



Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Institut für Informatik
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze
Prof. Dr. Tobias Hoßfeld

Adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement

Martina Königbauer

Würzburger Beiträge zur
Leistungsbewertung Verteilter Systeme

Würzburger Beiträge zur Leistungsbewertung Verteilter Systeme

Herausgeber

Prof. Dr. Tobias Hofffeld
Universität Würzburg
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze
Am Hubland
D-97074 Würzburg
Tel.: +49-931-31-86631
Fax.: +49-931-31-86632
email: tobias.hossfeld@uni-wuerzburg.de

Satz

Reproduktionsfähige Vorlage des Autors.
Gesetzt mit \LaTeX Linux Libertine 9pt.

ISSN 1432-8801

Adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement

Dissertation zur Erlangung des
naturwissenschaftlichen Doktorgrades
der Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Martina Königbauer

aus

Landshut

Würzburg 2021

Eingereicht am: 03. 08. 2021
bei der Fakultät für Mathematik und Informatik
1. Gutachter: Prof. Dr. Harald Wehnes
2. Gutachter: Prof. Dr. Martina Huemann
Tag der mündlichen Prüfung: 15. 10. 2021

Danksagung

Die Anzahl derer, die mich auf meinem Weg zur Promotion oder währenddessen in unterschiedlicher Weise bestärkt, unterstützt, befähigt oder begleitet haben, ist groß. Ihnen möchte ich an dieser Stelle meinen großen Dank aussprechen und betonen, wie sehr ich ihre Unterstützung zu schätzen weiß.

Meine Dissertation entstand während meiner Arbeit am Institute for Data and Process Science – IDP (anfänglich Institut für Projektmanagement und Informationsmodellierung – IPIM). Den Leitern des Instituts Herrn Prof. Dr. Christian Seel (†) und Herrn Prof. Dr. Holger Timinger bin ich sehr dankbar für die Möglichkeit, im Forschungsprojekt "Prague" arbeiten zu können. Dadurch war die Finanzierung meiner Promotion sichergestellt und es war mir eine große Freude, zum Thema "Hybrides Projektmanagement" forschen zu können. Prof. Christian Seel danke ich insbesondere für die Abstimmungen bei der Erarbeitung der Forschungsfragen meiner Arbeit und für die Tipps zur Erstellung von Artikeln. Es bestürzt mich noch immer, dass ich ihm meine Arbeit nun nicht mehr zeigen kann. Prof. Dr. Holger Timinger danke ich für die gute Zusammenarbeit bei den Projektworkshops und Vorträgen sowie die Ansprache meines Doktorvaters.

Meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Harald Wehnes danke ich herzlich für seine inspirierende und wertschätzende Betreuung. Die Abstimmungen mit ihm haben mich jedes Mal beschwingt und mich auch in den harten Phasen motiviert. Ebenso herzlich danke ich meiner Zweitprüferin Frau Prof. Dr. Martina Huemann, die ebenfalls immer für mich erreichbar und genauso wertschätzend war.

An der Hochschule Landshut und am Institut fühlte ich mich immer sehr wohl, wofür ich meinen Kollegen/-innen Claudia Doering, Julian Dörndorfer, Daniel Hilpoltsteiner und Markus Schmidtner danken will. Der Austausch mit Ihnen war sowohl in fachlicher als auch in menschlicher Hinsicht bereichernd. Besonders hervorheben möchte ich die studentischen Hilfskräfte Erdi Kan und Tim Strama, die mich bei der Durchführung der Umfrage und der Anfertigung des Studienberichts sowie bei der Programmierung unzähliger Loops im Adaptiven Referenzmodell unterstützten. Ohne sie hätte ich die Arbeitsmenge in der kurzen Zeit nicht bewältigen können. Bei Frau Prof. Dr. Sigrid Bathke bedanke ich mich für die Möglichkeit ihre Vorlesungen zum Thema "Qualitative Sozialforschung" als Gasthörerin besuchen zu dürfen, was mir methodisch sehr geholfen hat.

Bei allen weiteren Freundinnen und Freunden sowie Mitarbeitenden an der Hochschule Landshut bedanke ich mich herzlich für den regen Austausch und die gute Zusammenarbeit.

In gleicher Weise will ich mich auch noch einmal bei den Teammitgliedern der Projektpartner bedanken.

Des Weiteren bedanke ich mich bei den Mitgliedern von Fachgruppen für den Austausch zu Projektmanagement-Themen sowie bei den Teilnehmern/-innen an Konferenzen, für ihre Fragen nach meinen Vorträgen. Sie alle waren dabei hilfreich, Zwischenergebnisse meiner Arbeit zu reflektieren.

Außerdem möchte ich mich bei allen Teilnehmern/-innen an meiner Umfrage bedanken und darüber hinaus bei denjenigen, die für weiterführende Interviews zur Verfügung standen. Ebenso bedanke ich mich herzlich bei allen Experten/-innen, die das Adaptive Referenzmodell für hybrides Projektmanagement im Rahmen einer Evaluation erprobten und ihre Ergebnisse in Interviews schilderten.

Für das Lektorat meiner Arbeit danke ich Cornelia Englet.

Meiner ganzen Familie und meinem Partner danke ich herzlich für ihr Verständnis und ihre Geduld in allen Phasen meiner Forschungsarbeit.



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemfeld und Begriffe	1
1.1.1	Mögliche Problemfelder im Projektmanagement	1
1.1.2	Eingrenzung auf das Einzelprojektmanagement	3
1.1.3	Berücksichtigte Philosophien für Einzelprojekte	4
1.1.4	Betrachtungsebenen	5
1.1.5	Berücksichtigte Projektarten	6
1.2	Konkrete Problemstellung und Forschungsfragen	7
1.2.1	Herausforderung, das passende Vorgehensmodell zu finden	7
1.2.2	Begriffe	10
1.2.2.1	Projekt und Projektmanagement	10
1.2.2.2	Referenzmodell und Referenzmodellierung	10
1.2.2.3	Adaptives Referenzmodell	12
1.2.2.4	Rollen in der Referenzmodellierung	14
1.2.2.5	Abkürzungen	15
1.2.3	Forschungsfragen zur Entwicklung eines ARHP	18
1.3	Zielsetzung	20
1.3.1	Ziele	20
1.3.2	Nicht-Ziele	22
1.3.3	Zielgruppen und Use cases	22
1.4	Aufbau der Arbeit	24
2	Forschungsparadigma und Forschungsmethode	27
2.1	Wissenschaftstheoretische Positionierung	27
2.1.1	Status und Ansatz der Projektmanagementforschung	27
2.1.2	Status und Ansatz der Referenzmodellierungsforschung	29
2.1.3	Wissenschaftstheoretische Einordnung	30
2.1.4	Konstruktivismus	34
2.1.5	Systemdenken	36
2.2	Forschungsdesign	38
2.2.1	Übersicht	38
2.2.2	Management des ARHP in Anlehnung an FETTKER und LOOS	40
2.2.3	Mixed methods mit überwiegend qualitativer Forschung	45
2.2.4	Orientierung an Richtlinien nach Hevner	47

2.2.5	Literaturrecherche	48
2.2.6	Expertendefinition	50
2.2.7	Entscheidung für das Umfrageformat	52
2.2.8	Experteninterviews	53
2.2.9	Vorverständnis	54
3	Vorbereitende Arbeiten	57
3.1	Allgemeines zu vorbereitenden Arbeiten	57
3.2	Projektmanagementvorgehensmodelle	58
3.2.1	Vorgehensmodellübersicht	58
3.2.2	Kategorisierung der Ergebnisse	62
3.2.2.1	Reine Projektmanagementvorgehensmodelle	62
3.2.2.2	Skalierte Vorgehensmodelle	62
3.2.2.3	Vorgehensmodelle angrenzender Disziplinen	63
3.2.2.4	Vorgehensmodelle auf der Meta-Ebene	63
3.2.2.5	Denkweisen und Prinzipien anstelle von Vorgehensmodellen	63
3.2.2.6	Methoden anstelle von Vorgehensmodellen	64
3.2.3	Zwischenfazit zu Vorgehensmodellen	64
3.3	Umfrage zu Methoden im hybriden Projektmanagement	65
3.3.1	Motivation für die Durchführung einer Umfrage	65
3.3.2	Grundidee bei der Datenerhebung	71
3.3.3	Aufbau der Umfrage	71
3.3.4	Auswertung der Ergebnisse	75
3.3.5	Erfüllung von Gütekriterien qualitativer Forschung	81
3.4	Homogene Modellierung von Vorgehensmodellen	83
3.4.1	Allgemeines	83
3.4.2	Darstellungsformen von Vorgehensmodellen	84
3.4.3	Effekte heterogener Vorgehensmodelle und Methoden	90
3.4.4	Methoden als Prozessbausteine im ARHP	92
3.4.5	Bedeutung einer homogenen Modellierung	94
3.4.6	Anforderungen und Umsetzung einer homogenen Modellierung	95
3.4.7	Diskussion von BPMN 2.0 als Modellierungssprache	101
3.5	Zwischenfazit zur Forschungsfrage 1	107
3.6	Vorgehensweise bei der Konstruktion eines ARHP	107
3.6.1	Einflussgrößen	107
3.6.2	Zusammenhänge der Einflussgrößen	110
3.6.3	Reihenfolge zur Definition von Einflussgrößen	112
3.6.4	Vorgehensweise zur Ausprägung von Einflussgrößen	114

4	Parameter	117
4.1	Allgemeines	117
4.2	Parameter gemäß Literatur	118
4.2.1	Schritte und Ergebnisse der Literaturrecherche	118
4.2.2	Parameter auf Philosophieebene	124
4.2.2.1	Parameter aus Modellen	124
4.2.2.2	Parameter aus speziellen Arbeiten	136
4.2.2.3	Erfolgsfaktoren	139
4.2.2.4	Der Nutzen von Parametern auf Philosophie- ebene	139
4.2.3	Parameter auf Vorgehensmodellebene	144
4.2.3.1	Übersicht über Parameter zu Vorgehensmodellen	144
4.2.3.2	Nutzen der Parameter zu Vorgehensmodellen .	147
4.2.4	Parameter auf Methodenebene	149
4.2.4.1	Übersicht zu Parametern für Methoden	149
4.2.4.2	Nutzen der Parameter auf Methodenebene . . .	150
4.2.5	Zwischenfazit und Maßnahmen zu allen Parametern aus der Literatur	151
4.3	Parameter auf Methodenebene gemäß eigener Umfrage und In- terviews	153
4.3.1	Überblick zur Erhebung von Begründungen für die Me- thodennutzung	153
4.3.2	Parameter aus Begründungen ableiten	156
4.3.2.1	Anlehnung an der Grounded Theory Methodo- logie	156
4.3.2.2	Sampling	157
4.3.2.3	Offene Kodierung	157
4.3.2.4	Memos anfertigen und analysieren	158
4.3.2.5	Axiale Kodierung	159
4.3.2.6	Parameter analysieren	160
4.4	Abhängigkeit von Parametern	163
4.4.1	Überlegungen zur Abhängigkeit von Parametern	163
4.4.2	Datenerhebung zur Bestimmung der Parameterausprägung	163
4.4.3	Fallstudien zur Bestimmung von Abhängigkeiten	165
4.4.4	Individuelle Abhängigkeiten von Parametern	165
5	Adaptives Referenzmodell	169
5.1	Allgemeines	169
5.2	Mögliche Ausprägungen der Einflussgrößen eines ARHP	170
5.2.1	Parameterauswahl	170
5.2.2	Variante des Selektionsprozesses	170

5.2.3	Gestaltung des Prozessmodells	172
5.2.4	Techniken der Referenzmodelladaption	173
5.2.4.1	Adaptionstechniken im Überblick	173
5.2.4.2	Konfiguration	174
5.2.4.3	Spezialisierung bzw. freie Modifikation	183
5.2.4.4	Aggregation	184
5.2.4.5	Instanziierung	186
5.2.4.6	Analogie	187
5.2.5	Beschaffenheit der Prozessbausteine	187
5.2.6	Evaluation der Artefakte	188
5.2.6.1	Gründe für Evaluationen	188
5.2.6.2	Arten von Evaluationen	189
5.2.6.3	Kriterien zur Bewertung der Konzepte und Artefakte	191
5.2.6.4	Kriterien zur Bewertung der Evaluationen(en)	194
5.2.6.5	Bewertung des durch Nutzer/-innen abgeleiteten Artefakts	196
5.3	Design Science Zyklen	196
5.4	Erster Design Science Zyklus - DSR 1	198
5.4.1	DSR 1 Vorüberlegungen	198
5.4.2	DSR 1 Parameterauswahl	201
5.4.3	DSR 1 Variante des Selektionsprozesses	201
5.4.4	DSR 1 Gestaltung des Prozessmodells	201
5.4.5	DSR 1 Auswahl der Konstruktionstechnik	203
5.4.6	DSR 1 Beschaffenheit der Prozessbausteine	204
5.4.7	DSR 1 Evaluation	205
5.5	Zweiter Design Science Zyklus - DSR 2	208
5.5.1	In DSR 2 zu berücksichtigende Erkenntnisse aus DSR 1	208
5.5.2	DSR 2 Parameterauswahl	209
5.5.3	DSR 2 Variante des Selektionsprozesses	209
5.5.4	DSR 2 Gestaltung des Prozessmodells	209
5.5.5	DSR 2 Auswahl der Konstruktionstechnik	211
5.5.5.1	Entscheidung für Vorselektion	211
5.5.5.2	Festlegungen zum Ranking	211
5.5.5.3	Methodenauswahl	212
5.5.5.4	Multikriterielle Auswahlverfahren	213
5.5.5.5	Vorselektion mit abhängigen Kriterien	222
5.5.6	DSR 2 Beschaffenheit der Prozessbausteine	228
5.5.7	DSR 2 Evaluation	228
5.6	Dritter Design Science Zyklus - DSR 3	233
5.6.1	DSR 3 Parameterauswahl	233

5.6.2	DSR 3 Variante des Selektionsprozesses	233
5.6.3	DSR 3 Gestaltung des Prozessmodells	233
5.6.4	DSR 3 Auswahl der Konstruktionstechnik	235
5.6.4.1	SIMOC als Grundidee	235
5.6.4.2	Input-Output-Matrix zur praktischen Umsetzung von SIMOC	238
5.6.5	DSR 3 Umsetzung der Elementaggregation über dynami- sche Terme	241
5.6.5.1	Benötigte Variablen, Attribute und eine Beispiel- tabelle	241
5.6.5.2	Elementaggregation über dynamische Terme im Überblick	243
5.6.5.3	Schritt 1: Prozessrang berechnen	244
5.6.5.4	Schritt 2: iq-Methoden mit Rang 1 qualifizieren	245
5.6.5.5	Schritt 3: Methode mit Rang 1 und kleinstem Prozessrang qualifizieren	245
5.6.5.6	Schritt 4: Aggregation 1. Ranges durchführen	246
5.6.5.7	Schritt 5: iq-Methoden mit Rang 2 qualifizieren	250
5.6.5.8	Schritt 6: Aggregation 2. Ranges durchführen	250
5.6.5.9	Schritt 7: iq-Methoden mit Rang 3 qualifizieren	253
5.6.5.10	Schritt 8: Aggregation 3. Ranges durchführen	253
5.6.5.11	Schritt 9: Vorgänger und Nachfolger ermitteln	253
5.6.5.12	Schritt 10: Bessere Methoden ermitteln	255
5.6.5.13	Schritt 11: Fragen anbieten (Manueller Prozess)	256
5.6.5.14	Schritt 12: Methodenliste ergänzen (Manueller Prozess)	257
5.6.6	DSR 3 Weitere Überlegungen	257
5.6.6.1	K.O. Kriterien	257
5.6.6.2	Nutzenwerte durch Multiplikation oder Summe	258
5.6.6.3	Bestandteile des ARHP	258
5.6.7	DSR 3 Beschaffenheit der Prozessbausteine	260
5.6.8	DSR 3 Evaluationen	260
5.6.8.1	Grundsätzlicher Ansatz bei der Evaluation	260
5.6.8.2	Leitfaden für das Evaluations-Interview	261
5.6.8.3	Schritte der Evaluation anhand des ARHP- Pro- totypen	263
5.6.8.4	Antworten zu Fragen in der Evaluation	264
5.6.8.5	Evaluationskriterien	290
5.6.9	DSR 3 Handlungsanleitung und Ordnungsrahmen für Re- ferenzmodellnutzer	294

5.7	Pflege des Referenzmodells	300
5.7.1	Allgemeines zum Pflegekonzept	300
5.7.2	Zielwerte erfassen (Datengewinnung)	301
5.7.3	Rollenkonzept ergänzen	303
5.7.4	Das ARHP erweitern	306
5.7.5	Das ARHP verschlanken	307
5.7.6	Prozessbausteine flexibel halten	308
5.7.7	Änderungen am ARHP transparent gestalten	309
5.7.8	Evaluation weiterführen und erweitern	309
6	Fazit und Ausblick	311
6.1	Fazit	311
6.2	Kritische Abgrenzung	312
6.3	Ausblick und weiterführende Forschung	313
7	Anhang	317
7.1	Anhang A - Liste an Begründungen	317
7.2	Anhang - Parameterliste	332
7.3	Anhang - Methodenliste	349
7.4	Anhang - Zusammenhänge von Parametern	357

Abbildungsverzeichnis

1.1	Problemfelder Projektmanagement	1
1.2	Abstrahierte Visualisierung eines Vorgehensmodells in Anlehnung an TIMINGER	4
1.3	Zusammenhang Referenzmodell und Vorgehensmodell	11
1.4	Zusammenfassende Abstraktion der Rollen in der Referenzmodellierung	15
1.5	Gesamtübersicht Zusammenhänge und Abkürzungen	17
1.6	Aufbau der Arbeit	25
2.1	Forschungsdesign	39
2.2	Vorgehensmodelle für das Management von Referenzmodellen in Anlehnung an THOMAS (2006B), FETTKE und LOOS (2002b)	42
3.1	In der Praxis eingesetzte Vorgehensmodelle nach [Blust and Kan, 2019], n=172, Mehrfachauswahl möglich	76
3.2	Die am häufigsten genutzten Vorgehensmodelle nach [Blust and Kan, 2019]	79
3.3	Ausschnitt der Gesamtmatrix	80
3.4	Phasen-, Themen- und Aktionsorientierung	86
3.5	Methodenvarianten je Aufgabe (abstrahiert)	93
3.6	HyProMM Ordnungsrahmen	97
3.7	Prozessbausteine mit einem und mehreren Enden (abstrahiert)	98
3.8	Benennung von Dokumenten (abstrahiert)	99
3.9	Veränderung des Outputs zu Prozessbausteinen (abstrahiert)	100
3.10	Outputs zu Prozessbausteinen mit wenig Veränderung (abstrahiert)	101
3.11	Beispiel für einen Prozess in der BPMN 2.0 Notation	102
3.12	Prozessbaustein "S.2.1 Fertigstellungsgrad frei schätzen"	105
3.13	Wirkungsnetz von Einflussgrößen nach BLUST	113
3.14	Vorgehensweise bei der Konstruktion eines ARHP nach BLUST	115
4.1	Von Parametern zum Kontext und zu Empfehlungen	117
4.2	Zusammenhang von Parametern und Kontext	119
4.3	Zwei Parameter nach SHENHAR und DVIR	125

4.4	Projektmanagementhinweise im Diamond Approach skizziert in Anlehnung an SHENHAR und DVIR	126
4.5	Fünf kritische Faktoren in Anlehnung an BOEHM und TURNER	127
4.6	Agiles und traditionelles Zieldreieck in Anlehnung an LEFFINGWELL	128
4.7	Eigene Visualisierung von Cynefin in Anlehnung an SNOWDEN und eigene Darstellung der Stacey Matrix in Anlehnung an STACEY und MOWLES und KOMUS	130
4.8	Umgebungsbedingungen und Projektparameter von PAUKNER ET AL.	131
4.9	Vier Quadranten in Anlehnung an WYSOCKI	133
4.10	Parameter von DIERIG ET AL.	134
4.11	Auswahlmatrix in Anlehnung an SCHOLZ ET AL.	136
4.12	Parameterausprägung auf Grundlage von BLUST ET AL. mit n=110	143
4.13	Auswahlprozess von Vorgehensmodellen nach WYSOCKI	145
4.14	Begründungen für Methoden je Vorgehensmodell	154
4.15	Begründungen für Methoden je Methode	154
4.16	Parameter auf Basis vorliegender Daten gewinnen	155
4.17	Memo zur offenen Kodierung	158
4.18	Axiale Kodierung von Konzepten zu Parametern	159
4.19	Skalen zu Parametern	161
4.20	Datenerhebung zu Parametern	164
4.21	Concept Map zu Zusammenhängen von Parametern	166
5.1	Mögliche Selektionsprozesse nach KÖNIGBAUER	172
5.2	Grade der Dekomposition in Anlehnung an KÖNIGBAUER	172
5.3	Visualisierung der Konfiguration nach VOM BROCKE	175
5.4	Use Case Diagram zur Visualisierung der Annotation von Parameterausprägungen	176
5.5	Vereinfachte Skizze eines Gateways im Gesamtmodell	182
5.6	Visualisierung der Spezialisierung nach VOM BROCKE	184
5.7	Visualisierung der Aggregation nach VOM BROCKE	185
5.8	Visualisierung der Instanziierung nach VOM BROCKE	186
5.9	Visualisierung der Analogie nach VOM BROCKE	187
5.10	Zeitpunkte für Evaluationen nach SONNENBERG UND VOM BROCKE	190
5.11	Abstraktion geplanter ARHP Versionen in den DSR Zyklen	197
5.12	Abstraktion umgesetzter DSR Zyklen	197
5.13	Rückkopplung bei der Konstruktion eines ARHP nach BLUST ET AL.	200
5.14	Demonstrator für die Elementselektion über Terme	202
5.15	Auszug der Terme, die für den Demonstrator entwickelt wurden .	204
5.16	Benötigte Paarweise Vergleiche beim AHP	216

5.17	Gewichte in der Baumstruktur beim AHP	217
5.18	Parameter zur Vorselektion in Excel (Ausschnitt zu 4 Parametern in den Spalten FK bis GD der Matrix	224
5.19	Methoden zur Vorselektion in Excel (Ausschnitt)	224
5.20	Zielwerte und Nutzenwerte zur Vorselektion in Excel (Ausschnitt)	227
5.21	Überblick über das ARHP (Bildschirmabdruck aus dem Camunda Modeler)	234
5.22	Wirkungsnetz bei der SIMOC-Methode in Anlehnung an KÖNIG- BAUER	236
5.23	Input-Output-Matrix zur Kompatibilitätsprüfung in Excel (Aus- schnitt)	240
5.24	Für den Algorithmus benötigte Loops/ Schleifen	247
5.25	Methoden in absteigender Reihenfolge gemäß pr analysieren (Aus- schnitt)	252
5.26	Netzmodell des Beispiel – IVM	255
5.27	Annotierte Beispielfragen (Auszug aus dem ARHP)	257
5.28	Gleiche Werte bei einzelnen Produkten des Nutzenwertes	258
5.29	Systemgrenzen des ARHP	259
5.30	Beispiel für Zusammenhänge von Parameter 24	270
5.31	Absolute Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Multiplikation)	271
5.32	Relative Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Multiplikation)	272
5.33	Absolute Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Summe)	272
5.34	Relative Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Summe)	273
5.35	Beispiel eines IVM	274
5.36	Vergleich der Prototypen anhand relativer Werte	275
5.37	Irrelevante und schädliche Methoden (Anteile addiert)	275
5.38	Methodenbewertung nach Schritten im Algorithmus (Multiplika- tionsprototypen A - P)	277
5.39	Methodenbewertung nach Schritten im Algorithmus (Summen- prototypen A - P)	278
5.40	Methodenbewertung nach Methodenrang (Multiplikationsproto- typen A - P)	280
5.41	Methodenbewertung nach Methodenrang (Summenprototypen A - P)	281
5.42	Methodenrang 1-3 (Alle Prototypen A - P)	282
5.43	Begründungen für schädliche Methoden (Geclustert; alle Proto- typen A - P)	283
5.44	Begründungen für irrelevante Methoden (Geclustert und für alle Prototypen A - P)	285
5.45	Ordnungsrahmen ARHP	296

5.46 Concept Map zur Ergänzung neuer Methoden 306

Tabellenverzeichnis

1.1	Ergebnis- und Vorgehensziele zusammengefasst	21
2.1	Wissenschaftstheoretische Einordnung	30
3.1	Vorgehensmodelle aus projektbegleitender Recherche	58
3.2	Morphologischer Kasten zur Studienrecherche	65
3.3	Übersicht zu Studien und ihrem Informationsgehalt	70
3.4	Fragen in der Umfrage	72
3.5	Hybride Vorgehensmodelle in der Umfrage	77
3.6	Darstellungsformen von Vorgehensmodellen	84
3.7	Formen von Vorgehensmodellen	85
3.8	Darstellungsformen von Vorgehensmodellen	89
3.9	Effekte heterogener Vorgehensmodelle in 4 Szenarien	91
3.10	Einflussgrößen auf die Konstruktion eines ARHP nach BLUST ET AL.	108
3.11	Zusammenhänge von Einflussgrößen nach BLUST ET AL.	111
4.1	Recherchierte Quellen der Stichwortsuche zu Parametern	120
4.2	Recherchierte Quellen der Rückwärtssuche zu Parametern	121
4.3	Morphologischer Kasten zur Parameterrecherche	123
4.4	Prämissen für Projektphilosophien nach HABERMANN	129
4.5	Übersicht zu Parametern für Philosophieentscheidung	140
4.6	Nutzen von Checklisten bei der Vorgehensmodell-Wahl	148
4.7	Anforderungen an Parameter	152
5.1	Übersicht über Adaptionstechniken	174
5.2	Evaluationen zu DSR Zyklen des ARHP	191
5.3	Qualitätskriterien in der DSR	192
5.4	Evaluation (E) im DSR Zyklus 1	205
5.5	Berechnung von Gewichten für Parameter nach RIEDL	215
5.6	Zielertragsmatrix bei der Nutzwertanalyse	219
5.7	Zielwertmatrix bei der Nutzwertanalyse	220
5.8	Gewichtung bei der Nutzwertanalyse	220
5.9	Nutzenwerte bei der Nutzwertanalyse	221

5.10	Evaluation (E) im DSR Zyklus 2	229
5.11	Skizze zur SIPOC Methode	235
5.12	Vorlage zur Erklärung der Elementaggregation über dynamische Terme	242
5.13	Prozessrang berechnen (Beispiel)	244
5.14	iq-Methoden Rang 1 qualifizieren (Beispiel)	245
5.15	Methode mit Rang 1 und kleinstem pr qualifizieren (Beispiel)	246
5.16	Aggregation 1. Ranges für erste Methode (Beispiel)	248
5.17	Aggregation 1. Ranges für zweite Methode (Beispiel)	249
5.18	Aggregation 1. Ranges abschließen (Beispiel)	250
5.19	Aggregation 2. Ranges (Beispiel)	251
5.20	Vorgänger und Nachfolger ermitteln (Beispiel)	254
5.21	Kontextfaktoren zur Evaluation (a) und (z)	265
5.22	Erfahrung und Meinung zu Projektphilosophien und Vorgehens- modellen	267
5.23	Einschätzungen der Experten/-innen zu Vorgehensmodellen	268
5.24	Was im IVM fehlt	286
5.25	Schwierigkeiten beim Ausfüllen der Parameter	288
5.26	Sonstige Anmerkungen zum ARHP	289
5.27	Evaluation (E) im DSR Zyklus 3	290
5.28	Skizze einer Rollenmatrix	305
7.1	Liste an Begründungen	317
7.2	Parameterliste	332
7.3	Methodenliste	349
7.4	Zusammenhänge zwischen Parametern	357

Zusammenfassung

Das Management von Projekten, welche sowohl einmalige und interdisziplinäre Aufgabenstellungen als auch individuelle Rahmenbedingungen und Einschränkungen umfassen, stellt eine anspruchsvolle Aufgabe dar. Es gibt einige standardisierte Vorgehensmodelle, die einen organisatorischen Rahmen aus Phasen, Prozessen, Rollen und anzuwendenden Methoden anbieten.

- Traditionellen Vorgehensmodellen wird in der Regel gefolgt, wenn die zu erzielenden Ergebnisse und der Ablauf eines Projektes auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen geplant werden können
- Agile Vorgehensmodelle werden vorrangig genutzt, wenn keine ausreichenden Informationen zur Verfügung stehen, um eine vollständige Planung aufzusetzen. Ihr Fokus liegt darauf, flexibel auf sich ändernde Anforderungen einzugehen. Im direkten Austausch mit Kunden werden in meist mehreren aufeinander folgenden Zyklen Zwischenergebnisse bewertet und darauf basierend die jeweils nächsten Entwicklungsschritte geplant und umgesetzt
- Hybride Vorgehensmodelle werden genutzt, wenn Methoden aus mehreren unterschiedlichen Vorgehensmodellen erforderlich sind, um ein Projekt zu bearbeiten

Die Bedeutung hybrider Vorgehensmodelle hat über die Jahre immer weiter zugenommen. Ihr besonderer Nutzen liegt darin, dass die Methodenauswahl auf den individuellen Kontext eines Projektes angepasst werden kann. Da es in der Praxis aber eine sehr große Anzahl an Methoden gibt, ist die Auswahl der zum Kontext passenden und deren Kombination zu einem individuellen Vorgehensmodell selbst für Experten/-innen eine Herausforderung. Die Forschungsergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass es bisher auch kein Schema zur Unterstützung dieses Prozesses gab.

Um diese Forschungslücke zu schließen, wurde ein adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement (ARHP) entwickelt. Der wissenschaftliche Beitrag besteht zum einen in der Entwicklung eines Ablaufs zur Selektion und Kombination von zum Kontext passenden Methoden und zum anderen in der Umsetzung des Ablaufs als semi-automatisches Werkzeug. Referenzmodellnutzer/-

innen können darin ihren individuellen Projektkontext durch die Auswahl zutreffender Kriterien (sogenannter Parameterausprägungen) erfassen. Das ARHP bietet ihnen dann ein Vorgehensmodell an, welches aus miteinander anwendbaren und verknüpfbaren Methoden besteht.

Da in der Projektmanagement Community häufig schnelle Entscheidungen für ein geeignetes Vorgehensmodell erforderlich sind und selbst Experten/-innen nicht alle Methoden kennen, wird der Nutzen der "digitalen Beratung", die das semi-automatische ARHP bietet, als hoch eingestuft.

Sowohl die für die Erfassung des Kontextes erforderlichen Parameter als auch die Methoden mit der höchsten Praxisrelevanz, wurden anhand einer umfangreichen Umfrage erforscht. Ihr wissenschaftlicher Beitrag besteht unter anderem in der erstmaligen Erfassung von Begründungen für die Verwendung von Methoden im Rahmen individueller, hybrider Vorgehensmodelle. Zudem erlauben die gesammelten Daten einen direkten Vergleich der Methodennutzung in funktionierenden und nicht funktionierenden hybriden Vorgehensmodellen.

Mit der so vorhandenen Datengrundlage wird in drei Design Science Research Zyklen ein Algorithmus entwickelt, der den Adaptionsmechanismus des ARHP bildet. Die Evaluation des ARHP erfolgt anhand des entwickelten semi-automatischen Prototypen unter Einbeziehung von Projektmanagementexperten/-innen.

Ausführungen zur Pflege des ARHP können als Handlungsanleitung für Referenzmodellkonstrukteure/-innen verstanden werden. Sie bilden den letzten Teil der Arbeit und zeigen, wie das ARHP kontinuierlich weiterentwickelt werden kann. Zudem wird ein Ausblick darauf gegeben, um welche Themen das ARHP im Rahmen weiterführender Forschung erweitert werden kann. Dabei handelt es sich zum Beispiel um eine noch stärkere Automatisierung und Empfehlungen für das Change Management, welche beide bereits in Vorbereitung sind.

Summary

Managing projects is a challenging assignment, among other reasons because of their unique scope and interdisciplinary nature combined with individual conditions and restraints. There are some standardized process models that offer an organizational framework of phases, processes, roles and applicable methods.

- Traditional process models are usually followed if the results to be achieved and the course of a project can be planned on the basis of the information available
- Agile process models are primarily used when the information available is not sufficient to set up a complete plan. Their focus is on responding flexibly to changing requirements. In direct interaction with customers, provisional results are usually evaluated in several successive cycles and the next development steps are planned and implemented on this basis.
- Hybrid process models are used when methods from several different process models are required to manage a project

The importance of hybrid process models has continued to grow over the years. Their particular benefit lies in the fact that the selection of methods can be adapted to the individual context of a project. However, since there is a very large number of methods in practice, selecting the ones that fit the context and combining them to form an individual process model is a challenge even for experts. The research results of the present work show that until now there has also been no procedure to support this process.

To close this research gap, an adaptive reference model for hybrid project management (ARHP) has been developed. The scientific contribution consists on the one hand in the development of a process for the selection and combination of methods suitable for the context and on the other hand in the implementation of the process as a semi-automatic tool. Reference users can enter their individual project context by selecting appropriate criteria (so-called parameter values). The ARHP then offers them a process model consisting of methods that can be used and linked with each other.

As quick decisions for a suitable process model are often required in the project management community and as even experts do not know all methods, the bene-

fit of the "digital consulting" offered by the semi-automated ARHP is considered to be high.

Both the parameters required for capturing the context and the methods with the highest practical relevance, have been researched using an extensive survey. Their scientific contribution consists, among other things, in the first-time recording of justifications for the use of methods in the context of individual, hybrid process models. In addition, the collected data allow a direct comparison of the use of methods in functioning and non-functioning hybrid process models.

With the available data, an algorithm is developed in three design science research cycles, thus forming the adaptation mechanism of the ARHP. The ARHP is evaluated on the basis of the developed semi-automatic prototype with the involvement of project management experts.

The instructions for maintaining the ARHP can be seen as a guide for reference model designers. They form the last part of the work and show how the ARHP can be continuously improved. In addition, an outlook is given on which topics the ARHP can be extended in the context of further research. These include, for example, even greater automation and recommendations for change management, both of which are already in preparation.

Abkürzungsverzeichnis

AHO	.....	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung
AHP	.....	Analytic Hierarchy Process
APM	.....	Agiles Projektmanagement
ARHP	.....	Adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement
Art.(M)	.....	Artikel zu einer Studie, die im Rahmen einer Masterarbeit entstanden ist
Art.(S)	.....	Artikel zu einer Studie
AU	.....	Allgemeiner Umdruck
Ausw	.....	Auswirkungen
AWKI	.....	Arbeitskreis Wirtschaftsinformatik
B	.....	Beide
BFR	.....	Brehm et al.
BPMN	.....	BPMN 2.0
BPMN	.....	Business Process Model an Notation
BT	.....	Boehm und Turner
bzgl.	.....	bezüglich
bzw.	.....	beziehungsweise
CMMI	.....	Capability Maturity Model Integration
D1-n	.....	Daten und Dokumente 1 bis n
Dev	.....	Development
DMAIC	.....	Define, Measure, Analyse, Improve, Control
DSDM	.....	Dynamic System Development Method
DSGVO	.....	Datenschutz-Grundverordnung
DSR	.....	Design Science Research
E	.....	Evaluation
EDT	.....	Elementaggregation über dynamische Terme
EDT	.....	Elementaggregation über dynamische Termine
EG	.....	Einflussgröße(n)
EG	.....	Einflussgröße
et al.	.....	und weitere
etc.	.....	et cetera
f	.....	Fragen
FDD	.....	Feature Driven Development

ggf.	gegebenenfalls
GI	Gesellschaft für Informatik e.V.
GOM	Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung
GPM	Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
GTM	Grounded Theory Methodologie
H	Habermann
h	wiederholen
Hybr.	Hybrid, Hybride, Hybrides
HyProMM	Ordnungsrahmen für hybrides Projektmanagement
I	Input
ICB	Individual Competence Baseline
ID	Identifikationsnummer
ID	Identifikationsnummer
iq	immer qualifizierbar
IT	Information Technology
IVM	Individuelles, hybrides Vorgehensmodell
KA	Keine Angabe(n)
KA	Keine Angabe
L	Leffingwell
LeSS	Large Scale Scrum
M1-n	Methoden 1 bis n
MPx	Emertxe Projektmanagement
mr	Methodenrang
mw	Methodenrangwert
O	Output
OMG	Object Management Group
OO	Project by owner organisation
OOPSLA	Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications
P	Paukner et al.
P1-n	Prozesse 1 bis n
PAQ	Project Approach Questionnaire
PM	Projektmanagement
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMLC	Projektmanagement-Lebenszyklen
pr	Prozessrang
Pr.	Projekt
PVM	Projektmanagement und Vorgehensmodelle (Tagung)
pw	Prozessrangwert
PwC	PricewaterhouseCoopers

q	qualifiziert
RAD	Rapid Application Development
RHP	Referenzmodell für hybrides Projektmanagement
RQ	Forschungsfrage
S	Spundak
SAFe	Scaled Agile Framework
SD	Shenhar und Dvir
SEN	Self Enforcing Network
SEUM	Software Engineering und Management Konferenz 2019
si	Start initiiert
SIMOC	Supplier, Input, Method, Output, Customer
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output, Customer
SM	Stacey und Mowles
SO	Project by supplier organisation
Softw.	Software
Softw.	Software
SQA	Status Quo Agile
TPM	Traditionelles Projektmanagement
u.a.	unter anderem
Urs	Ursachen
VBA	Visual Basic for Applications
VM	Vorgehensmodell
W	Wysocki
xPM	Extremes Projektmanagement
XT	Extreme Programming
z.B.	zum Beispiel
zn	Zwangsnachfolger
zv	Zwangsvorgänger

1 Einleitung

1.1 Problemfeld und Begriffe

1.1.1 Mögliche Problemfelder im Projektmanagement

Projektmanagement ist ein großes Fachgebiet. Es besteht die Möglichkeit, dass es von Lesern/-innen, abhängig vom Vorwissen oder der persönlichen Betroffenheit in der Praxis, unterschiedlich weit gefasst wird. Um Verwechslungen und falschen Erwartungen an die in dieser Arbeit erstellten und diskutierten Lösungen vorzubeugen, wird deshalb zunächst das bearbeitete Problemfeld abgegrenzt. Hierzu wird das relevante Projektmanagementthema und der relevante Teil des zugehörigen Lebenszyklus bestimmt. Zu den Projektmanagementthemen zählen Einzelprojektmanagement, Programmmanagement und Projektportfoliomanagement. Der Lebenszyklus dieser Themen umfasst jeweils die Entwicklung, Anwendung bzw. Umsetzung und die Weiterentwicklung. In Abb.1.1 werden die sich daraus ergebenden Problemfelder 1-6 strukturiert.

