einigen Befragten wahrgenommene **Komplexität** der Plattform, insbesondere des PEP-Modells, gedeutet werden. In beiden Fällen könnten eine **verbesserte Navigation** zwischen den einzelnen Modellebenen und individuell **einstellbare Sichten** auf das Prozessmodell ebenso hilfreich sein wie eine zusätzliche Funktion, die dem Nutzer die Navigationshistorie anzeigt (Wo bin ich gegenwärtig und wo komme ich her?).

Was sind die drei größten Schwächen der CVDS Prozessplattform?	Anzahl der Nennungen
kritische Masse noch nicht erreicht (beschränkte Nutzeranzahl)	12
eingeschränkte Stabilität	8
Prozessmodell unübersichtlich / Schwächen in der Navigation	8
Gebundenheit ans Netz / an den Computer	7
fehlende inhaltliche Vollständigkeit des Prozessmodells	7
fehlender Anreiz / Nutzen	4
Zugangshürden (Einarbeitung, Technologie, Zeit etc.)	4

hohe Komplexität	3
Kommunikation über Plattform ist schwierig	3
Pflegeaufwand der Inhalte	2
Handbuch ist eher als Nachschlagewerk geeignet	2
mangelnde inhaltliche Korrektheit	2
Suchfunktion optimierungsbedürftig	2
Kontaktplattform überflüssig	1
Nachverfolgung individuellen Nutzungsverhaltens	1

Tabelle 67: Schwächen des implementierten Prototyps der Prozessplattform

Abschließend zeigt Tabelle 68 die von den Befragten genannten Verbesserungspotentiale der Prozessplattform. Sie lassen sich in mehrere Kategorien unterteilen. Als wesentliches organisatorisches Verbesserungspotential wird gesehen, den **Nutzerkreis der Plattform** zu erweitern. Was inhaltliche Verbesserungen anbetreffen, so schlagen die Befragten vor, die bestehenden Prozessinhalte durch mehr **Hilfsdokumente und Praxisbeispiele** zu ergänzen. Auch die Verknüpfung mit **Projektmanagement-Inhalten** sowie mit anderen gängigen Methoden des Produktentstehungsprozesses wird gewünscht. Bezuglich der interaktiven Prozessnavigation wird vorgeschlagen, diese noch durch die **Abbildung des kritischen Pfades** sowie durch verbesserte **Zoom- und Scrolling-Funktionen** und durch **fachliche Selektionsmöglichkeiten** zu ergänzen. Auf technischer Ebene nannten die Befragten eine **Kopplung der Plattform** mit anderen operativen Systemen sowie die Möglichkeit der **Anpassung und Ausleitung** von Prozessinhalten ins RPlan als wesentliche Verbesserungspotentiale. Darüber hinaus zeigen Erfahrungen von Personen, welche die Prozessplattform intensiv für ihre Arbeit nutzen, dass Teile der implementierten **textbasierten Modellierung von Prozessen** (vgl. 5.4.4.7) relativ schwierig zu bedienen sind. Dies trifft unter anderem auf die Funktionen zum Bearbeiten von Abhängigkeiten zwischen Prozessschritten zu. Von daher wird vorgeschlagen, künftig textuelle und grafische Modellierungsmechanismen, sich gegenseitig ergänzend, einzusetzen.

Was würden Sie noch für Funktionalitäten und Inhalte benötigen, damit Sie die CVDS Prozessplattform besser in Ihrer Arbeit unterstützen?	Anzahl der Nennungen
organisatorische Verbesserungsvorschläge	
Nutzerkreis erweitern (Produktivbetrieb im Intranet, Einbindung der Regionen)	6
Schulung von CVDS-Prozess direkt mit Plattform verbinden	1
verbesserte Integration in die Projektteamarbeit	1
inhaltliche Verbesserungsvorschläge	
mehr Hilfsdokumente und Beispiele aus der Praxis	3
mehr PM-Inhalte und Vernetzung mit anderen Methoden und Werkzeugen	3
Dokumentation von Konsequenzen bei Nichterfüllung von Aktivitäten	1
Abkürzungsverzeichnis	1
weitere Erklärungen zu Prozessen und Glossareinträgen	1
Abbildung des CVDS Handbuchs als Wiki-Seiten	1
Erklärung zur Durchschreitung von Quality Gates	1
Diskussionsmöglichkeiten für prozessübergreifende Themen	1
Neuigkeiten des Prozessmodells ankündigen	1

Nachvollziehbarkeit von Änderungen	1
Ablage von Beschlüssen aus der Gremienarbeit	1
Verbesserungsvorschläge zur Prozessnavigation	
Darstellung des kritischen Pfades	1
Grafiken zoombar machen	1
bessere Scrolling-Funktion	1
bessere fachliche Selektionsmöglichkeiten	1
technische Verbesserungsvorschläge	
Kopplung mit operativen Systemen (RPlan etc.)	8
Anpassung und Ausleitung von Prozessinhalten in RPlan	3
verbesserte Suchfunktion (Schnelligkeit, Suche nach Detailprozessen)	3
Editierbarkeit verbessern	1
Druckfunktion	1
Chatfunktion	1
Übersichtsseite über alle Funktionen der Plattform	1

Tabelle 68: Von den Nutzern ferner gewünschte Funktionen und Inhalte

Aus den verschiedenen Auswertungen kann auf eine gute **Akzeptanz** der Plattform bei den Mitarbeitern geschlossen werden. Allerdings darf dabei nicht außer Acht gelassen werden, dass die Erprobung des Ansatzes in einem recht **aufgeschlossenen Umfeld** stattfand. In einem anderen Kontext, wie beispielsweise in einer anderen Unternehmenskultur oder mit einer anderen Zielanwendergruppe, wären durchaus auch weniger positive Ergebnisse denkbar.

Aufgrund der positiven Ergebnisse der Erprobung wurde von einem Managementgremium entschieden, den implementierten koaktiven Unterstützungsansatz weiter zu verfolgen und die Prozessplattform professionalisiert, das heißt auf der Basis der in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse und nach Richtlinien der internen IT, für einen Produktivbetrieb programmieren zu lassen. Dies weist auch auf eine **Akzeptanz im Management** hin.

6.2 Validierung und Abstraktion von Kerngestaltungssätzen

Abschließend sollen nun auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes sowie basierend auf den Ergebnissen der empirischen Evaluation die in Kapitel 5.1, 5.2 und 5.3 aufgestellten kognitiv-inhaltlichen, sozio-organisationalen und technisch-medialen Kerngestaltungssätze hinsichtlich ihrer Validität geprüft werden. Dabei soll auch eine Abstraktion der Kerngestaltungssätze vorgenommen werden, um sie auf andere Gestaltungskontexte übertragbar zu machen. Die einzelnen Kerngestaltungssätze werden im Folgenden der Reihe nach diskutiert.

6.2.1 Kognitiv-inhaltliche Kerngestaltungssätze

Der **erste kognitiv-inhaltliche Kerngestaltungssatz** (KS_{kogin} 1.1) besagt, dass es zunächst notwendig ist, dem Produktentstehungsprozess aufgrund seiner primären Immateriellität durch soziale Interaktionen eine physische Struktur zu geben, um ihn so diskursfähig zu machen. Das Ergebnis ist ein PEP-Modell, das Informationsverarbeitungsaufgaben, Informationsobjekte, personelle und maschinelle Aufgabenträger und Kommunikationen sowie ihre Abhängigkeiten abbildet.

Aufgrund der Ergebnisse der Konstruktion und Implementierung des Unterstützungsansatzes sowie basierend auf den verschiedenen Untersuchungsergebnissen kann der Kerngestaltungssatz als gesichert gelten. So haben die Untersuchungen gezeigt, dass insbesondere die Diskursfähigkeit zentral ist, um im Rahmen eines PEP-Modells sinnvoll über den Produktentstehungsprozess sprechen zu können. Was die inhaltliche Vollständigkeit und Korrektheit des Modells betrifft, so haben die Untersuchungen gezeigt, dass es sich hierbei um wichtige Akzeptanzfaktoren handelt. Mit Hilfe der implementierten Medienfunktionen der Prozessplattform kann der Produktentstehungsprozess als primär immaterielles Informationssystem konkret erfahrbar gemacht werden, um so den verschiedenen Aufgabenträgern Orientierung zu geben. Was eine Abstraktion dieses Kerngestaltungssatzes betrifft, so kann er nicht nur auf den Produktentstehungsprozess, sondern auch auf alle sozio-kognitiv komplexen Arbeitsprozesse übertragen werden, in denen „Information“ das Hauptarbeitsgut darstellt.



Der **zweite kognitiv-inhaltliche Kerngestaltungssatz** (KS_{kogin} 1.2) besagt, dass es der Hauptzweck eines PEP-Modells ist, verschiedene Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zu unterstützen. Diese sind: Erzeugung, Verwendung, Aufrechterhaltung, Klärung, Zerstörung und Veränderung einer institutionellen Tatsache.

Auch hier lässt sich aufgrund der Ergebnisse der Konstruktion und Implementierung sowie basierend auf den Untersuchungsergebnissen der Kerngestaltungssatz als gesichert annehmen. Es konnte gezeigt werden, dass verschiedene Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zu unterscheiden sind. Die angestellten empirischen Untersuchungen konnten darüber hinaus bestätigen, dass PEP-Modelle zu Zwecken der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion genutzt werden. Insbesondere ist hier die Erkenntnis von Bedeutung, dass PEP-Modelle nicht nur zu normativen Steuerungszwecken genutzt werden, sondern insbesondere auch als objektiviertes Weltverständnis, das als Basis zur Überbrückung verschiedener Denkwelten im PEP dient. Was eine Abstraktion dieses Kerngestaltungssatzes betrifft, so kann dieser auf Anwendungskontexte übertragen werden, in denen konzeptuelle Modelle zu genau diesen Zwecken eingesetzt werden.



Der **dritte kognitiv-inhaltliche Kerngestaltungssatz** (KS_{kogin} 1.3) besagt, dass aufgrund der kognitiven Komplexität institutioneller Tatsachen von entscheidender Bedeutung ist, wie ihre inhaltliche Aufbereitung zu einem leichteren Verständnis und Gebrauch beitragen kann.

Anhand theoretischer Überlegungen konnte der Komplexitätsbegriff institutioneller Tatsachen auf Wort- bzw. Morphem- und Begriffsebene näher bestimmt werden. Hierbei konnte gezeigt werden, wie diese Komplexität zu erklären ist. In der Konstruktion des koaktiven Unterstützungsansatzes wurde eine Reihe von Maßnahmen getroffen, um eine angemessene inhaltliche Aufbereitung der verschiedenen darzustellenden institutionellen Tatsachen des PEP zu erzielen. So wurden beispielsweise sich gegenseitig ergänzende textuelle und grafische Beschreibungen von Prozessinhalten durchgängig eingesetzt. Darüber hinaus ermöglichte der Einsatz von Hypertexttechniken eine Abbildung der semantischen Netzwerke von institutionellen Tatsachen. Dabei konnte durch den Einsatz von Interaktivitätstechniken eine verbesserte Auseinandersetzung mit den Inhalten erreicht werden. Insgesamt weisen die Befragungsergebnisse darauf hin, dass die verschiedenen getroffenen Maßnahmen tatsächlich wirksam waren. Was eine Abstraktion des Kerngestaltungssatzes betrifft, so können die hier verwendeten Techniken auch auf Anwendungskontexte übertragen werden, in denen es darum geht, eine inhaltliche Aufbereitung von jeglichen prozessualen Inhalten angemessen zu gestalten.



6.2.2 Sozio-organisationale Kerngestaltungssätze

Der **erste sozio-organisationale Kerngestaltungssatz** (KS_{sozorg} 2.1) besagt, dass aufgrund der Tatsache, dass die Arbeit mit PEP-Modellen im Kern kooperativer Natur ist, eine entsprechende Organisation des sozialen Gefüges innerhalb des PEP vornöten ist (PEP-Community). Vor allem dezentralisierte Organisationsformen mit hochgradig partizipativen und integrativen Mechanismen vermögen es, dieser inhärenten Kooperativität Rechnung zu tragen.

Diese aus theoretischen Vorarbeiten abgeleitete Aussage konnte sowohl durch die gesammelten Erfahrungen der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes als auch anhand der durchgeföhrten empirischen Studien bestätigt werden. Anhand von theoretischen Vorarbeiten und Erkenntnissen aus explorativen Interviews wurde mit der PEP-Community ein entsprechendes soziales Gefüge innerhalb des PEP etabliert. Insbesondere die erste empirische Studie hat gezeigt, dass partizipative und integrative Strukturen wesentliche Erfolgsfaktoren für eine PEP-Modell-Akzeptanz und damit auch für eine effizientere und effektivere Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion sind. Aus der zweiten Studie geht hervor, dass der Mitarbeitsgedanke des koaktiven Unterstützungsansatzes von den Benutzern als eine wesentliche Stärke ein- und wertgeschätzt wird. Bezuglich einer Abstraktion des Kerngestaltungssatzes kann festgestellt werden, dass dieser generell auf Anwendungskontexte übertragbar ist, in denen es um die verteilt-kooperative Entwicklung und

Anwendung von Standards in komplexen Organisationen geht. Dies ist beispielsweise bei der Etablierung von Standards zum Projektmanagement der Fall.



Der **zweite sozio-organisationale Kerngestaltungssatz** (KS_{sozorg} 2.2) besagt, dass das PEP-Modell seinen Hauptzweck, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion zu unterstützen, optimal erfüllen kann, wenn eine möglichst breite Akzeptanz (Kollektivakzeptanz) unter seinen Nutzern besteht. Hierzu müssen zunächst möglichst viele Personen erreicht werden, um entsprechende Masseneffekte zu erzielen.

Auch diese aus theoretischen Vorarbeiten abgeleitete Aussage konnte sowohl aus den gesammelten Erfahrungen der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes als auch anhand der durchgeföhrten empirischen Studien bestätigt werden. Dabei wurde insbesondere im Rahmen der ersten empirischen Studie belegt, dass Kollektivakzeptanz ein Schlüsselefaktor ist, um durch PEP-Modelle Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion effektiv zu unterstützen. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der zweiten Studie, mittels welcher Medienfunktionen dies möglich ist. Aus den Aussagen der Benutzer geht hervor, dass die Öffnung der Plattform für einen weiten Benutzerkreis wünschenswert ist, um so die angesprochenen Masseneffekte zu erzielen. Im Hinblick auf eine Abstraktion des Kerngestaltungssatzes kann festgestellt werden, dass dieser generell auf Anwendungskontexte übertragbar ist, in denen es darum geht, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion durch konzeptuelle Modelle zu unterstützen.