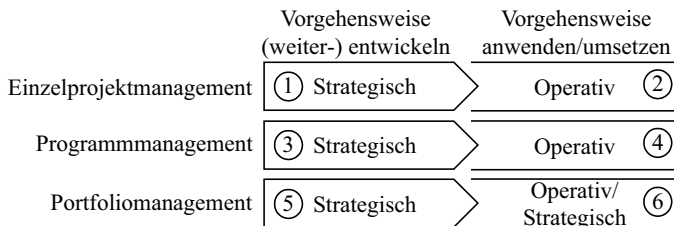


Abbildung 1.1: Problemfelder Projektmanagement

Die Problemfelder 1, 3 und 5 umfassen jeweils die Definition, Optimierung und die damit einhergehende Verwaltung von Prozessen, Regeln, Methoden, Organisationseinheiten, Rollen, benötigten Dokumenten und Kennzahlen. Sie werden

als strategisch betrachtet, weil durch ihre Definitionen festgelegt wird, wie generell im operativen Geschäft verfahren werden soll. Zudem wird - unabhängig von

Ein Projekt ist "ein einmaliges, zeitlich befristetes, interdisziplinäres und organisiertes Unterfangen, um festgelegte Arbeitsergebnisse im Rahmen vorab definierter Anforderungen und Randbedingungen zu erzielen"¹. Im operativen Einzelprojektmanagement (Problemfeld 2) werden Vorhaben individueller Größe aufgesetzt, geplant und umgesetzt. Ein Einzelprojekt kann ein oder mehrere Teams umfassen, die gemeinsam an der gleichen Aufgabenstellung arbeiten.

Davon zu unterscheiden ist das operative Programmmanagement (Problemfeld 4). Dabei handelt es sich um das übergreifende Management mehrerer Einzelprojekte, die - angeleitet von ihren jeweiligen Projektleitungen - das gleiche übergeordnete Ziel verfolgen. Dabei können sie unterschiedliche Aufgabenstellungen bearbeiten, es bestehen aber inhaltliche Abhängigkeiten und ein gemeinsames Interesse. Programme werden von der Programmleitung (in Zusammenarbeit mit den Projektleitungen der Einzelprojekte und den Teams) dahingehend gesteuert, dass die Umsetzung des einen Projektes die Umsetzung anderer Projekte des Programms nicht behindert. Zudem sollen redundante Aufgaben in mehreren Projekten vermieden werden.²

In den Themenbereich Projektportfoliomanagement (Problemfeld 6) fällt die Sammlung, Bewertung, Auswahl, Klassifizierung und Priorisierung von Projekten. Zur Sammlung gehört die Annahme von Projektideen, die von Mitarbeitern/-innen oder Kunden eingereicht werden. Bei der Bewertung und Auswahl wird die Frage beantwortet, ob eine Projektidee in die Liste der umzusetzenden Projekte aufgenommen werden soll oder kann. Hierbei stehen Fragen wie die Kompatibilität mit der Unternehmensstrategie, technische und betriebswirtschaftliche Machbarkeit, Vereinbarkeit von Projektzielen mit bestehenden Projekten und der (individuell definierte) Nutzen des Vorhabens im Vordergrund. Viele Unternehmen klassifizieren ihre Projekte, z.B. nach Größe, Komplexität, Bedeutung für die Handlungsfähigkeit des Unternehmens, Aufwand, Gewinnerwartung und nach vielen weiteren Kriterien.³

Die regelmäßige Aufbereitung der Daten zum Projektportfolio (z.B. Priorisierung von Projekten) als Entscheidungsvorlage für Projektfreigaben oder -priorisierungen werden als operative Aufgabe verstanden. Da die Auswahl und Priorisierung von Projekten eine längere Gültigkeit und nachhaltige Auswirkung auf ein Unternehmen hat, wird die Anwendung von Portfoliomanagement aber auch als strategische Aufgabe verstanden.

¹ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019, S. 51]

² [Project Management Institute, 2017a, S. 13–14], [AXELOS, 2018, S. 12]

³ [Project Management Institute, 2017a, S. 13], [Project Management Institute, 2017c]

Der Vollständigkeit halber sei als Exkurs an dieser Stelle auch das Multiprojektmanagement erwähnt. Es gibt unterschiedliche Definitionen davon, die jeweils unterschiedliche Problemfelder mit einschließen. Nach der DIN 69901 wird darunter ein übergeordneter Führungsprozess verstanden, der definiert, wie Einzelprojekte gemanagt werden können (Problemfeld 1). Danach können Einzelprojekte in Programmen oder einem Portfolio organisiert werden (Problemfelder 4 und 6)⁴. Ebenso ordnet SEIDL⁵ dies ein. Multiprojektmanagement umfasst nach diesen beiden Auslegungen sowohl operative als auch strategische Inhalte. Als operative Aufgabe des Managements von mehreren Projekten (unter Abgrenzung vom strategischen Portfoliomanagement und damit nur Problemfeld 4) ordnet RIETSCH⁶ Multiprojektmanagement ein.

1.1.2 Eingrenzung auf das Einzelprojektmanagement

In dieser Arbeit liegt der Fokus auf dem Problemfeld 1. Konkret auf der Entwicklung von Vorgehensmodellen für das Management von Einzelprojekten. Damit gemeint sind Fälle, in denen als Ausgangszustand im Unternehmen noch kein Vorgehensmodell für das Management von Einzelprojekten definiert ist. Die Weiterentwicklung von bestehenden Vorgehensmodellen kann mit den Ergebnissen dieser Arbeit unterstützt werden, steht aber nicht im Mittelpunkt.

Nach KALUS wird ein Vorgehensmodell als ein standardisierter und organisatorischer Rahmen für den Ablauf eines Entwicklungsprojektes (und in dieser Arbeit noch weiterer Projektarten) betrachtet⁷. In einem Vorgehensmodell ist beschrieben, in welchen Phasen, mit welchen Prozessen und Methoden, in welcher Organisation und anhand welcher Rollen eine definierte Art von Projekt standardmäßig bearbeitet wird⁸. Ein Vorgehensmodell ist also (wie der Begriff "Vorgehensmodell" andeutet) eine modellhafte Vorlage. Wenn sie detailliert beschrieben ist, beinhaltet sie noch zusätzlich Checklisten und Vorlagen für die im Projekt benötigte Dokumentation⁹ administrativer und produktbezogener Vorgänge. Eine Visualisierung des Vorgehensmodells gibt sowohl in der Literatur als auch in der Praxis oft einen Überblick über das Vorgehensmodell. Abbildung 1.2 zeigt eine vereinfachte Abbildung.

⁴ [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2009]

⁵ [Seidl, 2011, S. 11]

⁶ [Rietsch, 2019, S. 373]

⁷ [Kalus, 2013, S. 18]

⁸ [Gnatz, 2007, S. 2], [Timinger, 2017, S. 30]

⁹ [Timinger, 2017, S. 30]

¹¹ [Timinger, 2017, S. 30]

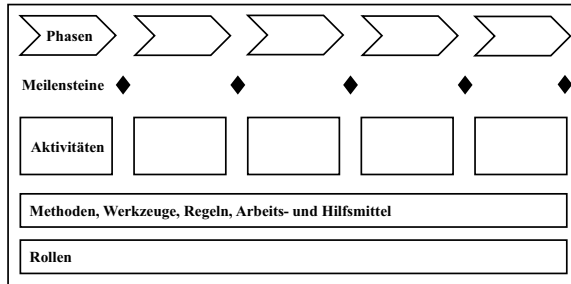


Abbildung 1.2: Abstrahierte Visualisierung eines Vorgehensmodells in Anlehnung an TIMINGER¹¹

Unter Methoden werden nach HAMMERSCHALL dokumentierte Handlungsanweisungen verstanden, die zur wiederholbaren und nachvollziehbaren Lösung eines Problems genutzt werden können¹². In diesem Beitrag werden Methoden als Bestandteile von Vorgehensmodellen verstanden. Ein Vorgehensmodell wird umgekehrt aus der Kombination von mehreren Methoden gebildet.

Wenn im weiteren Verlauf dieser Arbeit vereinfachend ein "Projekt" erwähnt wird, ist damit jeweils ein "Einzelprojekt" gemeint.

1.1.3 Berücksichtigte Philosophien für Einzelprojekte

Für das Management von Einzelprojekten sind agile, traditionelle und hybride Vorgehensmodelle relevant. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden diese drei Ausrichtungen auch als Philosophien oder Projektphilosophien bezeichnet¹³. Traditionell durchgeführte Projekte werden als „plangetrieben“ bezeichnet¹⁴, d.h. die Inhalte und der Ablauf des gesamten Projektes werden zunächst geplant. Danach werden die Inhalte gemäß des geplanten Ablaufs umgesetzt. Dabei wird kontinuierlich überwacht, ob in monetärer und/oder zeitlicher Hinsicht Abweichungen zwischen Plan und Ist vorliegen und Maßnahmen erfordern. In agilen Projekten steht das Reagieren auf Veränderungen im Vordergrund¹⁵. Nach dem in der agilen Projektwelt bekannten „Scrum Guide“¹⁶, werden in agi-

¹² [Hammerschall, 2008, S. 57]

¹³ Der Begriff 'Philosophie' ist übernommen aus [Kuhmann und Linssen, 2015, S. 32] und für den eigenen Bedarf interpretiert

¹⁴ [Timinger und Seel, 2016, S. 1]

¹⁵ [Timinger und Seel, 2016, S. 1], [Beck et al., 2001]

¹⁶ [Schwaber und Sutherland, 2020]

len Projekten die gewünschten Inhalte in einem Themenspeicher (Product Backlog) gesammelt. In kurzen zeitlich begrenzten Iterationen (Sprints) werden die jeweils höchst priorisierten Themen erledigt und potentiell auslieferbare Teillösungen erarbeitet. Der Themenspeicher wird so nach und nach abgearbeitet, kann vom Kunden immer wieder ergänzt und neu priorisiert werden, bis dieser keine weiteren Anforderungen mehr einbringt oder entfernt.

In dieser Arbeit werden im Rahmen des Problemfeldes 1 sogenannte hybride Vorgehensmodelle entwickelt. Zur Bedeutung hybrider Vorgehensmodelle, existieren in der Literatur und ebenso in der Praxis unterschiedliche Sichtweisen. KUSTER ET.AL. stellen hybride Projekte als Vorhaben dar, die mit einer Kombination aus agilen und traditionellen Vorgehensmodellen bearbeitet werden¹⁷. TIMINGER fasst hybrides Projektmanagement zunächst weiter, indem er es als die "Nutzung von Methoden, Rollen, Prozessen und Phasen unterschiedlicher Standards"definiert. Damit können, wie er schreibt, auch Vorgehensmodelle als 'hybrid' bezeichnet werden, die sich aus gleichartigen Vorgehensmodellen (z.B. mehreren traditionellen) zusammensetzen¹⁸. Seine weiterführenden Ausarbeitungen zu hybriden Vorgehensmodellen und Vorgehensmodelltypen beschränkt er aber auch auf die Kombination von agilen und traditionellen Vorgehensmodellen.

In dieser Arbeit wurde von Beginn an der Ansatz konsequent weiterverfolgt, ein hybrides Vorgehensmodell als die Kombination von Vorgehensweisen sowohl unterschiedlicher (agil und traditionell) als auch gleicher (agiler mit agiler oder traditioneller mit traditioneller) Projektphilosophien zu betrachten. So sollten zu Beginn der Forschung keine Ansätze von vornherein ausgeschlossen werden, die sich im weiteren Verlauf der Forschung als praxisrelevant herausstellen könnten. Hybride Vorgehensmodelle gleicher Philosophien werden dabei als rein agile oder rein traditionelle hybride Vorgehensmodelle bezeichnet. Hybride Vorgehensmodelle unterschiedlicher Philosophien werden als gemischt hybrid oder gemischte, hybride Vorgehensmodelle bezeichnet.

1.1.4 Betrachtungsebenen

Die in Kapitel 1.1.3 erklärten Projektphilosophien werden im weiteren Verlauf der Arbeit als höchste und größte Betrachtungsebene verstanden. Die Betrachtungsebene darunter umfasst die Vorgehensmodelle, die zur jeweiligen Projektphilosophie gehören. Ein Vorgehensmodell besteht wiederum aus mehreren Methoden, die die Betrachtungsebene unterhalb der Vorgehensmodelle bilden. Methoden können in einzelne Aufgaben bzw. Prozessschritte zerlegt werden, welche

¹⁷ [Kuster et al., 2019, S. 1]

¹⁸ [Timinger, 2017, S. 241]

die unterste greifbare Betrachtungsebene bilden.

1.1.5 Berücksichtigte Projektarten

Die Einstufung eines Vorhabens als Einzelprojekt lässt noch keine Aussage darüber zu, um welche Art von Projekt es sich handelt. Aus diesem Grund wird spezifiziert, welche Projektarten in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt werden. Die Spezifikation der relevanten Projektarten erfolgte zu Beginn der Forschung zunächst unter der Prämisse sich an den Projektarten zu orientieren, die durch die gängigen Projektmanagement-Standards definiert sind.

Als gängige Projektmanagement-Standards wurden diejenigen deklariert, die in der industriellen Projektpraxis als häufig angewandt wahrgenommen wurden. Dazu zählt der "Project Management Body of Knowledge (PMBOK)"¹⁹ des Project Management Institute (PMI), das "PM4 Handbuch"²⁰ der Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (GPM) und der "Scrum Guide"²¹ der Scrum.org Organisation. Hinzu kommen Normen wie zum Beispiel die DIN 69900²², DIN 69901 Teil 1-5²³ und DIN ISO 21500²⁴. "Prince2"²⁵ von Axelos zählt zwar auch dazu, wird aber generisch als für alle Projekte tauglich beschrieben²⁶, weshalb das Handbuch nicht zur Einschränkung relevanter Projektarten herangezogen werden kann. Aus dem PMBOK und dem PM4 Handbuch können Organisations-, Investitions-, Forschungs- und Entwicklungs- sowie IT Projekte abgeleitet werden²⁷. Auf diese wird auch im Scrum Guide verwiesen²⁸. Die Projektarbeiten werden folgendermaßen spezifiziert, um einen differenzierteren Blick auf die Projektpraxis einnehmen zu können:

- Entwicklungs- und IT-Projekte: Werden aufgeteilt in Produktentwicklungsprojekte für Hardware und für Software. Da eine Aufteilung bei vielen Produkten, die zunehmend innovative Softwarelösungen in ihre Hardwareprodukte integrieren, nicht sinnvoll ist, werden zudem Projekte mit Hard- und Softwareanteilen übernommen
- Forschungs- und Investitionsprojekte werden ohne Untergliederung übernommen

¹⁹ [Project Management Institute, 2017a]

²⁰ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019]

²¹ [Schwaber und Sutherland, 2020]

²² [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1-00a]

²³ [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1-00b]

²⁴ [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2-00]

²⁵ [AXELOS, 2018]

²⁶ [AXELOS, 2018, S. 27]

²⁷ [Project Management Institute, 2017a, S. 4], [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019, S. 64]

²⁸ [Schwaber und Sutherland, 2020]

- Organisationsprojekte: Werden aufgeteilt in Organisations-/Change- Projekte, Prozessverbesserungsprojekte(fachbereichsintern) und Prozessverbesserungsprojekte (interdisziplinär)

Damit ist der Blick in dieser Arbeit auf Projektarten eingeschränkt, die in der Industrie relevant sind. Dies wird beibehalten, weil die identifizierte Problemstellung (siehe Kapitel 1.2) anhand der Literaturquellen ebenfalls diesem Umfeld zugeordnet werden kann.

Im Scrum Guide werden darüber hinaus Schul- und Regierungsprojekte genannt, die eher Organisationen widerspiegeln, in deren Rahmen die bisher genannten Projektarten stattfinden können. Zudem werden im Scrum Guide Marketingprojekte als Beispiel erwähnt. Sie spiegeln keine übergeordnete Projektart wider, da Marketingaufgaben ebenfalls Teil aller oben erwähnten Projektarten sein können. Sie bleiben daher unberücksichtigt.

Projekte wie zum Beispiel Event- oder Bauprojekte werden in keinem der erwähnten Standards erwähnt. Sie können zwar auch im industriellen Umfeld relevant sein, werden aber als Spezialfall betrachtet und bleiben daher außen vor. Reinen Softwareeinführungsprojekten, die einen geringen oder gar keinen Softwareentwicklungsanteil beinhalten, wird ein vergleichsweise hoher Routineanteil unterstellt. In der Projektpraxis der Autorin spiegelt sich dies in der Tatsache wider, dass die meisten Softwareanbieter mit erprobten Vorgehensweisen, die als Vorgehensmodelle verstanden werden, für eine einfache und schnelle Einführung ihrer Software werben. Da die Weiterentwicklung von Vorgehensmodellen nicht im Fokus steht, werden deshalb auch Softwareeinführungsprojekte im weiteren Verlauf nicht explizit betrachtet. Softwareanbieter können dennoch die Ergebnisse dieser Arbeit nutzen mit dem Risiko, dass nicht alle Faktoren berücksichtigt werden, die für den Kontext von Softwareeinführungsprojekten entscheidend sind.

1.2 Konkrete Problemstellung und Forschungsfragen

1.2.1 Herausforderung, das passende Vorgehensmodell zu finden

In der Softwareentwicklung ist die Frage nach dem passenden Projektmanagementvorgehensmodell schon seit der Softwarekrise in den 60er Jahren ein zentrales Thema. Ein anderer Begriff für „Softwarekrise“ lautet „Software Gap“. NAUR und RANDEL beschrieben damit 1969 die Lücke zwischen Spezifikationen für Softwarelösungen und den tatsächlich geschaffenen Softwarelösungen sowie das damit einhergehende Dilemma, dass die Kosten für Software in Projekten meist höher ausfielen als ursprünglich geplant. Sie waren die Mitbegründer des Begriffs

„Software Engineering“, der als Sammelbegriff für Methoden und Techniken zur Lösung unter anderem der beschriebenen Probleme bei der Softwareentwicklung galt.²⁹

Danach waren in der Software- und auch Hardwareproduktentwicklung zunächst traditionelle, planungsorientierte Vorgehensmodelle wie z.B. das sequenzielle Wasserfallmodell (ab 1970)³⁰ und das V-Modell (ab 1979)³¹ populär.

Etwas später wurde parallel dazu auf Vorgehensweisen aufmerksam gemacht, die heute unter dem Begriff „agil“ zusammengefasst werden. Für sie wurden verschiedene Vorteile gegenüber sequenziellen Verfahren traditioneller Ansätze identifiziert. TAKEUCHI und NONAKA betonten 1986 zum Beispiel die höhere Flexibilität und Geschwindigkeit eines sogenannten „Holistischen“ Ansatzes, der weniger auf interdisziplinäre Produktentwicklung setzt. Er umfasst Prinzipien, die mit der Vorgehensweise im „Rugby“-Sport verglichen werden und mit denen verschiedene Produkte in Japan erfolgreich entwickelt wurden. Für die intensive Kommunikation der Projektmitarbeiter und letztlich für die Teamarbeit nutzten sie schon den Begriff Scrum³². SCHWABER griff diesen auf und stellte 1995 bei der OOPSLA Konferenz das Vorgehensmodell Scrum vor, das er als besonders geeignet für schwer planbare bzw. unvorhersehbare Entwicklungsprozesse beschreibt.³³ Zusammen mit SUTHERLAND stellt er bis heute den Scrum Guide³⁴ zur Verfügung.

Seit den 2000er Jahren nimmt die Bedeutung hybrider Methoden zu, welche oftmals als gemischte, hybride Vorgehensmodelle verstanden werden. BOEHM und TURNER verwiesen schon 2003 auf hybride Ansätze, die in den Vorjahren erfolgreich eingesetzt worden waren³⁵. 2004 boten sie Workshops zur Erarbeitung hybrider Vorgehensmodelle an. Die zunehmende Bedeutung spiegelt sich auch in verschiedenen Studien wider, die auf hybride Vorgehensmodelle verweisen. Die „Version One“-Studie³⁶ wurde zum Beispiel ab 2007 jährlich durchgeführt und erfasste schon im ersten Jahr die Information, dass in 14 Prozent der teilnehmenden Unternehmen hybride Vorgehensmodelle verwendet wurden. Diese al-

²⁹ [Naur und Randell, 1969, S. 70ff.]

³⁰ Die Folge aus mehreren Projektphasen, die in [Royce, 1970, S. 1ff.] vorgestellt wurde, wurde in [Bell und Thayer, 1976, S. 62] als Waterfall bezeichnet.

³¹ 1979 von Boehm als V-Modell deklariert, um den Fokus auf die Validierung und Verifizierung bei der Produktentwicklung hervorzuheben [Kneuper, 2018, S. 4] und 1989 von der Firma IABG in der ersten Version unter dem Titel „Vorgehensmodell. Software-Entwicklungsstandard für DV-Anteile in Wehrmaterial“ veröffentlicht [Kneuper, 2018, S. 6]

³² [Hirota Takeuchi, 1986]

³³ OOPSLA steht für „Object-Oriented Programming, Systems, Languages, and Applications“ und der zugehörige Artikel ist [Schwaber, 1997]

³⁴ [Schwaber und Sutherland, 2020]

³⁵ [Boehm und Turner, 2003, S. 233ff.]

³⁶ zum Beispiel [VersionOne.Inc, 2018]

lerdings, ohne genau zu spezifizieren, ob es sich um reine oder gemischt hybride Vorgehensmodelle handelte. Über die Jahre und weitere Studien und Umfragen hinweg schärfte sich das Bild bezüglich der genutzten, hybriden Vorgehensmodelle³⁷. Zudem nahm ihre Bedeutung weiter zu. Im industriellen Umfeld sind die Gründe hierfür laut SCHRÖDER zum Beispiel der Wunsch nach einer Methode, die besser für innovative und kundenorientierte Produktentwicklung geeignet ist als das Wasserfallmodell³⁸. Der Bedarf eines passenden hybriden Methodenmix zeigt sich neben weiteren Fachbereichen der Industrie, zum Beispiel der Logistik³⁹ und dem Personalwesen⁴⁰, auch in weiteren Wirtschaftszweigen wie zum Beispiel dem Gesundheitswesen⁴¹.

Eine typische Frage, mit der sich Projektberater, Projektmanager und Organisationsentwickler häufig konfrontiert sehen, wenn sie den Auftrag erhalten, in einer Organisation Projektmanagement zu implementieren, ist die Frage nach der am besten geeigneten Methode⁴². Neben der Herausforderung, einen geeigneten, d.h. in sich schlüssigen Mix von agilen und/oder traditionellen Methoden zu definieren sowie eine geeignete Organisationsform für das jeweilige Unternehmen abzuleiten⁴³, müssen Methoden, Organisationsformen und damit auch Rollen, Artefakte, Prozesse und Kommunikationsweisen im Sinne individueller Unternehmensbedürfnisse variiert werden.

Bei den damit verbundenen Entscheidungen müssen sich die oben genannten Betroffenen heute auf ihre Anwendungserfahrung bzw. ihr Wissen zu Vorgehensmodellen verlassen. Dabei könnte es allerdings passieren, dass eine Verfügbarkeitsheuristik deren Einschätzung verfälscht. Nach dieser besteht zum Beispiel das Risiko, dass passende Methoden außer Acht gelassen werden, die den Betroffenen nicht bekannt sind oder von ihnen nicht beherrscht werden. Im Gegenzug könnte es passieren, dass bekannte oder beherrschte Methoden bevorzugt werden, obwohl diese nicht gut zum Kontext passen.⁴⁴

³⁷ Die erwähnten "weiteren" Studien sind im Kapitel 3.3.1 einsehbar

³⁸ [Schröder, 2017, S. 221ff.]

³⁹ [Meindl und Schweizer, 2017]

⁴⁰ [Jeff Howey, 2016, S. 6]

⁴¹ [Tolf et al., 2015]

⁴² [Lackinger und Fischbach, 2014, S. 1]

⁴³ [Timinger, 2017, S. 252]

⁴⁴ [Dorniok, 2012, S. 327]. Dieser Zusammenhang wurde auch schon in [Blust, 2019, S. 69] aufgezeigt

1.2.2 Begriffe

1.2.2.1 Projekt und Projektmanagement

1.2.2.2 Referenzmodell und Referenzmodellierung

Da es keine hybriden Standard-Vorgehensmodelle gibt, die auf alle Projekte anwendbar sind⁴⁵, wird in dieser Arbeit ein Adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement entwickelt, das bei der Konstruktion eines individuellen, hybriden Vorgehensmodells unterstützt. Um die nachfolgenden Kapitel hierzu nachvollziehen zu können, müssen zunächst einige Begriffe geklärt werden, z.B. der des Referenzmodells und des Informationsmodells.

Ein **Informationsmodell** ist das Konstruktionsergebnis eines, einer oder mehrerer Modellierer/-innen. Es enthält Informationen über die zu modellierenden Elemente eines Systems, die zum Zeitpunkt der Konstruktion als relevant erachtet wurden. Der Begriff "System" bezieht sich dabei nicht notwendigerweise nur auf die Softwareteile eines Systems sondern schließt auch organisatorische Elemente mit ein. Denn unter einem System wird ein Ganzes verstanden, das aus miteinander in Beziehung stehenden und sich gegenseitig beeinflussenden Teilen besteht, welche ihrerseits selbst wieder als System betrachtet werden können⁴⁶. Bei einem **Referenz-Informationsmodell – kurz Referenzmodell** – handelt es sich um ein Informationsmodell⁴⁷, das aufgrund einer Allgemeingültigkeit in mehreren Anwendungskontexten bei der Konstruktion von anderen Modellen unterstützt⁴⁸. BECKER ET AL. definieren ein Referenzmodell noch etwas genauer als ein Informationsmodell, das bei der Entwicklung bzw. Konstruktion von projektspezifischen Modellen unterstützt⁴⁹.

Die **Referenzmodellierung** umfasst zwei Teilprozesse⁵⁰

- Die eben beschriebene Konstruktion von projekt- oder auch unternehmensspezifischen Informationsmodellen, wobei es sich dabei in der vorliegenden Arbeit um Vorgehensmodelle handelt. Man nennt diesen Teilprozess der Referenzmodellierung auch die Anwendung des Referenzmodells. In der vorliegenden Arbeit wird auch öfter von der Ableitung eines Vorgehensmodells aus dem Referenzmodell gesprochen
- Der zweite Prozess betrifft die Konstruktion des Referenzmodells selbst

Abbildung 1.3 bringt die Begriffe in eine logische Abfolge.

⁴⁵ [Thygs, 2007]

⁴⁶ [Haberfellner und Daenzer, 2002, S. 5]

⁴⁷ [Becker und Knackstedt, 2002, S. 25], [Schütte, 1998, S. 63]

⁴⁸ [Thomas, 2006a, S. 16]

⁴⁹ [Becker et al., 2002a, S. 35]

⁵⁰ [Fettke und Loos, 2002b, S. 10]

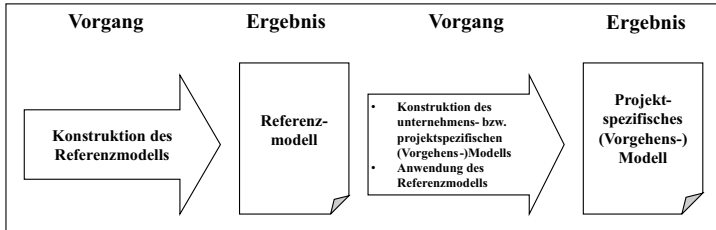


Abbildung 1.3: Zusammenhang Referenzmodell und Vorgehensmodell

Der Nutzen von Referenzmodellen besteht in folgenden Punkten:

- Das Referenzmodell kann als **Vergleichsbasis** genutzt werden, um beispielsweise das bestehende Vorgehensmodell auf Optimierungspotentiale hin untersuchen zu können⁵¹
- Da Referenzmodelle eine Mischung aus theoretischem und praktischem KnowHow darstellen, evaluiert und kontinuierlich verbessert werden, ist davon auszugehen, dass sich die **Qualität** der damit konstruierten Vorgehensmodelle auch kontinuierlich verbessert
- Die Erstellung unternehmensspezifischer Modelle wird **beschleunigt**, weil ein Referenzmodell als Vorlage für das zu modellierende Vorgehensmodell dient. Die im Referenzmodell enthaltenen Regeln und Bedingungen, die zur Orientierung bei der Konstruktion eines Vorgehensmodells dienen, bilden bereits vollständig oder zu einem gewissen Grad mögliche Anforderungen an die Vorgehensmodelle ab, die aus dem Referenzmodell konstruiert werden können. Im Optimalfall **vereinfacht dies auch den Abgleich von Anforderungen** mit den zu konstruierenden Bestandteilen des Vorgehensmodells⁵²
- Da weniger Ressourcen für eine komplette Neuformulierung von Anforderungen und für eine Modellierung von Bestandteilen des Vorgehensmodells gespart werden, werden auch **Kosteneinsparungen** gesehen⁵³

Beispiele für Referenzmodelle können im Referenzmodellkatalog eingesehen werden, der vom "Institute for Information Systems" der Universität des Saarlandes

⁵¹ [Schwegmann, 1999, S. 55]

⁵² [Schwegmann, 1999, S. 58]

⁵³ [Schwegmann, 1999, S. 58]

gepflegt wird⁵⁴. Er enthält folgende Projektmanagementorientierte Referenzmodelle:

- RefModPM (Reference Model for Project Management Information Systems): Unterstützt bei der Entwicklung von Informationsverarbeitenden Prozessen im Projektmanagement, der konkreten Definition von Anforderungen und der darauf basierenden Spezifikation von Projektmanagementsoftware⁵⁵
- Coper (Components for Project Management Experience Repositories): Umfasst eine Vorgehensweise und die technische Infrastruktur zur Weitergabe von Erfahrungswissen im Projektmanagement⁵⁶
- Vorgehensmodell zur Konstruktion eines Ordnungsrahmens, der die prozessorientierte Gestaltung der Organisation für das Management von Reorganisationsprojekten unterstützt⁵⁷

Ein sogenanntes "Adaptives Referenzmodell" enthält er nicht.

1.2.2.3 Adaptives Referenzmodell

Unabhängig vom Projektmanagement finden sich nur wenige Arbeiten, die sich explizit auf adaptive Referenzmodelle bzw. -modellierung beziehen⁵⁸. DELFMANN und THYGS bezogen sich mit ihren Arbeiten auf die adaptive Referenzmodellierung im Projektmanagement, wobei sie unterschiedlich genau auf den Begriff der Modelladaption eingegangen sind. Nachfolgende Aufzählung gibt einen Überblick über die von ihnen verwendeten Definitionen und zeigt an, welche Definitionen auch auf die vorliegende Arbeit zutreffen:

- Nach THYGS⁵⁹ bedeutet Adaption, dass Referenzmodelle an einen spezifischen Anwendungsfall angepasst werden. **Diese Definition trifft für alle drei Design Science Zyklen zu.** Der spezifische Anwendungsfall wird jeweils auf Basis von Parametern spezifiziert. Siehe Kapitel 4
- DELFMANN gibt an, dass ein Referenzmodell adaptierbar ist, wenn die Ableitung von spezifischen Vorgehensmodellen methodisch unterstützt wird⁶⁰

⁵⁴ <http://rmk.iwi.uni-sb.de/index.php>

⁵⁵ [Ahlemann und Riempp, 2008, S. 88]

⁵⁶ [Brandt et al., 2001, S. 251]

⁵⁷ [Meise, 2001]

⁵⁸ [Schlieter et al., 2010], [Schubel et al., 2016]

⁵⁹ [Thygs, 2007, S. 161]

⁶⁰ [Delfmann, 2006, S. 47]

Auch diese Definition trifft zu, denn es wurden zwei Mechanismen umgesetzt, die letztlich die semi-automatische Konstruktion kontextspezifischer Vorgehensmodelle unterstützen

- DELFMANN definiert darüber hinaus, dass ein Referenzmodell adaptiv ist, das mit einer Sprache konstruiert wurde, welche "explizite methodische Konzepte zur Modelladaption bereitstellt"⁶¹ **Diese Definition trifft nicht zu**. Die Erklärung hierzu ist umfangreicher: Die einzelnen Prozessbausteine des Referenzmodells wurden mit der BPMN 2.0 modelliert, weil sie sich als Modellierungssprache im Laufe der Forschung bewährt hatte (Kapitel 3.4.7). Die Prozessmodelle hätten aber ebenso mit anderen Modellierungssprachen umgesetzt werden können, in denen Inputs und Outputs zu einzelnen Prozessschritten abgebildet bzw. in einer auslesbaren Weise an Prozessbausteinen annotierbar sind. Die Mechanismen zur Vorselektion (Kapitel 5.5.5) und zur Kompatibilitätsprüfung von Methoden (Kapitel 5.6.4) wurden, ergänzend zu den BPMN 2.0 Prozessmodellen, in Excel (Visual Basic for Applications) umgesetzt. Beide Mechanismen sind auf andere Programmiersprachen übertragbar. Auch wenn vor allem der Mechanismus zur Kompatibilitätsprüfung von der Annotierbarkeit oder dem Vorhandensein von Inputs und Outputs an Prozessmodellen abhängt, so ist der entwickelte Mechanismus dennoch kein Bestandteil der BPMN 2.0. Die "methodischen Konzepte zur Modelladaption"⁶² sind deshalb keine expliziten Bestandteile der Modellierungs- und Programmiersprache

Der Begriff der Adaption ist nicht zu verwechseln mit dem Begriff des Tailorings. Während ein Referenzmodell adaptiert wird, um daraus ein Vorgehensmodell abzuleiten, wird der Begriff **Tailoring** im Zusammenhang mit der Anpassung eines konkreten Vorgehensmodells an die Projektsituation verwendet. Zur Erklärung ein Beispiel: Zu den Vorgehensmodellen zählt zum Beispiel der in Kapitel 1.1.5 beschriebene PMBOK. Er ist sehr umfangreich, kann bei komplexen Projekten aber gemäß Handbuch zur Anwendung kommen. Für kleine Vorhaben oder Projekte geringer Komplexität kann er dagegen zu umfangreich sein. D.h. der Verwaltungsaufwand, der mit der Anwendung mancher im PMBOK enthaltener Methoden verbunden ist, kann den Nutzen, der durch ihre Anwendung generiert wird, übersteigen. In einem solchen Fall können nur die als nützlich betrachteten Methoden, Prozesse, Phasen und ggf. auch Rollen ausgewählt und als vereinfachtes Vorgehensmodell genutzt werden. Bei diesem Vorgang des Zuschneidens (und meist Vereinfachens) eines Vorgehensmodells für den individuellen Projektkontext spricht man von "Tailoring". Dabei werden entweder die

⁶¹ [Delfmann, 2006, S. 48]

⁶² [Delfmann, 2006, S. 48]

Bestandteile selektiert, die qualitativ als angemessen eingeschätzt werden⁶³ oder das Tailoring erfolgt nach klaren Regeln an definierten Variationspunkten⁶⁴ im Vorgehensmodell.

1.2.2.4 Rollen in der Referenzmodellierung

Wenn über die Nutzung eines Referenzmodells gesprochen wird, werden häufig die **Referenzmodellnutzer/-innen** oder einfach **Nutzer/-innen** erwähnt.

In der vorliegenden Arbeit hat die Autorin die Rolle der Referenzmodellkonstrukteurin inne, weshalb **Referenzmodellkonstrukteure/-innen** zunächst eher selten erwähnt werden. Erst später bei der Frage wie das adaptive Referenzmodell nach der Fertigstellung kontinuierlich verbessert und erweitert werden kann (Kapitel 5.7), rückt die Rolle des/der Referenzmodellkonstruktors/-konstrukteurin stärker in den Fokus.

Eine dritte wichtige Rolle nehmen **Experten/-innen** ein, die bei der selbst durchgeführten Umfrage mitwirkten und an Interviews teilnahmen. Basierend auf ihrer Wahl wurden die Methoden für das Adaptive Referenzmodell ausgewählt (Kapitel 5.5.5.3) und einzelne Bewertungen im adaptiven Referenzmodell angepasst (Zielwerte in Kapitel 5.5.5.5). Sie werden auch Daten zum Pflegekonzept (Kapitel 5.7) beitragen, wodurch sie die Autorin und später weitere Referenzmodellkonstrukteure unterstützen.

Nach Wolf⁶⁵ haben Referenzmodellkonstrukteure/-innen und Referenzmodellnutzer/-innen keine Kenntnis voneinander und überschneiden sich in der abstrahierten Abbildung 1.4 deshalb auch nicht. Die Experten/-innen wiederum entstammen der Zielgruppe der potentiellen Nutzer/-innen und werden deshalb mit einer entsprechenden **Überschneidung** dargestellt. Durch die Teilnahme an der Umfrage, an Interviews und der Evaluation des ARHP liefern Experten/-innen wichtige Daten für die Konstrukteure/-innen. Umgekehrt nimmt die Autorin in ihrer Rolle als Referenzmodellkonstrukteurin bei der Festlegung einiger Gewichtungen im zweiten respektive dritten Design Science Zyklus kurzzeitig die Rolle der Expertin ein. Allerdings **überlappt** der Kreis der Referenzmodellkonstrukteure/-innen den Kreis der Experten/-innen, denn Experten/-innen liefern zwar Daten für das Referenzmodell, nehmen aber selber keine Anpassungen daran vor, weil hierzu Detailwissen zum Aufbau des Referenzmodells erforderlich ist.

⁶³ [Project Management Institute, 2017a, S. 700]

⁶⁴ [Kalus, 2013, S. 25]

⁶⁵ [Wolf, 2001, S. 107–111]

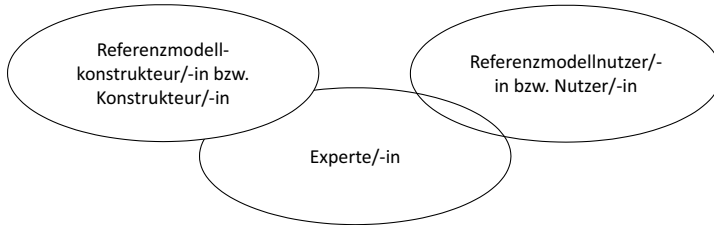


Abbildung 1.4: Zusammenfassende Abstraktion der Rollen in der Referenzmodellierung

1.2.2.5 Abkürzungen

Im weiteren Verlauf der Arbeit werden drei Begriffe immer wieder abgekürzt, um die Lesbarkeit des Textes zu erhöhen. Dabei handelt es sich um:

- **VM für Vorgehensmodell/e**

Bei Vorgehensmodellen handelt es sich um alle verfügbaren Vorgehensmodelle. Eine kleine Auswahl davon wird in Kapitel 3.2 gezeigt. In Kapitel 3.3.4 werden die Vorgehensmodelle gezeigt, die von Experten/-innen als am relevantesten für die Praxis eingestuft werden. Einige Methoden dieser Vorgehensmodelle werden deshalb von der Referenzmodellkonstrukteurin, also der Autorin dieser Arbeit, in das adaptive Referenzmodell für hybrides Projektmanagement übernommen

- **ARHP für Adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement**

Dabei handelt es sich letztlich um eine strukturierte Sammlung von Methoden in Form von Prozessbausteinen und semi-automatisierten und manuellen Mechanismen, die Referenzmodellnutzer/-innen bei der Ableitung bzw. Konstruktion eines individuellen, hybriden Vorgehensmodells unterstützen. Es wird nicht nur "individuell" sondern zusätzlich "hybrid" genannt, um zum Ausdruck zu bringen, dass die Methoden, die im ARHP vereint werden aus mehreren unterschiedlichen Vorgehensmodellen stammen

- **IVM für Individuelles, hybrides Vorgehensmodell für das Projektmanagement**

Ein IVM ist ein Vorgehensmodell, das aus dem ARHP abgeleitet wird. Da der Projektkontext, den Referenzmodellnutzer/-innen ansetzen, jedes Mal

anders und damit individuell ist, entstehen auch individuelle Vorgehensmodelle, als IVM

Die vorgestellten Vorgänge und (Zwischen-)Ergebnisse sowie die zugehörigen Abkürzungen werden in Abbildung 1.5 zusammengefasst.

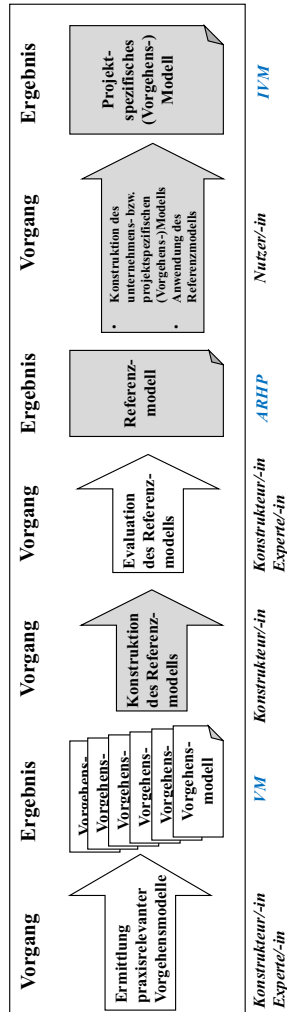


Abbildung 1.5: Gesamtübersicht Zusammenhänge und Abkürzungen

1.2.3 Forschungsfragen zur Entwicklung eines ARHP

DELFMANN hebt im Zusammenhang mit der adaptiven Referenzmodellierung das sogenannte Dilemma der Referenzmodellierung hervor. Dieses Dilemma bringt zum Ausdruck, dass ein Referenzmodell in möglichst vielen Fällen nutzbar, also möglichst allgemeingültig sein sollte, um die aufwändige Erstellung dessen zu rechtfertigen. Gleichzeitig sollte der Anpassungsbedarf des Referenzmodells möglichst gering sein, da ein möglichst spezifisches Referenzmodell für (potenzielle) Nutzer/-innen attraktiver ist.⁶⁶

Um dem Punkt der möglichst hohen Allgemeingültigkeit gerecht zu werden, soll das ARHP so konstruiert werden, dass es alle VM umfassen kann, die in der Projektpraxis relevant sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die verschiedenen VM derzeit nicht gut für die Zusammenführung in einem ARHP geeignet sind. Während der PMBOK zum Beispiel als eine Mischung aus Fließtext und Prozessdarstellungen zur Verfügung steht, kann der Scrum Guide nur als Fließtext abgerufen werden. Auch unterscheiden sich die Darstellungen hinsichtlich der grundlegenden Struktur, z.B. der berücksichtigten Phasen und der wichtigen Elemente des VM, wobei auch einige Unterschiede in der Darstellung auf unterschiedlichen Projektphilosophien gegründet sind. Durch diese unterschiedlichen Darstellungsweisen können als Konsequenz keine VM-übergreifend gültigen Variationspunkte für das Tailoring der einzelnen VM des ARHP definiert werden. Das gleiche gilt auch für die weitergehende Adaption des ARHP, denn auch Anknüpfungspunkte zwischen den Elementen der VM sind nicht einheitlich dargestellt. Infolgedessen können für die aktuellen VM auch keine Regeln zur Kombination einzelner Elemente der VM zu einem IVM (Adaption) definiert werden. Allen Vorgehensmodellen gemeinsam ist, dass die kleinsten Elemente die "Methode" (in agilen VM auch häufig "Praktiken" genannt) darstellen. Methoden kommen schon jetzt häufig in unterschiedlichen VM zum Einsatz, z.B. die sogenannte Drei-Punkt-Schätzmethode, die sowohl im PM4⁶⁷ als auch im PMBOK⁶⁸ genannt wird und bei dem jeweils eine wahrscheinliche, eine optimistische und eine pessimistische Schätzung einbezogen wird. Deshalb wurden sie zu Beginn der Forschung als möglicher Ansatzpunkt für eine homogene Modellierung von Vorgehensmodellen betrachtet. Die erste Forschungsfrage lautet daher:

Welche Vorgehensmodelle und Methoden gibt es im Projektmanagement und in welcher Form lassen sich diese homogen modellieren?

Sobald alle Vorgehensmodelle gleich modelliert wurden, ist die Basis für ein ARHP geschaffen. Das eigentliche Problem - die Selektion kontextrelevanter Me-

⁶⁶ [Delfmann, 2006],

⁶⁷ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019, S. 1198]

⁶⁸ [Project Management Institute, 2017a, S. 201]

thoden für ein IVM - ist noch nicht geschafft. In der Literatur wurden schon viele Faktoren beschrieben, die zur Bestimmung einer passenden Projektphilosophie herangezogen werden können⁶⁹. Diese sind hinsichtlich der Selektion von Methoden nicht spezifiziert. Auch KALUS betrachtete schon die Aufnahme von Methodenbausteinen in das Tailoring als offene Aufgabe⁷⁰. In den Handbüchern der einzelnen VM bestätigt sich dieser Eindruck auch, denn es wird zwar darauf hingewiesen, in welchen Fällen das jeweilige VM herangezogen werden kann, für die Verwendung von Methoden gibt es aber keine spezifischen Hinweise⁷¹. Für diese Arbeit ergibt sich damit als zweite Forschungsfrage:

Welche Faktoren beeinflussen die Auswahl von Projektmanagementmethoden und in welcher Weise?

Zum oben beschriebenen ARHP wurde angenommen, dass es große Ausmaße annehmen wird und in der analogen Handhabung ohne tiefere Kenntnisse zum Modell nicht einfach überschaubar sein wird. Deshalb soll der Lösungsraum nicht von vornherein auf manuelle Adaptionsmechanismen eingeschränkt werden, sondern es soll vorgesehen werden, die Adaption mit automatisierten Schritten zu unterstützen. Mit einem höheren Automatisierungsgrad ist das Potential des ARHP größer, einen Beitrag im Bereich der digitalen Beratung leisten zu können. Zum Beispiel könnte es als Basis für Self-Service Plattformen dienen. Nach WERTH ET AL.⁷² wird der Verkauf von Beratungsleistung dadurch leichter skalierbar, was einen Vorteil für Beratungsunternehmen darstellt. Aber auch für Kunden birgt digitale Beratung Potentiale, wie zum Beispiel durchgehende Verfügbarkeit und geringere Preise als bei konventioneller Beratung. Denn zeit- und kostenintensive Leistungen für Analysen und Interviews, die zur Generierung der Datenbasis für die Konstruktion eines passenden IVM nötig wären, könnten wegfallen. Deshalb wird abschließend folgende dritte Forschungsfrage untersucht:

Wie muss ein adaptives Referenzmodell gestaltet sein, damit es zur semi-automatischen Generierung eines hybriden Vorgehensmodells geeignet ist?

⁶⁹ Diese werden in Kapitel 4.2.2 vorgestellt

⁷⁰ [Kalus, 2013, S. 211]

⁷¹ Diese werden in Kapitel 4.2.3 und 4.2.4 vorgestellt

⁷² [Werth et al., 2016]

1.3 Zielsetzung

1.3.1 Ziele

Die im folgenden dargestellten Ziele umfassen - ganz im Sinne der im Projektmanagement üblichen Sichtweise - Vorgehens- und Ergebnisziele⁷³. Zu Vorgehenszielen gehören zum Beispiel durchzuführende Untersuchungen und die Erprobung von alternativen Konzepten. Zu Ergebniszielen gehören zum Beispiel Prozessmodelle, Rechercheergebnisse und generierte Daten, wie zum Beispiel Evaluationsergebnisse. Ein Ergebnisziel, das mit der Beantwortung der ersten Forschungsfrage erreicht werden soll, ist die Identifikation von verfügbaren VM und Methoden, die über den gesamten Projektlebenszyklus hinweg relevant sind. Darüber hinaus werden als Ergebnisziel die Vorgehensmodelle herausgearbeitet, die besonders praxisrelevant sind und deshalb im ARHP integriert werden sollen. Des Weiteren wird als Ergebnisziel gezeigt, wie VM aufgebaut sind und wie Methoden und weitere Elemente eines VM als Prozessbausteine dargestellt werden sollen. Zu Beginn der Forschungsarbeit war noch offen, ob die BPMN Notation für die Modellierung der Prozessbausteine geeignet ist, weshalb als Ziel der ersten Forschungsfrage die Wahl einer geeigneten Modellierungssprache angedacht war. Im weiteren Verlauf der Forschung hat sich die BPMN jedoch bewährt, weshalb die Auswahl der Modellierungssprache obsolet wurde. Als neues Vorgehensziel kam im Laufe der Forschung (insbesondere zur dritten Forschungsfrage) hinzu, dass andere Modellierungssprachen auf ihr Potential zur Umsetzung des Referenzmodells untersucht werden.

Das Vorgehensziel bestand in der Darstellung von negativen Effekten, die sich aus heterogen aufgebauten VM ergeben. Zudem sollte gezeigt werden, welche Bedeutung einer homogenen Modellierung zufällt und welche Anforderungen sich daraus an die Modellierung von Prozessbausteinen ergeben.

Ein weiteres Vorgehensziel, das zu Beginn der Forschung für die erste Forschungsfrage vorgesehen war, ist die Verbindung der Prozessbausteine zu einem Gesamtmodell, dem ARHP. Diesem Ansatz lag die Idee zugrunde, dass die passenden Methoden durch eine sogenannte "Elementselektion über Terme" durchgeführt werden könnte. Neben dieser Idee wurden im Verlauf der Forschung dann aber noch weitere Ansätze untersucht, weshalb im Rahmen der Forschungsfrage 1 zunächst nur gezeigt wird, wie die Prozessbausteine aufgebaut sind. Untersuchungen zum möglichen Aufbau des ARHP wurden im Rahmen der dritten Forschungsfrage dargestellt.

Im Rahmen der zweiten Forschungsfrage besteht das Ergebnisziel darin, die Parameter zu identifizieren, die bei der Adaption des ARHP zur Ableitung eines

⁷³ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019, S. 1044]

IVM relevant sind. Schon bestehende Parameter werden aus unterschiedlichen Perspektiven ermittelt. Das bedeutet, es werden in der Literatur genannte Parameter sowohl für die Auswahl einer Projektphilosophie als auch für die Auswahl konkreter VM und Methoden ermittelt.

Das Ergebnisziel, das mit der Beantwortung der dritten Forschungsfrage erreicht werden soll, ist die Erarbeitung eines ARHP. Hierzu werden als Vorgehensziel unterschiedliche Konzepte zur Gestaltung eines ARHP untersucht. Dazu zählt auch das oben erwähnte Gesamtmodell, das um Ausdrücke erweitert wird, die eine semi-automatische Adaption des Referenzmodells, d.h. die Konstruktion eines IVM erlauben. Als weiteres Vorgehensziel, das im Rahmen der Überprüfung verschiedener Konzepte verfolgt wird, werden neben der "Elementselektion über Terme" noch weitere Konstruktionstechniken auf ihre Anwendbarkeit hin untersucht.

Zur dritten Forschungsfrage gehört als abschließendes Vorgehensziel die Ausarbeitung einer Vorgehensweise für die kontinuierliche Verbesserung des ARHP und dessen Erweiterung um Prozessbausteine, die eventuell in den folgenden Monaten und Jahren an Bedeutung gewinnen und deshalb auch verfügbar sein sollen.

Tabelle 1.1: Ergebnis- und Vorgehensziele zusammengefasst

	Ergebnisziel	Vorgehensziel
Forschungsfrage 1	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über verfügbare und praxisrelevante VM und Methoden • Darstellung zum Aufbau bestehender VM • Methoden als Prozessbausteine dargestellt 	<ul style="list-style-type: none"> • Negative Effekte darstellen, die sich aus heterogen aufgebauten VM ergeben • Bedeutung einer homogenen Modellierung aufzeigen • Anforderungen an die homogene Modellierung von Prozessbausteinen sammeln
Forschungsfrage 2	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter zur Ableitung eines IVM 	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter für die Auswahl einer Projektphilosophie ermitteln • Parameter für die Auswahl eines Vorgehensmodells ermitteln • Parameter für die Auswahl von Methoden ermitteln
Forschungsfrage 3	<ul style="list-style-type: none"> • ARHP 	<ul style="list-style-type: none"> • Konzepte zum Aufbau eines ARHP untersuchen • Konstruktionstechniken auf Anwendbarkeit hin untersuchen • ARHP ausarbeiten • Vorgehensweise zur kontinuierlichen Verbesserung des • Andere Modellierungssprachen als die BPMN auf ihr Potential zur Umsetzung des Referenzmodells untersuchen

1.3.2 Nicht-Ziele

Nicht betrachtet werden in dieser Arbeit die Impulse, aufgrund derer sich Unternehmen für eine initiale Entwicklung oder eine Änderung ihrer Vorgehensweise im Projektmanagement entscheiden. Diese können existentieller oder strategischer Natur sein. Aus den Mechanismen zur semi-automatischen Adaption des Referenzmodells werden sich dennoch Rückschlüsse ziehen lassen.

Nicht betrachtet werden kann zudem, inwiefern sich die einzelnen Prozessbausteine des ARHP mit Bausteinen kombinieren lassen, die sich in den Unternehmen der Referenzmodellnutzer/-innen bereits etabliert haben. Es geht also nicht um die Erweiterung bestehender Vorgehensmodelle (VM oder IVM), sondern um die Konstruktion neuer Vorgehensmodelle (IVM).

Ein aus dem ARHP abgeleitetes IVM ist als Vorgehensmodell im Projektmanagement auf der Meta-Ebene abzusiedeln. Das bedeutet, dass es keine Anhaltspunkte dafür liefert, welche Maßnahmen im Projekt auf der Basis operativer Projektdaten angesetzt werden könnten oder sollten. Das IVM beantwortet aus der Meta-Sicht die Frage danach, wie die Vorgehensweise grundsätzlich aussehen kann. Bezogen auf das Risikomanagement heißt dies zum Beispiel, dass definiert werden kann, wie Risiken generell identifiziert, gesammelt, bewertet und behandelt werden. Welche konkreten Maßnahmen zu den im operativen Projektgeschäft erfassten (und individuellen) Zielen getroffen werden sollen oder können, wird nicht durch das Referenzmodell abgedeckt.

Es wird keine Business Case Kalkulation für den Vergleich von herkömmlicher Beratungsleistung und von einer Nutzung des ARHP durchgeführt. Ein Grund dafür ist, dass in der Praxis der Aufwand für herkömmliche Beratung schwankt, weil er (unter anderem) von der Anzahl der Kundenrepräsentanten/-innen abhängt, die in Ist- und Soll-Analysen involviert sind. Als hilfreicher wird es betrachtet qualitativ zu bewerten, welche Schritte in einem Beratungsprozess mit dem ARHP unterstützt werden können.

1.3.3 Zielgruppen und Use cases

Bei der Zielgruppe handelt es sich um die in den vorhergehenden Kapiteln abstrakt als Referenzmodellnutzer/-innen bezeichneten Personengruppen. Konkret handelt es sich dabei um Projektmanagementberatungen, Projektleitungen, Leitungen von Projektmanagementabteilungen (z.B. Projektmanagementbüros oder Projektbüros⁷⁴) oder Geschäftsleitungen, die eine Antwort auf die Frage nach einem geeigneten Vorgehensmodell für ihre Projekte suchen.

⁷⁴ [Schneyder, 2012]

Mögliche Anwendungsfälle für das ARHP sind:

- Wenn Projektmanagementverantwortliche über wenig oder gar keine Kompetenz im Aufbau von Vorgehensmodellen verfügen, kann das ARHP einfach und ohne Vorkenntnisse bedient werden
- Wenn nicht genug Budget zur Bezahlung von Beratungsleistung für die Entwicklung eines individuellen Vorgehensmodells zur Verfügung steht, ist ein ARHP eine günstige Möglichkeit "digital beraten" zu werden.
- Wenn in etablierten Unternehmen kurzfristig neue Projekte mit noch nie dagewesenen Rahmenbedingungen gestartet werden sollen, kann ein aus dem ARHP abgeleitetes IVM eine schnelle Lösung für die Frage nach einem Vorgehensmodell bieten
- Wenn Projektmanagementanwender, egal welcher Rolle, mit ihrem bestehenden Vorgehensmodell nicht zufrieden sind, können Sie ein IVM konstruieren, um das bestehende VM damit zu reflektieren oder zu ersetzen
- Manchmal scheitern wiederholt Projekte oder sie laufen entweder nach dem subjektiven Empfinden der Mitarbeiter oder anhand der Controllingzahlen nachvollziehbar schlecht. In einer solchen Situation können zunächst die Schwächen des aktuellen Vorgehensmodells reflektiert werden. Anschließend kann das konkrete Potential der im IVM enthaltenen Methoden eruiert werden und Schritte zur Umstellung auf das neue IVM definiert werden
- Wenn Projektmanager mit der Leitung eines neuen Projektes betraut werden, aber kein Vorgehensmodell zur Verfügung steht, kann mit dem ARHP auf unbürokratische Weise ein IVM konstruiert werden
- Wenn Unternehmen ein IVM nutzen wollen, das dem aktuellen wissenschaftlichen Stand entspricht
- Wenn Unternehmen schon ein IVM mithilfe des ARHP konstruiert haben und überprüfen wollen, ob das neueste Release des ARHP Verbesserungspotential für das aktuelle IVM birgt

Diese Anwendungsfälle können auch in Kombination auftreten, was die Eignung des ARHP aber nicht mindert.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit umfasst 6 aufeinander aufbauende Kapitel.

In Kapitel 1 wird zunächst das Problemfeld eingegrenzt, bevor die drei aufeinander aufbauenden Aspekte der Problemstellung und die Zielsetzungen zu ihrer Lösung erklärt werden.

In Kapitel 2 wird aus dem aktuellen Status der Forschung und der wissenschaftlichen Einordnung die vorliegende Aufgabenstellungen in wissenschaftstheoretischer Hinsicht positioniert und daraus das Forschungsdesign abgeleitet.

In Kapitel 3 werden unterschiedliche vorbereitende Arbeiten vorgestellt, die für die Forschung und die Entwicklung benötigt wurden. So wurden in einer Literaturrecherche Projektmanagementvorgehensmodelle ermittelt, bevor eine Umfrage im speziellen zu hybriden Vorgehensmodellen durchgeführt wurde. Zudem wurden Darstellungsformen von Vorgehensmodellen im Projektmanagement erforscht, um daraus konzeptionelle Entscheidungen für die homogene Modellierung von Methoden abzuleiten. Zudem wurde eine Vorgehensweise für die Konstruktion eines adaptiven Referenzmodells für hybrides Projektmanagement entwickelt.

In Kapitel 4 wurden Parameter, die zur Bestimmung des individuellen Kontextes benötigt werden, auf unterschiedlichen Ebenen erforscht, welche ebenfalls dargestellt werden.

In Kapitel 5 werden die drei Design Science Research Zyklen, die bei der Erforschung und Entwicklung des adaptiven Referenzmodells durchlaufen wurden, genau dargestellt. Die Evaluation der Prototypen und die jeweiligen Erkenntnisse daraus werden ebenfalls detailliert beschrieben und reflektiert. Kapitel 5 enthält zudem einen Ordnungsrahmen sowie eine Handlungsanleitung für Referenzmodellnutzer/-innen. Zuletzt werden die Punkte beschrieben, die als Erkenntnisse aus der Forschung in die Pflege des Referenzmodells einfließen sollen.

In Kapitel 6 wird ein Fazit gezogen, die Forschungs- und Entwicklungsergebnisse kritisch abgegrenzt und ein Ausblick auf die weitere Forschung gegeben.

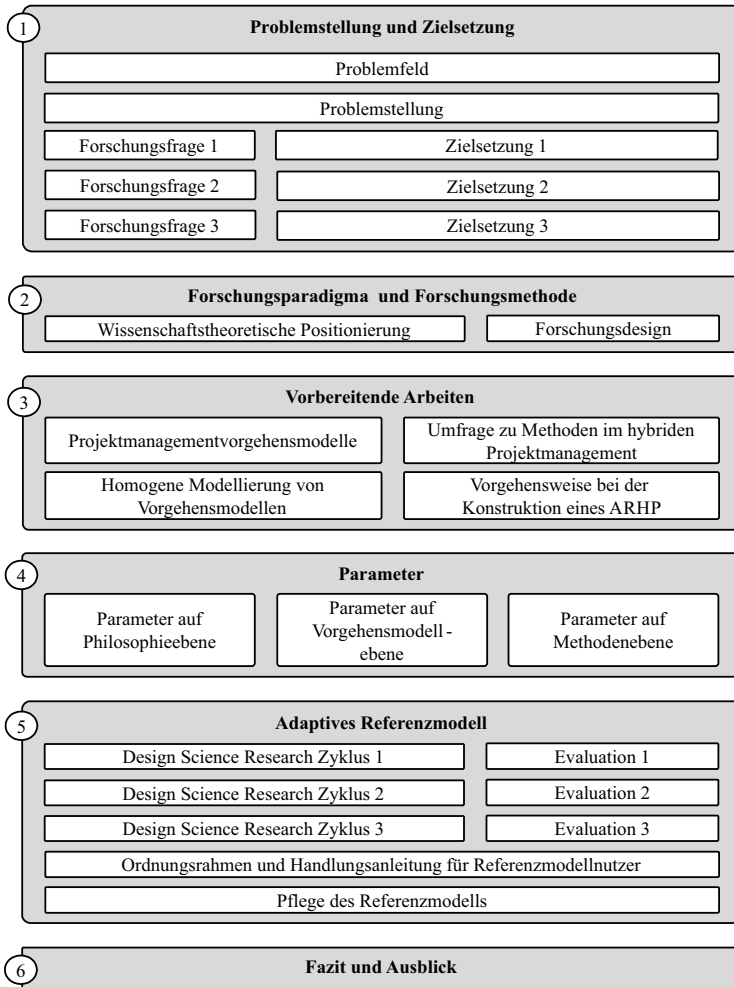


Abbildung 1.6: Aufbau der Arbeit

2 Forschungsparadigma und Forschungsmethode

2.1 Wissenschaftstheoretische Positionierung

2.1.1 Status und Ansatz der Projektmanagementforschung

Forschung ist im Projektmanagement kein dominantes Thema. Dies bestätigte sich bei einer Recherche nach Schriften dazu. Dabei fiel auf, dass es zwar viel Literatur zu den Schlagworten "Projektmanagement" und "Forschung" (oder "project management" und "research") gibt, sich diese aber in den meisten Fällen auf das Management von Forschungs- und Entwicklungsprojekten bezieht. Dennoch gibt es auch einige Arbeiten, deren Kernthema die Forschung zum Projektmanagement ist und anhand derer die vorliegende Forschungsarbeit in der Projektmanagementforschung eingeordnet werden soll.

SHENHAR und DVIR stellen zum Beispiel dar, welche zentralen Konzepte in der Projektmanagementforschung über die Jahre hinweg im Vordergrund standen. Danach wird (wie schon im Kapitel 1.2.1 beschrieben) seit den 2000er Jahren die Frage nach dem individuell passenden Vorgehensmodell fokussiert und dem Stichwort "Adaptation"⁷⁵ (engl.) zugeordnet. Darunter kann auch das Thema und der Forschungsbeitrag dieser Arbeit als weiterhin hoch relevantes Thema eingeordnet werden. KWAK und ANBARI⁷⁶ unterteilen die Projektmanagementforschung nicht in zeitlich wechselnde Konzepte sondern in 8 verschiedene Disziplinen. Das ARHP kann als neuer Service, der für die Konstruktion neuer Prozesse genutzt wird, der Disziplin "Information technology (IT) and Information Systems" zugeordnet werden. Da manche Prozessschritte mit Softwareanwendungen unterstützt werden müssen, um die Prozesse auch ohne Detailwissen zum ARHP oder zu Projektmanagement anwendbar zu gestalten, kann es darüber hinaus der Disziplin "Technology Applications, Innovations, New Product Development, Research and Development" zugeordnet werden.

Die Frage, welche Forschungsthemen von der eigenen Projektmanagementforschung abgedeckt werden, kann auch noch mit Hilfe sogenannter Denkschulen diskutiert werden, z.B. anhand von sieben Denkschulen nach SÖDERLUND⁷⁷ oder

⁷⁵ [Shenhar und Dvir, 2004, S. 2]

⁷⁶ [Kwak und Anbari, 2009]

⁷⁷ [Söderlund, 2011, S. 41]

anhand von 9 Denkschulen nach TURNER et.al.⁷⁸.

Eine reine Einordnung in Kategorien oder Denkschulen klärt aber noch nicht, welchen Theorien die eigene Forschung folgt oder zu welchen Theorien eine Abgrenzung erfolgen muss. Als Theorie wird ein "System wissenschaftlich begründeter Aussagen zur Erklärung bestimmter Tatsachen oder Erscheinungen und der ihnen zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten"⁷⁹ verstanden. Bei der Recherche nach Theorien zur Projektmanagementforschung, zur Konstruktion individueller Vorgehensmodelle und zum Tailoring wurden zunächst keine Theorien identifiziert, die zur Orientierung dienen könnten. Im Gegenteil wurde immer wieder der Hinweis darauf gefunden, dass es für die Projektmanagementforschung noch keine ausreichende theoretische Basis gibt⁸⁰, und dass Projektmanagement zu vielseitig sei, um nur mit einer einzigen Theorie erklärt zu werden⁸¹. Eine Argumentation, die im Zusammenhang mit der theoretischen Basis genannt wird, stütze die Haltung der Autorin bei der Bearbeitung dieser Dissertation. Sie besagt, dass das Fundament praxisorientierter Forschung die Praxis selbst sei⁸². Mit Praxis sei gemeint, was die Anwender selbst beschreiben⁸³.

BLOMQUIST et.al. fassten diesen und weitere praxisorientierte Ansätze unter der im praxisorientierten Kontext letztendlich doch identifizierten und häufiger genannten "Project-as-practices" Theorie zusammen und verglichen sie mit weiteren Ansätzen (traditionell und prozessorientiert)⁸⁴. Das machte die oben stehende Aussage greifbarer, dass im Projektmanagement nicht nur eine Theorie relevant ist, sondern mehrere Erklärungsansätze existieren. Dabei wurde zudem klar, dass sich die Ansätze bei der vorliegenden Arbeit auch vermischen. So folgt die Vorgehensweise bei der ersten Forschungsfrage einem eher traditionellen Ansatz, weil auf die Strukturen von Vorgehensmodellen eingegangen wird und eruiert wird, wie diese am besten homogen dargestellt werden könnten. Als praxisorientiert wird gesehen, dass relevante Vorgehensmodelle mit einer Umfrage erhoben wurden. Bei der Bearbeitung der zweiten Forschungsfrage steht der praxisorientierte Ansatz im Vordergrund, weil Projektmanagementanwender in Interviews und einer Umfrage zu ihren subjektiven Praxiserfahrungen und qualitativen Einschätzungen befragt werden. Bei der Bearbeitung der dritten Forschungsfrage steht der prozessorientierte Ansatz im Vordergrund, weil ein Referenzmodell ent-

⁷⁸ [Turner et al., 2013]

⁷⁹ Der Duden; abrufbar unter <https://www.duden.de/node/182034/revision/182070>

⁸⁰ [Shenhar und Dvir, 2008, S. 97], [Lousberg und Wamelink, 2007]

⁸¹ [Shenhar und Dvir, 2008, S. 97], [Blomquist et al., 2010]

⁸² [Lousberg und Wamelink, 2007]

⁸³ [Lousberg und Wamelink, 2009]

⁸⁴ [Blomquist et al., 2010]. Diese Theorie wurde auch schon in einem Doktorandenseminar genannt, bei dem die Autorin als Gast teilnahm. Die Literaturrecherche wurde dennoch unter der Prämisse durchgeführt, möglichst neutral zu suchen. Spätestens aber bei der genaueren Recherche nach praxisorientierten Ansätzen wurde sie weiterverfolgt.

wickelt wird, das auf Prozessbausteinen basiert, die miteinander ein sinnvolles Vorgehensmodell formen sollen. Der traditionelle Ansatz bleibt aber auch nicht außen vor, weil zur Selektion der Prozessbausteine Terme ermittelt werden (quasi top-down durch die Autorin), die eine sinnvolle Kombination von Prozessbausteinen erlauben⁸⁵. Diese Argumentation und Haltung spiegeln sich im Methodenmix wieder, der zur Bearbeitung der Forschungsfragen genutzt wurde (Siehe Kapitel 2.2.3).

2.1.2 Status und Ansatz der Referenzmodellierungsforschung

Da Referenzmodellierung das zweite große Thema dieser Arbeit darstellt, wurde auch ermittelt, welche Kategorisierungen und Theorien es zur zugehörigen Forschung gibt.

WILDE und HESS nähern sich der Referenzmodellierung über eine Klassifikation der Forschungsmethoden in der Wirtschaftsinformatik an. Sie ordnen die Referenzmodellierung den konstruktionsorientierten Methoden zu, im Rahmen derer IT Lösungen (Modelle, Methoden oder Systeme) entwickelt und evaluiert werden⁸⁶. Sie grenzen diese vom behavioristischen Paradigma ab, nach dem das Verhalten und die Auswirkung schon bestehender Referenzmodelle auf Organisationen untersucht wird⁸⁷. Nach dieser Kategorisierung lässt sich die vorliegende Arbeit sehr einfach dem konstruktionsorientierten Paradigma zuordnen, da ein Modell entwickelt wird und einzelne Methoden und Ausschnitte davon mithilfe von Software unterstützt werden. WILDE und HESS verwenden hierfür den Begriff "Design Science"⁸⁸, der schon von HEVNER ET AL. unter dem Titel "Design Science in Information Systems Research" spezifiziert wurde⁸⁹. Diese Arbeit folgt bei der Bearbeitung von Forschungsfrage 2 in Teilen und bei der Bearbeitung von Forschungsfrage 3 hauptsächlich den von HEVNER ET AL. definierten Richtlinien. In Kapitel 2.2.4 ist beschrieben, auf welche Weise die Richtlinien in dieser Arbeit zur Anwendung kommen.

HEVNER ET AL. vergleichen Design Science auch mit dem behavioristischen Ansatz. Diesen beschreiben sie unter anderem als daran interessiert, Phänomene zu erklären, die mit dem identifizierten "Geschäftsbedarf"⁹⁰ zusammenhängen. Der Geschäftsbedarf wird als Referenzmodell oder zugehöriges IT-Artefakt verstanden. Die Phänomene werden in dieser Arbeit - wie schon in Kapitel 2.1.1 angekündigt und im nachfolgenden Kapitel 2.2.3 ausgearbeitet - qualitativ ermittelt

⁸⁵ [Blomquist et al., 2010]

⁸⁶ [Wilde und Hess, 2006, S. 3] basierend auf [Simon, 008?, S. 111ff.]

⁸⁷ [Wilde und Hess, 2006, S. 3]

⁸⁸ [Wilde und Hess, 2006, S. 3]

⁸⁹ [Hevner et al., 2004]

⁹⁰ [Hevner et al., 2004, S. 79]

(Forschungsfragen 1 und 2). Damit zeigt sich nicht nur aus der Projektmanagement- sondern auch der Referenzmodellierungsperspektive eine Praxisorientierung. Sie wird für diese Arbeit als notwendig erachtet, um den nach FETTKE und LOOS als praktische Leistungsfähigkeit bezeichneten Nutzen der Forschung (und der Forschungsmethoden) erreichen zu können⁹¹. Der konkrete Methodenmix wird in Kapitel 2.2.1 dargestellt.

2.1.3 Wissenschaftstheoretische Einordnung

Bei Aufgabenstellungen, die sich mit der Konstruktion von Referenzmodellen beschäftigen, sind zur wissenschaftstheoretischen Einordnung vor allem die in Tabelle 2.1 zusammengefassten⁹², wissenschaftstheoretischen Aspekte von Bedeutung⁹³.

Tabelle 2.1: Wissenschaftstheoretische Einordnung

Wissenschaftstheoretischer Aspekt	Ausprägung		
Ontologischer Aspekt: Gegenstand der Erkenntnis	Ontologischer Realismus	Ontologischer Idealismus	Kantianismus
Epistemologischer Aspekt: Verhältnis von Erkenntnis und Erkenntnisgegenstand	Epistemologischer Realismus		Konstruktivismus
Wahrheitsbegriff: Wesen der wahren Erkenntnis	Korrespondenztheorie der Wahrheit	Konsenstheorie der Wahrheit	Semantische Theorie der Wahrheit
Erkenntnisursprung: Quelle der Erkenntnis	Empirismus	Rationalismus	Kantianismus
Methodologischer Aspekt: Art und Weise der Entstehung der Erkenntnis	Induktivismus	Deduktivismus	Hermeneutik

Diese Arbeit wird unter Bezugnahme auf die Aufgabenstellung in die Ausprägungen der Aspekte eingeordnet. Zu den wissenschaftstheoretischen Aspekten, die in dieser Arbeit eine besonders große Rolle spielen - z.B. bei der Gestaltung des ARHP - erfolgt ein Verweis auf detaillierte Erläuterungen in den jeweiligen Kapiteln dieser Arbeit.

Die Ausprägungen des ontologischen Aspektes repräsentieren unterschiedliche

⁹¹ [Fettke und Loos, 2004, S. 20]

⁹² in Anlehnung an [Delfmann, 2006, S. 21], [Becker und Niehaves, 2007]

⁹³ [Seel, 2010, S. 8–9]

Einschätzungen dazu, was Realität ist und ob es eine solche überhaupt gibt⁹⁴:

- Ein Realist nimmt an, dass die Realität unabhängig von Menschen sowie deren Sprach- und Denkprozessen existiert. Das heißt, dass nach den Realisten beispielsweise Forschungsgegenstände auch existieren würden, wenn es keine Menschen gäbe⁹⁵
- Für Idealisten ist Realität nur ein Konstrukt der Menschen, die erst dadurch existiert, dass Menschen sie wahrnehmen⁹⁶
- Kantianisten gehen davon aus, dass es auf der Welt "Dinge" beider Kategorien gibt, wobei ein "Ding" entweder der einen oder der anderen Kategorie angehört⁹⁷
- Ein Referenzmodell soll erst als solches bezeichnet werden, wenn es von Nutzern/-innen als Referenzmodell akzeptiert wurde⁹⁸ (zum Beispiel durch eine Evaluation). Dadurch können bei der Entwicklung von Referenzmodellen im Allgemeinen idealistische Anteile in der Wahrnehmung von Referenzmodellen identifiziert werden. Auch in der vorliegenden Arbeit wird an sehr vielen Stellen die idealistische Position eingenommen. Wenn man aber noch stärker in die Struktursicht der in dieser Arbeit diskutierten Referenzmodellkonzepte und der Vorgehensweise bei der Entwicklung dieser geht, zeigt sich, dass in dieser Arbeit versucht wird an manchen Stellen eine kantianistische Sichtweise einzunehmen. Bei der Modellierung des AR-HP werden nämlich einerseits Einschätzungen von Projektmanagementanwendern berücksichtigt, die zu einer Bewertung von Methoden führen, die nur auf deren Wahrnehmung basiert (Kapitel 5.5.5.5), also idealistisch gedacht. Andererseits werden Parameter integriert, anhand derer - möglichst unabhängig vom Projektkontext - die Kompatibilität von Methoden analysiert werden soll (später in Kapitel 5.6.4 als Inputs und Outputs bezeichnet). Man könnte der Autorin an dieser Stelle vorwerfen, sie ignoriere, dass die Parameter (bzw. Inputs und Outputs) basierend auf ihrer Einschätzung entsprechend deklariert werden und auch dies einer ideologischen Position zugeordnet werden muss. Da aber darauf geachtet wurde Parameter zu finden, die unabhängig vom Kontext eines Projektes gültig

⁹⁴ [Seel, 2010, S. 9], [Delfmann, 2006, S. 22] und [Thygs, 2007, S. 12]; Bei den Quellen handelt es sich um Sekundärquellen, die im Projektmanagement- und/oder Referenzmodellierungskontext stehen. Das Ergebnis einer Rückwärtssuche zur Ermittlung der Primärquellen umfasst [von Foerster et al., 2006], [Monod, 2003], [Seiffert, 1992]

⁹⁵ [Delfmann, 2006, S. 22]

⁹⁶ [Delfmann, 2006, S. 22], [Seel, 2010, S. 9]

⁹⁷ [Delfmann, 2006, S. 22]

⁹⁸ [Thomas, 2006b, S. 88]

sind und möglichst keiner Variation durch eventuelle Wahrnehmungsunterschiede mehrerer Personen unterliegen können (Realismus), wird dieser Teil der kantianistischen Sicht zugeordnet

Anhand des epistemologischen Aspektes positioniert man sich bezüglich der Fragestellung, ob es objektive Erkenntnisse geben kann.⁹⁹

- Ein epistemologischer Realist geht davon aus, dass Dinge objektiv erkannt und beurteilt werden können¹⁰⁰, z.B. anhand geeigneter Bewertungs- und Messmethoden¹⁰¹
- Ein Konstruktivist geht davon aus, dass Dinge subjektiv wahrgenommen und eingeschätzt werden¹⁰²
- In dieser Arbeit wird in manchen Aspekten (z.B. den Kompatibilitätsparametern¹⁰³ die epistemologische Haltung eingenommen, die auf der beschriebenen Position des ontologischen Realisten basiert. Von großer Bedeutung für diese Arbeit ist die konstruktivistische Haltung, da sie in vielen Aspekten relevant ist. Eine detaillierte Ausführung hierzu erfolgt in Kapitel 2.1.4

Unter dem Wahrheitsbegriff wird diskutiert, welche Aussagen als "wahr" oder "falsch" bezeichnet werden müssen.