Der **dritte sozio-organisationale Kerngestaltungssatz** (KS_{sozorg} 2.3) besagt, dass durch die Umsetzung bestimmter sozio-organisationaler Gestaltungsfaktoren, wie partizipative Strukturen, Transparenz der Diskurse, Motivation zur Mitarbeit, kontinuierliche Verbesserung und das Bewusstsein verschiedener Denkwelten, die Akzeptanz des PEP-Modells und seine Leistungsfähigkeit nachhaltig verbessert werden können.

Dieser Kerngestaltungssatz kann sowohl durch die gesammelten Erfahrungen der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes als auch anhand der durchgeföhrten empirischen Studien bestätigt werden. Insbesondere die erste Untersuchung zielte darauf ab, die Wirkung der einzelnen Faktoren zu zeigen. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen die vermutete Wirkung deutlich. Inwiefern sich diese Wirkung im Rahmen des konstruierten und implementierten Unterstützungsansatzes niederschlägt, kann nur nach längerfristiger Erprobung beurteilt werden. Hierzu bedarf es allerdings eines Experiments, bei dem es gelingt, die verschiedenen Einflussfaktoren zu kontrollieren. Bezuglich einer Abstraktion des Kerngestaltungssatzes kann festgestellt werden, dass er generell auf Anwendungskontexte übertragbar ist, in denen es da-

rum geht, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion durch konzeptuelle Modelle zu unterstützen.



6.2.3 Technisch-mediale Kerngestaltungssätze

Der **erste technisch-mediale Kerngestaltungssatz** (KS_{techmed} 3.1) besagt, dass der Grad und die Art und Weise der Umsetzung bestimmter kognitiv-inhaltlicher und sozio-organisationaler Kerngestaltungssätze eng an Voraussetzungen auf der technisch-medialen Gestaltungsebene gebunden sind.

Dieser Kerngestaltungssatz kann sowohl durch die gesammelten Erfahrungen der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes als auch anhand der durchgeführten empirischen Studien bestätigt werden. So schaffen die im Rahmen der Prozessplattform implementierten Medienfunktionen eine neue Art und Weise des Umgangs mit dem PEP-Modell. Auch die Realisierung bestimmter sozio-organisationaler Faktoren wie Partizipativität und Integrativität ist in geographisch und zeitlich verteilten Szenarien nur auf der Basis der Techniken neuer digitaler Medien effektiv möglich. Insbesondere hat die zweite Untersuchung gezeigt, dass verschiedene Medien die Einstellung und das Verhalten von Benutzern beeinflussen. Der aufgestellte Kerngestaltungssatz ist so fundamental, dass er auf alle Szenarien, in denen Technikgestaltung vorgenommen wird, abstrahiert angewandt werden kann, da durch Technikgestaltung immer auch kognitiv-inhaltliche sowie sozio-organisationale Faktoren berührt werden.



Der **zweite technisch-mediale Kerngestaltungssatz** (KS_{techmed} 3.2) besagt, dass die technischen Charakteristika des PEP-Modell-Mediums maßgeblich für die Art und Weise sind, wie effektiv Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion unterstützt werden können. Dabei ist es insbesondere notwendig, den hochgradig kooperativen Gebrauchsprozessen des PEP-Modells durch entsprechende inter- und koaktive Unterstützungs-funktionen gerecht zu werden. Insbesondere die Umsetzung von Innovationspotentialen neuer digitaler Medien, wie sie im Rahmen des Medi@rena-Konzeptes beschrieben werden, also Objektorientierung, Responsivität, verteilte Persistenz und Ereignisbe-handlung, leistet einen erheblichen Beitrag zur effektiveren Unterstützung sozialer Wirklichkeitskonstruktionen.

Auch dieser Kerngestaltungssatz kann sowohl durch die gesammelten Erfahrungen der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes als auch anhand der durchgeführten empirischen Studien bestätigt werden. Insbesondere die Konstruktion und Erprobung der Prozessplattform mit ihren verschiedenen inter- und koak-tiven Funktionen hat gezeigt, wie den hochgradig kooperativen Gebrauchsprozessen von PEP-Modellen in Form technischer Unterstützungsfunctionen Rechnung getragen werden kann. Die Ergebnisse der zweiten Studie sowie die Ergebnisauswertung der

Leistungsfähigkeit des Unterstützungsansatzes unterstreichen dies. Hinsichtlich einer Abstraktion des Kerngestaltungssatzes kann festgestellt werden, dass dieser generell auf Anwendungskontexte übertragbar ist, in denen es darum geht, durch Innovationspotentiale des Medi@rena-Konzepts neue Formen der Differenzerfahrung zu schaffen.



Der **dritte technisch-mediale Kerngestaltungssatz** ($KS_{techmed}$ 3.3) besagt, dass es das Ziel der Gestaltung von entsprechenden inter- und koaktiven Unterstützungsfunktionen ist, erzwungene Sequenzialität zu reduzieren sowie die Anschlussfähigkeit von verteilten individuellen Systeminteraktionen herzustellen, um einen gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraum zu ermöglichen. Dabei soll ein höherer Nutzen und eine größere Einfachheit der Nutzung des PEP-Modells erzielt werden, um eine vermehrte Akzeptanz des PEP-Modells zu schaffen.

Auch dieser letzte Kerngestaltungssatz kann sowohl durch die gesammelten Erfahrungen der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes als auch anhand der durchgeführten empirischen Studien bestätigt werden. Aus den gewonnenen Ergebnissen der zweiten Untersuchung lässt sich schließen, dass durch die Implementierung inter- und koaktiver Funktionen erhebliche Potentiale zur Unterstützung der Arbeit mit PEP-Modellen erschlossen werden konnten, die sich auch akzeptanzsteigernd auswirkten. Dabei wurden durch eine Erhöhung der Flexibilität im Umgang mit PEP-Modellen neue Räume für Differenzerfahrungsprozesse geschaffen. Durch die Nutzung koaktiver Funktionen wurde die Anschlussfähigkeit von verteilten individuellen Interaktionen mit dem PEP-Modell hergestellt. Was eine Abstraktion des Kerngestaltungssatzes betrifft, so kann festgestellt werden, dass dieser so allgemein ist, dass er auf alle möglichen Szenarien zutrifft, in denen durch Technikgestaltung neue kooperative Differenzerfahrungsprozesse geschaffen werden sollen, um so in verteilten Szenarien einen gemeinsamen Handlungs- und Wahrnehmungsraum zu schaffen.



„Using computing technology to guide users through a process or experience provides opportunities to persuade along the way.“
– B. J. Fogg, 2003⁹⁴⁵

7 Zusammenfassung und Implikationen

Ausgangspunkt für diese Arbeit war das **Problem des Verstehens und Handelns** im Produktentstehungsprozess. Dieses resultiert aus der sozio-kognitiven Komplexität von Produktentstehungsprozessen. Da eine erfolgreiche Produktentstehung von den zielgerichteten Interaktionen und Kooperationen der einzelnen Aufgabenträger abhängt, werden entsprechende Unterstützungsmitte benötigt. Referenzmodelle von Produktentstehungsprozessen, kurz **PEP-Modelle**, sind ein solches Hilfsmittel. Ihr Hauptzweck besteht in der Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion. PEP-Modelle fungieren als Boundary Objects, die zwischen den verschiedenen Diskurs- bzw. Denkwelten der Produktentstehung vermitteln können und somit Orientierung schaffen. Diese Vermittlung gelingt, weil PEP-Modelle auf gemeinsam geteilte Konzepte referenzieren und es den Aufgabenträgern der Produktentstehung somit ermöglichen, diskursiv anschlussfähige Wirklichkeitsvorstellungen über ihre Arbeit und Zusammenarbeit im PEP aufzubauen.

Die Definition, Implementierung, Anwendung und Weiterentwicklung von PEP-Modellen ist notwendigerweise an **Medien** gebunden. Aufgrund der hohen Arbeitsteiligkeit, der Multidisziplinarität und der Wissens- bzw. Informationsintensität von Produktentstehungsprozessen sind diese Aufgaben stark kooperativer Natur. Medien, speziell neue koaktive Medien, so die **Ausgangshypothese**, unterstützen die hiermit verbundenen Differenzerfahrungsprozesse der Beteiligten auf verschiedenste Art und Weise. Davon betroffen sind insbesondere Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, die durch den Gebrauch von PEP-Modellen gefördert und durch entsprechende Medienfunktionen unterstützt werden können.

Ausgehend von diesen Überlegungen wurden die folgenden fünf Forschungsfragen formuliert, die die **Zielsetzung der Arbeit** bilden:

1. Wie lassen sich die kognitiv-inhaltlichen, sozio-organisationalen und technisch-medialen Gestaltungsfaktoren für einen kooperativen Gebrauch von PEP-Modellen im Rahmen einer theoriegeleiteten Systemgestaltung konzeptualisieren?
2. Wie lassen sich Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion, die auf die Anschlussfähigkeit von Wirklichkeitskonstruktionen und eine Orientierung in der Wirklichkeit abzielen, theoretisch modellieren und welchen Beitrag können koaktive Medien dazu leisten?

⁹⁴⁵ Fogg (2003), S. 36.

3. Wie gestaltet sich ein koaktiver Unterstützungsansatz für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion im Rahmen des kooperativen Gebrauchs von PEP-Modellen?
4. Welche Mehrwerte bietet ein solcher koaktiver Unterstützungsansatz und wie lassen sich seine Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit nachweisen?
5. Welche universellen Gestaltungsempfehlungen lassen sich im Rahmen einer prospektiven Technikgestaltung aus der Konstruktion und Evaluation des koaktiven Unterstützungsansatzes ableiten und auf andere Kontexte abstrahieren?

Um diese Fragen zu beantworten, wurde wie folgt vorgegangen. Im Rahmen von Kapitel 2 erfolgte zuerst eine nähere Beschreibung der **Problemstellung** der Arbeit. Dazu wurde zur besseren Handhabbarkeit des Komplexes eine Unterteilung in die drei Teilthemen Produktentstehung, Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion und Medien und CSCW vorgenommen. Ausgehend von der Problemstellung wurde in Kapitel 3 die **Zielsetzung** der Arbeit in Form von fünf zusammenhängenden Forschungsfragen formuliert sowie die **Forschungsmethodik** dargelegt. In Bezug auf die formulierte Zielsetzung wurde in Kapitel 4 der **Stand der Wissenschaft** zu den drei einzelnen Teilthemen ausführlich dargelegt. Dies diente auch der Schaffung der terminologischen und konzeptuellen Grundlagen für die Folgekapitel.

Die nachfolgenden Kapitel 5 und 6 stellen den **eigenen Forschungsbeitrag** dar. Im Rahmen von Kapitel 5 wurde die **Konstruktion und Implementierung eines koaktiven Unterstützungsansatzes** für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion in Produktentstehungsprozessen vorgenommen. Hierzu wurde das Vorgehen einer **theoriegeleiteten Systemgestaltung** gewählt. Dabei wurde zuerst ein breites theoretisches Rahmenwerk erarbeitet, bei dem zwischen kognitiv-inhaltlicher, sozio-organisationaler und technisch-medialer Gestaltungsebene unterschieden wurde. Die Erkenntnisse des Rahmenwerks wurden in **Kerngestaltungssätzen** verdichtet, anhand derer anschließend die Systemgestaltung durchgeführt wurde. Hier wurde exemplarisch eine Prozessplattform zum koaktiven Gebrauch von PEP-Modellen auf der Basis des prozessorientierten Einsatzes von Web-2.0-Technologien geschaffen. In Kapitel 6 wurden dann das theoretische Rahmenwerk mit seinen Kerngestaltungssätzen sowie der konstruierte und implementierte koaktive Unterstützungsansatz einer **empirischen Evaluation** unterzogen. Dabei wurden die Kerngestaltungssätze empirisch abgesichert und für eine Anwendung in anderen Kontexten abstrahiert.

7.1 Zentrale Erkenntnisse

Die zentralen Erkenntnisse der Arbeit lassen sich anhand der fünf aufgestellten Forschungsfragen darstellen.

Was die **Konzeptualisierung** kognitiv-inhaltlicher, sozio-organisationaler und technisch-medialer Gestaltungsfaktoren für einen kooperativen Gebrauch von PEP-Modellen betrifft, so wurde ein entsprechendes zusammenhängendes **theoretisches**

Rahmenwerk geschaffen, das auf verschiedenen Vorarbeiten aufbaut. Die Erkenntnisse konnten in neun **Kerngestaltungssätze** verdichtet werden, die anschließend als Orientierungsgrundlage für die Systemgestaltung genutzt wurden. Anhand des theoretischen Rahmenwerks wurden zwei konzeptuelle Forschungsmodelle aufgestellt und die dort postulierten Hypothesen über die Wirkzusammenhänge einzelner Gestaltungsfaktoren mit einem regressionsanalytischen Verfahren überprüft. Die Befunde stützen die aufgestellten Hypothesen und zeigen, dass die angenommenen Gestaltungsfaktoren einen signifikanten Einfluss auf den Gebrauch von PEP-Modellen ausüben. Auch was die grundsätzliche Unterscheidung kognitiv-inhaltlicher, sozio-organisationaler und technisch-medialer Gestaltungsfaktoren betrifft, sprechen die Befunde für eine solche Konzeptualisierung.

Aufbauend auf diesem theoretischen Rahmenwerk wurde eine **Modellierung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion** vorgenommen. Hierbei wurden anhand verschiedener Vorarbeiten insbesondere die Mechanismen, die bei der Erzeugung anschlussfähiger Wirklichkeitsvorstellungen sowie bei der Orientierung im PEP eine Rolle spielen, betrachtet. Ausgehend davon wurden die Unterstützungsleistungen koaktiver Medien in diesen Szenarien untersucht und in das Modell integriert. So konnte plausibilisiert werden, dass die Nutzbarmachung **koaktiver Medienfunktionen** zur effizienteren Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion führen kann. Das abgeleitete Modell diente anschließend als Orientierung für die Gestaltung entsprechender koaktiver Funktionen für den kooperativen Gebrauch von PEP-Modellen.

Ausgehend von dem aufgestellten theoretischen Rahmenwerk und dem abgeleiteten Modell erfolgte die **Konstruktion und Implementierung eines koaktiven Unterstützungsansatzes** zur kooperativen Entwicklung, Anwendung und Weiterentwicklung von PEP-Modellen. Dabei lassen sich die gesammelten Erkenntnisse in zwei Kategorien einordnen. Zum einen konnte gezeigt werden, wie eine **Prozessexpertengemeinschaft** (PEP-Community) als organisationaler Rahmen für die Unterstützung von Prozessen sozialer Wirklichkeitskonstruktion aufgebaut werden kann und welche motivationalen Faktoren, Rollen und Prozesse hierfür maßgeblich sind. Zum anderen konnte deutlich gemacht werden, wie sich eine Prozessplattform für das Management von PEP-Modellen gestaltet und wie diese im organisationalen Kontext etabliert werden kann. Dabei wurde eine Vielzahl von implementierten **Anwendungskonzepten** und entsprechender **medialer Unterstützungsfunktionen** sowie ihre **technische Realisierung** dargelegt. Wesentliche Elemente dieser Plattform sind ein interaktives Prozessmodell, textuelle und bildliche Prozessbeschreibungen sowie ein Netzwerk von Experten zu PEP-Inhalten. Durch die Verwendung von Hypertexttechniken konnte eine Abbildung der semantischen Netzwerke von institutionellen Tatsachen des PEP ermöglicht werden. Dabei konnte durch den Einsatz von Interaktivitätstechniken eine verbesserte Auseinandersetzung mit den Inhalten erreicht werden.