- Nach der Korrespondenztheorie der Wahrheit, die auf einer ontologisch und epistemologisch realistischen Position basiert¹⁰⁴, sind Aussagen wahr, die mit Fakten in der realen Welt übereinstimmen¹⁰⁵
- Nach der Konsenstheorie der Wahrheit, die auf einem konstruktivistischen Verständnis basiert¹⁰⁶, ist wahr, was eine gesamte Gruppe akzeptiert¹⁰⁷
- Nach der semantischen Theorie der Wahrheit wird die Wahrheit einer Aussage in einer Sprache immer anhand von Wahrheitsprädikaten überprüft, die Bestandteil einer Metasprache sind¹⁰⁸
FRANZEN schreibt in diesem Zusammenhang von "Wahrheitsregeln", die

⁹⁹ [Delfmann, 2006, S. 23]

¹⁰⁰ [Delfmann, 2006, S. 23]

¹⁰¹ [Seel, 2010, S. 9]

¹⁰² [Thygs, 2007, S. 12], [Delfmann, 2006, S. 23]

¹⁰³ Später in Kapitel 5.6.4 als Inputs und Outputs bezeichnet

¹⁰⁴ [Delfmann, 2006, S. 24]

¹⁰⁵ [Thygs, 2007, S. 12] und [Seel, 2010, S. 10]

¹⁰⁶ [Delfmann, 2006, S. 24]

¹⁰⁷ [Thygs, 2007, S. 12] und [Seel, 2010, S. 11]

¹⁰⁸ [Delfmann, 2006, S. 24]

festlegen welche Bedeutung ein Satz hat. Diese Regeln können für jeden Satz eine eindeutige Bedeutung definieren. Bei sehr vielen oder unendlich vielen Möglichkeiten einen Satz zu bilden, können Regeln nur für Sätze mit der gleichen Struktur, sogenannten Strukturtypen, definiert werden¹⁰⁹

- In dieser Arbeit wird die semantische Theorie der Wahrheit auf Vorgehensmodelle und die Methodenbausteine, aus denen sie zusammengesetzt werden, übertragen. Eine Folge aus Methodenbausteinen (analog zu Worten) bilden ein IVM (analog zu einem Satz). Die IVM sind "wahr", wenn (entsprechend der Konsentheorie der Wahrheit) eine Gruppe von Menschen das IVM als wahr deklariert (also in einer Evaluation als passend bewertet). Die Regeln, nach denen ein "wahres" IVM gebildet (oder aus dem ARHP abgeleitet) wird, basieren auf Parametern. In dieser Arbeit wird gezeigt, dass eine direkte Zuordnung von Bedeutungen zu "Parametersätzen" oder "Sätzen im Sinne eines Vorgehensmodells" in "wahr" oder "falsch" nicht möglich (oder zumindest nicht sinnvoll) ist. Die Regeln, die für eine Bestimmung wahrer "Sätze" gefunden werden, beziehen sich einerseits auf Strukturtypen von Parametern und andererseits auf Strukturtypen von "Sätzen" (also der IVM), wodurch die semantische Theorie der Arbeit um eine zweite Perspektive erweitert wird

Bei der Frage nach dem Ursprung der Erkenntnis wird angegeben, aus welcher Quelle diese stammt. Dabei können folgende Quellen unterschieden werden:

- Von empirisch gewonnener Erkenntnis spricht man, wenn diese durch Erfahrung erlangt wird¹¹⁰. Diese Erfahrung kann durch eigenes Erleben oder Beobachten von Phänomenen in der Praxis erworben werden
- Im Rationalismus wird der Ursprung der Erkenntnis in der Konstruktionsleistung des menschlichen Geistes¹¹¹ bzw. Intellekts¹¹² gesehen
- Nach dem Kantianismus sind - wie schon beim Gegenstand der Erkenntnis - beide Aspekte relevant, um Erkenntnis gewinnen zu können¹¹³
- In der vorliegenden Arbeit wird bezüglich des Erkenntnisgewinns die kantianistische Position eingenommen, denn die Ergebnisse der Umfrage wurden empirisch gewonnenen, während die aus den Daten abgeleiteten 'Hypothesen', Kategorisierungen von Parametern, Terme und Regelwerke zur Nutzung des Referenzmodells dem Rationalismus zuzuordnen sind

¹⁰⁹ [Franzen, 1982, S. 298]

¹¹⁰ [Thygs, 2007, S. 15], [Seel, 2010, S. 11] und [Delfmann, 2006, S. 25]

¹¹¹ [Seel, 2010, S. 11]

¹¹² [Delfmann, 2006, S. 25]

¹¹³ [Seel, 2010, S. 11]

Mit dem methodologischen Aspekts wird angegeben, auf welche Art und Weise die Erkenntnis entsteht.

- Unter Induktion wird verstanden, dass aus der Beobachtung mehrerer einzelner Fälle Schlüsse gezogen werden, die in allgemeinen Aussagen generalisiert werden¹¹⁴
- Bei der Deduktion werden schon bestehende, allgemeine Aussagen bzw. Theorien analysiert und daraus Hypothesen abgeleitet, die am Einzelfall überprüft werden¹¹⁵
- Unter Hermeneutik oder einem hermeneutischen Zirkel wird verstanden, dass eine Person, die über Vorwissen zu einem Thema oder Text verfügt, dieses Thema oder den Text immer wieder neu analysieren und interpretieren kann, wodurch das Verständnis schrittweise verfeinert wird und neue Forschungsfragen entstehen, die wiederum zu erneuten Analysen und Interpretationen führen¹¹⁶
- In dieser Arbeit werden einerseits deduktiv aus der Literatur Daten ermittelt, die in die Konzepte einfließen und letztendlich an mehreren Einzelfällen anhand des Prototypen im Rahmen der Evaluation überprüft werden. Andererseits werden durch die Umfrage induktiv Daten ermittelt und daraus Generalisierungen abgeleitet. Als hermeneutischen Zirkel könnte man die ebenfalls zirkuläre Suchstrategie bei der Entwicklung eines Artefaktes verstehen, die nach der Design Science Research Methode angewandt wird¹¹⁷. Es handelt sich dabei aber um keine reine Textanalyse-Aufgabe¹¹⁸ und somit eine Abwandlung eines hermeneutischen Zirkels

2.1.4 Konstruktivismus

Insbesondere bei den qualitativen Anteilen dieser Arbeit (also der Datengewinnung durch eine Umfrage und durch Experteninterviews) geht die Autorin mit einer konstruktivistischen Grundhaltung heran. Beim Konstruktivismus handelt es sich um eine erkenntnistheoretische Position¹¹⁹, die sich mit der Beziehung zwischen Wirklichkeit und den Erkenntnissen zu dieser bzw. der Wahrnehmung dieser beschäftigt¹²⁰. Aus den von LINDEMANN zusammengefassten Kernthesen

¹¹⁴ [Seel, 2010, S. 12], [Thygs, 2007, S. 15] und [Delfmann, 2006, S. 26]

¹¹⁵ [Seel, 2010, S. 12], [Thygs, 2007, S. 15–16] und [Delfmann, 2006, S. 26]

¹¹⁶ [Döring und Bortz, 2016, S. 67–68], [Thygs, 2007, S. 16] und [Delfmann, 2006, S. 26]

¹¹⁷ [Hevner et al., 2004]

¹¹⁸ [Döring und Bortz, 2016, S. 67–68]

¹¹⁹ Dies ist eine sehr vereinfachte Umschreibung für mehrere Strömungen [Freitag, 2016, S. 56ff.], die es auch innerhalb des Konstruktivismus gibt. Auf diese wird an dieser Stelle aber nicht eingegangen, weil in dieser Arbeit nur einzelne Kernthesen relevant sind [Lindemann und Hnatenko, 2019, S. 44]

¹²⁰ [Simon, 2017, S. 9]

zum Konstruktivismus, stehen folgende in dieser Arbeit im Vordergrund:

- Wissen ist **subjektiv**, weil es von Beobachtern erlangt wird. Eine reine Objektivität ist dadurch nicht möglich¹²¹. Übertragen auf den vorliegenden Fall bedeutet dies, dass qualitative Daten in vollem Bewusstsein darüber erhoben werden, dass subjektive Einschätzungen der im vorliegenden Fall befragten Projektmanagement-Anwender aus unterschiedlichen Gründen oder mit unterschiedlichen Intentionen getätigt werden. Bei der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Umfrage wurde dies einerseits bei der Ermittlung von Gründen für die Verwendung von Methoden genutzt (siehe Kapitel 5.5.5.3 und 4.3.1). Andererseits herrscht volles Bewusstsein darüber, dass eventuell nicht die Gesamtheit und Komplexität der (vielleicht auch den Menschen unbewussten) Faktoren, die zu einer subjektiven Entscheidung führen, erfasst werden kann. Dieser Einschränkung kann an vielen Stellen durch Fragestellungen begegnet werden, die den Kontext der Situation möglichst spezifisch erfassen
- Unter dem Stichwort **Interne Ordnung** fassen LINDEMANN und HNATENKO das Verständnis zusammen, dass Menschen keine gegebene Welt beobachten, sondern die Wahrnehmung eine Konstruktionsleistung des Beobachters ist¹²². Im vorliegenden Fall wird dies so verstanden, dass die Wahrnehmung der Menschen von der in der Vergangenheit gemachten Erfahrung, von schon bestehendem Wissen oder von Bedürfnissen der Beobachter abhängt. Sie konstruieren (errechnen¹²³) so (unbewusst) einen Eindruck von einer Sache. Dies hängt eng mit dem ersten Stichpunkt zur Subjektivität zusammen, weshalb auf das dort genannte Beispiel verwiesen wird
- Unter **Viabilität** wird verstanden, dass nicht die Realität abgebildet, sondern gangbare Wege gefunden werden müssen, die "effektives Handeln im Erfahrungsbereich ermöglichen" und deren Effektivität letztendlich durch die Erfahrung und Wahrnehmung der Beobachter beurteilt wird¹²⁴. Mit der Konstruktion eines Referenzmodells wird in dieser Arbeit per se nicht die Realität abgebildet, denn ein Modell bildet nur die für die Aufgabenstellung wesentlichen Aspekte der Realität ab. Als "gangbare" Wege, deren Effektivität durch Projektmanagement-Anwender beurteilt werden, werden alle Mechanismen verstanden, die zur Adaption des Referenzmodells dienen. Dazu gehören zum Beispiel Heuristiken (Kapitel 5.5.5.4) und Terme (Kapitel 5.4)

¹²¹ [Lindemann und Hnatenko, 2019, S. 44]

¹²² [Lindemann und Hnatenko, 2019, S. 44]

¹²³ [Simon, 2017, S. 43ff.]

¹²⁴ [Lindemann und Hnatenko, 2019, S. 45]

- Die sogenannte **Pluralität von Denken und Handeln** besagt, dass es mehrere Wege zum Ziel geben kann, die einander zudem widersprechen können. Diese These wird in der vorliegenden Arbeit durch die Ergebnisse der Umfrage gestützt, weil mehrere Begründungen für die Verwendung einer Methode und umgekehrt angegeben werden (siehe Kapitel 4.3.1). Aus diesem Grund wird der These auch aktiv Rechnung getragen. So wird beispielsweise bei der Vorselektion von Methoden mit einer Auswahlmatrix gearbeitet, die analog zu den Umfrageergebnissen unterschiedliche Begründungen (hier Parameterausprägungen) für die Verwendung von Methoden berücksichtigt und umgekehrt mehrere Methoden pro Begründung erlaubt (siehe Kapitel 5.5.5.4)

2.1.5 Systemdenken

Konstruktivismus und Systemdenken¹²⁵ stehen eng miteinander in Verbindung¹²⁶. Insbesondere im "Denken in Modellen", das in dieser Arbeit vielseitig relevant ist, zeigt sich die Überschneidung. "Denken in Modellen" gehört zu den 4 Dimensionen, die OSSIMITZ definiert. Sie ergeben ein - wie OSSIMITZ argumentiert - "breites Verständnis von systemischem Denken", das nicht auf spezifische Anwendungen beschränkt ist.¹²⁷

Nachfolgend wird erläutert, inwiefern die Ansätze des Systemdenkens in diese Arbeit einfließen und praktiziert werden.¹²⁸

- **Vernetztes Denken**

Zum vernetzen Denken gehört es, direkte und indirekte Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zu erkennen und zu beurteilen. Man spricht auch vom Denken in Rückkopplungskreisen, was bedeutet, dass auch Rückwirkungen auf Ursachen und sonstige Beziehungen (oder Relationen) untersucht werden.¹²⁹ In dieser Arbeit wurde diese Denkweise unter anderem bei der Untersuchung der Einflussgrößen, die eine Rolle bei der Konstruktion eines ARHP spielen, angewandt¹³⁰. Ebenso war sie auch im Rahmen der Umfrage¹³¹ und im Rahmen der Prototypenentwicklung (Kapitel 5.5.5.4) zur

¹²⁵ siehe die Definition von "System" in Kapitel 1.2.2.2

¹²⁶ Wie schon im Kapitel zum Thema Konstruktivismus nicht im Detail auf alle historischen oder aktuellen Strömungen eingegangen wird, so werden auch zum Systemdenken nur die in dieser Arbeit relevanten (oder vielmehr bewusst praktizierten) Aspekte des Systemdenkens hervorgehoben. Eine strukturierte Analyse auf welche Weise die konstruktivistischen Strömungen und die Entwicklungsstufen des Systemdenkens ineinander greifen erfolgt daher nicht.

¹²⁷ [Ossimitz, 2000, S. 52–53]

¹²⁸ Die Autorin praktiziert die Ansätze von OSSIMITZ [Ossimitz, 2000, S. 52] in ihren Projekten sowie in der Lehre. In [Blust, 2018, S. 181] beschrieb sie diese schon einmal allgemein.

¹²⁹ [Ossimitz, 2000, S. 52] und [Schaub, 2007, S. 53]

¹³⁰ [Blust et al., 2019]

¹³¹ [Blust und Kan, 2019]

Ermittlung und Darstellung von Ursachen für die Verwendung von Methoden relevant

- **Dynamisches Denken**

Das dynamische Denken umfasst die Berücksichtigung von Veränderungen am System, die über die Zeit stattfinden. Dies kann man allgemein unter "die Berücksichtigung von Prozessen"¹³² zusammenfassen. Spezifisch betrachtet bedeutet es zum Beispiel, zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten und kurz- und langfristige Wirkungen zu untersuchen sowie zu bedenken, dass ein System eine gewisse Eigendynamik entwickeln kann.¹³³

Auch die Anzahl und Vielfalt der systembildenden Elemente, der Umfang ihrer Interaktion sowie die Häufigkeit, Stärke und Stetigkeit von Änderungen am System fallen unter diesen Aspekt des Systemdenkens. Hinzu kommt der Grad der Berechenbarkeit des Systems.¹³⁴

Das Bewusstsein über diese zeitlichen Veränderungen kommt in dieser Arbeit vor allem bei der Entwicklung eines Konzeptes für die Pflege und kontinuierliche Erweiterung des ARHP zum Tragen. Fragen der Berechenbarkeit betreffen vor allem die Entwicklung von Mechanismen zur Adaption des ARHP.

Die Fähigkeiten, gleichzeitige Abläufe, Verzögerungen, periodische Schwingungen, lineare, exponentielle oder logistisches Wachstum zu erkennen, zu beurteilen und darzustellen sind ebenfalls Aspekte des dynamischen Denkens, die aber in dieser Arbeit weniger relevant sind¹³⁵

- **Denken in Modellen**

Aspekte wie das Denken in Strukturen und das Bewusstsein dafür, dass es sich auch bei den von Menschen wahrgenommenen Systemen um vereinfachte Modelle der Wirklichkeit handelt, entspricht der konstruktivistischen Sichtweise, weshalb an dieser Stelle auf die Ausführungen im Kapitel 2.1.4 verwiesen wird. Ein wichtiges Grundprinzip, das dieser Arbeit durchgängig zugrunde liegt, ist die Betrachtung der Systeme (Einflussgrößen, Entwicklungsprozesse, ARHP, etc.) aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Dazu gehören die Struktur-, Wirkungs- und Umfeldsicht¹³⁶. Die Struktursicht ist in dieser Arbeit allgegenwärtig, sowohl bei den Überlegungen zur Vorgehensweise bei der Konstruktion des ARHP¹³⁷ als auch bei der konkreten Umsetzung des letztendlichen Prototypen (Kapitel 5.4

¹³² [Schaub, 2007, S. 53]

¹³³ [Ossimitz, 2000, S. 55]

¹³⁴ [Denk und Pfneissl, 2009, S. 18]

¹³⁵ [Ossimitz, 2000, S. 55]

¹³⁶ [Haberfellner und Daenzer, 2002, S. 10ff.]

¹³⁷ [Blust et al., 2019, S. 28]

und 5.5). Die wirkungsorientierte Sicht betrachtet das System als Black-box, was in dieser Arbeit an mehreren Stellen der Evaluation (vor allem Kapitel 5.6.8) relevant ist. Die Umfeldsicht ist aktiv, wenn eruiert wird, wie Experten definiert sind, die in Interviews befragt werden und auch bei der Definition von Zielgruppen in Kapitel 1.3.3

- **Systemgerechtes Handeln**

Als systemgerechtes Handeln wird das reflektierte Eingreifen in ein System verstanden. Dies umfasst zum Beispiel die Untersuchung eines Systems und seiner Systemelemente auf Eingriffsmöglichkeiten, also auf die Möglichkeit, Veränderungen am System herbeizuführen. Ein möglicher Eingriff ist die Variation einzelner Faktoren und die Untersuchung der Auswirkungen.¹³⁸ Dies geschieht in dieser Arbeit zum Beispiel bei der Analyse der in Kapitel 2.1.4 erwähnten Auswahlmatrix, wenn einzelne Werte der Matrix variiert werden, um zu untersuchen, ob das Selektionsergebnis der Methoden stark variiert. Die Untersuchung von Anwendungsbedingungen¹³⁹ spielt die gesamte Arbeit hindurch eine Rolle, z.B. bei der Frage, welche Parameter für die Auswahl von Projektphilosophie, Vorgehensmodellen oder Methoden entscheidend sind, aber auch wenn der Prototyp um Methoden erweitert wird, die eine Überprüfung der Kompatibilität selektierter Methoden erlauben

2.2 Forschungsdesign

2.2.1 Übersicht

Ausgehend von der Problemstellung und der Wissenschaftstheoretischen Positionierung, kann das Forschungsdesign dieser Arbeit abgeleitet werden. Die vielseitigen Fragestellungen dieser Arbeit erfordern einen ebenso vielseitigen Methodenmix. Abbildung 2.1 gibt einen Überblick darüber in welchen Abschnitten der Forschungsarbeit zur Entwicklung des ARHP welche wissenschaftstheoretische Positionierung zu den Themen Projektmanagement und Referenzmodellierung im Vordergrund steht. Darunter wird gezeigt welcher Methodenmix sich daraus ergibt. Systemdenken und Konstruktivismus werden dabei nicht aufgeführt, da sie als kontinuierlich vorhandene Haltungen verstanden werden.

¹³⁸ [Ossimitz, 2000, S. 60]

¹³⁹ [Schaub, 2007, S. 53]

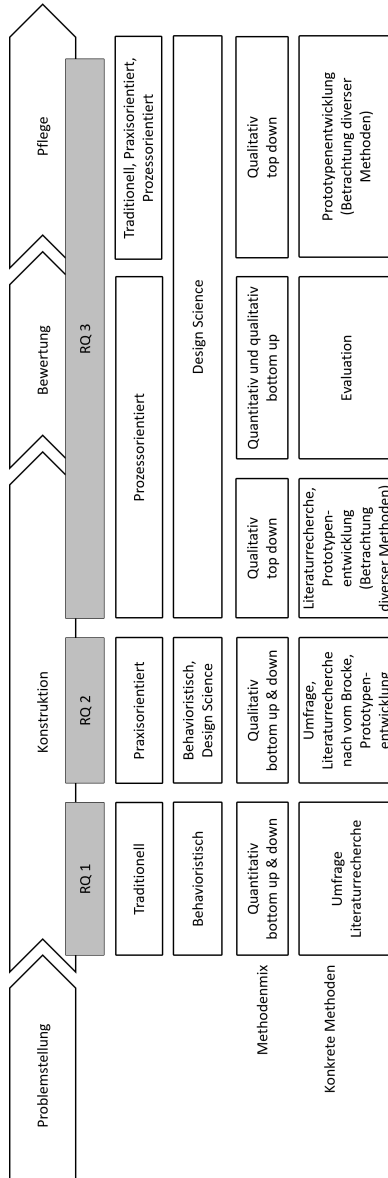


Abbildung 2.1: Forschungsdesign

Strukturgebend für Abbildung 2.1 ist der Prozess für die Entwicklung eines Referenzmodells nach FETTKE und LOOS¹⁴⁰. In Kapitel 2.2.2 wird gezeigt, weshalb dieser den nachfolgenden Betrachtungen zugrundegelegt wird.

2.2.2 Management des ARHP in Anlehnung an FETTKE und LOOS

Im bisherigen Verlauf dieser Arbeit wurde nur die Konstruktion von (adaptiven) Referenzmodellen erwähnt. Auch zu Beginn der Forschung lag als Ausgangssituation der Fokus auf der Konstruktion. Es zeigte sich aber recht schnell, dass nicht gleich von Beginn an alle VM im ARHP berücksichtigt werden können, weil es nicht nur sehr viele VM gibt sondern die Modellierung aller VM im gegebenen Rahmen nicht ableistbar war. Hinzu kam die Einsicht, dass nicht alle VM bekannt sind und so das Risiko besteht, dass eventuell bedeutende VM vergessen werden könnten. Zudem wurde angenommen, dass zukünftig neue VM oder Methoden entstehen oder schon vorhandene an Bedeutung im Projektmanagement gewinnen könnten. Diese müssen dann nachträglich und kontinuierlich in das ARHP aufgenommen werden, um bei der Selektion zur Verfügung stehen zu können. Aus diesem Grund ist in dieser Arbeit nicht nur die Konstruktion sondern auch die Weiterentwicklung des ARHP zu berücksichtigen. THOMAS verdeutlicht diesen Sachverhalt im "Ordnungsrahmen für das Vorgehen zum Management von Referenzmodellen"¹⁴¹. Darin unterscheidet er im Rahmen der Referenzmodellentwicklung die Referenzmodellplanung und die Referenzmodellrealisierung. Dass darunter auch die Weiterentwicklung bzw. Verbesserung bestehender Referenzmodelle fallen kann, geht aus der Visualisierung des Ordnungsrahmens nicht eindeutig hervor, weil keine entsprechende Rückkopplung abgebildet ist. Er erwähnt die Weiterentwicklung aber unter der Definition der Referenzmodellentwicklung¹⁴². Ebenfalls Bestandteil des Managements von Referenzmodellen ist die Anwendung der Referenzmodelle. Übertragen auf die vorliegende Aufgabenstellung bedeutet "Anwendung" die Konstruktion eines IVM anhand des ARHP. THOMAS sieht den Ordnungsrahmen nur als Empfehlung und gibt an, dass er variiert werden kann. Tatsächlich wäre eine Anpassung im aktuellen Kontext nötig, um die inbegriffene Weiterentwicklung noch zu verdeutlichen. Zudem wird nicht zu jedem Referenzmodellentwurf ein Prototyp entwickelt, weshalb die Vorgehensweise nicht nur weniger sequenziell sondern auch noch stärker auf die Konstruktion gerichtet sein muss. Um aber keine unnötige Variation des Ordnungsrahmens vorzunehmen, wurde zunächst untersucht, welche Modelle es für das Management von RHP und ARHP noch gibt und ob eines davon als Basis für alle weiteren Betrachtungen dienen kann.

¹⁴⁰ [Fettke und Loos, 2004, S. 18–19]

¹⁴¹ [Thomas, 2006c, S. 75]

¹⁴² [Thomas, 2006c, S. 74]

Einen recht umfassenden Überblick über die Vorgehensmodelle für das Management von RHP geben FETTKE und LOOS¹⁴³ sowie THOMAS¹⁴⁴. Die Modelle beinhalten jeweils Aspekte der Referenzmodellentwicklung und der Referenzmodell Anwendung, wobei die Gewichtung stark unterschiedlich ist. Die Analyse der Vorgehensmodelle im Hinblick auf deren Nutzbarkeit bei der Entwicklung des AR-HP wurde anhand der tabellarischen Übersicht von THOMAS durchgeführt. Sie beinhaltet einzelne Modelle, die schon FETTKE und LOOS analysiert hatten. Die Modelle, die THOMAS nicht aufgegriffen hatte, wurden darunter ergänzt.

¹⁴³ [Fettke und Loos, 2002b, S. 27]

¹⁴⁴ [Thomas, 2006b, S. 253]

Literaturquelle	Phasen des Vorgehensmodells			
	Top-down-Design		Bottom-up-Validierung	
Top-down und Bottom-up nebeneinander	Blitzen		Referenzmodell erstellen	
	Projektziele definieren		Referenzmodell testen	
Nur Entwicklung	Relevante Anforderungen erheben		Konfigurations-spezifische Modelle evaluieren	
	Anforderungen erheben		Testfälle auswählen	
Nur Anwendung	Modellauswahl		Qualitätssicherung	
	Problemauswahl		Modellanpassung	
Keine Auswahl des Referenzmodells vorgeschrieben und Konfiguration im Fokus	Suche und Selektion des Referenzmodells		Ergänzung des Referenzmodells	
	Konstruktion des Referenzmodells		Anwendung des Referenzmodells	
Nicht-Sprachneutral	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
	Informationsanforderungen an das Referenzmodell spezifizieren		Referenzmodell-auswahl	
Entwicklungsorientiert, Weiterentwicklung fehlt	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
Entwicklungsorientiert, Weiterentwicklung fehlt	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
Entwicklungsorientiert, aber mehrere AHP vorgeschrieben	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
Zu Anwendungsorientiert	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
Fokus auf Referenzmodell-komponenten	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
Nicht-Sprachneutral	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
Zu Anwendungsorientiert	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
	Problemdefinition		Referenzmodell-entwurf	
Mächer 1998	Blitzen		Referenzmodell erstellen	
Becker et al. 2002b	Projektziele definieren		Referenzmodell testen	
Hart 1994	Modellauswahl		Qualitätssicherung	
Becker, Kancelak 2003	Suche und Selektion des Referenzmodells		Ergänzung des Referenzmodells	
Schütte 1998	Konstruktion des Referenzmodells		Anwendung des Referenzmodells	
Schwegmann 1999	Informationsanforderungen an das Referenzmodell spezifizieren		Referenzmodell-auswahl	
Becker et al. 2000	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
Schlagheck 2000	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
Fettko, Loos 2002a	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
Fettko, Loos 2002b	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
Vom Broeke 2003	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
Reuma 1997, Lang 1997, Kramps 1999	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	
Schütte 2001, Wolf 2001	Problem definieren		Referenzmodell-entwurf	

Abbildung 2.2: Vorgehensmodelle für das Management von Referenzmodellen in Anlehnung an THOMAS (2006B), FETTKO und Loos (2002b)

Die Vorschläge, die nicht als Grundlage für alle weiteren Betrachtungen dienen können (Rote Schrift in Abbildung 2.2), wurden aus folgenden Gründen ausgeschlossen:

- MAICHER¹⁴⁵ schlägt vor, einen top-down Prozess für die Entwicklung eines (A)RHP zu nutzen. Dies widerspricht dem Gedanken qualitative Praxiserfahrungen bottom-up einfließen zu lassen
- BECKER et.al.¹⁴⁶ beziehen sich mit ihrem Modell nur auf die sogenannte konfigurative Referenzmodellierung. Dabei handelt es sich um eine Konstruktionstechnik, die im vorliegenden Fall, aber um weitere Ansätze ergänzt wird
- Sowohl HARS¹⁴⁷ als auch BECKER und KNACKSTEDT¹⁴⁸ beschreiben mit ihren Prozessen nur die Anwendung und nicht die Entwicklung von Referenzmodellen
- SCHÜTTE¹⁴⁹ erklärt, dass die Anwendung eines Referenzmodells zunächst durch Konfiguration erfolgt und das vorselektierte Modell dann noch durch manuelle Eingriffe adaptiert wird. Eine so geartete Lösung schien zu Beginn der Forschung zwar als realistisches Szenario, es sollte aber nicht von vornherein eine methodische Festlegung erfolgen
- Die Vorgehensmodelle nach SCHWEGMANN¹⁵⁰, REMME¹⁵¹, LANG¹⁵² und KRAMPE¹⁵³ gelten als nicht neutral hinsichtlich der Modellierungssprache, weshalb sie nicht infrage kommen
- FETTKE und LOOS heben die Anwendung (hier als Wiederverwendung bezeichnet) hervor¹⁵⁴. Die Konstruktion von Referenzmodellen wird zwar erwähnt, aber tritt in diesem Vorgehensmodell zu stark in den Hintergrund. Gleiches gilt für SCHULZE¹⁵⁵ und WOLF¹⁵⁶

¹⁴⁵ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Maicher, 1998]

¹⁴⁶ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Becker et al., 2002b]

¹⁴⁷ [Fettke und Loos, 2002b, S. 18–19] und [Hars, 1994]

¹⁴⁸ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Becker und Knackstedt, 2003, S. 427]

¹⁴⁹ [Fettke und Loos, 2002b, S. 22] und [Schütte, 1998, S. 184–188]

¹⁵⁰ [Fettke und Loos, 2002b, S. 23] und [Schwegmann, 1999]

¹⁵¹ [Fettke und Loos, 2002b, S. 21] und [Remme, 1997]

¹⁵² [Fettke und Loos, 2002b, S. 20–21] und [Lang, 1997]

¹⁵³ [Fettke und Loos, 2002b, S. 19] und [Krampe, 1999]

¹⁵⁴ [Fettke und Loos, 2002b, S. 14–15]

¹⁵⁵ [Fettke und Loos, 2002b, S. 24] und [Schulze, 2001]

¹⁵⁶ [Fettke und Loos, 2002b, S. 25] und [Wolf, 2001]

- VOM BROCKE¹⁵⁷ geht von einer Konstruktion von Referenzmodellen auf Basis von Referenzmodellkomponenten aus. Wie bei SCHÜTTE¹⁵⁸ war zu Beginn der Forschung nicht auszuschließen, dass Referenzmodellkomponenten zum Einsatz kommen werden. Für eine Festlegung darauf war es aber zu früh

Die Vorschläge, die mit Einschränkungen bzw. Anpassungen, Nutzungspotential besitzen (Orange in Abbildung 2.2 sind Folgende:

- BECKER ET AL.¹⁵⁹ sowie SCHLAGHECK¹⁶⁰ decken beide den Konstruktionsprozess ab. Zunächst erschien das Modell nach SCHLAGHECK im direkten Vergleich als passender, weil neben der Evaluation auch die Evolution des Referenzmodells berücksichtigt wird, die weiter oben bereits unter dem Stichwort 'Weiterentwicklung' als Bedeutend eingestuft wurde. Da SCHLAGHECK aber die Suche und Selektion nach einem passenden Referenzmodell berücksichtigt, was durch die kontextübergreifende Anwendung des ARHP nicht notwendig sein soll, scheidet auch dieser Ablauf aus
- FETTKE und LOOS¹⁶¹ decken auch den Konstruktionsprozess sowie die Evolution von Referenzmodellen ab. Dennoch nimmt die Konstruktion eines Referenzmodellkatalogs als Thema viel Platz im Vorgehensmodell ein, weshalb auch dieses nicht gut auf die Aufgabenstellung des ARHP übertragen werden kann

Da bis hierhin nur Entwicklungsprozesse für RHP betrachtet wurden, wurde auch noch untersucht, ob es Modelle gibt, die explizit für die Konstruktion eines ARHP definiert wurden. DELFMANN¹⁶² orientiert sich mit seinem Vorschlag an BECKER¹⁶³. Er schränkt die Sicht nicht mehr wie BECKER ET AL.¹⁶⁴ nur auf konfigurative Referenzmodellierung ein, sondern er ergänzt noch die Definition der Referenzmodellierungstechnik wie in BECKER ET AL.¹⁶⁵. Da aber auch in diesem Fall die Weiterentwicklung fehlt, kann auch dieses Modell nicht als Vorlage übernommen werden.

Auf dem Themengebiet Projektmanagement ist das sogenannte "M-Modell" bekannt. Dabei handelt es sich um ein Referenzmodell für die Auswahl einer ge-

¹⁵⁷ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Vom Brocke, 2003, S. 207]

¹⁵⁸ [Fettke und Loos, 2002b, S. 22] und [Schütte, 1998, S. 309]

¹⁵⁹ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Becker et al., 2000]

¹⁶⁰ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Schlagheck, 2000]

¹⁶¹ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Fettke und Loos, 2002a]

¹⁶² [Delfmann, 2006, S. 208 ff.]

¹⁶³ [Delfmann, 2006, S. 208 ff.], [Thomas, 2006b, S. 230] und [Becker et al., 2002b]

¹⁶⁴ [Becker et al., 2002b]

¹⁶⁵ [Thomas, 2006b, S. 230] und [Becker et al., 2000]

eigneten Projektmanagementsoftware¹⁶⁶ und damit einer anderen Aufgabenstellung, weshalb auch der in AHLEMANN ET AL.¹⁶⁷ beschriebene Konstruktionsprozess nicht übernommen wird.

Letztendlich bietet keines der nun vorgestellten Vorgehensmodelle ohne Anpassung eine gute Führung zur Entwicklung eines ARHP. Aus diesem Grund wird zunächst eine stark vereinfachte und verallgemeinerte Variante eines Vorgehensmodells berücksichtigt. FETTKE und LOOS bilden es aus den 4 typischen Handlungen bei der Referenzmodellentwicklung¹⁶⁸, der Problemdefinition (entspricht in dieser Arbeit Kapitel 1.2), der Konstruktion im engeren Sinne (hier Kapitel 5), der Bewertung (hier ebenfalls 5, Unterkapitel "Evaluation") und der Pflege (also die Weiterentwicklung des Modells in Kapitel 5.7). Alle weiteren Betrachtungen basieren deshalb - wie in Abbildung 2.1 schon abgebildet - auf diesen Prozessschritten. In Kapitel 3.6 werden sie noch um Schritte erweitert, die insbesondere bei der Entwicklung eines ARHP relevant sind.

2.2.3 Mixed methods mit überwiegend qualitativer Forschung

Die Daten, die zur Beantwortung der drei Forschungsfragen benötigt wurden, wurden je nach Aufgabenstellung mit quantitativen und/oder qualitativen Methoden erhoben und ausgewertet. Man spricht hierbei von einem Mixed Methods Ansatz¹⁶⁹, der in dieser Arbeit alle zum Forschungsdesign gehörenden Literaturrecherchen, die Umfrage und die Experteninterviews betrifft. Der qualitative Anteil überwiegt erheblich, aber bei manchen Forschungsfragen bzw. Aufgaben (Abbildung 2.1) war es zielführender, einfache quantitative Methoden anzuwenden.

Im **quantitativen Teil** wird zur Beantwortung von Forschungsfrage 1 die Anzahl der Nennungen von Vorgehensmodellen, ihre Nutzung in hybriden Vorgehensmodellen und auch die Anzahl der verschiedenen genutzten, hybriden Vorgehensmodelle in einer projektbegleitenden Literaturrecherche (deduktiv bzw. top-down) und in einer Umfrage (induktiv bzw. bottom-up) erfasst und analysiert. In der Umfrage wurden die Teilnehmerstruktur und mehrere Kontextfaktoren, die den Projektkontext erfassten, ebenfalls quantitativ über Häufigkeiten ausgewertet. Auch bei der Evaluation (insbesondere von Prototyp 3, Kapitel 5.6.8) spielt die Auswertung von Häufigkeitsverteilungen eine Rolle, wenn untersucht wird, wie groß der passende Anteil des konstruierten IVM ist. Dargestellt werden die Häufigkeitsverteilungen in Form von Tabellen und Histogrammen.

¹⁶⁶ [Ahlemann und Riempp, 2008]

¹⁶⁷ [Ahlemann und Riempp, 2008]

¹⁶⁸ [Fettke und Loos, 2004, S. 18-19]

¹⁶⁹ [Döring und Bortz, 2016, S. 184]

Exkurs: Zum strukturellen Aufbau und den benötigten Bestandteilen eines adaptiven Referenzmodells für hybrides Projektmanagement konnten anfangs keine konkreten Hypothesen formuliert werden. Zudem gab es keine Menge an relevanten Referenzmodellen, die nach einer quantitativen Auswertung Anhaltspunkte hätte liefern können. Ein vollumfänglich quantitativer Ansatz kam deshalb nicht infrage. Die Erkenntnisse, die in der themenverwandten Helenastudy mit einem quantitativen (deskriptiven) Ansatz gewonnen werden konnten, wurden dennoch im Blick behalten. Trotz vieler Datenpunkte (Anfangs 69¹⁷⁰, später 1457¹⁷¹ und 829¹⁷²), die von vielen beteiligten Forscherinnen und Forschern weltweit ermittelt wurden, werden noch keine konkreten Anhaltspunkte zur Konstruktion vollständiger, hybrider Vorgehensmodelle abgeleitet, die die Vorgehensweise oder Ergebnisse dieser Arbeit ergänzen können oder widerlegen. Zunächst wurde festgestellt, dass es zwar Muster bei der Kombination von Vorgehensmodellen gibt, dass ein Vorgehensmodell aber erst durch die genutzten Methoden definiert wird. Welche das sind ergibt sich gemäß damaliger Kommentare von Studienteilnehmern/-innen evolutionär aus Erfahrung, Lernen und Pragmatismus¹⁷³.