Was die **Mehrwerte des konstruierten koaktiven Unterstützungsansatzes** betrifft, so konnte durch eine vergleichende Untersuchung gezeigt werden, dass sich seine Nutzung akzeptanzsteigernd auf das PEP-Modell auswirkt. Die Befragten gaben an, dass mit der

Nutzung der implementierten koaktiven Medienfunktionen ein höherer Nutzen sowie eine vereinfachte Nutzung des PEP-Modells verbunden sind. Dabei wurden als wesentliche Mehrwerte des Unterstützungsansatzes das Auffinden und das Knüpfen von Kontakten zu Experten von Prozessinhalten, der Mitarbeitsgedanke in Form der Annotationsfähigkeit von Prozessinhalten sowie das interaktive Prozessmodell genannt. Als wesentliche Schwächen gaben die Befragten das fehlende Erreichen einer kritischen Masse (geringe Nutzerzahl), eine eingeschränkte Stabilität sowie die Gebundenheit an das Internet bei der Nutzung an.

Abschließend konnten, basierend auf dem validierten theoretischen Rahmenwerk und den gesammelten Erfahrungen aus der Konstruktion und Implementierung des koaktiven Unterstützungsansatzes, im Rahmen einer **prospektiven Technikgestaltung** Gestaltungsempfehlungen abgeleitet und abstrahiert werden. Dabei können einige der neun abstrahierten Kengestaltungssätze allgemein für die Systemgestaltung koaktiver Systeme herangezogen werden, während andere nur auf verwandte Anwendungskontexte übertragen werden können. Auch hier wurde die Unterscheidung zwischen kognitiv-inhaltlichen, sozio-organisationalen sowie technischen Kengestaltungssätzen beibehalten.

7.2 Theoretische Implikationen

Aus den Ergebnissen der Arbeit gehen eine Reihe theoretischer Implikationen und Limitationen hervor, die im Folgenden kurz dargelegt werden.

Die Ergebnisse der Arbeit bestätigen die **Legitimität einer theoriegeleiteten Gestaltung** von Informationssystemen. Sie zeigen, dass die Schaffung eines theoretischen Rahmens Orientierungshilfe für die Systemgestaltung geben kann. Wie aus der Arbeit hervorgeht, sind die hierfür notwendigen Theorien und konzeptuellen Überlegungen allerdings nicht Bestandteil des Kernwissens der Informatik, sondern in Schnittstellengebieten zu benachbarten Disziplinen zu finden. Somit erfordert eine adäquate Gestaltung von Informationssystemen einen **multidisziplinären Ansatz**. Dies impliziert jedoch keinesfalls, sich bei der Gestaltung von Informationssystemen beliebig der Theorien anderer Disziplinen bedienen zu können. Im Gegenteil ist es notwendig, bei der Nutzung von Theorien verschiedener Disziplinen auf deren Anschlussfähigkeit untereinander zu achten, um einen in sich geschlossenen theoretischen Rahmen bilden zu können. Als Ausgangspunkt hierfür können beispielsweise eine gemeinsame übergeordnete wissenschaftliche Erkenntnisposition und/oder ein bereits vorliegendes theoretisches Rahmenwerk dienen, die als **Überbau** fungieren. Im Falle der vorliegenden Arbeit waren dies der gemäßigte Konstruktivismus und der sogenannte „Paderborner Ansatz“. Durch einen solchen Überbau werden terminologische und konzeptuelle Grundlagen bereitgestellt, auf deren Basis potentiell geeignete Theorien verschiedener Disziplinen ausgewählt, bewertet und sinnvoll miteinander verknüpft werden können. Dies schließt auch eine Integration in das bereits vorliegende Rahmenwerk ein, was in einer Akkumulation von Gestaltungswissen resultiert.

Die Erkenntnisse der Arbeit haben zudem auch gezeigt, dass es sich bei der Konstruktion von Informationssystemen nie um eine rein **technisch-mediale Gestaltung** handelt. So hat die Arbeit verdeutlicht, dass **kognitiv-inhaltliche** und **sozio-organisationale Gestaltungsfaktoren** ebenso wichtig sind. Jede Systemgestaltung ist aufgrund ihrer Einbettung in einen sozialen Kontext und aufgrund der Reziprozität zwischen System und Kontext in gewisser Weise auch immer ein Sozialexperiment. Sie hat Effekte auf die Art und Weise, wie Menschen zusammenleben und interagieren. Dies wird nicht nur durch die vorliegende Arbeit deutlich, sondern insbesondere auch, wenn man die gesellschaftlichen Folgen des Internets und des Web 2.0 betrachtet. Eine solche Sichtweise stellt das gängige **technische Medienverständnis** der Informatik grundlegend in Frage. Medien sind eben nicht nur Informationsträger bzw. -vermittler, sondern sie besitzen auch wirklichkeitskonstruierende Kräfte, da sie neue Erfahrungsmöglichkeiten eröffnen, die ohne sie nicht denkbar wären.

Die Arbeit hat des Weiteren gezeigt, wie die **Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit** von medialen Unterstützungsansätzen empirisch nachgewiesen werden kann. Insbesondere was die Überprüfung der zu Grunde liegenden theoretischen Annahmen betrifft, haben sich inferenzstatistische Verfahren, die in anderen Disziplinen gängig sind, als geeignet erwiesen. Dabei stellt der Versuch, mediale Faktoren in Form des **Medi@rena-Konzepts** zu operationalisieren, eine erfolgversprechende Neuerung dar. Allerdings muss diese noch im Rahmen einer umfangreicheren Untersuchung mit größerer Stichprobe bestätigt werden. Eventuell sind dafür auch abweichende Operationalisierungen der medialen Faktoren vonnöten. Die aufgestellten konzeptuellen Modelle und die abgeleiteten Messinstrumente stellen eine gute Grundlage für diese weiteren Arbeiten dar.

Was die Ableitung von **Kerngestaltungssätzen** für die Systemgestaltung betrifft, hat die Arbeit gezeigt, dass ein Abstraktionsniveau sinnvoll ist, welches dem Entwickler eine Orientierungshilfe für seine Arbeit gibt. Das heißt, er kann den Lösungsraum aller möglichen Designentscheidungen einschränken, um schneller zu besseren Ergebnissen zu kommen. Dabei können die Kerngestaltungssätze auch dazu dienen, **Designentscheidungen** zu rechtfertigen und für Dritte nachvollziehbar zu machen. Die hier präsentierten Ergebnisse stellen allerdings nur erste Ansätze in dieser Richtung dar. Für weitere Forschungen gilt es, eine allgemeine Methode für eine theoriegeleitete Systemgestaltung zu entwickeln.

7.3 Praktische Implikationen

Neben theoretischen Implikationen können aus der Arbeit eine Reihe von Implikationen für die Praxis abgeleitet werden. Diese werden im Folgenden kurz dargestellt.

Die Arbeit zeigt auf, wie durch die Verwendung neuer Medien der **Gebrauch von PEP-Modellen** effektiv unterstützt werden kann. Dabei haben der Einsatz und die Erprobung des implementierten Systems gezeigt, dass sich eine adäquate mediale Unterstützung von PEP-Modellen akzeptanzsteigernd auf die Arbeit mit ihnen auswirkt. Insgesamt wurde der geschaffene Prototyp von den Mitarbeitern und dem Management

positiv aufgenommen und als nutzenbringend gewertet, so dass ein **Praxiseinsatz des Konzepts** empfohlen werden kann. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass die Erprobung des Ansatzes in einem recht aufgeschlossenen Umfeld stattfand. Dementsprechend muss angenommen werden, dass in anderen Kontexten, das heißt bei unterschiedlicher Ausprägung der verschiedenen Einflussvariablen (Unternehmenskultur etc.), durchaus weniger positive Ergebnisse zu Stande kommen können.

Die Konstruktion eines entsprechenden medialen Systems und das Aufstellen entsprechender Gestaltungsempfehlungen können anhand der Arbeit nachvollzogen werden. Darüber hinaus unterstreicht sie, wie wichtig es ist, einen möglichst großen Adressatenkreis zu erreichen und diesem die Mitarbeit an der Implementierung und Weiterentwicklung des PEP-Modells zu ermöglichen. Auf diese Weise können **Masseneffekte** erzielt werden, die für Prozesse sozialer Wirklichkeitskonstruktion unverzichtbar sind. Dies ist nur mit speziellen Formen neuer digitaler Medien wie etwa **prozessorientierter Social Software** möglich. Die Verwendung **koaktiver Unterstützungsfunktionen** für die Wissensarbeit mit PEP-Modellen macht allerdings das klassische Druckhandbuch als schnelles Nachschlagewerk für unterwegs zunächst nicht obsolet.

Anhand der Arbeit kann des Weiteren nachvollzogen werden, wie **Expertengemeinschaften** in Produktentstehungsprozessen aufgebaut und etabliert werden können und welche Faktoren dabei berücksichtigt werden müssen. So ist es wichtig, eine hohe Partizipation und Integration der Mitarbeiter in die Gestaltungs- und Gebrauchsprozesse von PEP-Modellen sicherzustellen. Dabei zeigt die Arbeit verschiedene Strategien auf, wie der **Akzeptanzgrad** von PEP-Modellen und damit die wahrgenommene Leistungsfähigkeit der Produktentstehung positiv beeinflusst werden kann.

Das der Arbeit zu Grunde liegende **theoriegeleitete Vorgehen** sowie die in der Arbeit abgeleiteten Kergestaltungssätze können auf weitere praktische Systemgestaltungsprojekte im unternehmerischen Kontext übertragen und angewendet werden. Durch die Bildung von Kergestaltungssätzen ist es möglich, im Rahmen einer **prospektiven Technikgestaltung** einen Wissenszuwachs zu generieren, so dass Informationssysteme effektiver gestaltet und in ihren Einsatzkontexten implementiert werden können. Das zu Grunde liegende theoretische Rahmenwerk hilft dabei, die in der Praxis auftretenden Effekte zu antizipieren und zu deuten.

7.4 Ausblick

Die im Rahmen der Arbeit prototypisch gezeigte Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit des konstruierten koaktiven Unterstützungsansatzes bedarf noch weiterer Bestätigung. Eine abschließende Beurteilung der in der Arbeit getroffenen Aussagen über den Unterstützungsansatz und seine Effekte auf die soziale Wirklichkeit des Produktentstehungsprozesses können erst nach längerfristigem Einsatz im echten **Produktivbetrieb** vorgenommen werden. Auch der Einsatz qualitativer Forschungsmethoden, um eine Diffusion der Effekte des koaktiven Unterstützungsansatzes in der Organisation zu beobachten und seine Konsequenzen herauszustellen, scheint hier sinnvoll.

Um bessere Aussagen über die **Gebrauchs- und Leistungsfähigkeit** verschiedener medialer Unterstützungsansätze treffen zu können, besteht weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Operationalisierung von medialen Faktoren für die Anwendung in deskriptiven und inferenzstatistischen Verfahren. Hierzu bedarf es vor allem einer **terminologischen** wie **konzeptuellen Grundlegung** und Systematisierung von medialen Faktoren. Das vorgestellte Medi@rena-Konzept stellt hierzu einen guten Ausgangspunkt dar.

Vor allem in der Entwicklung einer allgemeinen **Methodik für eine theoriegeleitete Systemgestaltung** wird ein wichtiges zukünftiges Forschungsziel gesehen. Dabei wird sich zeigen, ob sich die eher als Orientierungshilfe gedachten Konzepte der Informatik gegenüber den formalen und auf theoretische Konstruktbildung und -überprüfung ausgelegten Ideen der Wirtschaftsinformatik durchsetzen werden können.

Zuletzt stellt die Erforschung des **Einflusses von neuen Medien** auf die Vorstellungen, Einstellungen und Verhaltensweisen von Menschen in Organisationen einen weiteren interessanten Anknüpfungspunkt dar. Die Arbeit hat gezeigt, dass Medien neue **Erfahrungsmöglichkeiten** eröffnen können, die ohne sie so nicht denkbar wären. Darüber hinaus wurde deutlich, dass der entwickelte koaktive Unterstützungsansatz die Rolle eines Persuasive Tools einnehmen kann. Die Informatik sollte diesem Phänomen, insbesondere im organisationalen Kontext, weitere Aufmerksamkeit widmen und daraus Implikationen für die Systemgestaltung ableiten.

8 Literaturverzeichnis

- Aebli, H.** (1988). Begriffliches Denken. In: H. Mandl; H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie*. München, Weinheim: Psychologie Verlags Union, S. 227–246.
- Akgün, A. E.; Byrne, J.; Keskin, H.; Lynn, G. S.; Imamoglu, S. Z.** (2005). Knowledge networks in new product development projects: A transactive memory perspective. *Information & Management*, 42 (8), S. 1105–1120.
- Albers, S.; Skiera, B.** (2000). Regressionsanalyse. In: C. Homburg; A. Herrmann (Hrsg.), *Handbuch Marktforschung*. 2. Auflage. Wiesbaden: Gabler, S. 205–236.
- Alby, T.** (2008). *Web 2.0: Konzepte, Anwendungen, Technologien*. 3., überarbeitete Auflage. München: Carl Hanser Verlag.
- Alexander, C.** (1964). *Notes on the synthesis of form*. Cambridge, MA et al.: Harvard University Press.
- Al-Shalabi, A.; Omar, M. K; Rundquist, J.** (2008). Processes and Strategies of NPD: A survey of Malaysian Industry. *International Journal of Manufacturing Science and Technology*, 10 (1), S. 58–62.
- Ancona, D. G.; Caldwell, D. F.** (1990). Beyond boundary spanning: Managing external dependence in product development teams. *The Journal of High Technology Management Research*, 1 (2), S. 119–135.
- Anderson, C.** (2006). *The Long Tail: How endless choice is creating unlimited demand*. London, UK: Random House.
- Anderson, E.** (1990). Two Firms, One Frontier: On Assessing Joint Venture Performance. *Sloan Management Review*, 31, S. 19–30.
- Atuahene-Gima, K.; Murray, J.** (2007). Exploratory and exploitative learning in new product development: A social capital perspective on new technology ventures in China. *Journal of International Marketing*, 15 (2), S. 1–29.
- Austin, J. L.** (2002). *Zur Theorie der Sprechakte: How to do things with words*. Bibliographisch ergänzte Ausgabe. Ditzingen: Reclam (Nachdruck 2007).
- Bächle, M.** (2006). Virtuelle Communities als Basis für ein erfolgreiches Wissensmanagement. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 246, S. 76–83.
- Back, A.; Gronau, N.; Tochtermann, K.** (Hrsg.) (2008). *Web 2.0 in der Unternehmenspraxis: Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software*. München: Oldenbourg.
- Back, A.; Heidecke, F.** (2008). Einleitung. In: A. Back; N. Gronau; K. Tochtermann (Hrsg.), *Web 2.0 in der Unternehmenspraxis: Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software*. München: Oldenbourg, S. 1–8.
- Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R.** (2011). *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. 13., überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Baddeley, A. D.** (1986). *Working memory*. Oxford, UK: Oxford University Press (Reprint 2003).
- Baddeley, A. D.** (2007). *Working Memory, Thought, and Action*. Oxford, UK et al.: Oxford University Press.

- Baddeley, A. D.; Eysenck, M. W.; Anderson, M.** (2009). *Memory*. Hove, UK et al.: Psychology Press.
- Bagozzi, R. P.** (1994). Measurement in Marketing Research: Basic Principles of Questionnaire Design. In: R. P. Bagozzi (Hrsg.), *Principles of Marketing Research*. Oxford, UK: Blackwell, S. 1–49.
- Bagozzi, R. P.** (2007). The Legacy of the Technology Acceptance Model and a Proposal for a Paradigm Shift. *Journal of the Association for Information Systems*, 8 (7), S. 244–254.
- Banathy, B. A.** (1996). *Designing Social Systems in a Changing World*. New York, NY: Plenum Press.
- Bannon, L. J.; Schmidt, K.** (1991). CSCW: Four Characters in Search of a Context. In: J. M. Bowers; S. D. Benford (Hrsg.), *Studies in Computer Supported Cooperative Work: Theory, Practice and Design*. Amsterdam et al.: North-Holland, S. 3–16.
- Baron, R. M.; Kenny, D. A.** (1986). The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51 (6), S. 1173–1182.
- Baumann, T.** (2010). Produktentstehungsprozesse. In: L.-O. Gusig; A. Kruse (Hrsg.), *Fahrzeugentwicklung im Automobilbau. Aktuelle Werkzeuge für den Praxiseinsatz*. München: Hanser, S. 17–21.
- Bechky, B. A.** (2003). Sharing Meaning Across Occupational Communities: The Transformation of Understanding on a Production Floor. *Organization Science*, 14 (3), S. 312–330.
- Becker, H.** (2007). *Auf Crashkurs. Automobilindustrie im globalen Verdrängungswettbewerb*. 2., aktualisierte Auflage. Berlin et al.: Springer.
- Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M.** (Hrsg.) (2005). *Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung*. 5. Auflage. Berlin et al.: Springer.
- Beres, M. E.; Portwood, O. P. J. D.** (1979). Explaining Cultural Differences in the Perceived Role of Work: An Intranational Cross-Cultural Study. In: G. W. England; A. R. Negandhi; B. Wilpert (Hrsg.), *Organizational Functioning in a Cross-Cultural Perspective*. Kent, OH: Comparative Administration Research Institute (Kent State University), S. 139–173.
- Berger, P. L.; Luckmann, T.** (2007). *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit*. 21. Auflage. Frankfurt a. M.: Fischer.
- Bissant, J.; Francis, D.** (1997). Implementing the new product development process. *Technovation*, 17 (4), S. 189–197.
- Biehl, P.** (1989). *Symbole geben zu lernen: Einführung in die Symboldidaktik anhand der Symbole Hand, Haus und Weg*. Neukirchen: Neukirchener Verlag.
- Blackburn, S.** (2008). *The Oxford Dictionary of Philosophy*. 2., überarbeitete Auflage. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Blumer, H.** (1931). Science Without Concepts. *American Journal of Sociology*, 36 (4), S. 515–533.
- Blumer, H.** (1975). Symbolic Interaction and the Idea of Social System. *Revue internationale de sociologie*, S. 3–17.
- Blumer, H.** (1986). *Symbolic Interactionism. Perspective and Method*. 2. Auflage. Berkeley, CA: University of California Press.

- Boland, R. J.; Tenkasi, R. V.; Te'eni, D.** (1996). Designing Information Technology to Support Distributed Cognition. In: J. R. Meindl; C. Stubbart; J. F. Porac (Hrsg.), *Cognition Within and Between Organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage, S. 245–280.
- Bortz, J.; Döring, N.** (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. Auflage. Berlin et al.: Springer.
- Bortz, J.; Döring, N.** (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 4. überarbeitete Auflage. Heidelberg: Springer.
- Boster, J. S.** (2005). Categories and Cognitive Anthropology. In: H. Cohen; C. Lefebvre (Hrsg.), *Handbook of Categorization in Cognitive Science*. Amsterdam et al.: Elsevier, S. 91–118.
- Bräunig, K.; Scheibach, R.** (2010). Innovation und Wertbeständigkeit – Wettbewerbsfaktoren für Automobilmarken und Finanzdienstleistungen. In: F. Stenner (Hrsg.), *Handbuch Automobilbanken*. Berlin et al.: Springer, S. 41–53.
- Braun, R.** (2008). *Referenzmodellierung: Grundlegung und Evaluation der Technik des Modell-Konfigurationsmanagements*. Dissertation, TU Dresden, Dresden.
- Brewer, W. F.** (2006). Mental Models. In: L. Nadel (Hrsg.), *Encyclopedia of Cognitive Science*. Chichester, UK: Wiley Online Library.
- Brown, J. S.; Duguid, P.** (1991). Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. *Organization Science*, 2 (1), S. 40–57.
- Brown, S. L.; Eisenhardt, K. M.** (1995). Product Development: Past Research, Present Findings, And Future Directions. *Academy of Management Review*, 20 (2), S. 343–378.
- Bruner, J.; Goodnow, J.; Austin, G.** (1999). The Process of Concept Attainment. In: E. Margolis; S. Laurence (Hrsg.), *Concepts: Core Readings*. Cambridge, MA et al.: MIT Press, S. 101–123.
- Brunstein, J.** (2006). Implizite und explizite Motive. In: J. Heckhausen; H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln*. Heidelberg: Springer, S. 235–252.
- Bucciarelli, L. L.** (1996). *Designing Engineers*. Cambridge, MA; London: MIT Press.
- Bucciarelli, L. L.** (2002). Between thought and object in engineering design. *Design Studies*, 23 (3), S. 219–231.
- Bucciarelli, L. L.** (2009). The epistemic implications of engineering rhetoric. *Synthese*, S. 1–24.
- Budinsky, F.; Steinberg, D.; Merks, E.; Ellersick, R.; Grose, T. J.** (2004). *Eclipse Modeling Framework*. Boston, MA: Addison Wesley.
- Bühler, K.** (1965). *Sprachtheorie: Die Darstellungsfunktion der Sprache*. 2., unveränderte Auflage. Stuttgart: Fischer.
- Bush, V.** (1945). As We May Think. *The Atlantic Monthly*, 176 (1), S. 101–108.
- Cannon-Bowers, J. A.; Salas, E.** (2001). Reflections on shared cognition. *Journal of Organizational Behavior*, 22 (2), S. 195–202.
- Carroll, J. B.** (Hrsg.) (1966). *Lanugage Thought and Reality: Selected Writings of Benjamin Lee Whorf*. Second Paperback Printing. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cassirer, E.** (1953). *Philosophie der symbolischen Formen*. 2. Auflage. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

- Cassirer, E.** (1956). *Wesen und Wirkung des Symbolbegriffs*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Clark, H. H.; Brennan, S. E.** (1991). Grounding in Communication. In: L. B. Resnick; J. M. Levine; S. D. Teasley (Hrsg.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, DC: American Psychological Association, S. 127–149 (Reprint 2004).
- Clark, H. H.; Carlson, T. B.** (1982). Speech Acts and Hearers' Beliefs. In: N. V. Smith (Hrsg.), *Mutual Knowledge*. London, UK et al.: Academic Press, S. 1–36.
- Clark, H. H.; Marshall, C. R.** (1981). Definite reference and mutual knowledge. In: A. K. Joshi; B. L. Webber; I. A. Sag (Hrsg.), *Elements of discourse understanding*. Cambridge, UK et al.: Cambridge University Press, S. 10–63.
- Clark, K. B.; Fujimoto, T.** (1991). *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Clark, K. B.; Wheelwright, S. C.** (1993). *Managing New Product and Process Development: Text and Cases*. New York, NY et al.: The Free Press.
- Cohen, B. H.** (2001). *Explaining Psychological Statistics*. 2. Auflage. New York, NY et al.: Wiley.
- Cooper, R. G.** (1994). Third-Generation New Product Processes. *The Journal of Product Innovation Management*, 11 (1), S. 3–14.
- Cooper, R. G.** (2001). *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*. 3. Auflage. Cambridge, MA: Perseus.
- Cooper, R. G.; Edgett, S. J.; Kleinschmidt, E. J.** (2004). Benchmarking Best NPD Practices - III. *Research Technology Management*, 47 (6), S. 43–55.
- Cooper, R. G.; Kleinschmidt, E. J.** (1991). New Product Processes at Leading Industrial Firms. *Industrial Marketing Management*, 20 (2), S. 137–147.
- Cortina, J. M.** (1993). What Is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications. *Journal of Applied Psychology*, 78 (1), S. 98–104.
- Coy, W.** (1992). Für eine Theorie der Informatik! In: W. Coy; F. Nake; J.-M. Pflüger; A. Rolf; J. Seetzen; D. Siefkes et al. (Hrsg.), *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, S. 17–32.
- Crawford, M.; Di Benedetto, A.** (2008). *New Products Management*. 9. Auflage. Boston, MA et al.: McGraw-Hill.
- Cronbach, L. J.** (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16 (3), S. 297–334.
- Crystal, D.** (1993). *Die Cambridge Enzyklopädie der Sprache*. Frankfurt a. M.: Campus Verlag.
- Cunha, M. P. E.; Gomes, J. F. S.** (2003). Order and Disorder in Product Innovation Models. *Creativity and Innovation Management*, 12 (3), S. 174–187.
- Damerow, P.** (1981). Die Entstehung des arithmetischen Denkens: Zur Rolle der Rechenmittel in der altägyptischen und der altbabylonischen Arithmetik. In: P. Damerow; W. Lefèvre (Hrsg.), *Rechenstein, Experiment, Sprache: Historische Fallstudien zur Entstehung der exakten Wissenschaften*. Stuttgart: Klett-Cotta, S. 11–113.
- D'Andrade, R. G.** (1981). The cultural part of cognition. *Cognitive Science*, 5 (3), S. 179–195.

- D'Andrade, R. G.** (1984). Cultural meaning systems. In: R. A. Shweder; R. A. LeVine (Hrsg.), *Culture Theory: Essays on Mind, Self and Emotion*. Cambridge, UK et al.: Cambridge University Press, S. 88–119.
- Davies, I.; Green, P.; Rosemann, M.; Indulska, M.; Gallo, S.** (2006). How do practitioners use conceptual modeling in practice? *Data & Knowledge Engineering*, 58, S. 358–380.
- Davis, F. D.** (1986). *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Davis, F. D.** (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), S. 319–340.
- Davis, F. D.** (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, 38, S. 475–487.
- Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R.** (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35 (8), S. 982–1003.
- Di Eugenio, B.** (2006). Discourse Processing. In: L. Nadel (Hrsg.), *Encyclopedia of Cognitive Science*. Chichester, UK: Wiley Online Library.
- Dietzsch, A.** (2002). *Systematische Wiederverwendung in der Software-Entwicklung*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Dougherty, D.** (1992). Interpretative Barriers to Successful Product Innovation in Large Firms. *Organization Science*, 3 (2), S. 179–202.
- Dougherty, D.; Borrelli, L.; Munir, K.; O'Sullivan, A.** (2000). Systems of organizational sensemaking for sustained product innovation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 17, S. 321–355.
- Drucker, P. F.** (1991). New Productivity Challenge. *Harvard Business Review*, 69 (6), S. 69–79.
- Dueck, G.** (2008). Bluepedia. *Informatik Spektrum*, 31 (3), S. 262–269.
- Durmusoglu, S. S.** (2009). The role of top management team's information technology (IT) infrastructure view on new product development. Conceptualizing IT infrastructure capability as a mediator. *European Journal of Innovation Management*, 12 (3), S. 364–385.
- Eco, U.** (2000). *Kant und das Schnabeltier*. München, Wien: Carl Hanser Verlag.
- Ehms, K.** (2008). Globale Mitarbeiter-Weblogs bei der Siemens AG. In: A. Back; N. Gronau; K. Tochtermann (Hrsg.), *Web 2.0 in der Unternehmenspraxis: Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software*. München: Oldenbourg, S. 199–209.
- Engbring, D.; Keil-Slawik, R.; Selke, H.** (1995). *Neue Qualitäten in der Hochschulausbildung: Lehren und Lernen mit interaktiven Medien* (Berichte des Heinz Nixdorf Instituts Nr. 45). Paderborn: Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn.
- Engwall, M.; Kling, R.; Werr, A.** (2005). Models in action: how management models are interpreted in new product development. *R&D Management*, 35 (4), S. 427–439.
- Eoyang, C. K.** (1983). Symbolic transformation of belief systems. In: L. R. Pondy; P. J. Frost; G. Morgan; T. C. Dandridge (Hrsg.), *Organizational symbolism*. Greenwich, CN: Jai Press, S. 109–121.