Später wurden in den Daten 8 Basis-Vorgehensmodelle ermittelt, die zu 27 individuellen, hybriden Vorgehensmodellen kombiniert wurden. Da nicht immer alle Methoden eines Vorgehensmodells sondern jeweils eine individuelle Auswahl an Methoden genutzt wurde, waren dies 27 Vorgehensmodelle auch im Detail (also auf der Methodenebene) individuell. Darüber hinaus wurden 3 Methodenpaare identifiziert, von denen jeweils eines in diesen 27 Vorgehensmodellen zum Einsatz kam. Das Fazit war, dass die Methoden nur eingeschränkte Abhängigkeit zu den Vorgehensmodellen und Vorgehensmodellkombinationen zeigten. Ein Regelwerk zur Konstruktion eines hybriden Vorgehensmodell wurde nicht abgeleitet, es wurde aus den Ergebnissen jedoch noch einmal bestätigt, dass Methoden wahrscheinlich die Bausteine zur Kombination hybrider Vorgehensmodelle darstellen¹⁷⁴.

Kürzlich wurden nun erste Erkenntnisse präsentiert, die zwar weitere Auswertungen im Rahmen der Helena Studie erfordern, die aber zukünftig Auswirkungen auf das in dieser Arbeit konstruierte ARHP und insbesondere die Parameter haben könnten. Zwar zeichnet sich nach dem aktuellen Informationsstand noch nicht ab, ob Parameter ergänzt, gelöscht oder in den Ausprägungen angepasst werden sollten/müssen. Im Konzept für die Pflege (Kapitel 5.7) dieses ARHP sollten weitere Ergebnisse aus der fortlaufenden Helenastudie aber berücksichtigt

¹⁷⁰ [Kuhrmann et al., 2017, S. 30]

¹⁷¹ [Kuhrmann et al., 2018, S. 3]

¹⁷² [Klünder et al., 2020, S. 70]

¹⁷³ [Kuhrmann et al., 2017, S. 30]

¹⁷⁴ [Tell et al., 2019, S. 112–114]

werden. So wurden zuletzt einzelne Kontextfaktoren identifiziert, die mit Vorgehensmodellen aus 5 aus den Daten ermittelten Vorgehensmodell - Clustern korrelierten. Diese Kontextfaktoren können als Parameter verstanden werden, allerdings ohne Hinweis auf mögliche Ausprägungen dieser. Ergänzt wurde, dass 85 Prozent der in den Clustern genutzten Methoden übereinstimmen, wodurch eine Kontextabhängigkeit auch auf der Methodenebene naheliegend sei. Es ist also zu erwarten, dass die in dieser Arbeit ermittelten Parameter zukünftig anhand der Erkenntnisse aus der Helena Studie überprüft werden müssen.

Für diese Arbeit kamen überwiegend **qualitative Methoden** zum Einsatz, da diese besser dafür geeignet waren, Vorgehensweisen zu entwickeln und Anforderungen an das darauf basierende IT-Artefakt zu ermitteln, welche nah an den Bedürfnissen von Menschen (Referenzmodellkonstrukteuren/-innen und -nutzer/-innen) ausgerichtet sind.¹⁷⁵

So zielte zum Beispiel der qualitative Teil der Studie darauf ab, alle Daten und insbesondere die freien Formulierungen von Teilnehmern/-innen zu unterschiedlichen Themen zu erfassen und zu untersuchen bzw. interpretieren, ob Muster oder Zusammenhänge erkennbar sind, die beim Aufbau des ARHP nützlich sind. Zur Forschungsfrage 2 wurden nach einer Literaturrecherche, die keine Parameter zu Methoden ergab, Begründungen für die Verwendung von Methoden in der Umfrage ermittelt, da sie als repräsentativ für Parameter betrachtet wurde. Die Auswertung und Clustering der Begründungen zur Parametern erfolgte in Anlehnung an die Kodierung nach der Grounded Theory Methode¹⁷⁶. Da nur die ersten beiden von 3 möglichen Kodierungsschritten genutzt wurden, wird von der Anwendung "in Anlehnung" an die Grounded Theory Methode gesprochen. Zur Konstruktion des ARHP in Forschungsfrage 3 (Kapitel 5) wurde zunächst eine passende Vorgehensweise durch qualitative Analysen wichtiger Einflussgrößen ermittelt. Danach wurde in Anlehnung an die Design Science Richtlinien und in Ermangelung zum konkreten Fall passender Literatur in mehreren qualitativen Design- und Bewertungsschritten ein Prototyp erarbeitet, der einerseits über qualitative Expertenbefragungen evaluiert wurde.

Das Pflegekonzept ist individuell auf das ARHP zugeschnitten und basiert somit ausschließlich auf qualitativen Einschätzungen.

2.2.4 Orientierung an Richtlinien nach Hevner

Im Verlauf der Konstruktion des adaptiven Referenzmodells wird sieben Richtlinien gefolgt, die HEVNER ET AL.¹⁷⁷ als Bestandteil des "Design Science Research" Ansatzes verlangen.

¹⁷⁵ [Gey und Zinke, 2014, S. 86]

¹⁷⁶ [Przyborski und Wohlrab-Sahr, 2014, S. 211]

¹⁷⁷ [Hevner et al., 2004, S. 83]

- Die verlangte Neuartigkeit ist dadurch gegeben, dass es vorher kein ARHP und auch keinen annähernd einem solchen entsprechenden Mechanismus gab
- Zudem liefert das Referenzmodell und die hierfür geschaffenen Artefakte einen Beitrag zur Digitalisierung projektbezogener Unternehmensabläufe wodurch der geforderte Forschungsbeitrag geleistet wird
- Nach "Design Science Research" müssen anwendbare neue Artefakte konstruiert werden, was sowohl für die Zwischenergebnisse als auch die Endprodukte des adaptiven Referenzmodells gültig ist. Hintergrund für die Bedeutung anwendbarer Zwischenprodukte ist das Vorgehen nach iterativen Phasen "Problemdefinition, Konstruktion, Bewertung und Pflege" (FETTKE und Loos¹⁷⁸) und der darin enthaltenen Bewertung, die anhand von Teillösungen in Zusammenarbeit mit Kleinen und Mittelständischen Unternehmen (KMU) erfolgt. Sie werden im Verlauf der Forschung an der geforderten Evaluation von Teilergebnissen und vom Endergebnis teilnehmen
- Mit diesem Vorgehen wird gleichzeitig den Richtlinien einer stringenten Forschungsmethode gefolgt
- Der Forderung nach einer Forschung als Suchprozess wird über eine zyklische Vorgehensweise bei der Entwicklung des ARHP entsprochen, über die eine schrittweise Annäherung an immer praktikablere Lösungen möglich ist
- Dem "Design Science Ansatz" entspricht zudem, dass mit dem Projektergebnis an die Lösung relevanter Probleme herangegangen wird, d.h. es werden Probleme gelöst, für die es im geschäftlichen Alltag noch keine Lösungsmethode gibt und deren Lösung zudem in die Konstruktion eines IT-Artefaktes münden kann
- Die letzte geforderte Richtlinie, (Teil-) Ergebnisse sowohl einer technisch als auch Management orientierter Zuhörerschaft zu präsentieren, wurde und wird über die Teilnahme am Fachkonferenzen und durch Publikationen erreicht

2.2.5 Literaturrecherche

In dieser Arbeit wurden zwei Formen der Literaturrecherche durchgeführt. Eine projektbegleitende, nicht strukturierte Variante und eine strukturierte Variante. Letztere in Anlehnung an VOM BROCKE et al. ¹⁷⁹.

¹⁷⁸ [Fettke und Loos, 2004]

¹⁷⁹ [Vom Brocke et al., 2009]

Die projektbegleitende Variante, die bei den Forschungsfragen 1 (zur Ermittlung von Vorgehensmodellen) und bei Forschungsfrage 3 zum Einsatz kam, folgte keinem bestimmten Prozess. Ansatzpunkt der Recherche zu VM waren zum Beispiel Unterlagen und Handbücher, die aus der beruflichen Praxiszeit vor dem Forschungsprojekt stammten. Hinzu kamen die Erfahrungswerte zu relevanten Vorgehensmodellen, die bei wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Konferenzen mit Forschenden und Projektmanagementanwendern ausgetauscht wurden. Zu Konstruktionstechniken und Adaptionsmechanismen (die in Forschungsfrage 3 ermittelt werden mussten) erfolgte der persönliche Austausch ausschließlich mit anderen Forschern und bei wissenschaftlichen Konferenzen. Neu ermittelte Unterlagen wurden jeweils in einer Datenbank ergänzt und darin einer oder mehreren Kategorien zugewiesen, damit sie leichter wieder auffindbar sind. Anfangs wurden dadurch sehr viele Dokumente und neue Inhalte identifiziert. Mit der Projektlaufzeit sank die Quote neu ergänzter Quellen zunehmend.

Die Literaturrecherche, die in Forschungsfrage 1 (zur Ermittlung von Studien und Einflussgrößen bei der Entwicklung von ARHP¹⁸⁰) und in Forschungsfrage 2 zum Einsatz kam, erfolgte in Anlehnung an die fünf Schritte nach vom BROCKE:

- Im ersten Schritt wird Umfang und Art der Literaturrecherche festgelegt. Vom Brocke orientiert sich dabei an der Taxonomie von COOPER¹⁸¹. Diese umfasst sechs Charakteristika. Zuerst wird der Fokus (1) der Recherche bestimmt, also das was die recherchierende Person sucht. Darunter können Forschungsergebnisse, Forschungsmethoden, Theorien oder Anwendungen fallen. Das Ziel (2) der Recherche kann es sein zu kritisieren, zentrale Aspekte zu erfassen oder Inhalte zusammenzufassen. Daten können historisch (z.B. chronologisch), nach Zugehörigkeit zu in den Schriften behandelten Konzepten oder entsprechend der im Paper genutzten Methoden strukturiert werden (3)¹⁸². Es muss zudem geklärt werden, ob für die Recherche eine bestimmte Perspektive (4) oder eine neutrale Position eingenommen wird. Die erwartete Leserschaft (5) umfasst entweder fachlich spezialisierte Wissenschaftler, Wissenschaftler im Allgemeinen, vom Thema betroffene Praktiker oder die breite Öffentlichkeit. Als letzter Punkt muss noch bestimmt werden, in welcher Ausprägung die Literatur mit der Recherche abgedeckt wird (6). Die Recherche und Darstellung kann die gesamte Literatur eines Themengebietes umfassen. Wird die gesamte Literatur recherchiert, aber nur ausgesuchte Quellen zitiert werden, spricht man von selektiver Abdeckung. Zudem kann man nur die für ein Thema als repräsentativ betrachtete Literatur untersuchen oder die Quellen heranziehen, die für das Thema von zentraler Bedeutung sind.

¹⁸⁰ [Blust et al., 2019]

¹⁸¹ [Cooper, 1988]

¹⁸² [Cooper, 1988, S. 112]

Wie diese Punkte bei den Literaturrecherchen ausgeprägt waren, wird in dieser Arbeit an jeweils betreffender Stelle anhand eines Morphologischen Kastens dargestellt

- Im zweiten Schritt muss ein Überblick über die gefundenen Inhalte geschaffen werden.
Dies wurde bei den Recherchen zu dieser Arbeit bei wenigen Ergebnissen in Prosaform und bei vielen Ergebnissen in tabellarischer Weise erledigt. Ausschnitte der Tabellen werden im Anhang eingefügt
- Im dritten Schritt wird, wie bei der projektbegleitenden Recherche, eine Datenbank erstellt, die als Grundlage für Vorwärts- und Rückwärtssuche sowie eine andauernde Evaluierung der gefundenen Inhalte dienen soll
Zu dieser Arbeit existiert eine umfangreiche Citavi Datenbank, in der die Kapitel dieser Arbeit als Kategorien abgebildet sind. Suchergebnisse können dort einer oder mehreren Kategorien zugewiesen sein und mit Stichworten versehen werden, anhand derer sie wiedergefunden werden können. Sie können zudem über Autoren und Titel gefunden werden, was den Link mit der Ergebnisliste einer Recherche erleichtert
- Zur Analyse und Zusammenfassung der Daten empfiehlt VOM BROCKE eine Konzeptmatrix, die mehrere Möglichkeiten zur Sortierung der Rechercheergebnisse bietet.
Der oben beschriebene Überblick über die Inhalte der Literaturrecherche wurde bereits so in Spalten sortiert, dass nicht nur eine einfache Filterung nach unterschiedlichen Kategorien, sondern auch eine Auswertung über Pivottabellen bzw. -charts erfolgen konnte, die in dieser Arbeit nicht dargestellt werden, aber an manchen Stellen über gebündelte Darstellungen die Auswertung erleichterten
- Als letzter Schritt muss eine Forschungsagenda erstellt werden. Diese umfasst spezifischere Fragen für die weiterführende Forschung und stellt dar, wie die Recherche-Ergebnisse aktuell gehalten werden können
Es wurden keine einzelnen Forschungsagendas zu den Recherchen erstellt, aber im Kapitel Pflege (Kapitel 5.7) finden sich Anhaltspunkte, wie die Recherchen weitergeführt werden können

Wie die Recherchen konkret umgesetzt wurden, ist in den Kapiteln 3.3.1 und 4.2 einsehbar.

2.2.6 Expertendefinition

An dieser Stelle muss der **Expertenbegriff** geklärt werden, der in dieser Arbeit angesetzt wird, da er in den nachfolgenden Kapiteln relevant ist. BOGNER

ET AL. sowie MEUSER und NAGEL betonen, dass das Expertentum zunächst eine Zuschreibung durch die Forschenden im Sinne des Forschungsinteresses ist. Das heißt Forscher ernennen Personen zum Experten/zur Expertin, von denen sie begründbar annehmen, dass diese über das nötige Wissen zur Klärung relevanter Forschungsfragen verfügen.¹⁸³

BOGNER ET AL. fassen die weiteren relevanten Aspekte unter den Stichworten "Wissen" und "Macht" zusammen. Mit dem Wissensaspekt ist das besondere Wissen bzgl. eines Themas gemeint, das Experten/-innen von anderen Menschen (vielleicht sogar von Angehörigen der gleichen Berufsgruppe) abhebt.¹⁸⁴

Bezüglich des Machtaspektes entstand zunächst der Eindruck, dass Experten/-innen nur als solche betrachtet werden sollten, wenn sie über funktionale Macht verfügen, also zum Beispiel über eine im Vergleich zu anderen Wissensträgern höhere Position im Management. Diese Definition hätte nicht mitgetragen werden können, da Expertentum nicht als an eine Führungsrolle verknüpft betrachtet wird. Sie kann auch bestimmten Rolleninhabern zugeschrieben werden, die als Teil eines Teams andere Teammitglieder beraten oder coachen. BOGNER ET AL. relativieren das hierarchische Bild aber im weiteren Verlauf ihrer Literatur ohnehin, indem Sie sagen, dass nicht alle Experten/-innen über funktionale Macht verfügen müssen, sondern häufig auch dahingehend über Macht verfügen, dass sie eine sinnvolle Gestaltung von Handlungsfeldern zu einem definierten Problemkreis anleiten können.¹⁸⁵

Die Experten/-innen, die sowohl dem Wissens- als auch Machtaspekt entsprechen sind in der vorliegenden Arbeit allgemein definiert durch bewusste Anwendung von Vorgehensmodellen und Methoden in mindestens einem aktuellen oder abgeschlossenen Projekt. Unter "bewusster Anwendung" wird verstanden, dass die Interviewpartner/-innen begründen können, weshalb im Projekt die eingesetzten Vorgehensmodelle und Methoden genutzt oder kombiniert werden. Die Definition von Experten/-innen ist unabhängig von deren Berufserfahrung. Sie sollten aber dennoch zu mindestens 2 Projektphilosophien bewusst reflektieren können.

Die konkreten Experten/-innen im vorliegenden Fall sind alle im Bereich Projektmanagement tätig; entweder als Projektleitung, Leitung PMO oder Organisationsentwicklung, Agiler Coach oder Projektberater. In diesen Rollen können sie in unterschiedlicher Weise das Handlungsfeld Projektmanagement mitgestalten und formen. Die Überzeugung, dass es sich bei den Experten/-innen um tatsächliche Experten/-innen handelt, bezog die Autorin in machen Fällen aus der persön-

¹⁸³ [Bogner et al., 2014, S. 11], [Pickel et al., 2009, S. 467]

¹⁸⁴ [Bogner et al., 2014, S. 12]

¹⁸⁵ [Bogner et al., 2014, S. 13]

lichen Zusammenarbeit in Projekten, in denen die Experten/-innen mit mindestens zwei Projektphilosophien arbeiteten oder einen geeigneten Methodenmix gestalteten. In machen Fällen wurde die Autorin über Arbeiten der Experten/-innen auf diese aufmerksam, z.B. über deren Veröffentlichungen, Vorträge oder ähnliche Formate, wie zum Beispiel Barcamp Sessions, die sie selbst las oder an denen sie selbst teilnahm.

2.2.7 Entscheidung für das Umfrageformat

Ursprünglich war geplant die Datengrundlage zur Beantwortung der ersten und zweiten Forschungsfrage, neben Literaturrecherchen, durch Expertenbefragungen zu gewinnen. Die Interviews sollten teilstrukturiert durchgeführt werden. Das bedeutet, dass sowohl geschlossene als auch offene Fragen notwendig waren. Bei den geschlossenen Fragen waren Antwortmöglichkeiten vorgegeben, um eine Vergleichbarkeit der erhobenen Datensätze gewährleisten zu können. Da eine strukturierte Literaturrecherche (siehe Kapitel 4.2) ergeben hatte, dass Begründungen nur für den Einsatz agiler oder traditioneller Vorgehensmodelle, nicht aber für den Einsatz spezifischer Methoden existierten, konnten für Methoden keine Antwortmöglichkeiten vorgegeben werden. Die Fragen nach Begründungen für die Verwendung von Methoden wurde deshalb offen gestaltet.

Zunächst wurden Probeinterviews im Kreise der Teammitglieder im Forschungsprojekt durchgeführt. Sie waren Leitfadengestützt und hatten - vor allem bei den offenen Fragen - narrativen Charakter. Da sie als Probeinterviews den vorrangigen Zweck hatten das Interviewformat zu testen, werden die inhaltlichen Ergebnisse an dieser Stelle nicht dargestellt und aufgrund der Lückenhaftigkeit, die sich aus der noch nicht ganz passenden Methodik ergab in dieser Arbeit nicht berücksichtigt¹⁸⁶. Im Forschungsprojekt konnten diese ersten Interviews aber dennoch mit tatsächlichen Expertinnen und Experten durchgeführt werden, woraus sich folgende Erkenntnisse ergaben:

- Erster Teil der Befragung: Die Interviews liefen sehr sachlich und stringent ab, d.h. die Antworten waren fokussiert auf die Nennung von genutzten und kombinierten Vorgehensmodellen sowie Methoden und Begründungen für deren Verwendung. Teilweise fiel es den Interviewpartnern schwer konkrete Methoden zu benennen. Wurden sie von der Autorin genannt, waren sie aber überwiegend bekannt. Die Nennung einer Methode rief den Interviewpartnern häufig auch weitere Methoden in das Gedächtnis
- Zweiter Teil der Befragung: Fragen nach Risiken durch oder Empfehlungen für die Arbeit mit hybriden Vorgehensmodellen wurden zuerst entwe-

¹⁸⁶ Die Inhalte können im Abschlussbericht des Forschungsprojektes nach dessen Veröffentlichung eingesehen werden

der wage oder nur mit Bezug zur Projektmanagementsoftware beantwortet. Das war naheliegend, weil die Interviewpartner in diesem Umfeld tätig sind

- Zweiter Teil der Befragung (Ergänzung): Auf Nachfrage nach möglichen Risiken oder Empfehlungen in Bezug auf weitere Dimensionen, die im Projektmanagement relevant sind (z.B. Methoden, Organisation, Kommunikation, Führung und Prozesse) wurden noch weitere und zudem differenzierte Antworten gegeben. Teilweise wurden dabei schon getätigte Aussagen wiederholt und in diese Dimensionen eingeordnet

Der stringente und sachliche Ablauf der Probeinterviews mit der im ersten Teil immer wiederkehrenden Nennung von Vorgehensmodellen und Methoden förderte den Gedanken, dass eine so strukturierte Befragung viel mehr Datensätze liefern und ein fachlich breiteres Feld an Interviewpartnern abdecken könnte, wenn sie als Onlinebefragung angeboten würde. Emotionale Zwischentöne spielten keine Rolle, weshalb eine persönliche Befragung für die später angedachte, tatsächliche Datenerhebung als unnötig eingestuft wurde. Stattdessen überwog in diesem Teil das Interesse an Art und Anzahl von Nennungen, weshalb eine Online-Umfrage als zielführender eingestuft wurde. Im ersten Teil konnten so in einfacher Weise Beispielmethode zur Auswahl gestellt werden.

Bei Antworten auf die Frage nach Risiken und Empfehlungen im zweiten Teil standen die freien Formulierungen der Interviewteilnehmer/-innen im Vordergrund. In der Onlinebefragung sollte diese in Textfeldern ermöglicht werden. Diese Textfelder sollten von vornherein zu allen oben genannten Dimensionen angezeigt und in einer selbst gewählten Reihenfolge bearbeitbar sein, damit kein unnötiger Aufwand durch eine nachträgliche Einordnung der Nennungen entsteht.

2.2.8 Experteninterviews

Interviews, die unter anderem zur Vervollständigung einzelner Datensätze im Anschluss an die Umfrage durchgeführt wurden, beinhalteten rein qualitative Fragestellungen, die der Beantwortung der zweiten Forschungsfrage dienen. Sie werden im Pflegekonzept des ARHP durch eine App abgelöst, da die Interviews ein großes Potential für stark strukturierte Abfragen bergen, die kein persönliches Gespräch erfordern.

Zur Evaluation wurden ebenfalls Interviews durchgeführt. Diese mussten, zumindest für die letzte Frage, im persönlichen Gespräch erfolgen. Grund ist, dass bei der Konstruktion eines IVM durch die semi - automatische Umsetzung des ARHP in den meisten Fällen die Beantwortung von Fragen als Interaktion im letzten Schritt erforderlich ist.

2.2.9 Vorverständnis

Weil Fragestellungen in Umfragen und Interviews sowie geäußerte Annahmen und Hypothesen vor allem bei qualitativer Forschung immer auch von der Vorerfahrung der Fragenden geprägt sind, wird die Vorerfahrung der Autorin an dieser Stelle dargestellt.

Ihre Erfahrung ist geprägt von Hard- und Softwareentwicklungsprojekten, Softwareeinführungsprojekten, Prozessverbesserungsprojekten sowie von Projekten mit dem Ziel der Verbesserung oder des Aufbaus von Projektorganisationen. Die Größenordnung der Projekte variierte stark und sie begleitete sie entweder in der Rolle als Projektleiterin, Teilprojektleiterin, Projektberaterin, Moderatorin, Trainerin oder Coach. Die unterschiedlichen Rollen ergeben sich aus der Arbeit als Beraterin und den damit verbundenen unterschiedlich gearteten Aufträgen in verschiedenen Firmen. Eine erste Projektmanagementzertifizierung absolvierte sie noch während des ersten Studiums. Alle weiteren absolvierte sie erst nach mehrjähriger Praxiserfahrung, der sie einen hohen Wert beimisst und die ihre Meinung zu verschiedenen Themen mehr prägt als die Zertifizierungen.

Sie ist sich darüber im Klaren, dass es unbewusste Denkmuster (Vorurteile) gibt, die unter anderem von der gemachten positiven und negativen Erfahrung geformt werden. Ihr ist bewusst, dass diese Erfahrungen die Menschen unter Umständen bei der Findung von passenden Lösungen (z.B. Vorgehensmodellen) einschränken können. Ihr Wissen setzt sie in ihren Projekten mit Selbstvertrauen ein, aber - genauso wie ihre Erfahrung - in dem Bewusstsein, dass weder ihr Wissen noch das anderer Menschen vollkommen und allumfassend ist.

Dies wiederum prägt das Ziel, zu erforschen, wie ein ARHP gestaltet sein muss, um wissenschaftlich einwandfrei und unabhängig vom Wissen einer einzelnen Person einen Nutzen für viele Unternehmen schaffen zu können. Damit ist eine große Offenheit für andere Ansichten, Meinungen und Lösungen verbunden. Zudem besteht der persönliche Wunsch, mit einem ARHP sowohl die eigene Beratungsleistung als auch die eigene Lehre kontinuierlich um praxisrelevante Forschungsergebnisse, die über das eigene Wissen und die eigene Erfahrung hinausgehen, anzureichern und so auch eine Möglichkeit zu haben, die eigenen Empfehlungen bzgl. Vorgehensmodellen kritisch zu reflektieren. Gleichzeitig sollen die Erkenntnisse anderen zugänglich gemacht werden, die ihr Projektmanagement auf wissenschaftlichen Daten begründen wollen.

Die Autorin ist vorsichtig damit ihre Erkenntnisse und Ergebnisse als international und damit universell anwendbar zu betrachten. Sie verfügt über Erfahrung in international besetzten Projekten und ist Dozentin für "Cross cultural project management". Aus diesem Grund ist sie sich darüber im Klaren, dass es im Projekt-

management kulturell bedingt unterschiedliche methodische Präferenzen geben kann. Ein im eigenen, deutschsprachigen Raum als hilfreich bewertetes ARHP könnte deshalb in anderen Ländern abweichend bewertet werden.

3 Vorbereitende Arbeiten

3.1 Allgemeines zu vorbereitenden Arbeiten

Im Zuge der Forschungsarbeit wurden bereits mehrere Artikel bei Konferenzen und Journalen eingereicht, um die wesentlichen Ideen dieser Arbeit einem Peer-Review zu unterziehen. Diese¹⁸⁷ werden im weiteren Verlauf an verschiedenen Stellen referenziert. Aus einzelnen Vorarbeiten gingen Erkenntnisse hervor, die der Bearbeitung aller Forschungsfragen dienen. Da dadurch keine Zuordnung zu einer einzigen Forschungsfrage oder einem einzigen Kapitel erfolgen kann, werden sie in diesem Kapitel im Einzelnen vorgestellt.

Zunächst wird in Kapitel 3.2 mit der Erhebung und Analyse von Vorgehensmodellen eine erste Vorarbeit zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage vorgestellt.

In Kapitel 3.3 wird die Umfrage "Methoden im Hybriden Projektmanagement" vorgestellt. Sie lieferte eine umfassende Datenbasis¹⁸⁸ zur Beantwortung der ersten beiden Forschungsfragen. Bei der Bearbeitung der dritten Forschungsfrage diente sie als Referenz zur Überprüfung von Zusammenhängen im modellierten Referenzmodell. Konkrete Ergebnisse der Umfrage werden an den relevanten Stellen im weiteren Verlauf der Arbeit zitiert.

In Kapitel 3.4 werden die Bedeutung von und die Anforderungen an eine homogene Modellierung von Vorgehensmodellen für ein adaptives Referenzmodell diskutiert. Eine Entscheidung darüber, wie eine homogene Modellierung konkret umgesetzt werden muss, konnte nicht gleich zu Beginn der Forschung abschließend gefällt werden. Es zeigte sich nämlich, dass zu viele Abhängigkeiten zu den beiden anderen Forschungsfragen bestehen.

In Kapitel 3.6 werden deshalb die ermittelten Einflussfaktoren und Abhängigkeiten dargestellt, die dazu führen, dass die Struktur des Referenzmodells und davon abhängig die Struktur der daraus abgeleiteten Vorgehensmodelle erst gemeinsam mit der dritten Forschungsfrage in Kapitel 5 beantwortet werden kann.

¹⁸⁷ [Blust,2018], [Blust,2019], [Blust and Kan,2019], [Blust et al.,2019], [Königbauer,2020a], [Königbauer,2020b], [Königbauer,2021]

¹⁸⁸ [Blust und Kan, 2019]

3.2 Projektmanagementvorgehensmodelle

3.2.1 Vorgehensmodellübersicht

Ein Grundgedanke zum adaptiven Referenzmodell war schon zu Forschungsbeginn, dass es möglichst alle Vorgehensmodelle und die jeweils zugehörigen Methoden enthalten sollte. Denn dadurch stehen bei der Konstruktion eines IVM, also bei der Ableitung des IVM aus dem ARHP, mehr Möglichkeiten zur Verfügung. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden deshalb projektbegleitend Projektmanagementvorgehensmodelle gesammelt. Sie stammen teilweise aus Datenbank- oder Online- Recherchen, aus Gesprächen mit Forschern/-innen im Bereich Projektmanagement, die sich bei Fachkonferenzen ergaben und ferner aus Recherchen, die aus Abschlussarbeiten von Studierenden stammten. Tabelle 3.1 zeigt eine Übersicht dieser Vorgehensmodelle.

Als Grundwissen für alle weiteren Überlegungen ist ein Verständnis der unterschiedlichen Arten von Vorgehensmodellen wichtig (Kapitel 1.1.3), anhand derer auch die Vorgehensmodelle in Tabelle 3.1 eingeordnet sind.

Tabelle 3.1: Vorgehensmodelle aus projektbegleitender Recherche

Nr.	Vorgehensmodell, Standard, Norm oder Ähnliches	Quelle	Zusatzinformation	Worum es sich handelt
1	DIN 69900	1970		Projektmanagement
2	Wasserfallmodell	1970		Projektmanagement
3	Hermes	1975		Projektmanagement
4	FDD - Feature Driven Development	1977	Nicht im Projektmanagement, eher im Object Modeling	Projektmanagement
5	V-Modell XT	1979	AU (Allgemeine Umdrucke) 250, Wasserfall	Projektmanagement
6	DIN 69901, Teil 1-5	1980		Projektmanagement
7	Spiralmodell	1986		Projektmanagement
8	Evolutionary Project Management + Product Development	1988		Projektmanagement
9	Unified Process	1988		Projektmanagement
10	Cataylsis	1989		Softwareentwicklung
11	Stage Gate	1990		Projektmanagement
12	Software-Entwicklungsstandard der Bundeswehr, AU 250, Version 2.0, 1990	1990		Projektmanagement
13	RAD - Rapid Application Development	1991	Spiralmodell	Projektmanagement

Tabelle 3.1: (Fortsetzung) Vorgehensmodelle aus projektbegleitender Recherche

Nr.	Vorgehensmodell, Standard, Norm oder Ähnliches	Quelle	Zusatzinformation	Worum es sich handelt
14	Lean Development	1991		Projektmanagement
15	APM Body of Knowledge	1992		Projektmanagement
16	CMMI - Capability Maturity Model Integration	1993		Reifegradmessung und Verbesserung von Organisation, Prozessen und Software
17	Microsoft Solutions Framework For Agile Software Development (MSF4ASD)	1993		Projektmanagement
18	DSDM - Dynamic System Development Method, Agile Project Framework	1994	RAD (Erweitert um Governance)	Projektmanagement
19	Scrum	1995		Projektmanagement
20	PMBOK, PMI	1996		Projektmanagement
21	Critical Chain Methode	1997		Projektmanagement
22	Kompetenzorientierte Methode GPM/ IPMA	1997		Projektmanagement
23	AU 250, Allgemeiner Umdruck 250	1997		Projektmanagement
24	Crystal (Clear/Family)	1998		Projektmanagement
25	RUP - Rational Unified Process	1998	Basiert auf UP	Projektmanagement
26	Last Planner	1998		Projektmanagement
27	ActiF	2000		Projektmanagement
28	Adaptive Software Development	2000	Rapid Application Development	Softwareentwicklung
29	Extreme Programming (XP)	2000		Projektmanagement
30	BS 6079-1:2010 (2010-09-30) (Project management. Principles and guidelines for the management of projects)	2001		Projektmanagement
31	Scrum of Scrums (Meta Scrum)	2001	Scrum	Projektmanagement
32	AM - Agile Modeling	2002	XP, UP, DSDM, Scrum, FDD	Methode
33	EPIC - Evolutionary Process For Integrating Cots-Based Systems	2002	Wurde ausgehend von RUP entwickelt	Projektmanagement
34	Essence	2002		Regelwerk zur Erstellung von Vorgehensmodellen
35	Test Driven Development	2002		Produktentwicklungs-Philosophie
36	RUP-SE Rational Unified Process-Systems Engineering	2002	RUP basiert	Projektmanagement
37	BDD - Behavior Driven Development	2003		Anforderungsmanagement

Tabelle 3.1: (Fortsetzung) Vorgehensmodelle aus projektbegleitender Recherche

Nr.	Vorgehensmodell, Standard, Norm oder Ähnliches	Quelle	Zusatzinformation	Worum es sich handelt
38	Internet-Speed Development	2003	Spiralmodell, Wasserfallmodell	Projektmanagement
39	Lean Software Development	2003		Projektmanagement
40	Mobile-D	2004		Projektmanagement
41	Enterprise Unified Process	2004	Erweiterung von RUP	Projektmanagement
42	Agile Unified Process	2005	Einfach Variante des UP bzw. von RUP im Speziellen	Projektmanagement
43	Iconix	2005	RUP, XP und Agile Software Development sind Vorgänger	Eher Methode
44	OpenUP, Eclipse Development Process	2005	BUP, XP und Agile Software Development sind Vorgänger	Projektmanagement
45	Steinweg Bertelsmann	2005		Projektmanagement
46	BUP Basic unified process	2005	RUP	Projektmanagement
47	Kanban	2007	von Taiichi Ohno (Toyota), 1947	PM und Steuerung von Linientätigkeiten
48	Usability Driven Development	2007	Basiert auf XP	Methode
49	Essential Unified Process	2008	Verbesserung von RUP und Erweiterung um einzelne Methoden von CMMI und agile Praktiken	Projektmanagement
50	Scrumban	2008	Hybrid aus Scrum und Kanban	Projektmanagement
51	DSDM Atern	2008	Basiert auf DSDM - Dynamic Systems Development Method	Projektmanagement
52	DevOps	2009		Projektmanagement
53	Large-Scale Scrum (LeSS)	2009	Scrum	Projektmanagement
54	Prince 2	2009		Projektmanagement
55	Agile Model Driven Development	2011	AM	Methode
56	Lean Startup	2011		Methode
57	Reliable Scrum	2011		Projektmanagement
58	SAFe, Scaled Agile Framework	2011	Scrum	Projektmanagement
59	Water-Scrum-Fall	2011	Wasserfall + Scrum	Projektmanagement
60	V-Modell XT + Scrum (VScrum)	2011		Projektmanagement
61	DIN ISO 21500:2016-02 Norm	2012		Projektmanagement
62	Spotify Model	2012		Projektmanagement
63	SPRUP	2012	RUP + XP	Projektmanagement

Tabelle 3.1: (Fortsetzung) Vorgehensmodelle aus projektbegleitender Recherche

Nr.	Vorgehensmodell, Standard, Norm oder Ähnliches	Quelle	Zusatzinformation	Worum es sich handelt
64	Blue Scrum	2013	Scrum ergänzt um XP und (ICB 3.0), FDD, Kanban	Projektmanagement
65	DA - Disciplined Agile Delivery Framework	2013	Scrum + XP + Agile Modeling + Unified Process + Agile Data + Kanban	Projektmanagement
66	DIN 69909, Teil 1-4	2013		Multiprojektmanagement
67	RAGE, Recipes for Agile Governance	2013		Regelwerk zur Erstellung von Vorgehensmodellen
68	Wet agile	2013	Hybrid aus Wasserfall und Scrum	Mehr ein Sammelbegriff für traditionelle Projekte, die sich selber als agiler bezeichnen als sie sind.
69	PM4SD™, Project Management for Sustainable Tourism	2013	Prince2 basiert	Projektmanagement
70	IXSCRUM-A	2013	Scrum + XP	Projektmanagement
71	DXPRUM	2014	Scrum + XP + DSDM	Projektmanagement
72	XSR	2014	XP + Scrum + RUP	Projektmanagement
73	Nexus	2015	Scrum	Projektmanagement
74	Prince2 Agile	2015	Prince2 + Agile Methoden	Projektmanagement
75	Xanpan	2015	Scrum + XP + Kanban + Lean	Projektmanagement
76	ADM - Agile Design Management	2016	Scrum + Lean Management	Projektmanagement
77	SCR-FDD	2016	Scrum + FDD	Projektmanagement
78	Scrum @ Scale	2018	Scrum	Projektmanagement
79	L-Scrumban	2018	Scrum + Kanban + Lean	Projektmanagement
80	Design Thinking (eher eine Praktik)	1991?		Methode
81	Scrum Enterprise, ehemals X Breed	2000 und 2001	Scrum, XP	Projektmanagement
82	Chestra Projektmanagement (Siemens)	2000?		Projektmanagement
83	D3 - Design Driven Development	2001?	Scrum, XP	Anforderungsmanagement
84	MDD - Model Driven Development	Keine Angabe		Methode
85	MDSD - Model Driven Software Development	Keine Angabe		Methode

Tabelle 3.1: (Fortsetzung) Vorgehensmodelle aus projektbegleitender Recherche

Nr.	Vorgehensmodell, Standard, Norm oder Ähnliches	Quelle	Zusatzinformation	Worum es sich handelt
86	ScrumXP	Keine Angabe	Scrum + XP	Projektmanagement

Die Liste erhob schon kurz nach dem Projektbeginn keinen Anspruch mehr auf Vollständigkeit, denn es fiel bald auf, dass insbesondere im Bereich der hybriden Vorgehensmodelle noch weit mehr Kombinationen auffindbar wären, als dies in der Liste erfasst werden konnte. Erfasst wurden nur Vorgehensmodelle mit einem individuellen Namen oder Akronym, weil diese etabliert erschienen.

Bei genauerer Durchsicht von Tabelle 3.1 fällt auf, wie vielseitig die Vorgehensmodell-Landschaft im Projektmanagement ist. Das ergibt sich zunächst aus der Anwendung unterschiedlicher Projektphilosophien, an denen sich die meisten Kategorisierungen von Projektmanagementvorgehensmodellen orientieren. Im Folgenden soll eine Kategorisierung nach einem unterschiedlich ausgeprägten Projektmanagementbezug vorgenommen werden. Dadurch kann einfacher dargestellt werden, welche Vorgehensmodelle für das ARHP angedacht waren.

3.2.2 Kategorisierung der Ergebnisse

3.2.2.1 Reine Projektmanagementvorgehensmodelle

Reine Projektmanagementvorgehensmodelle beinhalten überwiegend oder sogar ausschließlich Methoden, Rollen und Hauptprozesse die dem Projektmanagement zugeordnet werden können. Dazu können die gängigen Standards wie das PM4 Handbuch und der PMBOK gezählt werden. Vorgehensmodelle dieser Art entsprechen am ehesten der Erwartungshaltung hinsichtlich einer Einarbeitung in das ARHP.

3.2.2.2 Skalierte Vorgehensmodelle

Sogenannte skalierte Vorgehensmodelle basieren auf einem agilen Vorgehensmodell (meistens Scrum) und definieren Methoden, Rollen, Hauptprozesse und auch Artefakte so, dass sie auf große Projekte angewandt werden können, in denen mehrere Teams koordiniert werden müssen.