- Epstein, S. L.** (2005). Making Interdisciplinary Collaboration Work. In: S. J. Derry; C. D. Schunn; M. A. Gernsbacher (Hrsg.), *Interdisciplinary Collaboration: An Emerging Cognitive Science*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, S. 245–264.
- Evered, R.** (1983). The language of organizations: The case of the Navy. In: L. R. Pondy; P. J. Frost; G. Morgan; T. C. Dandridge (Hrsg.), *Organizational symbolism*. Greenwich, CN: Jai Press, S. 125–143.
- Eysenck, M. W.; Keane, M. T.** (2005). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*. 5. Auflage. Hove, UK: Psychology Press.
- Fairclough, N.** (1992). *Discourse and Social Change*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Ferstl, O. K.; Sinz, E. J.** (2001). *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Oldenbourg.
- Fettke, P.** (2009). How Conceptual Modeling Is Used. *Communications of the Association for Information Systems*, 25 (43), S. 571–592.
- Fettke, P.; Loos, P.** (2003). Classification of reference models: a methodology and its application. *Information Systems and e-Business Management*, 1 (1), S. 35–53.
- Fettke, P.; Loos, P.** (2004). Referenzmodellierungsforschung. *Wirtschaftsinformatik*, 46 (5), S. 331–340.
- Field, A.** (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. 3. Auflage. Thousand Oaks, CA et al.: Sage.
- Fiol, C. M.** (1994). Consensus, Diversity, and Learning in Organizations. *Organization Science*, 5 (3), S. 403–420.
- Fishbein, M.** (Hrsg.) (1967). *Readings in Attitude Theory and Measurement*. New York, NY et al.: John Wiley & Sons.
- Fishbein, M.** (1967). Attitude and the Prediction of Behavior. In: M. Fishbein (Hrsg.), *Readings in Attitude Theory and Measurement*. New York, NY et al.: John Wiley & Sons, S. 477–492.
- Fiske, S. T.; Taylor, S. E.** (2008). *Social Cognition: From Brains to Culture*. Boston, MA et al.: McGraw-Hill.
- Flechsig, K. -H.** (1998). *Kulturelle Schemata und interkulturelles Lernen*. Universität Göttingen. Zuletzt abgerufen am 04.06.2009 von <http://wwwuser.gwdg.de/~kflechs/iikdiaps3-98.htm>.
- Floyd, C.; Klischewski, R.** (1998). Modellierung - ein Handgriff zur Wirklichkeit: Zur sozialen Konstruktion und Wirksamkeit von Informatik-Modellen. In: K. Pohl, A. Schürr, G. Vossen (Hrsg.), *CEUR Workshop Proceedings: Modellierung '98, Proceedings des GI-Workshops in Münster, 11.-13. März 1998*, S. 21–26.
- Floyd, C.; Reisin, F.-M.; Schmidt, G.** (1989a). STEPS to Software Development with Users. In: C. Ghezzi; J. A. McDermid (Hrsg.), *Lecture Notes In Computer Science: Vol. 387. Proceedings of the 2nd European Software Engineering Conference, September 11th – 15th, 1989*. London, UK: Springer-Verlag, S. 48–64.
- Floyd, C.; Mehl, W.-M.; Reisin, F.-M.; Schmidt, G.; Wolf, G.** (1989b). Out of Scandinavia: Alternative Approaches to Software Design and System Development. *Human-Computer Interaction*, 4, S. 253–350.
- Foerster, H. v.** (2004). Das Konstruieren einer Wirklichkeit. In: P. Watzlawick (Hrsg.), *Die erfundene Wirklichkeit: Wie wissen wir, was wir zu wissen glauben?* 17. Auflage. München: Piper, S. 39–66.

- Fogg, B. J.** (2003). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Foucault, M.** (2007). Die Ordnung des Diskurses. 10. Auflage. Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Frege, G.** (1987). *Die Grundlagen der Arithmetik: Eine logisch mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl*. Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- Frege, G.** (1994). *Funktion, Begriff, Bedeutung*. 7., bibliographisch ergänzte Auflage. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Gadatsch, A.** (2007). *Grundkurs Geschäftsprozess-Management, Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker*. 5. Auflage. Wiesbaden: Gabler.
- Gausemeier, J.; Lindemann, U.; Reinhardt, G.; Wiendahl, H.-P.** (2000). *Kooperatives Produktengineering – Ein neues Selbstverständnis des ingenieurmäßigen Wirkens*. Band 79. Paderborn: HNI-Verlagsschriftenreihe.
- Gehlert, A.; Schermann, M.; Pohl, K.; Krcmar, H.** (2009). Towards a Research Method For Theory-Driven Design Research. In: H. R. Hansen, D. Karagiannis, H.-G. Fill (Hrsg.). *Proceedings der 9. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik. Business Services: Konzepte, Technologien, Anwendungen*. Wien, S. 441–450.
- Gessler, M.** (Hrsg.) (2009). *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3): Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung*. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
- Gilbert, M.** (2007). Searle and Collective Intentions. In: S. L. Tsohatzidis (Hrsg.), *Intentional Acts and Institutional Facts: Essays on John Searle's Social Ontology*. Dordrecht: Springer, S. 31–48.
- Glaserfeld, E. v.** (1988). *The Construction of Knowledge*. Salinas, CA: Intersystems Publications.
- Glejser, H.** (1969). A New Test for Heteroskedasticity. *Journal of the American Statistical Association*, 64 (325), S. 316–323.
- Gravier, M.; Randall, W.; Strutton, D.** (2008). Investigating the role of knowledge in alliance performance. *Journal of Knowledge Management*, 12, S. 117–130.
- Greif, I.** (Hrsg.) (1988). *Computer Supported Cooperative Work: A Book of Readings*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Griffin, A.** (1997). PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices. *Journal of Product Innovation Management*, 14, S. 429–458.
- Griffin, A.; Page, A.** (1996). PDMA success measurement project: Recommended measures of product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management*, 13 (6), S. 478–496.
- Gross, H.** (1990). *Einführung in die germanistische Linguistik*. 2. Auflage. München: Iudicium Verlag.
- Gudmundsson, A.; Boer, H.; Corso, M.** (2004). The implementation process of standardisation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15 (4), S. 335–342.
- Hab, G.; Wagner, R.** (2006). *Projektmanagement in der Automobilindustrie: Effizientes Management von Fahrzeugprojekten entlang der Wertschöpfungskette*. 2. überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Gabler.

- Haberstroh, M.** (2007). *Individuelle Selbstführung in Projektteams*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Hacking, I.** (2000). *The Social Construction of What?* First Harvard University Paperback edition. Cambridge, MA et al.: Harvard University Press.
- Hair, J. F.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L.; Black, W. C.** (1998). *Multivariate Data Analysis*. 5. Auflage. Upper Saddle River, NJ et al.: Prentice Hall.
- Hampel, T.** (2001). *Virtuelle Wissensräume: Ein Ansatz für die kooperative Wissensorganisation*. Dissertation, Paderborn.
- Hardy, C.; Lawrence, T. B.; Grand, D.** (2005). Discourse and Collaboration: The Role of Conversations and Collective Identity. *Academy of Management Review*, 30 (1), S. 58–77.
- Harland, P. E.; Holzweißig, K.** (2010). Open Development of Formal New Product Development Processes: Finding the optimal mix of decentrality, process formality and frequency of change. In: *Proceedings of the 19th International Conference on Management of Technology*. Cario, Egypt.
- Harris, S. G.** (1996). Organizational Culture and Individual Sensemaking. In: J. R. Meindl; C. Stubbart; J. F. Porac (Hrsg.), *Cognition Within and Between Organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage, S. 283–306.
- Hasebrink, U.; Schröder, H.-D.** (Hrsg.) (2006). *Medien von A bis Z*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hasenkamp, U.; Syring, M.** (1994). CSCW (Computer Supported Cooperative Work) in Organisationen: Grundlagen und Probleme. In: U. Hasenkamp; S. Kirn; M. Syring (Hrsg.), *CSCW - Computer Supported Cooperative Work: Informationssysteme für dezentralisierte Unternehmensstrukturen*. Bonn et al.: Addison Wesley, S. 15–37.
- Hauschmidt, J.; Salomo, S.** (2007). *Innovationsmanagement*. München: Franz Vahlen.
- Heckhausen, J.; Heckhausen, H.** (2006). Motivation und Handeln: Einführung und Überblick. In: J. Heckhausen; H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation und Handeln*. Heidelberg: Springer, S. 1–9.
- Helle, H. J.** (2001). *Theorie der symbolischen Interaktion*. 3., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Herrmann, T.** (1994). Psychologie ohne Bedeutung: Zur Wort - Konzept - Relation in der Psychologie. *Sprache & Kognition*, 13, S. 126–137.
- Hippner, H.** (2006). Bedeutung, Anwendungen und Einsatzpotenziale von Social Software. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik*, (252), S. 6–16.
- Högl, M.** (1998). *Teamarbeit in innovativen Projekten: Einflussgrößen und Wirkungen*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Holland, D.; Quinn, N.** (1987). Culture and Cognition. In: D. Holland; N. Quinn (Hrsg.), *Cultural Models in Language and Thought*. Cambridge, UK et al.: Cambridge University Press, S. 3–40.
- Hollingshead, A. B.** (1998a). Communication, Learning, and Retrieval in Transactive Memory Systems. *Journal of Experimental Social Psychology*, 34, S. 423–442.
- Hollingshead, A. B.** (1998b). Retrieval Processes in Transactive Memory Systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74 (3), S. 659–671.
- Hollingshead, A. B.** (2001). Cognitive Interdependence and Convergent Expectations in Transactive Memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81 (6), S. 1080–1089.

- Holzweißig, K.; Rundquist, J.** (2010). Factors affecting Organizational Acceptance of Formal NPD Processes. In: *Proceedings of the 17th International Product Development Management Conference*. Murcia, Spain.
- Homburg, C.; Giering, A.** (1998). Konzeptualisierung und Operationalisierung komplexer Konstrukte: Ein Leitfaden für die Marktforschung. In: L. Hildebrandt; C. Homburg (Hrsg.), *Die Kausalanalyse*. Stuttgart: Schäffer - Poeschel, S. 111–146.
- Hornsby, J.** (1997). Collectives and Intentionality. *Philosophical and Phenomenological Research*, 57, S. 429–434.
- Imhasly, B.; Marfurt, B.; Portmann, P.** (1982). *Konzepte der Linguistik: Eine Einführung*. 2. unveränderte Auflage. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion.
- Jassawalla, A. R.; Sashittal, H. C.** (2000). Cross-functional dynamics in new product development. *Research Technology Management*, 43 (1), S. 46–49.
- Jaworski, B.; Kohli, A.** (1993). Market Orientation: Antecedents and Consequences. *Journal of Marketing*, 57, S. 53–70.
- Johnson-Laird, P. N.** (1980). Mental Models in Cognitive Science. *Cognitive Science*, 4 (1), S. 71–115.
- Johnson-Laird, P. N.** (1983). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cognitive Science Series, 6. Cambridge, MA: Harvard University Press (Reprint 1995).
- Kahn, K. B. C. G.; Griffin, A.** (Hrsg.) (2005). *The PDMA Handbook of New Product Development*. 2. Auflage. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Kaiser, H. F.; Rice, J.** (1974). Little Jiffy, Mark IV. *Educational and Psychological Measurement*, 34, S. 111–117.
- Katz, J.; Fodor, J. A.** (1963). The structure of semantic theory. *Language*, 39 (2), S. 170–210.
- Keil, R.** (2008). *Perspektiven der Wissensarbeit im digitalen Zeitalter*. Paderborn: Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn.
- Keil, R.** (2010). Das Differenztheater: Koaktive Wissensarbeit als soziale Selbstorganisation. In: H. Bublitz; R. Marek; C. Steinmann; H. Winkler (Hrsg.), *Automatismen*. München: Wilhelm Fink, S. 205–229.
- Keil-Slawik, R.** (1990). *Konstruktives Design: Ein ökologischer Ansatz zur Gestaltung interaktiver Systeme*. Habilitation, TU Berlin, Berlin.
- Keil-Slawik, R.** (2000). Zwischen Vision und Alltagspraxis: Anmerkungen zur Konstruktion und Nutzung typographischer Maschinen. In: G. G. Voß; W. Holly; K. Böhnke (Hrsg.), *Neue Medien im Alltag: Begriffsbestimmungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes*. Opladen: Leske + Budrich, S. 199–220.
- Keil-Slawik, R.** (2001). Von Informatik und Gesellschaft zum Kontext der Informatik. *FIfF-Kommunikation*, 18 (4), S. 39–45.
- Keil-Slawik, R.; Selke, H.** (1998). *Forschungsstand und Forschungsperspektiven zum virtuellen Lernen von Erwachsenen*. Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn.
- Keppler, A.** (2005). Medien und soziale Wirklichkeit. In: M. Jäckel (Hrsg.), *Mediensoziologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 91–106.
- Kessler, E. H.; Bierly, P. E.; Gopalakrishnan, S.** (2000). Internal vs. external learning in new product development: effects on speed, costs and competitive advantage. *R&D Management*, 2 (3), S. 43–54.

- Kim, B.-Y.; Kang, B.-K.** (2008). Cross-Functional Cooperation with Design Teams in New Product Development. *International Journal of Design*, 2 (3), S. 43–54.
- Klaus, G.; Buhr, M.** (Hrsg.) (1969). *Philosophisches Wörterbuch*. 6., überarb. und erw. Auflage. Leipzig: VEB Bibliographisches Institut.
- Kleinsmann, M.; Valkenburg, R.** (2005). Learning from collaborative new product development projects. *Journal of Workplace Learning*, 17 (3/4), S. 146–156.
- Kleinsmann, M.; Valkenburg, R.** (2008). Barriers and enablers for creating shared understanding in co-design projects. *Design Studies*, 29 (4), S. 369–386.
- Kleinsmann, M.; Valkenburg, R.; Buijs, J.** (2007). Why do(n't) actors in collaborative design understand each other? An empirical study towards a better understanding of collaborative design. *CoDesign*, 3 (1), S. 59–73.
- Kleinsmann, M. S.** (2006). *Understanding Collaborative Design*. Dissertation, TU Delft, Delft.
- Knickel, V.** (1997). *Gestaltung von Kommunikationsprozessen an Schnittstellen in der Produktentwicklung: Methodisches Vorgehen und CSCW - Unterstützung*. Dissertation, Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern.
- Koch, M.; Richter, A.** (2007). *Enterprise 2.0: Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen*. München: Oldenbourg.
- Koch, M.; Richter, A.** (2008). Social-Networking-Dienste. In: A. Back; N. Gronau; K. Tochtermann (Hrsg.), *Web 2.0 in der Unternehmenspraxis: Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software*. München: Oldenbourg, S. 71–77.
- Kogut, B.; Zander, U.** (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science*, 3 (3), S. 383–397.
- Komus, A.** (2006). Social Software als organisatorisches Phänomen: Einsatzmöglichkeiten in Unternehmen. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik* (252), S. 36–44.
- Komus, A.; Wauch, F.** (2008). *Wikimanagement: Was Unternehmen von Social Software und Web 2.0 lernen können*. München: Oldenbourg.
- Kövesces, Z.** (2000). The Concept of Anger: Universal or Culture Specific. *Psychopathology*, 33 (4), S. 159–170.
- Krämer, S.** (1998). Das Medium als Spur und Apparat. In: S. Krämer (Hrsg.), *Medien, Computer, Realität: Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 73–94.
- Krauss, R. M.; Fussel, S. R.** (1991). Constructing Shared Communicative Environments. In: L. B. Resnick; J. M. Levine; S. D. Teasley (Hrsg.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, DC: American Psychological Association, S. 172–200 (Reprint 2004).
- Krcmar, H.** (1992). Computerunterstützung der Gruppenarbeit: Zum Stand der Computer Supported Cooperative Work Forschung. *Wirtschaftsinformatik*, 34 (4), S. 425–437.
- Kremberg, B.; Wyssusek, B.; Schwartz, M.** (2001). Soziopragmatischer Konstruktivismus und Softwaretechnik: Eine kritische Analyse des Informationsbegriffes als Grundlage für das Verständnis von Informationssystemen. In: K. Bauknecht, W. Brauer, T. Mück (Hrsg.). *Informatik 2001. Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy - Visionen und Wirklichkeit, Tagungsband der GI/OCG-Jahrestagung*. Wien: Österreichische Computer Gesellschaft, S. 748–754.

- Kroeber, A. L.; Parsons, T.** (1958). The concepts of culture and of social systems. *American Sociological Review*, 23 (4), S. 582–583.
- Kromrey, H.** (2000). *Empirische Sozialforschung: Modelle und Methoden der standardisierten Datenerhebung und Datenauswertung*. 9. korrigierte Auflage. Opladen: Leske + Budrich.
- Krüger, G.** (2001). *Java 2: Handbuch der Java-Programmierung*. 2. Auflage. München: Addison Wesley.
- Krüger, J.** (2000). *Ganzheitliche Beherrschung von Abläufen in und zwischen soziotechnischen Systemen*. Dissertation, Universität Paderborn, Paderborn.
- Kung, C. H.; Sølvberg, A.** (1986). Activity modeling and behaviour modeling. In: T. W. Olle; H. G. Sol; A. A. Verrijn-Stuart (Hrsg.), *Information System Design Methodologies: Improving the Practice*. Amsterdam: North-Holland, S. 145–171.
- Larkin, J. H.; Simon, H. A.** (1987). Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words. *Cognitive Science*, 11, S. 65–99.
- Laurence, S.; Margolis, E.** (1999). Concepts and Cognitive Science. In: E. Margolis; S. Laurence (Hrsg.), *Concepts: Core Readings*. Cambridge, MA et al.: MIT Press, S. 3–81.
- Lave, J.; Wenger, E.** (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, UK et al.: Cambridge University Press (Reprint 2008).
- Leonard, D.; Sensiper, S.** (1998). The role of tacit knowledge in group innovation. *California Management Review*, 40 (3), S. 112–132.
- Leuf, B.; Cunningham, W.** (2001). *The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web*. Upper Saddle River, NJ et al.: Addison Wesley.
- Lewis, K.** (2003). Measuring Transactional Memory Systems in the Field: Scale Development and Validation. *Journal of Applied Psychology*, 88 (4), S. 587–604.
- Lock, A.; Peters, C. R. (Hrsg.)** (1999). *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford, UK: Blackwell.
- Louis, M. R.** (1983). Organizations as culture-bearing milieux. In: L. R. Pondy; P. J. Frost; G. Morgan; T. C. Dandridge (Hrsg.), *Organizational symbolism*. Greenwich, CN: Jai Press, S. 39–54.
- Ludwig, K.** (2007). Foundations of Social Reality in Collective Social Behavior. In: S. L. Tsohatzidis (Hrsg.), *Intentional Acts and Institutional Facts: Essays on John Searle's Social Ontology*. Dordrecht: Springer, S. 49–72.
- Mahajan, V.; Wind, Y.** (1992). New product models: Practice, Shortcomings and Desired Improvements. *Journal of Product Innovation Management*, 9 (2), S. 128–139.
- Majchrzak, A.; Wagner, C.; Yates, D.** (2006). Corporate Wiki Users: Results of a Survey. In: D. Riehle; J. Noble (Hrsg.), *Proceedings of the 2006 international symposium on Wikis (Wikisym '06)*. ACM, S. 99–104.
- Mandl, H.; Friedrich, H. F.; Hron, A.** (1988). Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb. In: H. Mandl; H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie*. München, Weinheim: Psychologie Verlags Union, S. 123–160.
- Markman, A. B.** (2006). Conceptual Representations in Psychology. In: L. Nadel (Hrsg.), *Encyclopedia of Cognitive Science*. Chichester, UK: Wiley Online Library.
- Markus, M. L.; Majchrzak, A.; Gasser, L.** (2002). A Design Theory for Systems That Support Emergent Knowledge Processes. *MIS Quarterly*, 26 (3), S. 179–212.
- Masak, D.** (2005). *Moderne Enterprise Architekturen*. Berlin et al.: Springer.

- Massey, G. R.; Kyriazis, E.** (2007). Interpersonal trust between marketing and R&D during new product development projects. *European Journal of Marketing*, 41 (9/10), S. 1146–1172.
- Mead, G. H.** (1985). *Mind, Self, & Society. From the Standpoint of a Social Behaviorist*. Edited and with an Introduction by Charles W. Morris. 23. Auflage. Chicago, IL; London, UK: The University of Chicago Press.
- Meijers, A.** (2007). Collective Speech Acts. In: S. L. Tsohatzidis (Hrsg.), *Intentional Acts and Institutional Facts: Essays on John Searle's Social Ontology*. Dordrecht: Springer, S. 93–110.
- Meijers, A. W. M.** (2003). Can Collective Intentionality Be Individualized? The Self-Defeating Nature of Internalism with Respect to Social Facts. In: D. Koepsell; L. S. Moss (Hrsg.), *John Searle's ideas about social reality: Extensions criticisms and reconstructions*. Malden, MA: Blackwell, S. 167–183.
- Miller, S.** (2007). Joint Action: The Individual Strikes Back. In: S. L. Tsohatzidis (Hrsg.), *Intentional Acts and Institutional Facts: Essays on John Searle's Social Ontology*. Dordrecht: Springer, S. 73–92.
- Mohammed, S.; Dumville, B. C.** (2001). Team mental models in a team knowledge framework: expanding theory and measurement across disciplinary boundaries. *Journal of Organizational Behavior*, 22 (2), S. 89–106.
- Mohammed, S.; Klimoski, R.; Rentsch, J. R.** (2000). The Measurement of Team Mental Models: We Have No Shared Schema. *Organizational Research Methods*, 3 (2), S. 123–165.
- Montoya-Weiss, M. M.; Calantone, R. J.** (1994). Determinants of New Product Performance. A Review and Meta-Analysis. *Journal of Product Innovation Management*, 11, S. 397–417.
- Moreland, R. L.** (1999). Transactional Memory: Learning Who Knows What in Work Groups and Organizations. In: L. Thompson; J. M. Levine; D. M. Messick (Hrsg.), *Shared Cognition in Organizations: The Management of Knowledge*. Mahwah, NJ, London: Lawrence Erlbaum, S. 3–31.
- Moreland, R. L.; Myaskovsky, L.** (2000). Exploring the Performance Benefits of Group Training: Transactional Memory of Improved Communication? *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82 (1), S. 117–133.
- Morgan, G.; Frost, P. J.; Pondy, L. R.** (1983). Organizational Symbolism. In: L. R. Pondy; P. J. Frost; G. Morgan; T. C. Dandridge (Hrsg.), *Organizational symbolism*. Greenwich, CN: Jai Press, S. 3–35.
- Murphy, G. L.** (2004). *The Big Book of Concepts*. First MIT Press paperback edition. Cambridge, MA: MIT Press.
- Nakata, C.; Im, S.** (2010). Spurring Cross-Functional Integration for Higher New Product Performance. *Journal of Product Innovation Management*, 27 (4), S. 554–571.
- Nelson, T. H.** (1965). A File Structure For The Complex, The Changing and the Indeterminate. In: *ACM 20th National Conference*, S. 84–100.
- Nielsen, J.** (2006). *Participation Inequality: Encouraging More Users to Contribute*. Zuletzt abgerufen am 03.08.2010 von http://www.useit.com/alertbox/participation_inequality.html.

- Nippa, M.; Reichwald, R.** (1990). Theoretische Grundüberlegungen zur Verkürzung der Durchlaufzeit in der industriellen Entwicklung. In: R. Reichwald; H. J. Schmelzer (Hrsg.), *Durchlaufzeiten in der Entwicklung*. München: Oldenbourg, S. 65–114.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H.** (1995). *The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford, UK et al.: Oxford University Press.
- Nunamaker, J. F.; Chen, M.; Purdin, T. D. M.** (1991). System Development in Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 7 (3), S. 89–106.
- Nunnally, J. C.** (1978). *Psychometric Theory*. 2. Auflage. New York, NY et al.: McGraw-Hill.
- O'Reilly, T.** (2005). *What is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Zuletzt abgerufen am 22.07.2008 von <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>.
- Oelsnitz, D. von der; Busch, M. W.** (2008). Die Bedeutung transaktiver Gedächtnissysteme für die Informationsproduktion in Teams. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 78 (4), S. 367–396.
- Ohms, W. J.** (2000). *Management des Produktentstehungsprozesses*. München: Franz Vahlen.
- Oinas-Kukkonen, H.; Chatterjee, S.** (2009). Persuasive Technology: Introduction to the Special Section. *Communications of the Association for Information Systems*, 24 (1), S. 395–398.
- Oinas-Kukkonen, H.; Harjumaa, M.** (2009). Persuasive Systems Design: Key Issues, Process Model, and System Features. *Communications of the Association for Information Systems*, 24 (1), S. 485–500.
- Olivera, F.; Argote, L.** (1999). Organizational Learning and New Product Development: CORE Processes. In: L. Thompson; J. M. Levine; D. M. Messick (Hrsg.), *Shared Cognition in Organizations: The Management of Knowledge*. Mahwah, NJ, London: Lawrence Erlbaum, S. 297–325.
- Olthuis, G. P. H.** (1997). Product creation process at Philips Electronics. *R&D Management*, 27 (3), S. 213–224.
- Orlikowski, W. J.** (2002). Knowing in Practice: Enacting a Collective Capability in Distributed Organizing. *Organization Science*, 13 (3), S. 249–273.
- Ottosson, S.** (2004). Dynamic product development: DPD. *Technovation*, 4, S. 207–217.
- Ould, M. A.** (2003). Preconditions for putting processes back in the hands of their actors. *Information and Software Technology*, 45, S. 1071–1074.
- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-F.** (2007). *Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung Methoden und Anwendung*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Paetzold, H.** (1993). *Ernst Cassirer zur Einführung*. Hamburg: Junius.
- Paivio, A.** (1986). *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Oxford psychology series; no. 9. Oxford, UK et al.: Oxford University Press.
- Paletz, S. B. F.; Schunn, C. D.** (2010). A Social-Cognitive Framework of Multidisciplinary Team Innovation. *Topics in Cognitive Science*, 2 (1), S. 73–95.

- Parker, H.** (2000). Interfirm collaboration and the new product development process. *Industrial Management & Data Systems*, 100 (6), S. 255–260.
- Pinto, M. B.; Pinto, J. K.** (1990). Project Team Communication and Cross-Functional Cooperation in New Program Development. *Journal of Product Innovation Management*, 7, S. 200–212.
- Podsakoff, P.; Organ, D.** (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of Management*, 12 (4), S. 531–544.
- Podsakoff, P. M.; MacKenzie, S. B.; Lee, J.-Y.; Podsakoff, N.** (2003). Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88 (5), S. 879–903.
- Pohl, K.** (2008). *Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken*. 2., korrigierte Auflage. Heidelberg: Dpunkt.Verlag.
- Pondy, L. R.; Frost, P. J.; Morgan, G.; Dandridge, T. C.** (Hrsg.) (1983). *Organizational symbolism*. Greenwich, CN: Jai Press.
- Porter, M.** (1999). *Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten*. 5. Auflage. Frankfurt a. M.: Campus Verlag.
- Preglau, M.** (1999). Symbolischer Interaktionismus: George Herbert Mead. In: J. Morel et al. (Hrsg.), *Soziologische Theorie. Abriß der Ansätze ihrer Hauptvertreter*. 6. Auflage. München, Wien: Oldenbourg, S. 52–66.
- Preuschhoff, A.** (2010). Projektmanagement. In: L.-O. Gusig; A. Kruse (Hrsg.), *Fahrzeugentwicklung im Automobilbau. Aktuelle Werkzeuge für den Praxiseinsatz*. München: Hanser, S. 21–34.
- Prinz, J.** (2006). Concepts, Philosophical Issues about. In: L. Nadel (Hrsg.), *Encyclopedia of Cognitive Science*. Chichester, UK: Wiley Online Library.
- Prinz, W.** (2001). Awareness. In: G. Schwabe; N. Streitz; R. Unland (Hrsg.), *CSCW-Kompendium*. Berlin et al.: Springer, S. 335–350.
- Przyborski, A.; Wohlrab-Sahr, M.** (2009). *Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch*. 2., korrigierte Auflage. München: Oldenbourg Verlag.
- Quibely-Cirkel, K.** (1999). *Entwurfsmuster: Design-Patterns in der objektorientierten Softwaretechnik*. Berlin et al.: Springer.
- Rackelmann, G.** (2009). Ablauf und Termine (Time). In: M. Gessler (Hrsg.), *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3): Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung*. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., S. 645–678.
- Räisänen, C.; Linde, A.** (2004). Technologizing Discourse to Standardize Projects in Multi-Project Organizations: Hegemony by Consensus? *Organization*, 11 (1), S. 101–121.
- Rakoczy, H.; Tomasello, M.** (2007). The Ontogeny of Social Ontology: Steps to shared Intentionality and Status Functions. In: S. L. Tsohatzidis (Hrsg.), *Intentional Acts and Institutional Facts: Essays on John Searle's Social Ontology*. Dordrecht: Springer, S. 113–137.
- Rakoczy, H.; Tomasello, M.** (2008). Kollektive Intentionalität und kulturelle Entwicklung. *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 56, S. 401–410.
- Rauch, M.** (1997). Herausforderungen des Holistic Product Development in der Unternehmenspraxis. *Elektrotechnik und Informationstechnik*, 119 (9), S. 264–270.