Wie sich im weiteren Verlauf der Arbeit zeigen wird, lassen sich aus dem ARHP keine Empfehlungen hinsichtlich der Struktur der Projektorganisation ableiten.

Methoden, die nur in skalierten Projekten zur Anwendung kommen und deshalb als Empfehlung für eine große Projektorganisation gewertet werden könnten, sollen deshalb nicht in das ARHP aufgenommen werden. Skalierte Vorgehensmodelle bleiben daher außen vor, es ist aber nicht auszuschließen, dass Methoden im ARHP ergänzt werden, die auch in skalierten Vorgehensmodellen zum Einsatz kommen.

3.2.2.3 Vorgehensmodelle angrenzender Disziplinen

Bei Vorgehensmodellen angrenzender Kategorien handelt es sich um Vorgehensmodelle, die oft in einem Atemzug mit Projektmanagement genannt werden, aber keinen originären Projektmanagementbezug haben. Dazu zählt zum Beispiel CMMI, das zur Bewertung des Reifegrades von Prozessen genutzt wird. Hier ist der Ansatz der gleiche wie bei den skalierten Modellen. Modelle angrenzender Disziplinen werden nicht berücksichtigt; es kann aber passieren, dass Methoden, die in das ARHP aufgenommen werden, auch im Rahmen von Vorgehensmodellen angrenzender Disziplinen zum Einsatz kommen.

3.2.2.4 Vorgehensmodelle auf der Meta-Ebene

In Tabelle 3.1 sind auch Modelle erfasst, die bei der individuellen Ausgestaltung und der richtigen Anwendung eines Vorgehensmodells helfen. Dazu gehört zum Beispiel "Essence", das sogenannte Karten zur Verfügung stellt, anhand derer Teams in der Anwendung von Scrum (u.a.) gecoacht werden können. "Rage" fällt auch in diese Kategorie und stellt neben standardisierten Rezepten für die effektive Handhabung der Governance (also zum Beispiel von Entscheidungswegen) in agilen und hybriden Softwareentwicklungsprozessen, die in großen Unternehmen durchgeführt werden.

Diese Modelle oder einzelne Methoden darauf werden nicht im ARHP berücksichtigt, weil sie kein Bestandteil eines Projektmanagementvorgehensmodells darstellen sondern beschreiben, wie Projektmanagement angewandt werden muss. Deren Regelwerke sind also – wie der Konstruktionsmechanismus des ARHP – auf der Meta-Ebene angesiedelt, allerdings nicht mit der Absicht, ein völlig individuelles Vorgehensmodell neu zusammenzustellen, weshalb keine Regelwerke oder Bestandteile in das ARHP übernommen werden können.

3.2.2.5 Denkweisen und Prinzipien anstelle von Vorgehensmodellen

Ähnlich den Vorgehensmodellen angrenzender Disziplinen gibt es Paradigmen und Prinzipien, die im Projektmanagementkontext als Vorgehensmodelle gehandelt werden. Darunter zum Beispiel Lean Management, das so generisch nicht

in Tabelle 3.1 übernommen wurde, weil es von der Autorin mehr als Denkweise denn als Vorgehensmodell verstanden wird. Sicherlich umfasst es eine große Sammlung von Methoden, aber die meisten sind der Prozessoptimierung in Produktion und Verwaltung zugeordnet und unter den Begriffen Lean Production und Lean Administration zusammengefasst.

Dem Bereich Projektmanagement können, ausgehend vom Ansatz dieser Arbeit, nur einige Methoden des Lean Development als potentiell relevant für das ARHP gesehen werden. Es wird deshalb auch im weiteren Verlauf berücksichtigt, wenn auch die Methoden im Vergleich zu den von den allgemeinen Standards abgedeckten Themenbereichen kein vollständiges Vorgehensmodell für den Bereich Projektmanagement bilden. Einige Methoden des Lean Development sind eher einer generellen Prozessoptimierung im Unternehmen zuzurechnen und deshalb nicht von Interesse für die Aufnahme in das ARHP.

Weitere Rechercheergebnisse, die in diese Kategorie fallen und zudem kein vollständiges Vorgehensmodell darstellen, sind zum Beispiel Test-Driven Development und Model Driven Development. Sie stehen für unterschiedliche konzeptionelle und technische Ansätze in der Produktentwicklung. Je nachdem für welches Prinzip man sich entscheidet, hat dies Auswirkung auf unter anderem die Dokumentation und Umsetzung von Anforderungen und damit auf das Projektmanagement. Aus diesem Grund werden sie im weiteren Verlauf der Arbeit berücksichtigt.

3.2.2.6 Methoden anstelle von Vorgehensmodellen

Das Rechercheergebnis "Design Thinking" sollte nach der Definition in dieser Arbeit als Methode deklariert werden. In der Literatur erscheint es jedoch immer wieder in Übersichten mit Vorgehensmodellen. Vielleicht kommt das daher, dass es sich um eine sehr umfangreiche Methode handelt, die Zeit in Anspruch nimmt und einige Prozessschritte umfasst. Fachlich betrachtet deckt sie aber nur die Ideenfindung bzw. -generierung ab. Da eine solche natürlich auch im Rahmen von Projekten relevant sein kann, wird "Design Thinking" (und ggf. weitere Methoden dieser Kategorie) als Methode in dieser Arbeit berücksichtigt.

3.2.3 Zwischenfazit zu Vorgehensmodellen

Nach Aussortierung aller nicht relevanten Vorgehensmodelle, Prinzipien und Methoden entsprechend der Kategorisierung, blieb noch die Unsicherheit, ob die verbleibenden Vorgehensmodelle praxiserprobt waren oder ob sie nur ein noch nicht evaluierter Vorschlag der jeweiligen Autoren/-innen waren. Aus dieser Unsicherheit heraus entstand der erste Impuls, Studien zu recherchieren, oder selber eine Umfrage durchzuführen, anhand derer man herausfinden könnte, welche

Vorgehensmodelle tatsächlich in der Praxis genutzt werden. Weitere Gründe für die Durchführung einer Umfrage werden in Kapitel 3.3.1 dargestellt.

Hinzu kam, dass die Anzahl der Vorgehensmodelle immer noch zu groß gewesen wäre, um sie alle bereits in den ersten Prototypen des Referenzmodells einzuarbeiten. Der Aufwand wäre vor allem durch eine homogene Modellierung aller Vorgehensmodelle entstanden (siehe Kapitel 3.4).

3.3 Umfrage zu Methoden im hybriden Projektmanagement

3.3.1 Motivation für die Durchführung einer Umfrage

Um zu verstehen, ob die ersten beiden Forschungsfragen auf Basis bereits vorhandener Daten und Forschungsergebnisse beantwortet werden können, wurde zunächst gezielt nach bereits veröffentlichten Studien recherchiert und diese umfassend analysiert. Gesucht wurde zunächst in den GI Lecture Notes und den Unterlagen des Arbeitskreis Wirtschaftsinformatik (AKWI) zu deren gleichlautender Tagung. Damit konnte ein breiter Überblick über die Beiträge in wissenschaftlichen Konferenzen mit Projektmanagementbezug in Deutschland und im deutschsprachigen Raum gewonnen werden konnte. Dazu zählt zum Beispiel die "Projektmanagement und Vorgehensmodelle - Tagung" (PVM) der Gesellschaft für Informatik.

Nach COOPERS Taxonomie¹⁸⁹, die VOM BROCKE für sein Konzept der Literaturrecherche¹⁹⁰ übernimmt, entspricht das dem Merkmal **Leser**. In Tabelle 3.2 wurden die auf diese Recherche zutreffenden Ausprägungen zu allen Merkmalen grau hinterlegt.

Tabelle 3.2: Morphologischer Kasten zur Studienrecherche

Merkmal	Merkmalsausprägungen			
	Forschungsergebnisse	Forschungsmethoden	Theorien	Anwendung
Ziel	Kritisieren	Inhalte zusammenfassen	zentrale Aspekte erfassen	
Organisation	Historisch	Konzeptorientiert	Methodenorientiert	
Perspektive	Neutral		Mit einer bestimmten Position	
Leser	Fachwissenschaftler	Generell Wissenschaftler	Praktiker	Breite Öffentlichkeit
Abdeckung	Alle	Alle, ausgewählte zitiert	Repräsentativ	Zentral

Im **Fokus** stehen mit dieser Perspektive Forschungsergebnisse. Von Interesse war aber auch die konkrete Anwendung, z.B. von Vorgehensmodellen in der

¹⁸⁹ [Cooper, 1988, S. 112]

¹⁹⁰ [vom Brocke, 2009, S.2213]

Praxis. Wie im weiteren Verlauf dieses Kapitels gezeigt wird wurden als **Ziel** die zentralen Aspekte festgelegt, auf welche die gefundenen Studien hin untersucht wurden und die zu den zentralen Quellen zusammengefasst wurden (siehe Tabelle 3.3). Bewertet wurden das Vorhandensein dieser Aspekte und davon abgeleitet die Verwendbarkeit der Quelle. Die Suchergebnisse wurden historisch bzw. chronologisch **organisiert**, um den Fokus der Studien über den zeitlichen Verlauf darzustellen und um die Quellen sichtbar zu machen, die veraltet sind.

An dieser Stelle soll kurz erläutert werden, welche Studien ausgeschlossen wurden:

- Suchergebnisse aus dem Jahre 2010 oder älter wurden als nicht relevant eingestuft, um auszuschließen, dass eventuell veraltete Trends¹⁹¹ im Bereich "Vorgehensmodelle" und "Methoden" berücksichtigt werden
- Studien, die keinen Projektmanagementbezug haben, wurden nicht erfasst
- Wie in Kapitel 2.2.9 beschrieben ist, kann es in verschiedenen Kulturen abweichende Präferenzen für Vorgehensmodelle oder Methoden geben. Deshalb wurden nur Studien recherchiert, die bei deutschen Konferenzen entweder vorgestellt oder zitiert wurden, weil deren Ergebnisse im deutschsprachigen Raum als akzeptiert und relevant eingestuft werden konnten, selbst wenn sie nicht ausschließlich dort erhoben wurden. Länderspezifische Studien außerhalb des deutschen Sprachraums oder Studien ohne Länderbezug wurden ebenfalls nicht berücksichtigt

Die Begründungen für den vorweggenommenen Ausschluss von Literatur spiegeln die Position (und damit die **Perspektive**) der Autorin und damit das Merkmal "Perspektive" wider, nämlich einerseits den Wunsch kulturell sensibel zu sein und andererseits ein modernes Projektmanagement leben zu wollen. **Abgedeckt** werden mit dieser Herangehensweise die zentralen in Deutschland relevanten Quellen.

Im Suchprozess wurden alle Literaturverzeichnisse in den als potentiell relevant eingestuften Konferenzbeiträgen von Proceedings bzw. Sammelbänden fokussiert und auf relevante Umfragen oder Studien hin durchsucht. Im nächsten Schritt wurden auch die Konferenzbeiträge selbst durchgesehen, da sie teilweise zur Präsentation von Studienergebnissen erstellt wurden, die deshalb in den Literaturverzeichnissen noch nicht angegeben waren. Die Suchstrategien, mit denen die Quellen durchsucht wurden, unterschieden sich aufgrund von unterschiedlichen technischen Voraussetzungen folgendermaßen:

¹⁹¹ [Flora und Chande, 2014, S. 3626], [Kuhmann und Linssen, 2014, S. 27–28]

- In den GI Lecture Notes wurde eine Stichwortsuche in allen "Strängen" (Proceedings, Dissertations, Seminars und Thematics) durchgeführt. Mit der Stichwortkombination "Projektmanagement Vorgehensmodell Umfrage" wurden 5 relevante Ergebnisse erzielt. Mit der Stichwortkombination "Projektmanagement Vorgehensmodell Studie" wurden 14 relevante Ergebnisse erzielt
- Die Proceedings der AKWI Tagungen stehen als einzelne pdf Dateien auf der Webseite der Fachgruppe zur Verfügung¹⁹². Dadurch müssen alle Dateien einzeln durchsucht werden. Zudem konnte mit jeder Suche nur ein Suchbegriff verwendet werden. In den Proceedings der Jahre 2011 bis 2020 wurden so mit dem Begriff "Umfrage" 3 relevante (davon 2 neue) Treffer und anschließend mit dem Begriff "Studie" 7 relevante (davon ebenfalls 2 neue) Treffer erzielt

Die nachfolgend aufgelisteten Artikel und Studien bilden das Suchergebnis. Sie wurden teilweise wiederholt zitiert. Einzelne Studien werden regelmäßig durchgeführt und lagen daher mit mehreren Jahrgängen vor:

1. PwC Study: Insights and Trends: Current Portfolio, Programme, and Projekt Management Practices – the third global survey on the current state of project management¹⁹³
2. Swiss Agile Study¹⁹⁴
3. Artikel "A Systematic Study on Agile Software Development Methodologies and Practices"¹⁹⁵
4. Artikel "Welche Vorgehensmodelle nutzt Deutschland?"¹⁹⁶
5. Artikel "Vorgehensmodelle in Deutschland: Nutzung von 2006-2013 im Überblick"¹⁹⁷
6. Artikel "Is Water-Scrum-Fall Reality?"¹⁹⁸
7. Studie "Agile in Automotive – State of Practice 2015"¹⁹⁹

¹⁹² <http://akwi.de/tagungen.html>

¹⁹³ [PricewaterhouseCoopers, 2012]

¹⁹⁴ [Meier, 2012]

¹⁹⁵ [Flora und Chande, 2014]

¹⁹⁶ [Kuhmann und Linszen, 2014]

¹⁹⁷ [Kuhmann und Linszen, 2015]

¹⁹⁸ [Theocharis et al., 2015]

¹⁹⁹ [Kugler Maag Cie, 2015]

8. APM, The state of project management survey²⁰⁰
9. Status Quo Agile Studie²⁰¹
10. VersionOne Study²⁰²
11. Artikel "Ursachen des Einsatzes von hybriden Projektmanagementmethoden"²⁰³
12. Artikel "Auswirkungen des Einsatzes hybrider Methoden auf die Projektsteuerung"²⁰⁴
13. Artikel "Agile – klassisch – hybrid: Ergebnisse einer Expertenbefragung"²⁰⁵
14. Swiss Q Agile Trends und Benchmark Report²⁰⁶. Diese Studie wurde mit einbezogen, als sie bei der Online-Suche nach allen Versionen der Swiss Agile Studie zufällig aufgefallen war
15. Helena Studie²⁰⁷ mit den zum Zeitpunkt der Recherche aktuellsten Beiträgen aus dem Jahr 2019²⁰⁸

Als der Vergleich der Umfragen vorbereitet wurde, waren bereits 7 1/2 Monate im Forschungsprojekt vergangen. So zeichnete sich bereits ab, dass in der Literatur keine hilfreichen Parameter für die Auswahl von Methoden verfügbar sind (Kapitel 4.2). Zudem ergab ein erster Prototyp, dass der bisher zur Projektphilosophie verfolgte Ansatz, agile und traditionelle Ausprägungen von Parametern zu identifizieren, nicht sinnvoll auf die Selektion von Methoden übertragen werden kann. Einerseits aus technischen Gründen (siehe "zu viele Terme" in Kapitel 5.4) und andererseits aus methodischen Gründen, denn nicht jede Methode kann eindeutig als agil oder traditionell deklariert werden (siehe ebenfalls Kapitel 5.4). Aus diesem Grund wurde erforscht, ob und welche frei formulierten Begründungen für die Verwendung von Methoden in Umfragen erfasst wurden.

Der Vergleich der Studienergebnisse ist am Schluss dieses Kapitels in Tabelle 3.3 zusammengefasst. Die von der Autorin durchgeführte Studie²⁰⁹ wurde zum Vergleich in der letzten Spalte ergänzt und zeigt damit gleichzeitig, welcher Eintrag erwartet worden wäre:

²⁰⁰ [Association of Project Management, 2016]

²⁰¹ [Ayelt Komus, 2017]

²⁰² [VersionOne.Inc, 2018]

²⁰³ [Kurtz und Sauer, 2018b]

²⁰⁴ [Kurtz und Sauer, 2018a]

²⁰⁵ [Sellmann et al., 2018]

²⁰⁶ [Swiss Q Consulting AG, 2019]

²⁰⁷ [Kuhrmann et al., 2017]

²⁰⁸ <https://helenastudy.wordpress.com/helena-results/publications/>

²⁰⁹ [Blust und Kan, 2019]

- Hinter dem **Typ** verbirgt sich die Frage nach der Form, in der die Suchergebnisse vorliegen. Folgende sind gegeben: Ein Studienreport (Studie) fasst Umfragergebnisse in aufbereiteter Form, häufig mit Häufigkeitsverteilungen oder Auflistungen, zusammen. Bei Artikeln handelt es sich um Konferenzbeiträge, in denen Ergebnisse aus Umfragen bzw. Analysen in textueller Form dargestellt werden. Zudem gibt es Artikel, die auf einer oder mehreren Studien basieren (Art.(S)) oder die im Rahmen von Masterarbeiten durchgeführt wurden (Art.(M))
- Die **Länder**, zu denen die meisten Daten vorliegen
- Die **Projektart**, auf die sich die meisten oder alle Studienergebnisse beziehen, z.B. Softwareentwicklung (Softw.) oder alle möglichen Arten (Produktentwicklung, Organisationsentwicklung, Prozessverbesserung, etc.)
- Die **Philosophie** zeigt an, ob die Studie eher agile, traditionelle, hybride oder alle Projektphilosophien einbezieht
- Über **Chancen** und **Risiken** wird angezeigt, welche Suchergebnisse Aussagen zu Chancen und Risiken in Zusammenhang mit hybriden Vorgehensmodellen enthalten. Häufig werden keine Angaben (KA) hierzu gemacht. Hinter dem Vermerk "Teils" verbergen sich entweder Einzelaussagen oder indirekte Äußerungen, die sich hinter Beschreibungen zu gescheiterten Projekten, Hindernissen, Herausforderungen oder positiven und negativen Einflüssen verbergen können
- Des Weiteren wurde untersucht, ob in den Ergebnissen quantitative Auswertungen zu genutzten Vorgehensmodellen (VM), konkreten **hybriden Vorgehensmodellen (Hybr. VM)** und **Methoden** enthalten sind. Wenn "Teils" angegeben ist, sind damit Einzelaussagen gemeint, die nicht quantitativ auswertbar sind
- Ebenfalls recherchiert wurden strukturiert erfasste **Begründungen** für die Verwendung konkreter Methoden, weil sie als mögliche Parameter zur Beschreibung des Projektkontextes zur Auswahl von Methoden betrachtet wurden
- Die **Studienteilnehmer/-innen** wurden ebenfalls zugeordnet und umfassen entweder Inhaber einer Rolle mit Bezug zu Projektmanagement (PM), der PVM Tagung oder alle möglichen Rollen eines Unternehmens
- Zuletzt wurde angezeigt, in welchen Jahren die Studie durchgeführt wurde

Tabelle 3.3: Übersicht zu Studien und ihrem Informationsgehalt

Kürzel der Studie	PwC	Swiss Aglie	Swiss Aglie softw.	Aglie softw. Dev.	VM In D	VM In D 06-13	Water-Scrum-Fall	Aglie Aut-oom	APM	SGA	Version One	Kurtz Urs	Kurtz Ausw	Expert	Swiss Q	Helena SEUM	Eigene
Quelle	AKWI 2016	PVM 2013	PVM 2013	PVM 2015	PVM 2015	PVM 2016	PVM 2016	AKWI 2018	AKWI 2016	AKWI 17/18	AKWI 16/18	PVM 2018	PVM 2018	PVM 2018	Swiss online	SEUM 2019	Eigene
Typ	Studie	Studie	CH Studie	Artikel	Art.(S)	Art.(S)	Art.(S)	Studie	Studie	Studie	Art.(0)	Art.(0)	Art.(0)	Art.(0)	Studie	Studie	Studie
Länder	Global	CH	CH	KA	D	D	Global	Global	KA	KA	Global	KA	KA	KA	CH	Global	DACH
Projektkart	Alle	Softw.	Softw.	Softw.	Softw.	Softw.	Softw.	KA	KA	Alle	Softw.	Softw.	Softw.	Softw.	Softw.	Hybrid	Alle
Philosophie	Alle	Agil	Agil	Agil	Alle	Alle	Alle	Agil	KA	Agil	Agil	Alle	Alle	Alle	Agil	Hybrid	Alle
Chancen	KA	KA	KA	Teils	KA	KA	KA	Teils	KA	KA	Agil	Alle	Alle	KA	KA	KA	Ja
Risiken	KA	KA	Teils	Teils	KA	KA	KA	Teils	KA	Teils	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA
VM	Ja	Ja	Ja	Teils	Ja	Ja	Ja	Ja	KA	Ja	Ja	KA	KA	KA	Ja	Ja	Ja
Hybr. VM	KA	KA	Teils	KA	KA	Ja	Ja	Ja	KA	KA	KA	KA	KA	KA	Ja	Teils	Ja
Methoden	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	Ja	Ja	KA	KA	KA	KA	KA	KA
Begründung	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA	Teils	KA	KA	KA	KA	KA	KA	KA
Teilnehmer	Alle	Alle	Alle	KA	KA	KA	KA	Alle	PM	Alle	Alle	KA	KA	KA	PVM	Alle	PM
2004	Ja																
2007	Ja									Ja							
2008										Ja							
2009										Ja					Ja		
2010										Ja							
2011										Ja							
2012	Ja	Ja							Ja	Ja							
2013										Ja							
2014	Ja	Ja	Ja	Ja				Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2015						Ja		Ja		Ja	Ja	Ja	Ja				
2016	Ja	Ja						Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja				
2017									Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2018									Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2019									Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2020									Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Die Einschätzung, ob eine eigene Studie durchgeführt werden sollte, basierte auf den jeweils aktuellsten im Jahr 2018 verfügbaren Studien. Die Notwendigkeit einer eigenen Umfrage bzw. Studie ergab sich aus der Tatsache, dass keine der ermittelten Studien Daten zu allen Themen lieferte und sich dabei gleichzeitig auf hybrides Projektmanagement zu allen Projektarten konzentrierte. Auch die späteren Reports der wiederkehrenden Studien liefern keine entsprechenden Daten, weshalb diese Aussage noch immer gültig ist. In Tabelle 3.3 ist dieser Vergleich leicht nachvollziehbar.

Letztendlich könnte man fragen, ob man nicht einfach die erforderlichen Daten aus mehreren unterschiedlichen Umfragen zusammentragen hätte können. Da aber alle Ergebnisse in Relation zu konkreten hybriden Vorgehensmodellen betrachtet werden sollten, fiel die Entscheidung, eine eigene Umfrage durchzuführen, da diese es letztlich erlaubte die Durchgängigkeit durch eine entsprechende Führung der Teilnehmer/-innen durch die Fragen herzustellen.

3.3.2 Grundidee bei der Datenerhebung

Um die am Ende von Kapitel 3.3.1 beschriebene Durchgängigkeit in den Daten realisieren zu können und um sicherzustellen, dass in der Studie nur Angaben von Projektmanagement-Experten/-innen und Anwendern/-innen mit Wissen und Erfahrung zu Projektmanagement-Vorgehensmodellen gemacht werden, wurde zunächst nach der Verwendung spezifischer Vorgehensmodelle gefragt. Wer an dieser Stelle die Verwendung bestätigte und die Vorgehensmodelle auswählen bzw. benennen konnte, wurde zur Frage nach der aktuellen Kombination von Vorgehensmodellen in einem spezifischen Projekt weitergeleitet. Wer eine entsprechende Kombination ergänzte, wurde zu den nachfolgenden Fragen weitergeleitet, die sich alle auf das erfasste hybride Vorgehensmodell bezogen.

Dabei bestand natürlich die Gefahr, dass Studienteilnehmer/-innen, die eigentlich ausreichend Wissen und Erfahrung mitbrachten, durch die Beantwortung der ersten Fragen mit "Nein" zu früh direkt an das Ende der Umfrage weitergeleitet werden. Das Risiko wurde aber akzeptiert und fiel, wie sich bei der Auswertung zeigte, aufgrund der wenigen Nein-Antworten im Vergleich zu vielen vollständig beantworteten Datensätzen nicht ins Gewicht.

3.3.3 Aufbau der Umfrage

Über die zu schaffende Durchgängigkeit hinaus sollten sich die Themen aus dem in Tabelle 3.3 angestellten Vergleich wiederfinden. Unter anderem daraus wurden die in Tabelle 3.4 aufgelisteten Fragen entwickelt. Weitere Gründe für Fragen werden im Verlauf dieser Dissertation unter dem Verweis auf Tabelle 3.4 aufge-

führt. Die Fragen sind mit der gleichen Nummerierung wie im Arbeitsbericht versehen, siehe "Nr." in der ersten Spalte von Tabelle 3.4. In der zweiten Spalte sind hinter jeder Frage 3 Zahlen angegeben. Sie zeigen von links nach rechts an,

- wieviele Datensätze zu dieser Frage zur Verfügung stehen
- wieviele Datensätze davon unvollständig sind, weil die Teilnehmer/-innen die Umfrage in dieser oder einer nachfolgenden Frage abgebrochen haben
- und davon zuletzt noch die unvollständigen Datensätze, die tatsächlich nur bis zur jeweiligen Frage beantwortet wurden.

Diese Information wurde im Report beigefügt, um zu zeigen weshalb die Anzahl der Datensätze bei den einzelnen Auswertungen von der ersten bis zur letzten Frage immer kleiner wurde. Zudem erleichterte diese Darstellung die Auswertungen.

Tabelle 3.4: Fragen in der Umfrage

Nr.	Frage	Frage typ	Antwortmöglichkeiten	Bedingungen
1	Arbeiten Sie in Ihren Projekten nach bestimmten Projektmanagement - Vorgehensmodellen? [200 | 81 | 6]	Geschlossen, Einfachauswahl	Ja/Nein	DSGVO bestätigt
2a	Nach welchen Projektmanagement Vorgehensmodellen arbeiten Sie in Ihrer beruflichen Praxis? [172 | 71 | 0]	Geschlossen, Mehrfachauswahl	Angebotene Vorgehensmodelle	1 = Ja
2b	Warum nutzen Sie keine Vorgehensmodelle? [22 | 4 | 4]	Offen, Freitext	Frei formulierte Ausführung	1 = Nein
3	Welche sonstigen Vorgehensmodelle nutzen Sie? [172 | 71 | 27]	Offen, Freitext	Frei formulierte Aufzählung	2a bearbeitet
4	Werden in Ihren Projekten mehrere Vorgehensmodelle kombiniert oder kombinieren Sie selbst mehrere Vorgehensmodelle innerhalb eines Projektes? [145 | 44 | 4]	Geschlossen, Einfachauswahl	Ja/Nein	3 bearbeitet
5a	Welche Vorgehensmodelle kombinieren Sie in einem Projekt zu einem hybriden Vorgehensmodell? [125 | 40 | 11]	Geschlossen, Zwei Dropdown Felder	Die in den Fragen 2a und 3 gewählten bzw. angegebenen Vorgehensmodelle	4 = Ja
5b	Warum kombinieren Sie keine Vorgehensmodelle? [16 | 0 | 0]	Offen, Freitext	Frei formulierte Ausführung	4 = Nein

Tabelle 3.4: (Fortsetzung) Fragen in der Umfrage

Nr.	Frage	Frageotyp	Antwortmöglichkeiten	Bedingungen
6	Was haben Sie sich von der Kombination der gewählten Vorgehensmodelle erhofft? [114 | 29 | 2]	Freitext	Frei formulierte Ausführung in einem großen Textfeld	5a bearbeitet
7	In welcher Form kombinieren Sie die in Frage 5 gewählten VMs? [112 | 27 | 1]	Geschlossen, Einfachauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitgleich in einem Team • Zeitgleich in unterschiedlichen Teams • Zeitlich versetzt in einem Team • Zeitlich versetzt in unterschiedlichen Teams 	6 bearbeitet
8	Welcher Branche ist das Projekt zuzuordnen? [111 | 26 | 1]	Geschlossen Einfachauswahl	Liste an Branchen	7 bearbeitet
9	Um welche Art von Projekt handelt es sich? [110 | 25 | 0]	Geschlossen, Einfachauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsprojekt • Investitionsprojekt • Organisations-/ Changeprojekt • Produktentwicklungsprojekt Hard- und Software • Produktentwicklungsprojekt Hardware • Produktentwicklungsprojekt Software • Prozessverbesserungsprojekt Fachbereichsintern • Prozessverbesserungsprojekt Interdisziplinär 	8 bearbeitet
10	Wie viele Mitarbeiter hat das Projekt? [110 | 25 | 0]	Geschlossen, Einfachauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • 1 - 10 • 11 - 50 • 51 - 100 • 101 - 500 • 501 oder mehr 	9 bearbeitet
11	Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zum gewählten, hybriden Projekt zu? [110 | 25 | 0] • Die Anforderungen ändern sich häufig/ kontinuierlich • Die zum Projekt gehörigen Teams sind überwiegend klein (<9 Personen) • Der Kunde ist regelmäßig vor Ort und vom Team ansprechbar • Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind kostengünstig umsetzbar • Die Teammitglieder können überwiegend gut mit Unsicherheiten im Projektverlauf umgehen [110 | 25 | 0]	Geschlossen, Matrixfrage	<ul style="list-style-type: none"> • Ja • Eher ja • Unsicher • Eher nein • Nein 	10 bearbeitet

Tabelle 3.4: (Fortsetzung) Fragen in der Umfrage

Nr.	Frage	Frageotyp	Antwortmöglichkeiten	Bedingungen
12	In welcher Rolle haben Sie das Projekt bearbeitet? [110 | 25 | 0]	Geschlossen, Einfachauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Leitung Projektmanagementabteilung • Projektleitung • Projektberatung (Organisation, Methoden) • Projektberatung (Projektmanagementsoftware) • Projektkoordination/-assistenz • Projektmitarbeit • Sonstige 	11 bearbeitet
13	In welchem Fachbereich sind Sie in diesem Projekt tätig? [110 | 25 | 10]	Geschlossen, Einfachauswahl	Liste an Fachbereichen	12 bearbeitet
14	In welchem Status befindet sich das Projekt aktuell? [100 | 15 | 5]	Geschlossen, Einfachauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Es läuft und das hybride Vorgehensmodell funktioniert gut • Es wurde erfolgreich abgeschlossen • Es läuft, aber das hybride Vorgehensmodell funktioniert nicht gut • Es wurde nicht erfolgreich abgeschlossen, aber das Vorgehensmodell hatte nichts damit zu tun • Es wurde abgebrochen, weil das hybride Vorgehensmodell nicht funktioniert hat 	13 bearbeitet
15	Was würden Sie anders machen oder hätten Sie anders gemacht im Hinblick auf: [Organisation, Prozesse, Methoden, Führung, Mitarbeiter, PM Software] [95 | 10 | 0]	Offen, Freitext	Jeweils ein Freitextfeld für die Kategorien: [Organisation, Prozesse, Methoden, Führung, Mitarbeiter, PM Software]	14 bearbeitet
16	Welche Risiken sehen Sie in der Kombination der gewählten VM für zukünftige Projekte? [Projektorganisation, Projektprozesse, Verwendete Methoden, Unternehmensführung, Projektmitarbeiter, PM Software, Projektleitung] [95 | 10 | 6]	Offen, Freitext	Jeweils ein Freitextfeld für die Kategorien: [Projektorganisation, Projektprozesse, Verwendete Methoden, Unternehmensführung, Projektmitarbeiter, PM Software, Projektleitung]	15 bearbeitet
17 (1)	Methodenauswahl für Vorgehensmodell 1: Welche Methoden nutzen Sie im gewählten hybriden Projekt und warum? [89 | 4 | 4]	Mischform, Checkboxauswahl und Freitextfeld	Checkboxen bei Methoden, die zum ersten in Frage 5a gewählten Vorgehensmodell gehören. Hinter jeder Methode ein Freitextfeld für Begründungen	In 5a ein ERSTES Vorgehensmodell gewählt UND 16 bearbeitet

Tabelle 3.4: (Fortsetzung) Fragen in der Umfrage

Nr.	Frage	Frageotyp	Antwortmöglichkeiten	Bedingungen
17 (2)	Methodenauswahl für Vorgehensmodell 1: Welche Methoden nutzen Sie im gewählten hybriden Projekt und warum? [85 | 0 | 0]	Mischform, Checkboxauswahl und Freitextfeld	Checkboxes bei Methoden, die zum ersten in Frage 5a gewählten Vorgehensmodell gehören. Hinter jeder Methode ein Freitextfeld für Begründungen	In 5a ein ZWEITES Vorgehensmodell gewählt und 16 bearbeitet
18	Welche Methoden fehlten ihrer Meinung nach in der Auflistung? [85 | 0 | 0]	Offen, Freitext	Freitextfeld zur Auflistung fehlender Methoden	17 bearbeitet

3.3.4 Auswertung der Ergebnisse

Um die Ergebnisse allen Forscherinnen und Forschern im Bereich Projektmanagement zugänglich machen zu können, wurden die Ergebnisse in einem Studienbericht veröffentlicht²¹⁰. Er umfasst 222 Seiten und enthält neben den unveränderten Eingaben aus Freitextfeldern zahlreiche Diagramme, die abbilden, wie häufig vorgegebene Antwortmöglichkeiten ausgewählt wurden.

Die in Tabelle 3.4 vorgestellten Fragen sind im Studienbericht als Flussdiagramm dargestellt. Jeder Schritt wurde anders eingefärbt, um die gleich eingefärbten Ergebnistabellen und -diagramme im Report einfacher zu finden. Zu jeder Frage gibt es ein Ergebniskapitel und über eine eindeutige Identifikationsnummer (ID), die jedem Datensatz vorangestellt ist, können die Daten eines Datensatzes kapitellübergreifend identifiziert und zusammengefasst werden.

Wie in Tabelle 3.4 nachvollzogen werden kann, beantworteten 172 Umfrageteilnehmer/-innen die Frage nach den von ihnen genutzten Vorgehensmodellen. Diese werden in Abbildung 3.1 dargestellt.

²¹⁰[Blust und Kan, 2019]

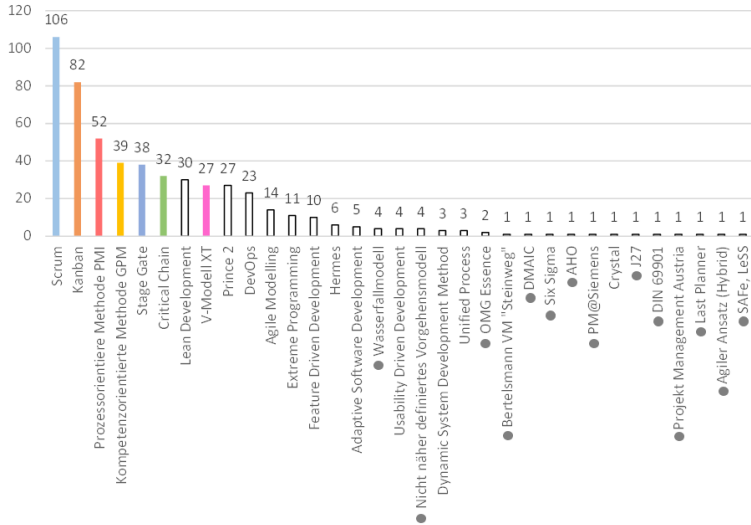


Abbildung 3.1: In der Praxis eingesetzte Vorgehensmodelle nach [Blust and Kan, 2019], n=172, Mehrfachauswahl möglich

In Abbildung 3.1 sind die Vorgehensmodelle ohne vorangestellten Punkt dargestellt, die den Umfrageteilnehmern/-innen zur Auswahl standen. Mit einem Punkt sind diejenigen gekennzeichnet, die von den Teilnehmern/-innen unter "Sonstige" ergänzt wurden. Da der Abkürzung "J27" nach einer Literaturrecherche kein Vorgehensmodell zugeordnet werden konnte, wurde von einer Fehleingabe ausgegangen. Da zu diesem Datensatz nur einige wenige Freitextfelder befüllt wurden, durch welche die Auswertungen nicht verfälscht wurden, wurde der Datensatz berücksichtigt und zugehörige Angaben mit "J27" gekennzeichnet. Die 4 Nennungen unter "Nicht näher definiertes Vorgehensmodell" fassen folgende Angaben zusammen: "Selbst gemacht bzw. Firmenintern", "Auf die Unternehmung adaptiertes Vorgehensmodell", "Ich gehe individuell vor und wenn es die Situation benötigt, mixe ich diverse Vorgehensmodelle - so, dass es dem Resultat dienlich ist" und "firmeneigenes Modell". Unter OMG Essence sind die beiden Nennungen "OMG Essence" und "Essence" zusammengefasst. Die 4 Nennungen "Wasserfall", "Wasserfallmodell", "Waterfall" und "Sequential Engineering" werden unter "Wasserfallmodell" zusammengefasst. Das abgekürzte Modell AHO wird interpretiert als das „verdichtete Modell vom "Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung

(AHO)²¹¹. Die Abkürzung DMAIC wird interpretiert als der "Define-Measure-Analyse-Improve-Control Zyklus"²¹². "Last Planner" ist zwar im Klartext angegeben, aber aufgrund seines Branchenbezuges nicht allgemein als Vorgehensmodell geläufig, weshalb es definiert wird: "Last Planner" wird von LECHNER²¹³ als Projektmanagement Werkzeug bezeichnet, anhand dessen die Lean Philosophie für Planung und Umsetzung von Bauprojekten genutzt wird."²¹⁴

Farbig gekennzeichnet sind diejenigen Vorgehensmodelle, die in Abbildung 3.2 weiter betrachtet werden.

Insgesamt beendeten 119 Teilnehmer/-innen die Umfrage vollständig. Es wurden 113 hybride Vorgehensmodelle erfasst²¹⁵.

Tabelle 3.5: Hybride Vorgehensmodelle in der Umfrage

Hybrides Vorgehensmodell	Häufigkeit
Adaptive Software Development, Scrum	2
Agile Modeling, Critical Chain	2
Agile Modeling, Kanban	1
Agile Modeling, Scrum	1
Agiler Ansatz (Hybrid), Stage Gate	1
Critical Chain, Feature Driven Development	1
Critical Chain, Kanban	1
Critical Chain, Prince2	1
Critical Chain, Prozessorientierte Methode PMI	1
Critical Chain, Scrum	3
Critical Chain, Stage Gate	2
Crystal, Dynamic System Development Method	1
DevOps, Scrum	1
Extreme Programming, Prozessorientierte Methode PMI	1
Extreme Programming, Scrum	1
Feature Driven Development, Lean Development	1
Feature Driven Development, Scrum	1
Feature Driven Development, Kanban	1
Kanban, Essence	1
Kanban, Kompetenzorientierte Methode GPM	4

²¹¹ [Gessler und Kaestner, 2016, S. 357]

²¹² [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019, S. 1282]

²¹³ [Lechner, 2019, S. 50ff.]