- Reece, M. J.; Gable, R. K.** (1982). The Development and Validation of a Measure of General Attitudes toward Computers. *Educational and Psychological Measurement*, 42, S. 913–916.
- Reichwald, R.** (1990). Entwicklungszeiten als wettbewerbsentscheidender Faktor für den langfristigen Erfolg eines Industriebetriebes. In: R. Reichwald; H. J. Schmelzer (Hrsg.), *Durchlaufzeiten in der Entwicklung*. München: Oldenbourg, S. 9–25.
- Reinertsen, D. G.** (2009). *The Principles of Product Development Flow: Second Generation Lean Product Development*. Redondo Beach, CA: Celeritas Publishing.
- Richter, K.** (2008). Der Weg zum eigenen Unternehmenswiki. In: A. Back; N. Gronau; K. Tochtermann (Hrsg.), *Web 2.0 in der Unternehmenspraxis: Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software*. München: Oldenbourg, S. 151–161.
- Rolf, A.** (1992). Sichtwechsel: Informatik als Gestaltungswissenschaft. In: W. Coy; F. Nake; J.-M. Pflüger; A. Rolf; J. Seetzen; D. Siefkessel al. (Hrsg.), *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig: Vieweg, S. 33–47.
- Rosche, E.; Mervis, C. B.** (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7, S. 573–605.
- Rosenberg, M. J.; Hovland, C. I.** (1960). Cognitive, affective and behavioral components of attitudes. In: M. J. e. a. Rosenberg (Hrsg.), *Attitude organization and change*. New Haven, MA: Yale University Press, S. 1–14.
- Rosenberg, M. S.; Thompson, B. McK** (1993). Rooting Out the Causes of Inefficient Product Creation. *PRISM* (2), S. 1–6. Zuletzt abgerufen am 28.02.2011 von http://www.adlittle.com/uploads/tx_extprism/1993_q2_42-47.pdf.
- Rozenfeld, H.; Amaral, C. S. T.; Hornos da Costa, J. M.; Jubileu, A. P.** (2009). Knowledge-Oriented Process Portal With BPM Approach to Leverage NPD Management. *Knowledge and Process Management*, 16 (3), S. 134–145.
- Rundquist, J.** (2009). *Outsourcing and Knowledge Integration in New Product Development*. Dissertation, Lulea University of Technology, Lulea.
- Rundquist, J.; Chibba, A.** (2004). The Use of Processes and Methods in NPD: A Survey of Swedish Industry. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 1 (1), S. 37–54.
- Runes, D. D.** (Hrsg.) (2001). *The Dictionary of Philosophy*. New York, NY: Citadel Press.
- Sausurre, F. de** (2001). *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*. 3. Auflage. Berlin et al.: de Gruyter.
- Scheer, A. W.** (2002). *Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem*. 4. Auflage. Berlin et al.: Springer.
- Schermann, M.; Gehlert, A.; Kremar, H.; Pohl, K.** (2009). Justifying Design Decisions with Theory-Based Design Principles. In: *Proceedings of the 17th International European Conference on Information Systems (ECIS 2009)*. Verona, S. 1065–1076.
- Schlittgen, R.** (2004). *Statistische Auswertungen mit R: Standardmethoden und Alternativen mit ihrer Durchführung in R*. München, Wien: Oldenbourg.
- Schmelzer, H.; Sesselmann, W.** (2008). *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis*. 6. Auflage. München: Hanser.
- Schmidt, S. J.** (1987). Der Radikale Konstruktivismus: Ein neues Paradigma im interdisziplinären Diskurs. In: S. J. Schmidt (Hrsg.), *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

- Schmidt, S. J.** (1994). Die Wirklichkeit des Beobachters. In: K. Merten; S. J. Schmidt; S. Weischenberg (Hrsg.), *Die Wirklichkeit der Medien: Eine Einführung in die Kommunikationswissenschaft*. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 3–19.
- Schnell, R.; Hill, P. B.; Esser, E.** (2005). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 7. Auflage. München, Wien: Oldenbourg.
- Schön, D. A.** (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York, NY: Basic Books.
- Schroer, J.** (2007). *Wikipedia: Auslösende und aufrechterhaltende Faktoren der freiwilligen Mitarbeit an einem Web-2.0-Projekt*. Berlin: Logos Verlag.
- Schroer, J.; Hertel, G.** (2009). Voluntary Engagement in an Open Web-Based Encyclopedia: Wikipedians and Why They Do It. *Media Psychology*, 12 (1), S. 96–120.
- Schuermann, A.** (18.09.2008). *Enterprise 2.0 @ FESTO: Die Biographie eines Projektes*. Köln: Enterprise 2.0 Forum.
- Schulz von Thun, F.** (2006). *Miteinander reden: Störungen und Klärungen*. Sonderausgabe. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Schunk, G.** (2002). *Studienbuch zur Einführung in die deutsche Sprachwissenschaft: Vom Laut zum Wort*. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Schütte, R.** (1998). *Grundsätze ordnungsgemäßer Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle*. Wiesbaden: Gabler.
- Schütte, R.; Becker, J.** (1998). Subjektivitätsmanagement bei Informationsmodellen. In: K. Pohl; A. Schürr; G. Vossen (Hrsg.), *Modellierung '98*. Münster, S. 81–86.
- Searle, J. R.** (1968). Austin on Locutionary and Illocutionary Acts. *Philosophical Review*, 77, S. 405–424.
- Searle, J. R.** (1982). *Ausdruck und Bedeutung: Untersuchungen zur Sprechakttheorie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Searle, J. R.** (1983a). *Intentionality: An essay in the philosophy of mind*. Cambridge, UK et al.: Cambridge University Press (Reprint 1999).
- Searle, J. R.** (1983b). *Sprechakte: Ein sprachphilosophischer Essay*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Searle, J. R.** (1995a). *The Construction of Social Reality*. New York, NY: Free Press.
- Searle, J. R.** (1995b). *What is an Institution?* Zuletzt abgerufen am 01.08.2007 von <http://socrates.berkeley.edu/jsearle/EconomistsJOIE,10Jan05.doc>.
- Searle, J. R.** (1997a). *Die Konstruktion der gesellschaftlichen Wirklichkeit*. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Searle, J. R.** (1997b). Précis of the Construction of Social Reality. *Philosophy and Phenomenological Research*, 52 (2), S. 427–428.
- Searle, J. R.** (1997c). Responses to Critics of The Construction of Social Reality. *Philosophy and Phenomenological Research*, 57, S. 449–458.
- Searle, J. R.** (2005). What is an Institution? *Journal of Institutional Economics*, 1 (1), S. 1–22.
- Searle, J. R.** (2006). Social Ontology: Some Basic Principles. *Anthropological Theory*, 6 (1), S. 12–29.
- Selke, H.** (2008). *Sekundäre Medienfunktionen für die Konzeption von Lernplattformen für die Präsenzlehre*. Dissertation, Universität Paderborn, Paderborn.

- Shenhar, A. J.; Dvir, D.** (2007). *Reinventing Project Management: The Diamond Approach To Successful Growth and Innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Simon, F. B.** (2007). *Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus*. 2. Auflage. Heidelberg: Carl-Auer Verlag.
- Smeds, R.; Haho, P.; Alvesalo, J.** (2003). Bottom-up or top-down? Evolutionary change management in NPD processes. *International Journal of Technology Management*, 26 (8), S. 887–902.
- Smircich, L.** (1983). Organizations as shared meanings. In: L. R. Pondy; P. J. Frost; G. Morgan; T. C. Dandridge (Hrsg.), *Organizational symbolism*. Greenwich, CN: Jai Press, S. 55–68.
- Smith, B.; Searle, J. R.** (2003). The Construction of Reality: An Exchange. In: D. Koepsell; L. S. Moss (Hrsg.), *John Searle's ideas about social reality: Extensions criticisms and reconstructions*. Malden, MA: Blackwell, S. 285–209.
- Snodgrass, J. G.** (2006). Representations, Abstract and Concrete. In: L. Nadel (Hrsg.), *Encyclopedia of Cognitive Science*. Chichester, UK: Wiley Online Library.
- Song, M.; Dyer, B.; Thieme, J.** (2006). Conflict Management and Innovation Performance: An Integrated Contingency Perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 34, S. 341–356.
- Song, X. M.; Montoya-Weiss, M. M.; Schmidt, J. B.** (1997). Antecedents and Consequences of Cross-Functional Cooperation: A Comparison of R&D, Manufacturing, and Marketing Perspectives. *Journal of Product Innovation Management*, 14, S. 35–47.
- Sosa, M. E.; Mihm, J.** (2008). Organization design for new product development. In: C. H. Loch; S. Kavadias (Hrsg.), *Handbook of new product development management*. Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann, S. 165–197.
- Stachowiak, H.** (1965). Gedanken zu einer allgemeinen Theorie der Modelle. *Studium Generale*, 18, S. 432–463.
- Stachowiak, H.** (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien, New York: Springer Verlag.
- Star, S. L.; Griesemer, J. R.** (1989). Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professional in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science*, 19, S. 387–420.
- Strauss, C.; Quinn, N.** (Hrsg.) (1997). *A cognitive theory of cultural meaning*. Cambridge, UK et al.: Cambridge University Press.
- Sundby, I.** (2006). *The Collaborative New Product Development Process: its development, use and impact on today's innovation efforts*. Department of Product Design, Norwegian University of Science and Technology. Zuletzt abgerufen am 08.03.2011 von <http://www.scribd.com/doc/4262253/The-Collaborative-New-Product-Development-ProcessModelling>.
- Surowiecki, J.** (2007). *Die Weisheit der Vielen: Warum Gruppen klüger sind als Einzelne*. 2. Auflage. München: Wilhelm Goldmann Verlag.
- Sweller, J.** (1993). Some cognitive processes and their consequences for the organisation and presentation of information. *Australian Journal of Psychology*, 45, S. 1–8.
- Tabachnick, B.; Fidell, L. S.** (1996). *Using Multivariate Statistics*. 3. Auflage. New York, NY: HarperCollins College Publishers.
- Teufel, S.; Sauter, C.; Mülherr, T.; Bauknecht, K.** (1995). *Computerunterstützung für die Gruppenarbeit*. Bonn: Addison Wesley.

- Thomas, O.** (2005). Das Modellverständnis der Wirtschaftsinformatik: Historie, Literaturanalyse und Begriffsexplikation. In: A. W. Scheer (Hrsg.), *Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik*. Saarbrücken: Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI).
- Triandis, H. C.** (1971). *Attitude and Attitude Change*. New York, NY et al.: John Wiley & Sons.
- Tuomela, R.** (1984). *A theory of social action*. Dordrecht, NL: D. Reidel.
- Tuomela, R.** (1997). Review: Searle on Social Institutions. *Philosophy and Phenomenological Research*, 57, S. 435–441.
- Tuomela, R.** (2007). *The Philosophy of Social Practices: A Collective Acceptance View*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Turau, V.; Saleck, K.; Lenz, C.** (2004). *Web-basierte Anwendungen entwickeln mit JSP 2: Einsatz von JSTL, Struts, JSF, JDBC, JDO, JCA*. 2., vollständig überarbeitete Auflage. Heidelberg: Dpunkt.Verlag.
- Turetken, O.; Demirors, O.** (2008). Process Modeling By Process Owners: A Decentralized Approach. *Software Process Improvement and Practice*, 13, S. 75–87.
- Ulrich, K. T.; Eppinger, S. D.** (2008). *Product Design and Development*. New York, NY et al.: McGraw-Hill.
- Urban, D.; Mayerl, J.** (2006). *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung*. 2. überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Utterback, J.; Meyer, M.; Tuff, T.; Richardson, L.** (1992). When speeding concepts to market can be a mistake. *Interfaces*, 22 (4), S. 24–37.
- Venkatesh, V.** (2000). Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11 (4), S. 342–365.
- Venkatesh, V.; Davis, F. D.** (1996). A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test. *Decision Sciences*, 27 (3), S. 451–481.
- Venkatesh, V.; Davis, F. D.** (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46 (2), S. 186–204.
- Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G. B.; Davis, F. D.** (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27 (3), S. 425–478.
- Venkatraman, N.; Ramanujam, V.** (1987). Measurement of Business Economic Performance: An Examination of Method Convergence. *Journal of Management*, 13 (1), S. 109–122.
- Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA)** (Hrsg.) (1998). *Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz: Projektplanung*. Frankfurt a. M.: Henrich.
- Viskovatoff, A.** (2003). Searle, Rationality, and Social Reality. In: D. Koepsell; L. S. Moss (Hrsg.), *John Searle's ideas about social reality: Extensions criticisms and reconstructions*. Malden, MA: Blackwell, S. 7–44.
- vom Brocke, J.** (2003). *Referenzmodellierung: Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen*. Berlin: Logos Verlag.
- Walls, J. G.; Widmeyer, G. R.; El Sawy, O. A.** (1992). Building an Information System Design Theory for Vigilant EIS. *Information Systems Research*, 3 (1), S. 36–59.

- Walter, A.** (1998). *Der Beziehungsromotor: Ein personaler Gestaltungsansatz für erfolgreiches Relationship Marketing*. Wiesbaden: Gabler.
- Wand, Y.; Weber, R.** (2002). Research Commentary: Information Systems and Conceptual Modeling: A Research Agenda. *Information Systems Research*, 13 (4), S. 363–376.
- Wandmacher, J.** (1993). *Software-Ergonomie*. Berlin, New York, NY: de Gruyter.
- Warta, A.** (18.09.2008). *Herausforderungen und Chancen beim Einsatz von Wikis*. Köln: Enterprise 2.0 Forum.
- Watzlawick, P. (Hrsg.)** (2004). *Die erfundene Wirklichkeit: Wie wissen wir, was wir zu wissen glauben?* 17. Auflage. München: Piper.
- Wegner, D. M.** (1987). Transactive Memory: A Contemporary Analysis of the Group Mind. In: B. Mullen; G. R. Goethals (Hrsg.), *Theories of group behavior*. New York: Springer, S. 185–208.
- Wegner, D. M.; Giuliano, T.; Hertel, P. T.** (1985). Cognitive interdependence in close relationships. In: W. Ickes (Hrsg.), *Compatible and incompatible relationships*. New York, NY et al.: Springer, S. 253–276.
- Weick, K. E.** (1979). Cognitive Processes in Organizations. *Research in Organizational Behavior*, 1, S. 41–74.
- Weick, K. E.** (1995). *Sensemaking in Organizations. Foundations for Organizational Science*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Wenger, E.** (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press (Reprint 2008).
- Wheelwright, S. C.; Clark, K. B.** (1992). *Revolutionizing product development: Quantum leaps in speed, efficiency, and quality*. 7. Auflage. New York: Free Press.
- Wind, J.; Mahajan, V.** (1997). Issues and Opportunities in New Product Development: An Introduction to this Special Issue. *Journal of Marketing Research*, 34 (1), S. 1–12.
- Winograd, T.; Flores, F.** (1986): *Understanding Computers and Cognition. A New Foundation for Design*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Wolf, S.** (2001). *Wissenschaftstheoretische und fachmethodische Grundlagen der Konstruktion von generischen Referenzmodellen betrieblicher Systeme*. Berichte aus der Wirtschaftsinformatik. Aachen: Shaker Verlag.
- Wördenerweber, B.; Wickord, W.** (2008). *Technologie- und Innovationsmanagement in Unternehmen: Lean Innovation*. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Wynn, T. G.** (1999). The evolution of tools and symbolic behaviour. In: A. Lock; C. R. Peters (Hrsg.), *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford, UK: Blackwell, S. 263–287.
- Wyssusek, B.** (2008). *Methodologische Aspekte der Organisationsmodellierung*. Saarbrücken: Verlag Dr. Müller.
- Zahra, S.; Covin, J.** (1993). Business strategy, technology policy and firm performance. *Strategic Management Journal*, 14 (6), S. 451–478.
- Zaibert, L.; Smith, B.** (2007). The Varieties of Normativity: An Essay on Social Ontology. In: S. L. Tsohatzidis (Hrsg.), *Intentional Acts and Institutional Facts: Essays on John Searle's Social Ontology*. Dordrecht: Springer, S. 157–173.