²¹⁴ Dieser Absatz wird annähernd wörtlich aus [Blust und Kan, 2019, S.14-15] zitiert. Lediglich Zeiten und Bezüge auf Tabellen wurden angepasst.

²¹⁵ [Blust und Kan, 2019, S. 18]

Tabelle 3.5: (Fortsetzung) Hybride Vorgehensmodelle in der Umfrage

Hybrides Vorgehensmodell	Häufigkeit
Kanban, Last Planner	1
Kanban, Lean Development	1
Kanban, Prince2	2
Kanban, Projekt Management Austria	1
Kanban, Prozessorientierte Methode PMI	2
Kanban, Scrum	18
Kanban, Wasserfall	1
Kanban, Stage Gate	3
Kanban, Unified Process	1
Kanban, V-Modell XT	1
Kompetenzorientierte Methode GPM, Scrum	9
Kompetenzorientierte Methode GPM, Stage Gate	1
Kompetenzorientierte Methode GPM, V-Modell XT	1
Lean Development, Prozessorientierte Methode PMI	2
Lean Development, Scrum	1
Lean Development, Stage Gate	1
Lean Development, Unified Process	1
Lean Development, V-Modell XT	1
Prince2, Scrum	3
Prozessorientierte Methode PMI, Scrum	5
Scrum, Essence	1
Scrum, Six Sigma	1
Scrum, Stage Gate	12
Scrum, V-Modell XT	10
Scrum, Wasserfall	3
DIN 69901, Stage Gate	1
Usability Driven, V-Modell XT	1

Eine Entscheidung, die als Vorarbeit auf Basis der Umfrage noch getroffen werden musste, war die Frage, welche Vorgehensmodelle in der ersten Version des ARHP berücksichtigt werden sollten. Klar war bereits, dass diejenigen übernommen werden sollten, die in der Praxis an relevantesten sind, also am häufigsten verwendet werden. Um die Abwägung zu umgehen, ob diese Entscheidung auf Basis der genutzten Vorgehensmodelle (Abbildung 3.1) oder aber der hybriden Vorgehensmodelle (Tabelle 3.5) getroffen werden sollte, wurde zunächst ermittelt, wie häufig die einzelnen Vorgehensmodelle in hybriden Vorgehensmodellen verwendet wurden. So konnten die Vorgehensmodelle gegenübergestellt werden,

die insgesamt und in hybriden Vorgehensmodellen genutzt wurden. Dabei wurden nur Vorgehensmodelle berücksichtigt, die in beiden Aspekten laut Umfrage mindestens 10 Nennungen vorzuweisen hatten, um ihre Bedeutung in beiden Aspekten zum Ausdruck zu bringen. Das Kriterium und der Schwellwert, ab dem einem Vorgehensmodell ausreichend Bedeutung zugesprochen wird, um im ARHP berücksichtigt werden zu können, basiert auf einer qualitativen Einschätzung der Autorin, anhand derer die Vorgehensmodelle auf eine handhabbare Anzahl eingegrenzt werden konnten. In Abbildung 3.2 sind diese dargestellt.

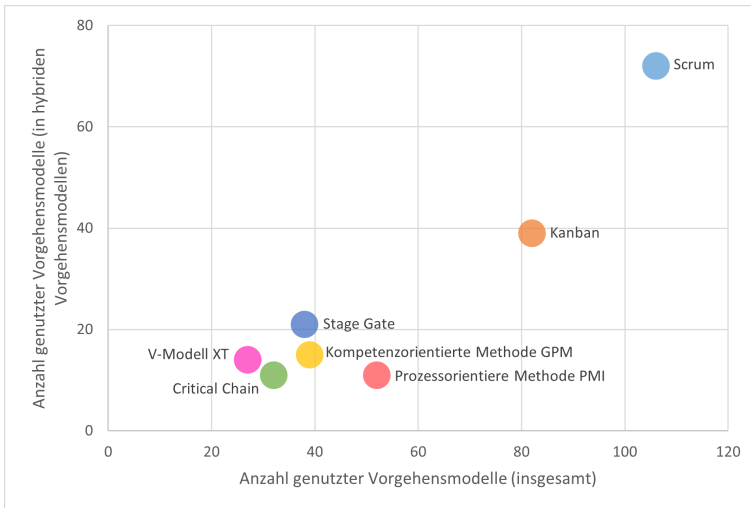


Abbildung 3.2: Die am häufigsten genutzten Vorgehensmodelle nach [Blust and Kan, 2019]

Über die Farben können sie mit Abbildung 3.1 verglichen werden. Dabei zeigt sich, dass Lean Development trotz häufiger Anwendung in der ersten ARHP-Version nicht berücksichtigt wird, weil es in hybriden Vorgehensmodellen im Vergleich zu anderen Vorgehensmodellen eine geringere Rolle spielt.

In das ARHP übernommen werden dagegen Methoden, die zu den am häufigsten genutzten Vorgehensmodellen Scrum, Kanban, Stage Gate, Kompetenzorientierte Methode der GPM und Prozessorientierte Methode des PMI gehören. Um den Umfang der ersten ARHP-Version zu begrenzen und dennoch die Methoden der Gesamtmatrix nicht zu ignorieren, werden auch einzelne Methoden des V-Modells und der Critical Chain Methode übernommen, was sich in Kapitel 5

zeigen wird.

Zu 79 der hybriden Vorgehensmodelle wurden in der Umfrage auch die genutzten Methoden erfasst²¹⁶. Da es schwierig war, einen Überblick über die genutzten Methoden zu bekommen, wurde als ergänzendes Material zum Studienbericht noch die sogenannte Gesamtmatrix²¹⁷ erstellt. Abbildung 3.3 zeigt einen Ausschnitt davon.

Methoden	248	32	71	160	41	91	30	127	37	207	77	73	100	68	136	50	200
Parallele Entwicklung von mehreren Komponenten	x																
Iterationen (Plan, Build, Implement)	x																
Active Stakeholder Participation		x	x														
Document Continuously		x															
Prioritized Requirements		x	x														
Test-Driven Design (TDD)		x															
Executable Specifications			x														
Kein Puffer für Einzelschritte		x			x				x			x					
Mitarbeiter vom Tagesgeschäft entlasten		x	x		x												
Eindeutige Prioritäten von Projekten		x						x		x							
Work in Progress kontrolliert		x	x		x	x		x	x		x	x					

Abbildung 3.3: Ausschnitt der Gesamtmatrix

Oben sind die erfassten hybriden Vorgehensmodelle zu sehen. **Grün** hinterlegt sind Vorgehensmodelle, die als funktionierend erfasst wurden. **Orange** zeigt an, welche Vorgehensmodelle als nicht gut funktionierend erfasst wurden. Bei den Zahlen, die unter den Vorgehensmodellen zu sehen sind, handelt es sich um Identifikationsnummern (IDs) der einzelnen Datensätze. Darunter wird über die Markierung "x" angezeigt, welche Methoden im Vorgehensmodell genutzt wurden oder noch immer werden. Hinter den farbigen Markierungen verbergen sich Begründungen für die Verwendung der Methoden, die im Studienbericht unverändert eingesehen werden können. **Gelb** hinterlegt sind dabei die Felder, hinter denen sich Kommentare verbergen, die nicht als Begründungen angesehen werden können. **Hellgrün** hinterlegt sind die Felder mit Anmerkungen, die als Be-

²¹⁶ [Blust und Kan, 2019, S. 99–141]

²¹⁷ <https://www.haw-landshut.de/kooperationen/institute/institute-for-data-and-process-science-idp/downloads.html>

gründung gewertet werden konnten und deshalb in die Analyse zu Parametern eingeflossen sind (Kapitel 4).

Wenn in dieser Arbeit auf die Art, Anzahl oder Verteilung von Methoden eingegangen wird, erfolgte die Auswertung überwiegend anhand der Gesamtmatrix. Zum Verständnis dieser Arbeit wird sie zwar nicht benötigt, aber sie kann dennoch als visualisierendes Begleitdokument genutzt werden.

3.3.5 Erfüllung von Gütekriterien qualitativer Forschung

Dass die Umfrage den Qualitätsmerkmalen einer qualitativen Studie entspricht, wurde im Studienreport anhand der Gütekriterien von STEINKE²¹⁸ mit Orientierung an den von DÖRING und BORTZ²¹⁹ aufgelisteten Umsetzungsbeispielen für die Güte ermittelt. Demnach werden die Gütekriterien folgendermaßen erfüllt²²⁰

- Das Kriterium der **Intersubjektiven Nachvollziehbarkeit** hinterfragt, wie gut Außenstehende den Forschungsprozess anhand der zur Verfügung stehenden Dokumentation nachvollziehen können.

Im Studienreport wurde auf Erhebungsmethoden und -kontexte eingegangen. Die unveränderten Eingaben aus Freitextfeldern können genutzt werden, um nachträglich Hypothesen und Theorien zu erarbeiten, die im Studienreport oder den daraus resultierenden Veröffentlichungen noch nicht enthalten sind. Es wurde auf die Probleme im Forschungsprozess eingegangen, die auf schwer interpretierbaren, allgemeingültigen Formulierungen in Freitextfeldern oder allgemeinen Problemschilderungen in nicht dafür vorgesehenen Freitextfeldern beruhten

- Das Kriterium der **Indikation** geht darauf ein, ob und wie gut die gewählten Methoden und der Forschungsprozess dem Forschungsgegenstand entsprechen.

Die Verwendung des überwiegend qualitativen Ansatzes wurde in Kapitel 2.2.3 begründet. Bezüglich der Möglichkeit von Fehleingaben in Freitextfeldern wurde schon im Studienreport erwähnt, dass das Risiko von Fehleingaben weniger schwer wog als die Möglichkeit, neue Aspekte für diese Arbeit zu erfassen, die über das Vorwissen der Autorin (Kapitel 2.2.9) hinausgehen oder neue Perspektiven einbringen. Beim Sampling wurde auf die Zielgruppe (der Experten/-innen) und Netzwerke eingegangen, die als Studienteilnehmer/-innen angestrebt wurden. Im weiteren Verlauf wurde auch erwähnt, dass bei vielen Analysen (z.B. der Kodierung in Anlehnung

²¹⁸ [Steinke, 1999, S. 252ff]

²¹⁹ [Döring und Bortz, 2016, S. 112ff.]

²²⁰ Die Formulierungen der Gütekriterien wurden bereits im Studienreport [Blust und Kan, 2019] dargestellt und werden hier entweder direkt zitiert oder um einige Aspekte erweitert dargestellt.

an die Grounded Theory Methode) nur die Eingaben zu erfolgreichen Projekten berücksichtigt wurden, was ebenfalls als Sampling betrachtet werden kann, im Report so aber nicht erwähnt wurde

- Mit dem Kriterium der **Empirischen Verankerung** wird überprüft, wie gut sich die gebildeten Hypothesen auf die erhobenen Daten begründen lassen.

Auch hier ist zu erwähnen, dass in der Studie erklärt wurde, wie und in welchen Schritten kodiert wurde. Widersprüche oder unerwartete Ergebnisse in den Daten wurden im Ansatz thematisiert und führten ihrerseits teilweise zu neuen Hypothesen. Erst in späteren Artikeln wurde darauf noch expliziter eingegangen

- Das Kriterium der **Limitation** gibt an, ob und wie sich Forschungsergebnisse verallgemeinern lassen und wo Limitierungen bestehen.

Hierzu wurden beispielsweise häufigste mit seltensten Nennungen verglichen und gleich benannte hybride Vorgehensmodelle auf Ähnlichkeiten und Unterschiede in Kontextfaktoren oder Methoden hin untersucht

- Die **Reflektierte Subjektivität** befasst sich damit, wie sehr die Autorin ihre eigene Position reflektiert.

„Das Online-Umfrageformat verhinderte, dass eventuell gemeinsame Projekterfahrungen, geäußerte Meinungen zwischen Teilnehmern/-innen und Autoren der Studie sowie ggf. abweichende Einschätzungen zu einzelnen Sachverhalten die Angaben in der Umfrage beeinflussten. Die Vorerfahrung der Autorin im Bereich des traditionellen, agilen bzw. hybriden Projektmanagements ist vielseitig und erlaubt einen reflektierten Umgang mit den Antworten in der Studie in Relation zu den Intentionen. Gleichzeitig erlaubt die Vorerfahrung einen Perspektivwechsel, da je nach Zusammensetzung der angegebenen hybriden Vorgehensmodelle unterschiedliche Denkweisen und Haltungen nachvollzogen werden können.“²²¹

- Das Kriterium der **Kohärenz** bezieht sich auf Stimmigkeit und Widerspruchsfreiheit der Daten und der Hypothesen, die aus der Studie hervorgehen.

Diese Kriterium wurde im Studienreport besonders umfassend bei der Hypothesenbildung zur Frage 11 adressiert²²². Dabei wurde zum Beispiel überprüft, ob die tatsächliche Philosophie der erfassten Projekte mit der Philosophie zusammenpasste, die sich aus der Ausprägung von Parametern

²²¹ [Blust und Kan, 2019, S. 11]

²²² [Blust und Kan, 2019, S. 175–182]

nach BOEHM und TURNER²²³ sowie SPUNDAK²²⁴ ergeben hätte müssen. Diese Ausprägungen waren ebenfalls in der Umfrage erfasst worden²²⁵. Auch unerwartete Ergebnisse wurden hervorgehoben, zum Beispiel, dass Risiken nur zu gut funktionierenden und Empfehlungen nur zu schlecht laufenden Vorgehensmodellen in der Umfrage erfasst wurden²²⁶.

In diesem Kontext wurden auch besonders stimmige Daten thematisiert. Zu keinem funktionierenden, hybriden Vorgehensmodell wurde erfasst, was besser gemacht hätte werden können. Dies wurde als Stütze für die Begründungen zur Verwendung der erfassten Methoden verstanden²²⁷

- Die **Relevanz** des Themas wurde im Studienreport²²⁸ und in der vorliegenden Arbeit (Kapitel 1.2) dargestellt. Die Relevanz der Studie im Speziellen wurde in einer Vorveröffentlichung²²⁹ und in dieser Arbeit (Kapitel 3.3.1) erklärt

3.4 Homogene Modellierung von Vorgehensmodellen

3.4.1 Allgemeines

Wie in Kapitel 1.2.3 beschrieben, werden Vorgehensmodelle und die darin enthaltenen Methoden unterschiedlich dargestellt. Aus diesem Grund können sie nicht ohne Vorarbeit zu einem in sich stimmigen ARHP zusammengefasst werden, das in seiner Gesamtheit die Basis zur Ableitung passender Methoden bildet. In diesem Kapitel wird deshalb untersucht, wie eine homogene Modellierung unterschiedlicher Vorgehensmodelle aussehen kann. Zunächst wurden die Darstellungsformen bestehender Vorgehensmodelle analysiert, die sich sehr heterogen zeigten (Kapitel 3.4.2). Anschließend wurde analysiert, welche Szenarien daraus folgen und welche Effekte sich bei der Konstruktion eines IVM durch die heterogenen Vorgehensmodelle ergeben (Kapitel 3.4.3). Daraus leitete sich die Entscheidung ab, Methoden als Prozessbausteine abzubilden (Kapitel 3.4.4). Ferner wurden Anforderungen an eine homogene Modellierung von Methoden abgeleitet (Kapitel 3.4.6) und gezeigt, wie diese anhand der BPMN 2.0 Notation umgesetzt werden (Kapitel 3.4.7).

²²³ [Boehm und Turner, 2003]

²²⁴ [Spundak, 2014]

²²⁵ [Blust und Kan, 2019, S. 58–64]

²²⁶ [Königbauer, 2020b, S. 24]

²²⁷ [Blust, 2019, S. 80]

²²⁸ [Blust und Kan, 2019, S. 1–2]

²²⁹ [Blust, 2019, S. 71]

3.4.2 Darstellungsformen von Vorgehensmodellen

Die Darstellungsformen von Vorgehensmodellen lassen sich nach mehreren Merkmalen unterscheiden. Mögliche Merkmalsausprägungen wurden anhand der gesammelten Vorgehensmodelle 3.1 eruiert und im Morphologischen Kasten (Tabelle 3.6) gesammelt. Die gewählten Begriffe sind nicht allgemeingültig, sondern speziell für diese Arbeit gewählt. Sie sind nicht selbsterklärend und werden daher im Anschluss an die tabellarische Übersicht erläutert.

Tabelle 3.6: Darstellungsformen von Vorgehensmodellen

Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Basisliteratur	Handbuch	Artikel	Sonstige Monografie	Onlinepräsenz
Darstellung	Text		Text und Ablaufmodell	
Struktur	Phasenorientiert	Themenorientiert	Aktionsorientiert	Beispielorientiert
Menge an Regeln	Umfangreich	Eher umfangreich	Eher leichtgewichtig	Leichtgewichtig
Methodenbeschreibung	Back-Box		White-Box	
Handling	Als Fließtext lesbar	Fließtext, wenige Querbezüge	Fließtext, viele Querbezüge	Ablaufmodell als Navigation
Projektorganisation	Keine Vorgaben		Beispiele, keine Vorgaben	Definiert
Projekttrollen	Keine Vorgaben		Kernrollen definiert	Alle definiert

In der **Basisliteratur** von Vorgehensmodellen wird zwischen Handbüchern, Artikeln und sonstigen Monografien unterschieden. Handbücher sind umfassende Werke, die kontinuierlich an die neuen Anforderungen im Projektmanagement angepasst und versioniert werden. Neue Anforderungen betreffen zum Beispiel die Einbeziehung von agilen Methoden in traditionelle Vorgehensmodelle oder die Erweiterung der Anwendbarkeit agiler Vorgehensmodelle auf Nicht-Softwareprojekte. Handbücher gelten als vollständige Abbildung aller Themen, die zur Bearbeitung der jeweils angedachten Projektarten benötigt werden und werden oft als Standard bezeichnet, wie zum Beispiel das Handbuch der GPM²³⁰. Zu manchen Vorgehensmodellen gibt es als Basisliteratur Onlinepräsenzen, z.B. bei skalierten Vorgehensmodellen wie SAFe und LeSS, aber auch zu Vorgehensmodellen wie DSDM²³¹. Bei Artikeln handelt es sich um Fachartikel, in denen das Vorgehensmodell erstmals beschrieben wurde, meist ohne alle in den Standards adressierten Themen abzudecken. Für gewöhnlich folgen darauf noch wei-

²³⁰ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019]

²³¹ DSDM Framework [<https://www.agilebusiness.org/page/TheDSDMAgileProjectFramework>] UND zugehörige Mindmap [<https://www.mindmeister.com/de/437301396/dsdm-agilepf-agile-project-framework-6th-version-2014?fullscreen=1>], zuletzt besucht am 22.1.2021

tere Artikel und Monografien, die das Vorgehensmodell im Detail beschreiben, Varianten definieren oder die noch nicht definierten Projektmanagementthemen einbinden. Versioniert werden sie nicht. Sonstige Monografien sind Beschreibungen von Vorgehensmodellen, die analog der Artikel einmalig erstellt wurden, um ein Vorgehensmodell einzuführen. Sie werden nicht versioniert, vermitteln aber einen Anspruch auf Vollständigkeit im Sinne der Abdeckung aller Themen, die zur Umsetzung eines Projektes benötigt werden. Vorgehensmodelle ohne Anspruch auf Vollständigkeit, aber mit Versionierung wurden nicht identifiziert. In Tabelle 3.7 werden diese Varianten noch einmal zusammengefasst:

Tabelle 3.7: Formen von Vorgehensmodellen

Merkmalsausprägung	Anspruch auf Vollständigkeit	Versioniert
Handbuch	Ja	Ja
Artikel	Nein	Nein
Sonstige Monografie	Ja	Nein
-	Nein	Ja

In der **Darstellung** kann zwischen Text und Ablaufmodellen unterschieden werden, wobei letztere in Kombination mit textuellen Beschreibungen auftreten. Textuelle Beschreibungen sind manchmal um Bilder, Tabellen und Auswertungen angereichert, welche die Lesbarkeit erhöhen oder Inhalte zusammenfassen. Bei Ablaufmodellen handelt es sich um Prozessdarstellungen, welche anzeigen, in welcher Reihenfolge die einzelnen Prozessschritte durchlaufen werden müssen. Dabei kann es vorkommen, dass über mehrere Prozessebenen hinweg modelliert wird, d.h. einzelne Prozessbausteine werden in einem separaten Prozessmodell als detaillierter Subprozess modelliert, wodurch ein geschachteltes Gesamtmodell über mehrere Ebenen hinweg entsteht. Teilweise werden einzelne Prozessbausteine oder Prozesse hervorgehoben und es wird dargestellt, welche Inputs (Dokumente, Daten) aus anderen Prozessen einfließen und welche Outputs (ebenfalls Dokumente, Daten) im hervorgehobenen Prozess (-baustein) entstehen und an die nächsten Prozesse (-bausteine) weitergegeben werden. Die genutzten Modellierungssprachen entsprechen keiner allgemein gültigen Notation.

Die **Struktur**, in der Vorgehensmodelle angeboten werden, umfasst meist mehrere Sichten, die sich ergänzen. Dazu zählen die Phasen-, Themen-, Aktions- und Fallstudienorientierte Sicht:

- Phasenorientiert bedeutet einerseits, dass es sich um ein in Projektphasen gegliedertes Vorgehensmodell handelt und andererseits, dass jeder Phase die darin zu erledigenden Aufgaben²³² zugeordnet sind. Dies trifft vor

²³² Aufgaben als generischer Begriff für verschiedene Bezeichnungen wie zum Beispiel Arbeitspakete

allem auf traditionelle Vorgehensmodelle zu

- Wenn Aufgaben über Projektphasen hinweg unter inhaltlichen Gesichtspunkten zusammengefasst werden, entstehen sogenannte Themen²³³ wie zum Beispiel Risikomanagement, Änderungsmanagement, Controlling oder Projektführung
- Vorgehensmodelle, die in dieser Arbeit als aktionsorientiert bezeichnet werden, fassen Aufgaben zusammen, die mehreren Themen und manchmal auch mehreren Phasen zugeordnet werden könnten. Das Schema in Abbildung 3.4 soll den Zusammenhang visualisieren. Ein Beispiel für eine Aktion ist zum Beispiel ein Sprint Planning nach Scrum. Es umfasst die Planung der Aufgaben (Planungsphase; Thema Inhalte) und der Kommunikation (Definitionsphase; Thema Kommunikation) für den jeweils nächsten Sprint. Mehrere Aktionen, die gemeinsam zum Management eines Projektes genutzt werden, bilden dann das Vorgehensmodell.

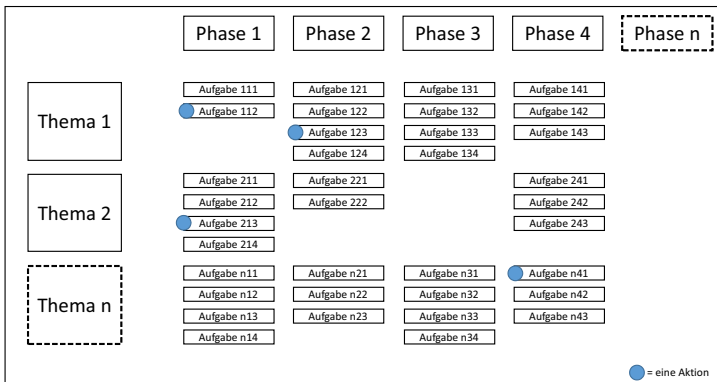


Abbildung 3.4: Phasen-, Themen- und Aktionsorientierung

In der Visualisierung eines Vorgehensmodells dominieren meist eine oder zwei dieser Sichten. So ist der PMBOK auf der obersten Ebene themenorientiert gegliedert. Die einzelnen Themen sind dann phasenorientiert gegliedert und beinhalten Querbezüge zu den anderen Themen. Speziell für die Planungsphase ist

²³³ Für diese Arbeit der Einfachheit halber so definiert, weil in der Praxis unterschiedliche Begriffe hierfür verwendet werden. Die GPM benennt Themen zum Beispiel als Kompetenzbereiche und das PMI als Knowledge Areas, allerdings mit unterschiedlichem Detailgrad.

eine Reihenfolge definiert, in der die Aufgaben aller Themen durchlaufen werden müssen. In der Literatur zur Vorbereitung auf Zertifizierungen wie dem Project Management Professional (PMP) werden die Aufgaben eines Themas auch in Phasen visualisiert, was die Lesbarkeit erhöht. Im PM4-Handbuch sind die Inhalte auf der obersten Gliederungsebene ebenfalls nach Themen sortiert, allerdings feiner gegliedert als im PMBOK. Als aktionsorientiert wird zum Beispiel Scrum verstanden. Die Aktionen werden zyklisch immer wieder durchlaufen und umfassen mehrere Themen, z.B. eine Art Fortschrittskontrolle (eher Umsetzungsphase und Thema "Controlling") und Aufnahme von Anforderungen (eher Planungsphase und Thema "Scope") im Review eines nach Scrum durchgeführten Projektes. Eine aktionsorientierte Struktur trifft eher auf agile Vorgehensmodelle zu. Beispielerorientierte Vorgehensmodelle schildern den Ablauf eines Projektes und den Einsatz der zugeordneten Methoden anhand von Beispielfällen. GOLDRATT formulierte seine Ideen zu Critical Chain Projektmanagement als zusammenhängende Erzählung²³⁴. Das ist aber ein Extremfall. In den meisten Fällen werden Beispielfälle in die Handbücher integriert.

Die **Menge an Regeln**, denen gefolgt werden muss, um das Vorgehensmodell vollumfänglich anzuwenden, variiert. So stellt der PMBOK²³⁵ ein umfangreiches Regelwerk insbesondere für die Planungsphase dar. Scrum²³⁶ gilt demgegenüber als leichtgewichtig. Da diese beiden Variante Extremfälle darstellen, wurden in Tabelle 3.6 noch 2 Abstufungen dazwischen ergänzt.

Bei der **Methodenbeschreibung** wird in dieser Arbeit zwischen Black-Box und White-Box Darstellungen unterschieden. Black-Box bedeutet, dass Methoden zur Bearbeitung von Aufgaben (Abbildung 3.4) in der Kernliteratur erwähnt werden, aber maximal deren erforderlicher Input sowie der bei ihrer Anwendung generierte Output beschrieben wird. Die genauen Schritte zur Anwendung der Methoden werden aber nicht vorgegeben. White-Box Methodenbeschreibungen umfassen eine genaue Beschreibung, wie eine Methode anzuwenden ist. Ein Beispiel für ein Vorgehensmodell, das nur Black-Box-Methodenbeschreibungen beinhaltet, ist Prince2²³⁷, recht ausführliche Methodenbeschreibungen liefert dagegen zum Beispiel das PM4 Handbuch²³⁸.

Die Literatur zu Vorgehensmodellen erfordert jeweils ein individuelles **Handling**. Einzelne Vorgehensmodelle können wie ein Buch von vorne nach hinten, also als Fließtext, gelesen werden. Bei Vorgehensmodellen, die mehrere Sichten in sich vereinen, kann vereinzelt oder oft der Sprung nach vorne oder hinten in

²³⁴ [Goldratt, 2001]

²³⁵ [Project Management Institute, 2017a]

²³⁶ [Schwaber und Sutherland, 2020]

²³⁷ [AXELOS, 2018]

²³⁸ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019]

der jeweiligen Literatur erforderlich sein, um alle benötigten Informationen zur Anwendung des Vorgehensmodells zu finden. Ablaufmodelle können auch bei der Navigation durch die Basisliteratur helfen (PMBOK²³⁹).

Bezüglich der **Projektorganisation** werden entweder keine Vorgaben gemacht (Kanban²⁴⁰), es werden Beispiele gegeben, aber keine Vorgaben gemacht (PM-BOK²⁴¹) oder es werden Vorgaben für Teile des Projektes oder das gesamte Projekt gemacht (Scrum über die Teamgröße²⁴²).

Projektrollen werden entweder nicht vorgegeben, es werden nur Kernrollen definiert oder es werden alle mit den Projekten verbundenen Rollen definiert. Beim Start mit Kanban gilt zum Beispiel das Prinzip, dass mit den bestehenden Rollen weitergearbeitet wird²⁴³. Welche das konkret sind, ist dadurch nicht vorgegeben. In Scrum ist mit Product Owner, Scrum Master und Entwickler nur das Kernteam definiert²⁴⁴. Im V-Modell XT werden darüber hinaus sogar die Stakeholder definiert, die während der Projektlaufzeit informiert und nach Projektende mit dem Betrieb der Lösung betraut werden²⁴⁵.

Die beschriebenen Merkmale zeigen, wie vielfältig sich die "Landschaft" der Projektmanagementvorgehensmodelle darstellt. Selbst wenn nur die nach Abbildung 3.2 am häufigsten genutzten Vorgehensmodelle betrachtet werden, ergibt sich dennoch schon ein heterogenes Bild. Siehe Tabelle 3.8.

²³⁹ [Project Management Institute, 2017a]

²⁴⁰ [Anderson et al., 2015]

²⁴¹ [Project Management Institute, 2017a]

²⁴² [Schwaber und Sutherland, 2020]

²⁴³ [Anderson, 2010, S. 169]

²⁴⁴ [Schwaber und Sutherland, 2020, S. 5–7]

²⁴⁵ [Bundesrepublik Deutschland, 2019, S. 198–225]

Tabelle 3.8: Darstellungsformen von Vorgehensmodellen

Merkmal	V-ModellXT	Critical Chain	Stage Gate	GPM	PMI	Kanban	Scrum
Basisliteratur	Handbuch	Sonstige Literatur	Artikel	Handbuch	Handbuch	Sonstige Literatur	Handbuch
Darstellung	Text und Ablaufmodell	Text	Text	Text	Text und Ablaufmodell	Text	Text
Struktur	Alle	Beispielorientiert	Phasen- und Aktionsorientiert	Themenorientiert	Phasen- und Themenorientiert	Themen- und Aktionsorientiert	Aktionsorientiert
Menge an Regeln	Umfangreich	Eher umfangreich	Eher leichtgewichtig	Umfangreich	Umfangreich	Leichtgewichtig	Leichtgewichtig
Methodenbeschreibung	White-Box	White-Box	Black-Box	White-Box	White-Box	Black-Box	Black-Box
Handling	Fließtext, viele Querbezüge	Fließtext	Fließtext, wenige Querbezüge	Fließtext, viele Querbezüge	Ablaufmodell als Navigation	Fließtext	Fließtext
Projektorganisation	Definiert	Keine Vorgaben	Beispiele, keine Vorgaben	Definiert	Beispiele, keine Vorgaben	Keine Vorgaben	Definiert
Rollen	Alle definiert	Keine Vorgaben	Keine Vorgaben	Definiert	Alle definiert	Keine Vorgaben	Kernrollen definiert

3.4.3 Effekte heterogener Vorgehensmodelle und Methoden

In dieser Arbeit wird eine Lösung für die Frage erarbeitet, wie passende Methoden identifiziert und zu einem IVM kombiniert werden können. Ein kleines **Gedankenexperiment** soll dabei helfen, sich vorzustellen, weshalb diese heterogene Darstellung von Vorgehensmodellen und letztlich auch der darin enthaltenen Methoden bei der Generierung eines IVM so problematisch und ineffizient sein kann.

Für das Gedankenexperiment ist als Szenario anzunehmen, dass die potentiell zur Aufgabenstellung passenden Methoden bereits identifiziert sind und die Verantwortlichen bereits über Basiskenntnisse zu Projektmanagement verfügen. Da ihnen jedoch aufgrund der noch nicht allzu umfangreichen Projektmanagement Erfahrung nicht bewusst ist, dass sie sich fragen müssten, ob überhaupt alle potentiell passenden Methoden benötigt werden und ob diese zu einem Vorgehensmodell kombiniert werden können, beginnen sie das Projekt unter Berücksichtigung aller vorselektierter Methoden zu bearbeiten.

Je nach Notwendigkeit und Kombinierbarkeit der vorselektierten Methoden ergeben sich daraus die nachfolgend dargestellten 4 Kombinationen bzw. Szenarien. In den in Tabelle 3.9 dargestellten Quadranten, welche die Szenarien repräsentieren, werden mögliche Effekte aufgezeigt, die sich im Rahmen der Szenarien ergeben können. Vermutlich wären noch weitere Szenarien und Effekte denkbar, denn die in Tabelle 3.9 aufgeführten Beispiele sind von der Vorerfahrung der Autorin beeinflusst und damit notwendigerweise auf ihren Erfahrungsschatz beschränkt. Sie werden dennoch herangezogen, weil sie Beobachtungen in der Projektpraxis entstammen und einen guten Eindruck der Bandbreite an Effekten und Hindernissen verschaffen, die sich in Projekten auch aufgrund von Vorgehensmodellen und ihrer Darstellungsform ergeben können. Aufgrund einer heterogenen Darstellung von Vorgehensmodellen und Methoden können diese allerdings nicht so einfach gelöst werden.

Die Tabelle ist folgendermaßen zu lesen (Beispiel für den oberen linken Quadranten): Wenn die vorselektierten Methoden kombinierbar sind und wenn zudem alle für das Projekt benötigt werden, kann in der täglichen Projektpraxis die Frage entstehen, zu welchem Zeitpunkt im Projekt die einzelnen Methoden angewandt werden müssen.

Tabelle 3.9: Effekte heterogener Vorgehensmodelle in 4 Szenarien

	Methoden kombinierbar	Methoden nicht kombinierbar
Alle Methoden benötigt	<p>Effekte Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unklarheit, wie eine Methode angewandt werden muss. • Entstehen der Frage, zu welchem Zeitpunkt im Projekt die Methoden jeweils angewandt werden müssen. 	<p>Effekte Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Effekte von Teil 1 • Mehrarbeit durch inkompatible Methoden: Bei der Anwendung von Methoden, die bei der operativen Arbeit auf Teamebene genutzt werden, werden nicht die Daten generiert, die für die Reportingmethoden an das Management erforderlich wären. So kann es passieren, dass Konfliktpotential entsteht, weil das Team die Velocity basierend auf Story Points dokumentiert, jedoch auf Managementebene ein umfassendes Reporting mit Earned Value Kennzahlen vorgesehen ist. In solchen Fällen kann es zu Mehrarbeit führen, einen geeigneten Schlüssel für die Umrechnung von einer Metrik in die andere zu definieren und die Daten entsprechend regelmäßig aufzubereiten. Es kann auch zu parallel geführten Metriken führen, beispielsweise Schätzungen nicht nur in Story Points sondern noch zusätzlich in Arbeitszeit. • Stillstand durch widersprüchliche Methoden: Dieser Fall kann auftreten, wenn agile und traditionelle Methoden so kombiniert werden, dass sich die beiden Philosophien gegenseitig "unterwandern". Ein Beispiel hierfür wäre der Versuch traditionelles Änderungsmanagement im Rahmen eines von Scrum dominierten Projektes einzusetzen und so die Agilität zu behindern oder zum Stillstand zu bringen. Andersherum ist das natürlich ebenso denkbar.
Nicht alle Methoden benötigt	<p>Effekte Teil 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Effekte von Teil 1 • Nicht benötigte Methoden werden zum Selbstzweck, d.h. es werden irrelevante Aufgaben mit den Methoden bearbeitet, nur weil die Methode vorselektiert wurde. • Unnötiger Overhead in Form von Zeit- und Geldverschwendung die sich aus dem vorherigen Punkt ergeben. 	<p>Effekte Teil 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Effekte der Teile 1, 2 und 3

Die Frage war, wie Verantwortliche (z.B. die Projektleitung)

1. verhindern können, dass eines der Szenarien in ihrem Projekt eintritt und wie sie
2. Effekte, die während des Projektes auftreten, strukturiert analysieren und lösen können

Ganz einfach und lösungsorientiert gedacht ist zur Abwägung der Notwendigkeit von Methoden zunächst ein Bewertungsschema erforderlich, das entweder eine binäre Entscheidung (Methode nützlich oder nicht nützlich) oder ein Ranking von Methoden von Nützlich bis nicht nützlich erlaubt. Ob Methoden miteinander kombiniert werden können, kann nur durch eine direkte Gegenüberstellung bzw. einen Vergleich aller vorselektierten Methoden (zum Beispiel einem Paarweisen Vergleich) miteinander erfolgen.

3.4.4 Methoden als Prozessbausteine im ARHP

Als Vorarbeit für ein Ranking und insbesondere für eine Gegenüberstellung müssen Methoden in eine Form gebracht werden, die einen direkten Vergleich von Methoden unterschiedlicher Vorgehensmodelle zulässt, auch wenn diese unterschiedlich strukturiert sind (siehe Struktur Tabelle 3.6). Da es ansonsten keine Anhaltspunkte oder Beschränkungen für die Entscheidung einer passenden Vereinheitlichung von Vorgehensmodellen gibt, wurde an dieser Stelle entschieden, dass Methoden überwiegend so "geschnitten" sein sollen, dass sie zur Bearbeitung einer Aufgabe dienen. Wie Abbildung 3.4 bereits zeigte, stellen Aufgaben zu jeder Struktur den sprichwörtlich "gemeinsamen Nenner" dar. Zur Bearbeitung einer Aufgabe können dabei mehrere Methoden zur Verfügung stehen, siehe Abbildung 3.5.

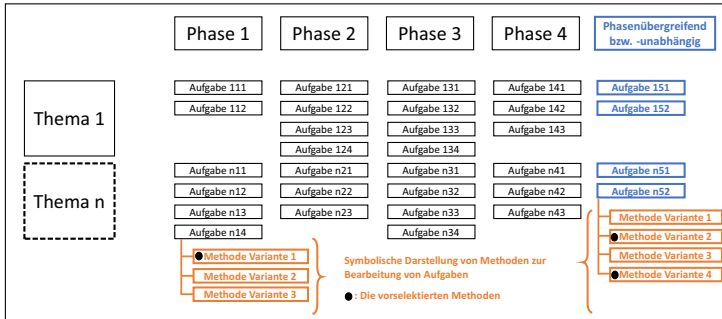


Abbildung 3.5: Methodenvarianten je Aufgabe (abstrahiert)

Beispiel: Aufwandsschätzung kann unter anderem anhand einer analogen Schätzung oder anhand einer Dreipunktschätzung durchgeführt werden. Eine Hierarchisierung von Methoden (also eine Zusammenfassung von Methoden zu größeren Methodenbausteinen) wurde nicht vorgesehen, weil befürchtet wurde, dass die Vergleichbarkeit und Kombinierbarkeit der Methoden unterschiedlicher Vorgehensmodelle darunter leiden würde.