Anhang

A1 Erläuterung spezieller Begriffe der Nutzfahrzeugindustrie

Die einzelnen nachfolgend aufgeführten Begriffsdefinitionen sind mit geringfügigen Änderungen und Anpassungen dem Daimler Trucks CVDS 2.0 Glossar entnommen worden. Ferner dienten auch der VDA Band 2 „Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie – Sicherung der Qualität von Lieferungen“ aus dem Jahr 2004, das „PPAP manual“ aus den Quality System Requirements QS-9000 der Automotive Industry Action Group (AIAG) sowie die „Mercedes-Benz Special Terms (MBST)“ in der Fassung vom September 2006, als Grundlagen zur Anfertigung der unten stehenden Definitionen.

Begriff	Erklärung
A-Muster	Ein in früher Phase mit Prototypenwerkzeugen oder durch Handarbeit (nicht notwendigerweise aus Serienmaterial) hergestellter Prototyp des Produktes, um die prinzipielle Tauglichkeit der wesentlichen Innovationen des Produktes nachweisen zu können.
B10-Lebensdauer	Bezeichnet die Lebensdauer im Rahmen des Zuverlässigkeit managements; Der B10-Wert ist jene Zeit, bei der unter gegebenen Bedingungen 10% aller Produkte/Komponenten etc. ausgefallen sind, das heißt, eine Zuverlässigkeit von 90% besteht.
C-Muster	Ein weiterentwickelter Prototyp, hergestellt aus Serienmaterial, der zur Überprüfung der Dauerfestigkeit des Produktes herangezogen wird. Der Prototyp wird in einigen (Neu-)Teilen noch mit Prototypenwerkzeugen gefertigt, aber Produktionsprozess und -methoden sind nahezu serienreif. Mit erfolgreichem Abschluss der C-Muster-Phase sind Auf- und Einbaubarkeit, Funktion, Festigkeit und Dauerfestigkeit abgesichert.
Dauerfestigkeit	Bestätigung der Funktions- und Leistungstüchtigkeit gemäß Spezifikation hinsichtlich der geplanten Nutzungsdauer des Produktes.
Digital Mockup Unit (DMU)	Das Digital-Mock-up (DMU) ist die digitale Darstellung eines Produktes für die realitätsnahe Simulation, sowohl statisch als auch dynamisch auf virtueller 3D-CAD-Datenbasis. Es simuliert sämtliche erforderliche Funktionalitäten, die für die Entwicklung, die Herstellung und den Service benötigt werden.
Erstmusterprüfbericht (EMPB)	Nachweis der zeichnungs- und funktionsgerechten Ausführung der Teile durch Musterprüfung. Erstmuster sind Produkte und Materialien, die vollständig mit serienmäßigen Betriebsmitteln und unter serienmäßigen Bedingungen hergestellt wurden (DIN 55350 Teil 15). Auf Basis von Erstmustern erfolgt beim Kunden eine Erstbemusterung bzw. Erstmusterprüfung nach PPF oder PPAP. Anstelle des EMPB wird in neueren Publikationen des VDA der Produktions- und Prozessfreigabe-Bericht (PPF-Bericht) gebraucht.
Lieferantenentwicklungskosten (LEK)	Kosten, die dem Lieferanten bei der Entwicklung eines vom Auftraggeber vergebenen Fremdentwicklungsumfangs entstehen.
Entwicklungs- und Fertigungsstiefe (EFTI)	Strategie, die festlegt, welche Umfänge eines Produkts intern oder extern entwickelt bzw. hergestellt werden.
Quality Gate (QG)	Ein Quality Gate ist ein im Produktentstehungsprozess festgelegter Kontrollpunkt, an dem die zuvor vereinbarten Leistungen durch die benannten Lieferanten und Kunden gemeinsam gemessen und hin-

	sichtlich ihrer Qualität und Vollständigkeit bewertet werden.
Q-Plan (Qualitäts-Plan)	Ein Plan bzw. Terminplan, der alle Aktivitäten zur Sicherung der Qualität über den ganzen Verlauf des Produktentstehungsprozesses enthält.
P-Freigabe	Die P-Freigabe (Produktionsfreigabe) wird benutzt als verbindliche Freigabe zum Anfragen, Beauftragen und Erstellen von Serienproduktionsmitteln. Die Freigabe des Konstruktionsstandes erfolgt immer bauteilspezifisch. Es wird hierbei nicht zwischen einer Freigabe zur Anfrage und Beauftragung und einer weiteren Freigabe zur Erstellung (sog. "Fräsfreigabe") unterschieden. Zeitlich/inhaltlich ist diese Freigabe im Normalfall im Anschluss an eine erfolgreiche C-Muster-Rafferprobung mit genügend Erfahrung aus der Dauerlauf-/Zuverlässigkeitserprobung positioniert.
Production Part Approval Process (PPAP)	Mit dem Begriff PPAP, zu Deutsch „Produktionsteilabnahmeverfahren“, wird ein Verfahren beschrieben, das zum Ziel hat, einen Nachweis darüber zu erbringen, dass ein Komponentenlieferant in der Lage ist, ein Produkt den Kundenanforderungen entsprechend spezifikationskonform und dauerhaft herzustellen. Entsprechend stehen sowohl das Produkt selbst als auch der Produktionsprozess im Betrachtungsfokus des PPAP-Verfahrens. Das PPAP-Verfahren ist von der amerikanischen Automotive Industry Action Group (AIAG) im „PPAP manual“ der QS 9000 festgeschrieben. Ein ähnliches und im deutschsprachigen Raum verwendetes Verfahren stellt die „Produkt- und Prozessfreigabe (PPF)“ dar, die im VDA Band 2, Kapitel 4, beschrieben ist.
Rafferprobung	Diese Erprobungsart versucht innerhalb kürzester Zeit ein Erprobungsergebnis zu erreichen, welches unter normalen Erprobungsbedingungen wesentlich länger dauert. Zu diesem Zweck wird das Produkt zumeist unter Überlast getestet. Bsp.: "Schlechtweg": Ein Fahrzeug wird auf dem Schlechtweg getestet statt auf der "normalen" Straße. Damit wird innerhalb kürzester Zeit ein Dauerlauf von vielen Kilometern getestet. "Vergiftung": Wenn in den Abgasstrom einer Abgasnachbehandlungsanlage Öl eingesprührt wird, dann wird innerhalb kürzester Zeit eine extrem lange Betriebsdauer simuliert.

A2 Details zur empirischen Untersuchung

A1.1 Fragebogen zu Studie I

1) What is your gender?

- Male
- Female

2) Which is your year of birth?

3) Which of the following best describes your current position?

- Non-Management (staff)
- Middle Management (team leader)

- Higher Management (senior)
- Top Management (director and higher)

4) In which country is your main workplace situated?

5) Which functional department do you belong to?

- After Sales
- Cost Planning
- Engineering
- Finance & Controlling
- Human Resources
- Logistics
- Procurement Equipment
- Procurement Parts
- Manufacturing
- Manufacturing Engineering
- Project Management
- Product Planning
- Research
- Quality Management
- Sales & Marketing
- Product Development Process Department
- Supply Chain Management
- Other

5) What is your highest level of education completed?

- Some High School
- High School Diploma
- Some College

- 2-year college degree
- 4-year college degree
- Masters Degree
- PhD Degree

6) Which best describes your main area of education?

- Mechanical Engineering
- Electronic Engineering
- Chemical Engineering
- Engineering Management
- Design Studies
- Economic Studies
- Business Studies
- Information Technology
- Educational studies
- Physics
- Chemistry
- Psychology
- Mathematics

8) For approx. For approx. how many years has your company been using its formalized NPD process (NPD = New Product Development / Product Development)?

- Our firm does not have one
- 1 year
- 2-3 years
- 4-5 years
- 6-9 years
- 10 years or more

9) What kind of media do you use for documentation of your formal NPD process?
When answering this question you can choose more than one option.

- Printed Media (handbook, posters etc.)
 - Powerpoint Presentations
 - Excel Sheets
 - Process Management Software (e.g., ARIS, Serena, IBM rational)
 - Dedicated documentation Software (e.g., Process Wiki)
 - Other

10) Who is responsible for the formal NPD process?

- A defined person
 - A defined group of people
 - No defined responsible group/person

(13) Continuous improvements of the formal NPD process. Please answer the question as you perceive the formal NPD process in your firm.	Completely disagree	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Our formal NPD process is improved frequently in many small steps rather than in few big steps.	<input type="checkbox"/>							
We frequently integrate lessons learned from our product projects to improve our formal NPD process.	<input type="checkbox"/>							

(16) Shared vision and goals of NPD participants. Please answer the question as you perceive the formal NPD process in your firm.	Completely disagree			Can not take a stand		
	-3	-2	-1	0	+1	+2
In my firm, all NPD participants have a shared vision of the benefits of our formal NPD process.	<input type="checkbox"/>					

<p>(23) Innovation performance. Please answer the question as you perceive the formal NPD process in your firm.</p>	<p>Completely disagree</p>			<p>Can not take a stand</p>			
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Overall, our company is one of the most successful companies in the industry.	<input type="checkbox"/>						
From an overall profitability standpoint, our new product development program is successful.	<input type="checkbox"/>						
Compared to major competitors, our overall new product program is more successful.	<input type="checkbox"/>						
Compared to major competitors, our new product development cycle time is shorter.	<input type="checkbox"/>						
Compared to major competitors, the overall quality of our new products is higher.	<input type="checkbox"/>						

A1.2 Fragebogen zu Studie II

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen vor dem Hintergrund Ihrer Erfahrungen im Umgang mit der: **CVDS PROZESSPLATTFORM**.

Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, dann setzen Sie bitte kein Kreuz.

<p>(2) Bitte schätzen Sie ein, inwiefern die CVDS Prozessplattform den Aufbau und die Änderung von Prozessinhalten des CVDS Prozessmodells unterstützt.</p>	<p>Funktioniert überhaupt nicht</p>	<p>Weder noch (neutral)</p>	<p>Funktioniert voll und ganz</p>
---	-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

(3) Bitte schätzen Sie ein, inwiefern die CVDS Prozessplattform eine zentrale Dokumentation der Prozessinhalte des CVDS Prozessmodells unterstützt.	Funktioniert überhaupt nicht									Funktioniert voll und ganz
Mit der CVDS Prozessplattform ...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3			
... werden Anmerkungen (Kommentare, Änderungsvorschläge), die an Prozessinhalten vorgenommen werden, unmittelbar für alle Nutzer sichtbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
... werden Änderungen, die an Prozessinhalten vorgenommen werden, unmittelbar für alle Nutzer sichtbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
... ist der Zugriff auf die aktuellen Inhalte des Prozessmodells immer, unabhängig von Zeit und Ort, möglich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

... arbeiten alle Nutzer mit einem gemeinsamen Arbeitsstand des Prozessmodells.	<input type="checkbox"/>						
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

	Funktioniert überhaupt nicht	Weder noch (neutral)					Funktioniert voll und ganz
		-3	-2	-1	0	+1	
Mit der CVDS Prozessplattform ...							
... können sich Nutzer über Aktivitäten (Änderungen, Kommentare) an interessanten Prozessinhalten informieren lassen (Abonnement).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... können Prozessinhalte direkt an andere Nutzer weiterempfohlen werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... können die wesentlichen Aktivitäten anderer Nutzer, im Bezug auf die Prozessinhalte, nachverfolgt werden (Änderungen, Kommentare etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... werden dem Nutzer Vorschläge über andere Nutzer mit ähnlichen Interessen im Bezug auf die Prozessinhalte gemacht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Stimme überhaupt nicht zu	Weder noch (neutral)					Stimme voll und ganz zu
		-3	-2	-1	0	+1	
(5) Bitte schätzen Sie ein, inwiefern die CVDS Prozessplattform Ihre Nutzung des CVDS Prozessmodells vereinfacht.							

(6) Bitte schätzen Sie ein, inwiefern die CVDS Prozessplattform Ihren wahrgenommenen Nutzen des CVDS Prozessmodells beeinflusst.	Stimme überhaupt nicht zu				Weder noch (neutral)			
Mit der CVDS Prozessplattform ...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
... kann ich meine Arbeiten mit dem Prozessmodell effektiver erledigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Stimme überhaupt nicht zu				Weder noch (neutral)			Stimme voll und ganz zu
Mit der CVDS Prozessplattform ...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
... setze ich mich gern mit dem Prozessmodell auseinander.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... akzeptiere ich das Prozessmodell.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... greife ich in meinem Arbeitsalltag auf das Prozessmodell zurück.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... werde ich zukünftig das Prozessmodell nutzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... entwickle ich eine positive Haltung zum Prozessmodell.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... empfinde ich das Prozessmodell als nützliches Hilfsmittel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

In den folgenden vier Blöcken möchten wir von Ihnen gerne erfahren, inwiefern Sie die Nutzung der CVDS Prozessplattform dem (gedruckten) CVDS Handbuch vorziehen. Beurteilen Sie dazu bitte, inwiefern Sie denken, dass die CVDS Prozessplattform gegenüber dem CVDS Handbuch von Vorteil bzw. Nachteil ist.

	Stimme überhaupt nicht zu			Weder noch (neutral)			Stimme voll und ganz zu
(9) Bitte schätzen Sie ein, inwiefern sich durch die CVDS Prozessplattform Ihre Nutzung des CVDS Prozessmodells vereinfacht hat.							
Mit der CVDS Prozessplattform ...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
... fällt es mir leichter, das Prozessmodell zu verstehen als mit dem Handbuch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... fällt es mir leichter, das Prozessmodell zu nutzen als mit dem Handbuch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... ist die Struktur des Prozessmodells für mich einfacher nachzuvollziehen als mit dem Handbuch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... ist es mir möglich, flexibler mit dem Prozessmodell zu arbeiten als mit dem Handbuch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... sind meine Interaktionen (Aktivitäten) mit dem Prozessmodell klarer und nachvollziehbarer als mit dem Handbuch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Stimme überhaupt nicht zu			Weder noch (neutral)			Stimme voll und ganz zu
(10) Bitte schätzen Sie ein, inwiefern sich durch die CVDS Prozessplattform Ihr wahrgenommener Nutzen des CVDS Prozessmodells verändert hat.							
Mit der CVDS Prozessplattform ...	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Zum Abschluss folgen noch ein paar kurze Fragen:

Demographie:

Alter: _____

Tätigkeitsschwerpunkt: _____

Geschlecht: _____

Jahre, die Sie schon mit CVDS arbeiten:

Offene Fragen:

1. Was sind die drei größten Stärken der CVDS Prozessplattform?
 2. Was sind die drei größten Schwächen der CVDS Prozessplattform?
 3. Was würden Sie noch für Funktionalitäten und Inhalte benötigen, damit Sie die CVDS Prozessplattform besser in Ihrer Arbeit unterstützt?