Mit diesen noch abstrakt beschriebenen Maßnahmen wurden die "Effekte Teil 2-4" (Tabelle 3.9) adressiert. Zudem wurden damit wichtige strukturelle Entscheidungen getroffen, welche die Grundlage für die Prototypenentwicklung (Kapitel 5.3) darstellten und die entscheidenden Grundgedanken für die Entwicklung der SIMOC-Methode (Kapitel 5.6.4.1) bildeten.

Nun blieb noch die Frage offen, in welcher Form (nach der Definition in Tabelle 3.6) die Methoden dargestellt werden sollen, um die "Effekte Teil 1" (Tabelle 3.9) zu adressieren. Hier fiel die Entscheidung auf die Visualisierung der Methoden in Form von Ablaufmodellen aufgrund der folgenden Vorteile:

- Die zur Anwendung einer Methode erforderlichen Schritte sind direkt sichtbar und damit einfacher erfassbar als in einer textuellen Beschreibung
- Benötigte Inputs und generierte Outputs sind durch die Darstellung mit Symbolen direkt sichtbar
- Es ist schnell erfassbar, in welchen Prozessschritten des Ablaufmodells diese Inputs benötigt oder Outputs generiert werden

- Der Umfang eines Prozessmodells ist tendenziell geringer als eine textuelle Beschreibung
- Die für die Anwendung einer Methode verantwortlichen Rollen sind visuell mit Prozessschritten verknüpfbar, wodurch die Arbeitslast pro Rolle einfacher abschätzbar ist

Die Ablaufmodelle zu jeder Methode werden im weiteren Verlauf der Arbeit **”Prozessbausteine”** genannt, da dies der tatsächlichen Anwendung, also dem Zusammensetzen von Prozessbausteinen zu einem Vorgehensmodell, am ehesten entspricht.

3.4.5 Bedeutung einer homogenen Modellierung

Ergänzend zu den oben herausgearbeiteten Vorteilen einer Darstellung von Methoden als Prozessbausteine soll hier noch erklärt werden, weshalb insbesondere eine **”homogene Modellierung”** aller Prozessbausteine, die in das ARHP aufgenommen werden, relevant ist.

Homogen bedeutet **”gleichmäßig, aus gleichartigem aufgebaut”**²⁴⁶, was im Kontext des ARHP bedeutet, dass Prozessschritte, Inputs, Outputs, Rollen und sonstige Details in jedem Prozessbaustein mit den **gleichen Notationselementen** dargestellt werden sollen. Auch der durchgängige **Zuschnitt** auf Aufgaben fällt in die Definition einer homogenen Modellierung.

Bei der Abwägung der Bedeutung einer homogenen Modellierung müssen die Perspektiven der Referenzmodellkonstrukteure/-innen und der Referenzmodellnutzer/-innen berücksichtigt werden. Zudem muss noch die technische Perspektive bedacht werden. Bei letzterer steht die Frage der Automatisierbarkeit der Selektion und des Vergleichs von Prozessbausteinen im Vordergrund.

Referenzmodellkonstrukteure/-innen sind zunächst einmalig mit der Entwicklung eines ARHP konfrontiert und pflegen das ARHP anschließend. **”Pflegen”** bedeutet, dass sie das ARHP um Prozessbausteine (also weitere Methoden oder Varianten davon) erweitern und es kontinuierlich verbessern (Kapitel 5.7). In der Entwicklung des ARHP bietet eine homogene Modellierung von Prozessbausteinen anfangs keinen Vorteil, denn die herausfordernde Entscheidung für eine Modellierungssprache und die Definition der Modellierungsregeln hat noch ein großes Gewicht. Nach der Fertigstellung der ersten Modelle und bei der Pflege des ARHP profitieren die Referenzmodellkonstrukteure/-innen von den klaren Regeln zur Erstellung eines Prozessmodells und dessen Integration in das ARHP. Der homogene Zuschnitt der Prozessbausteine auf Aufgaben bietet unabhängig

²⁴⁶ [Zwahr, 2006]

von der genutzten Modellierungssprache und den Modellierungsregeln noch den konzeptionellen Vorteil, dass die Bausteine mit Attributen versehen werden können, die ihre Zugehörigkeit zu einem Thema und einer Projektphase ausdrücken. Dadurch ergibt sich die **technische Möglichkeit**, dass diese Bausteine einzeln oder im Verbund vom Mechanismus, der passende Methoden vorselektiert, je nach Projektkontext ausgeschlossen oder hervorgehoben werden können. Für einen Vergleichsmechanismus, der untersucht ob die vorselektierten Prozessbausteine zu einem Vorgehensmodell kombinierbar sind, können ebenfalls maschinell auslesbare Attribute (oder allgemein formuliert) Informationen an den Prozessbausteinen annotiert werden, die Bedingungen für eine Kombination mit Bausteinen definierter Kriterien enthalten.

Auch für **Referenzmodellnutzer/-innen** können durch den homogenen Zuschnitt der Prozessbausteine Informationen annotiert werden, die Handlungsanleitungen für manuelle Schritte der Vorgehensmodellbildung oder Hinweise zur Anwendung einer Methode enthalten. Die homogene Modellierung der Prozessbausteine ist nützlich im Hinblick auf eine schnelle Erfassbarkeit der wesentlichen Schritte und Rollen zur Anwendung einer Methode sowie der Inputs und Outputs.

3.4.6 Anforderungen und Umsetzung einer homogenen Modellierung

Es bleibt noch immer die Frage, wie die Prozessbausteine konkret modelliert werden sollen. Die Anforderungen hierfür leiten sich aus den beschriebenen Szenarien aufgrund heterogener Vorgehensmodelle (Tabelle 3.9) und der daraus entwickelten Bedeutung homogen modellierter Prozessbausteine (Zuschnitt und gleiche Notationselemente im Kapitel 3.4.5) ab. Zudem sollen Sie alle Darstellungsformen (Tabelle 3.6) berücksichtigen.

Der Zuschnitt der Prozessbausteine des ARHP ist davon abhängig, welche Projektphasen und Themen pro Prozessbaustein berücksichtigt werden. Da keine Gründe ersichtlich waren, nach denen eine Einschränkung nötig gewesen wäre, lautete die **erste Anforderung an den homogenen Zuschnitt (1)**²⁴⁷, dass die Menge der Prozessbausteine einerseits alle projektmanagementbezogenen Themen und andererseits alle phasenbezogenen, phasenübergreifenden bzw. -unabhängigen Aufgaben abdecken soll, die zur Bearbeitung eines Projektes benötigt werden.

Um dieser Anforderung gerecht zu werden, orientieren sich die Prozessbausteine an der Struktur des Ordnungsrahmens für adaptives hybrides Projektmanage-

²⁴⁷ Die Nummer hinter den Anforderungen wird später in Kapitel 3.4.6 genutzt, um aufzulisten, wie die Anforderungen mit der BPMN 2.0 Notation konkret umgesetzt werden.

ment nach TIMINGER und SEEL²⁴⁸, der unter dem Kürzel "HyProMM" auch in das PM4 Handbuch der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e.V.²⁴⁹ übernommen wurde²⁵⁰. Er bildet alle für das Projektmanagement relevanten Prozesse ab²⁵¹ und führt neben den phasenbezogenen Prozessen auch phasenübergreifende bzw. -unabhängige Prozesse auf, die unter "Kontinuierliche Abläufe im Projektmanagement" und "Führung" zusammengefasst werden.

²⁴⁸ [Timinger und Seel, 2016, S. 58]

²⁴⁹ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019, S. 152]

²⁵⁰ Dieser Zuschnitt der Prozessbausteine barg zudem Vorteile beim im zweiten und dritten Design Science Research Zyklus erforderlichen Ranking der eingesetzten Methoden, siehe die Erklärung in Kapitel 5.5.5.2

²⁵¹ Diese Sortierung ähnelt der Struktur, die schon WINTER [Winter, 2009, S. 130] vorstellte. Da die Struktur nach WINTER aber auf wenige Prozesse und damit wenige Methoden eingeschränkt ist, wurde sein Konzept nicht weiter verfolgt.

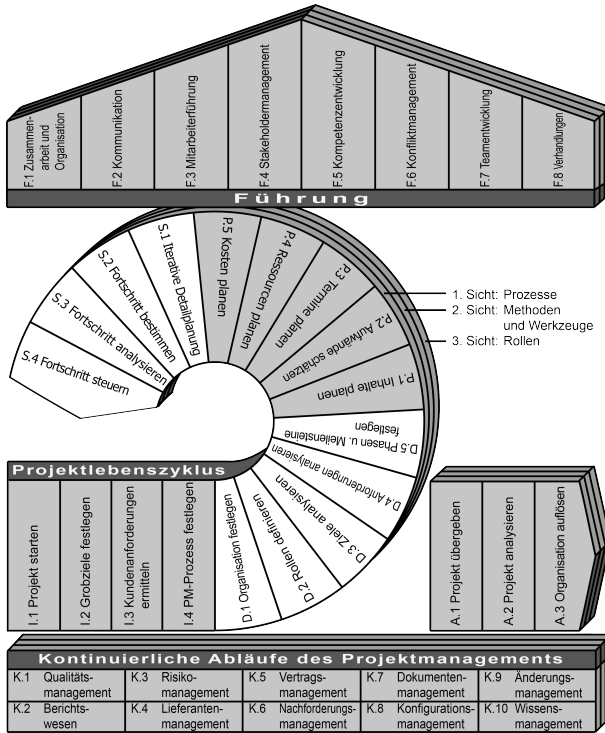


Abbildung 3.6: HyProMM Ordnungsrahmen

TIMINGER²⁵² stellt überwiegend zu den phasenbezogenen Aufgaben textuelle Beschreibungen zur Verfügung, die als Basis für die Modellierung von Prozessbausteinen genutzt werden konnten. Bei kontinuierlichen Aufgaben und Führungsaufgaben müssen Referenzmodellkonstrukteure/-innen selbst entscheiden, wie sie die Prozessbausteine zuschneiden, da die Themen in HyProMM nicht weiter in Projektphasen unterteilt sind.

Da aus dem ARHP aber IVM ableitbar sein sollen, die einer oder mehreren Strukturen genügen, ergibt sich daraus eine **zweite Anforderung an den homogenen Zuschnitt (2)**. Diese lautet, dass darauf zu achten ist, dass die Aufgaben und die zugeordneten Prozessbausteine (Methode) möglichst klein zu gestalten

²⁵² [Timinger, 2017, S. 378ff.]

sind und dass sowohl für ein rein phasenorientiertes als auch für ein rein aktionsorientiertes Vorgehensmodell einzelne relevante Prozessbausteine selektiert werden können.

Zum möglichst kleinen Zuschnitt gehörte es auch, dass Prozessbausteine nur einen Anfang und ein Ende beinhalten sollen, um keine Einschränkungen für die Prüfung auf Kombinierbarkeit von Methoden zu kreieren.

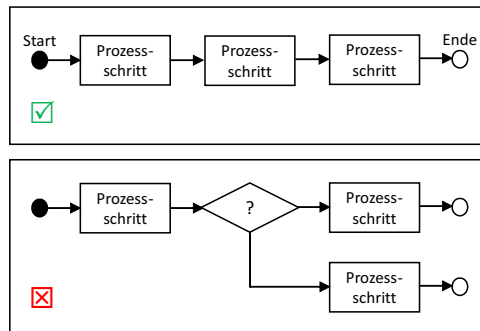


Abbildung 3.7: Prozessbausteine mit einem und mehreren Enden (abstrahiert)

Als diese Festlegung im Rahmen der Vorarbeiten getroffen wurde, war noch nicht klar, mit welchen Mechanismen die Methoden vorselektiert und kombiniert werden sollten. Möglichen Einschränkungen durch zwei unterschiedliche Prozessbaustein Typen, sollte nach dem Prinzip der minimalen Präjudizierung aus konzeptioneller und technischer Perspektive aber vorgebeugt werden.

Anforderungen an eine homogene Notation der Prozessbausteine wurden aus den typischen Elementen abgeleitet, die in Projektmanagementvorgehensmodellen bzw. Methoden enthalten sind, zum Beispiel Prozessschritte, Rollen, Inputs, Outputs und wiederholende Meetings. Nachfolgend werden sie einzeln adressiert.

Anforderungen an eine homogene Modellierung von Rollen (3) entsprechen der Abbildung von Rollen in bestehenden VM und können folgendermaßen zusammengefasst werden: Für die Anwendung einer Methode (also eines Prozessbausteins) können jeweils eine oder mehrere Rollen verantwortlich sein. Dabei können einzelne Prozessschritte eines Prozessbausteins jeweils einer Rolle und in manchen Fällen auch mehreren Rollen zugeordnet sein. Mehrere Rol-

len sind zum Beispiel in Prozessschritten involviert, welche beschreiben, dass die Projektleitung zusammen mit dem Team die Aufwände von Arbeitspaketen schätzt.

Anforderungen an eine homogene Modellierung von Inputs und Outputs

Bei Inputs und Outputs muss zwischen den reinen Daten (z.B. Risiken) und der Dokumentation, die genutzt wird, um die Daten zu sammeln, zu bewerten, zu kumulieren und/oder sie grafisch aufzubereiten (z.B. Risikodatenbank) unterschieden werden. Die Frage in diesem Zusammenhang lautet, ob nur Daten oder nur die Dokumentation als Inputs oder Outputs in den Prozessmodellen abgebildet werden sollten. Die **Anforderung (4)** hierzu basierte letztlich auf einem Gedanken an eine mögliche Abbildung eines aus dem ARHP abgeleiteten IVMs in einer Projektmanagementsoftware. Da nicht vorhergesehen werden kann, welche Software genutzt wird (und ob überhaupt eine Software genutzt wird) sollten Daten und Dokumente so bezeichnet werden, dass sie es offenhielten, ob das IVM mit einer Software unterstützt wird oder nicht (z.B. eine Ergänzung einer Risikoliste anstelle einer Risikodatenbank).

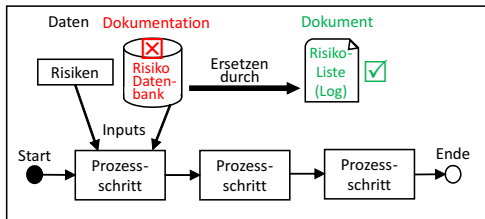


Abbildung 3.8: Benennung von Dokumenten (abstrahiert)

Wieder das Prinzip der minimalen Präjudizierung berücksichtigend, sollten zudem sowohl Daten als auch Dokumente an den Prozessschritten angeheftet werden, in denen sie als Inputs genutzt oder als Outputs erstellt wurden. Ein späteres Löschen oder Ignorieren überflüssiger Informationen – sobald die Entwicklung des ARHP so fortgeschritten ist, dass alle Festlegungen zu Prozessbausteinen getroffen werden konnten – wurde als weniger aufwändig und als fachlich einfacher bewertet, als nach und nach in mehreren Design Science Zyklen benötigte Informationen zu ergänzen.

Eine **weitere Anforderung (5)** bezieht sich darauf, dass sich Daten und Dokumente im Laufe eines Projektes ändern (z.B. Prioritäten) oder weiterentwickeln

(z.B. Versionierung von Lastenheften oder Kumulation von Kosten). Es musste deshalb auch festgelegt werden, ob und wie diese Weiterentwicklung und Veränderung von Inputs und Outputs der Prozessbausteine abgebildet werden soll. Um beim Beispiel der "Risiken" zu bleiben, hätte eine mögliche Entwicklung von Risiken als Output folgendermaßen in den Prozessbausteinen und folglich im phasenorientierten Vorgehensmodell aussehen können:

Zunächst Grobe Risiken, dann detaillierte Risiken, dann bewertete Risiken, dann priorisierte Risiken, dann erweiterte Risikolisten aufgrund neuer Risiken, dann neu priorisierte Risiken, etc. Siehe Abbildung 3.9.

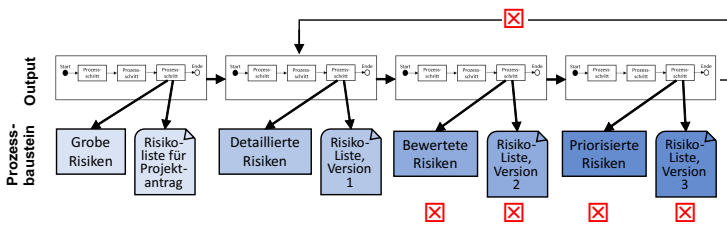


Abbildung 3.9: Veränderung des Outputs zu Prozessbausteinen (abstrahiert)

Erste Überlegungen zur Abbildung der Weiterentwicklung und Veränderung über den gesamten Projektverlauf wurden als nicht zielführend bewertet, denn die feste Abfolge von Methoden bzw. Prozessbausteinen hätte einer definierten Aktion (Abbildung 3.4) entsprochen, welche man nur zusammenhängend selektieren hätte können, um die logische Abfolge der aufeinanderfolgenden Daten oder Dokumente nicht zu zerstören. Insbesondere für die HyProMM-Phasen Planung und Steuerung kam dies nicht infrage, weil im Falle einer zyklischen Verwendung von Methoden (ebenfalls in Abbildung 3.9 angedeutet) die Anzahl der Zyklen und die benötigten Bezeichnungen von Daten sowie die Versionen von Dokumenten nicht vorhersehbar gewesen wären. Zudem stützten die individuellen Methodenkombinationen in der Gesamtmatrix die Annahme, dass nicht davon ausgegangen werden konnte, dass in allen Projekten alle Methoden einer vorgedachten Aktion relevant sind und deshalb auch einzelne Methoden kombinierbar sein sollten. Die Gedanken zur zyklischen Verwendung von Methoden betrifft die Initialisierungs- und Definitionsphase nicht im gleichen Maße. Zudem werden die in den ersten beiden Phasen erstellten Daten und Dokumente im Projekt nicht notwendigerweise weiterentwickelt oder verändert. Sie können als erste (oder grobe) Schätzungen erhalten bleiben und werden später für Vergleiche (z.B. Soll-Ist-Vergleiche oder Nachkalkulationen) herangezogen. Aus diesem Grund sollten Sie in den Prozessmodellen auch als "grobe" Daten (z.B.

grobe Risiken) bezeichnet werden.

Zusammenfassend wurde also entschieden, dass Daten und Dokumente, die in mehreren Prozessbausteinen relevant sind, jeweils gleich bezeichnet werden sollen. Lediglich erste Versionen von Daten oder Dokumenten (z.B. Schätzungen) sollten separat benannt werden können.

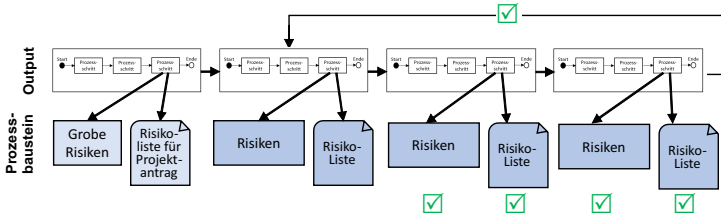


Abbildung 3.10: Outputs zu Prozessbausteinen mit wenig Veränderung (abstrahiert)

Anforderungen an eine homogene Modellierung sich wiederholender Prozessbausteine betreffen die Frage, ob diese einmal oder mehrmals im Prozessmodell abgebildet werden sollen. Dabei geht es nicht um eine Einbindung in einen Zyklus, sondern um Methoden, die zum Beispiel täglich angewandt werden wie etwa ein "Daily Standup". Im Sinne einer Vermeidung von redundanten Prozessbausteinen lautet die **Anforderung (6)** hierzu, dass sie im IVM, das aus dem ARHP abgeleitet wird, nur einmal erscheinen sollen.

3.4.7 Diskussion von BPMN 2.0 als Modellierungssprache

In diesem Kapitel könnte theoretisch überprüft werden, welche Modellierungssprachen grundsätzlich geeignet sind, um die Anforderungen aus dem vorherigen Kapitel zu erfüllen. Da aber alle bisherigen Arbeiten zu adaptiven Referenzmodellen im hybriden Projektmanagement die BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation²⁵³) nutzten, bestand von Beginn an die Intention, diese auch im vorliegenden Projekt anzuwenden. Das sollte ermöglichen auf konzeptionellen Vorüberlegungen aus der Literatur aufzusetzen und ein Softwaretool²⁵⁴ zu nutzen, das für die Adaption von BPMN 2.0 Modellen entwickelt wurde. Die Vorüberlegungen und der daraus im ersten Design Science Zyklus entstandene Prototyp werden später in Kapitel 5.4 vorgestellt.

²⁵³ [Object Management Group, 2011]

²⁵⁴ [Hilpoltsteiner et al., 2019]

In diesem Kapitel wird zunächst die BPMN 2.0 (im weiteren Verlauf BPMN genannt) vorgestellt. Anschließend wird gezeigt, ob und wie damit die bisherigen Anforderungen an die Prozessbausteine des ARHP abgedeckt werden können.

Bei der BPMN handelt es sich um eine Modellierungssprache, die als Standard "zur Modellierung und Automatisierung von Prozessen"²⁵⁵ sehr bekannt ist. Abbildung 3.11 zeigt einen Musterprozessbaustein, der die wesentlichen für das ARHP relevanten Notationselemente enthält.

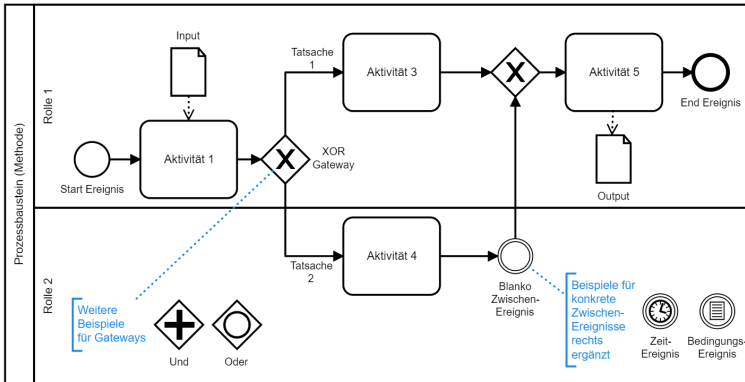


Abbildung 3.11: Beispiel für einen Prozess in der BPMN 2.0 Notation

Über Ereignisse, Aktivitäten und Gateways (sogenannte **Flussobjekte**) wird der Prozessfluss abgebildet²⁵⁶.

Zu den **Ereignissen** zählen zum Beispiel das Start-Ereignis²⁵⁷, das den Prozess auslöst und das End-Ereignis²⁵⁸, das anzeigt, dass der Prozess abgeschlossen ist. Darüber hinaus können noch Zwischenereignisse eintreten. Wenn sie eintreten, wird der zuvor bei ihrem Symbol gestoppte Prozess fortgesetzt²⁵⁹. Beispiele für Zwischenereignisse, die auch in den Prozessbausteinen des ARHP zur Anwendung kommen, sind Zeit- und Bedingungsereignisse. Zeitereignisse setzen den Prozess erst fort wenn entweder ein definierter Zeitpunkt erreicht ist, ein definierter Zeitraum verstrichen ist oder ein Zeitpunkt erreicht ist, der mit einem

²⁵⁵ [Freund und Rücker, 2017, S. 7]

²⁵⁶ [Freund und Rücker, 2017, S. 29]

²⁵⁷ [Object Management Group, 2011, S. 238ff.]

²⁵⁸ [Object Management Group, 2011, S. 246ff.]

²⁵⁹ [Freund und Rücker, 2017, S. 33]

weiteren Ereignis in Beziehung steht²⁶⁰. Bedingungsereignisse setzen den Prozess fort, wenn eine beliebige Bedingung erreicht ist oder eintritt²⁶¹.

In Abbildung 3.11 sind als Beispiel nur sogenannte "Catching"-Ereignisse abgebildet, die unabhängig vom Prozess getriggert werden. Wenn sie eintreten, wird der Prozess gestartet oder fortgesetzt. Daneben stehen in der BPMN noch sogenannte "Throwing"-Ereignisse als Zwischen- oder Endereignisse zur Verfügung. Sie werden direkt vom Prozess ausgelöst und ihre Symbole sind schwarz ausgefüllt.²⁶²

Die meisten Ereignisse können direkt an Aktivitäten angeheftet werden. Angeheftete Ereignisse starten beim Eintritt des Ereignisses einen Unterprozess und setzen die aktuelle Aktivität je nach Ereignis entweder parallel fort oder unterbrechen diese. Diese Ereignisse werden in der vorliegenden Arbeit aber nicht genutzt und deshalb nicht näher erläutert.²⁶³

Ereignisse werden mit einer passiven Formulierung beschriftet, zum Beispiel "2 Stunden sind abgelaufen". **Aktivitäten** werden mit aktiven Formulierungen beschriftet, zum Beispiel "Aufwand schätzen" oder "Risiken bewerten".²⁶⁴

Mit einem **Gateway** wird abgefragt welche der jeweils möglichen Tatsachen zutreffen, um zu entscheiden, auf welchem Pfad oder auf welchen Pfaden ein Prozess nach dem Gateway weiterläuft²⁶⁵. Das Gateway mit dem "X", das in Abbildung 3.11 Teil des Prozesses ist, wird als XOR-Gateway bezeichnet. Es zeigt an, dass nur eine Tatsache zutreffen kann und deshalb auch nur ein Prozesspfad weiterlaufen kann²⁶⁶. Als weiteres Beispiel wurde am unteren Bildrand noch das AND-Gateway ergänzt. Es zeigt an, dass immer alle Pfade nach dem Gateway durchlaufen werden²⁶⁷. Das ebenfalls ergänzte OR-Gateway zeigt an, dass entweder eine, mehrere oder alle Tatsachen und damit Pfade zutreffen können²⁶⁸.

Neben den bisher erklärten Flussobjekten gibt es noch **Verbindende Objekte**. Darunter fallen alle Pfeile. Die durchgezogenen Pfeile werden **Sequenzfluss** genannt und verbinden die Flussobjekte miteinander. Ein zweites verbindendes Objekt ist die **Assoziation**, die als gepunkteter Pfeil dargestellt wird. Sie verbindet Datenobjekte mit den Aktivitäten. Wenn Daten in einer Aktivität als Input genutzt werden, zeigt die Assoziation vom Datenobjekt zur Aktivität. Wenn Da-

²⁶⁰ [Freund und Rücker, 2017, S. 58], [Object Management Group, 2011, S. 274]

²⁶¹ [Freund und Rücker, 2017, S. 60–61], [Object Management Group, 2011, S. 265]

²⁶² [Freund und Rücker, 2017, S. 52], [Object Management Group, 2011, S. 233]

²⁶³ [Freund und Rücker, 2017, S. 84–85], [Object Management Group, 2011, S. 35]

²⁶⁴ [Freund und Rücker, 2017, S. 33]

²⁶⁵ [Freund und Rücker, 2017, S. 34–35]

²⁶⁶ [Freund und Rücker, 2017, S. 34]

²⁶⁷ [Freund und Rücker, 2017, S. 37]

²⁶⁸ [Freund und Rücker, 2017, S. 40]

ten in der Aktivität als Output generiert werden, zeigt der Pfeil von der Aktivität zum Datenobjekt. Beim dritten verbindenden Objekt handelt es sich um **Nachrichtenflüsse**.²⁶⁹

Wie sie genutzt werden, hängt von der Gestaltung des ARHP ab und wird deshalb erst in Kapitel 5.6.3 gezeigt.

Von den in der BPMN verfügbaren **Datenobjekten** wird nur das Symbol genutzt, das einem **Blatt Papier** ähnelt. Es stünde noch ein Datenbanksymbol zur Verfügung.²⁷⁰

Dieses wird aber nicht genutzt, weil Daten, wie in Kapitel 3.4.6 erklärt wurde, softwareunabhängig modelliert werden.

In Abbildung 3.11 sind **Artefakte** und die verbindenden Assoziationen in blau hervorgehoben. Artefakte können genutzt werden um ergänzende Informationen oder Grafiken an Objekten anzuheften²⁷¹. Auf den Prozessablauf haben diese Ergänzungen keine Auswirkung.

Der Rahmen, der den Prozessbaustein eingrenzt heißt **Pool**. Die Bahnen, über die die Aktivitäten bzw. Aufgaben den Rollen zugeordnet werden, heißen Lanes.²⁷²

Ein Beispiel für einen Prozessbaustein, der in Anlehnung an TIMINGER²⁷³ für das ARHP aus Fluss- und Datenobjekten zusammengestellt werden konnte, zeigt Abbildung 3.12.

²⁶⁹ [Freund und Rücker, 2017, S. 28], [Object Management Group, 2011, S. 29]

²⁷⁰ [Freund und Rücker, 2017, S. 29], [Object Management Group, 2011, S. 30]

²⁷¹ [Freund und Rücker, 2017, S. 28], [Object Management Group, 2011, S. 66]

²⁷² [Freund und Rücker, 2017, S. 92], [Object Management Group, 2011, S. 30]

²⁷³ [Timinger, 2017, S. 458]

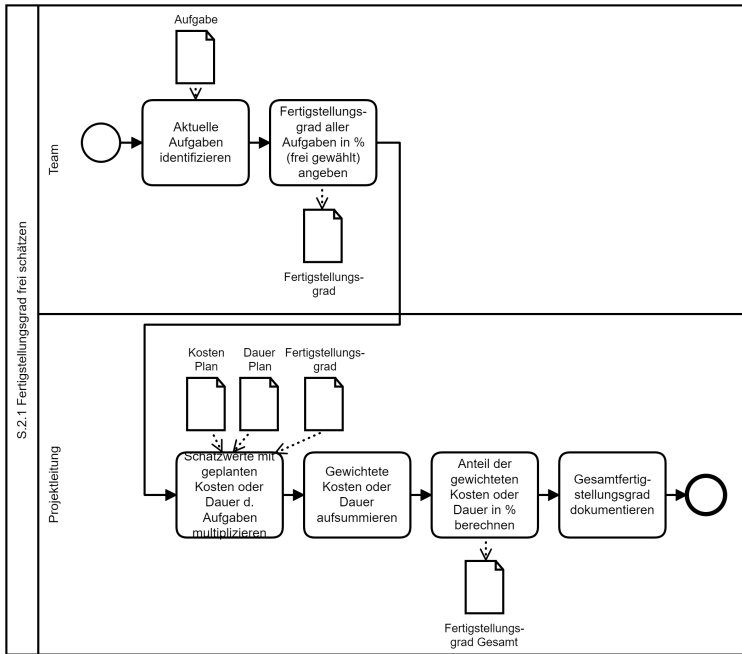


Abbildung 3.12: Prozessbaustein "S.2.1 Fertigstellungsgrad frei schätzen"

Inwiefern die in Kapitel 3.4.6 formulierten Anforderungen mit der BPMN abgedeckt werden konnten, wird im Folgenden dargestellt. Um die Verbindung zu den Anforderungen herstellen zu können, wurden jeweils die in Kapitel 3.4.6 bei hervorgehobenen Anforderungen ergänzten Nummern vorangestellt:

1. Die erste Anforderung, dass die Menge der Prozessbausteine sowohl alle Projektmanagementthemen als auch alle Phasenbezogenen, -übergreifenden und -unabhängigen Themen abdecken sollen, hängt nicht von der Prozessmodellierungssprache ab und konnte deshalb als umsetzbar deklariert werden
2. Mit der BPMN war es möglich die Prozessbausteine so klein zu gestalten, dass sie für IVM unterschiedlicher und mehrerer Strukturen (Phasen-, Aktions- und Themenorientiert) geeignet sind.

FREUND und RÜCKER stellen in diesem Zusammenhang abstrakte Prozessebenen vor, auf denen man mit der BPMN modellieren kann. Kompakte

Prozessmodelle, die einen groben und dadurch generellen Überblick über einen Gesamtprozess liefern, repräsentieren die oberste Ebene 1. Auf der Ebene 2 darunter werden detaillierte, operative Abläufe abgebildet, allerdings nur der menschliche Prozessfluss, d.h. die nicht automatisierten, manuellen Abläufe. Auf dieser Ebene sind auch die Prozessbausteine des ARHP modelliert. Wenn nach der Fertigstellung des ARHP noch die softwaretechnische Umsetzung der Abläufe visualisiert werden soll, können diese noch detaillierter auf der abstrakten Ebene 3 modelliert werden²⁷⁴

3. Rollen wurden in Lanes abgebildet. Wenn mehrere Rollen bei einer Aufgabe zusammenarbeiten, wurde für die gemeinsamen Arbeiten eine eigene Lane definiert und beide Rollen entsprechend ergänzt
4. Die Darstellung der Daten und Dokumente konnte konsequent über das Symbol dargestellt werden, das einem Blatt Papier ähnelt. Die eindeutige Erkennbarkeit eines Inputs oder Outputs wurde über die Benennung hergestellt. Plan- und Ist- Daten wurden über den Zusatz "PLAN" und "IST" unterschieden. Um die in einem Prozessbaustein relevanten Inputs und Outputs schnell zu erkennen, wurden Inputs immer oberhalb der relevanten Aktivitäten angefügt und Outputs immer unterhalb davon. Start- und Endereignisse wurden nicht beschriftet, weil vor Fertigstellung des ARHP nicht klar war, welche Ereignisse im späteren ARHP zielführend sein würden. Da Outputs, die in einem Prozessbaustein generiert werden in anderen Prozessbausteinen als Input genutzt werden können, war die mehrfache Verwendung gleichlautender Inputs und Outputs vorgesehen und auch umsetzbar
5. Mit der Definition der mehrfachen Verwendung von Inputs und Outputs konnte auch die fünfte Anforderung mit abgedeckt werden
6. Da in der BPMN mehrere Modelle miteinander verbunden werden können, wurde zunächst angenommen, dass die Anforderung nach einer nur einmaligen Verwendung eines Prozessbausteins pro IVM über die Vernetzung der Prozessbausteine umsetzbar sein müsste. Wie diese Vernetzung umgesetzt werden soll, konnte aber erst mit der finalen Ausprägung des ARHP definiert werden

Zusammenfassend kann noch angefügt werden, dass für die Prozessbausteine nur wenige der zur Verfügung stehenden Notationselemente genutzt wurden. Dadurch bestand die Chance, dass die für ein IVM selektierten Prozessbausteine mit einer nur kurzen Handlungsanleitung oder sogar intuitiv verstanden werden können.

²⁷⁴ [Freund und Rücker, 2017, S. 21]

3.5 Zwischenfazit zur Forschungsfrage 1

Man könnte meinen, dass mit den Vorarbeiten bereits die erste Forschungsfrage beantwortet wurde. In den Kapiteln 3.2 und 3.3 wurden die verfügbaren und in der Praxis relevanten Vorgehensmodelle ermittelt, was den ersten Teil der Forschungsfrage 1 abdeckt.

Die bisher dargestellte Modellierung von Prozessbausteinen stellte nur eine Teillösung der homogenen Modellierung dar, weil nicht final beurteilt werden konnte, ob sich in der weiteren Entwicklung des ARHP noch Rückkopplungen auf die Prozessmodelle ergeben sollten, die bei weiterem Fortschreiten der Entwicklung des ARHP noch Anpassungen an Prozessbausteinen erfordern.

Aus diesem Grund wurden neben den Prozessbausteinen weitere Einflussgrößen ermittelt, die im Rahmen der ARHP Konstruktion definiert werden mussten und es wurde analysiert, wie sich diese gegenseitig beeinflussen, woraus sich eine Vorgehensweise zur Konstruktion eines ARHP ableiten ließ. In Kapitel 3.6 werden die Einflussgrößen, ihre Zusammenhänge und die Vorgehensweise zur Konstruktion eines ARHP vorgestellt.²⁷⁵

3.6 Vorgehensweise bei der Konstruktion eines ARHP

3.6.1 Einflussgrößen

In BLUST ET AL.²⁷⁶ wurde gezeigt, dass nur sehr wenig Literatur verfügbar ist, die sich mit der Konstruktion von ARHP und nah verwandten Themen beschäftigt. Ermittelt werden konnte ein Konstruktionsprozess für adaptive Referenzmodelle nach DELFMANN²⁷⁷, „Überlegungen zum Aufbau eines adaptiven Referenzmodells“ nach TIMINGER und SEEL²⁷⁸, ein möglicher Mechanismus zur Adaption eines Referenzmodells nach SEEL und TIMINGER²⁷⁹ sowie ein ebensolcher nach PAUKNER ET AL.²⁸⁰. Einen konkreten Konstruktionsprozess für ein ARHP bieten sie zwar nicht, aber durch ihre Nähe zum Thema, wurden diese Quellen als relevant erachtet.

Es gibt noch weitere Quellen, die sich mit Referenzmodellen im Projektmanagement (AHLEMANN²⁸¹) oder mit adaptiver Modellierung von Referenzdatenmodel-

²⁷⁵ [Blust et al., 2019]

²⁷⁶ Diese Aussage ist auch 2021 noch gültig

²⁷⁷ [Delfmann, 2006]

²⁷⁸ [Timinger und Seel, 2016]

²⁷⁹ [Seel und Timinger, 2017]

²⁸⁰ [Paukner et al., 2018]

²⁸¹ [Ahlemann, 2009]

lierung (THYGS²⁸²) beschäftigen. Ihre Intention besteht aber in der Konstruktion einer Projektmanagementsoftware, wohingegen das ARHP bei der Konstruktion eines zunächst softwareunabhängigen Vorgehensmodells unterstützen soll. Diese Quellen wurden bei den Betrachtungen deshalb außen vor gelassen. Nach dem Abschluss der Analyse der Einflussgrößen erschienen noch einzelne Quellen, die insbesondere den Begriff "adaptiv/adaptive" in Kombination mit Projektmanagement nannten. Sie beschäftigen sich aber mit dem Aspekt der Adaptierbarkeit in der Produktentwicklung im Sinne agiler Vorgehensmodelle²⁸³.

Diese relevanten Quellen wurden auf begriffliche Gemeinsamkeiten und Ähnlichkeiten bei erwähnten Problemstellungen untersucht, welche durch die in der ersten Spalte der Tabelle 3.10 genannten Begriffe repräsentiert werden.

Tabelle 3.10: Einflussgrößen auf die Konstruktion eines ARHP nach BLUST ET AL.²⁸⁴

Einflussgröße (EG)	EG in DELFMANN ²⁸⁵	EG in TIMINGER und SEEL ²⁸⁶	EG in SEEL und TIMINGER ²⁸⁷	EG in PAUKNER ²⁸⁸
Modellierungstechnik	Modellierungssprache; Handlungsanleitungen; Software (S.214ff.)	BPMN 2.0 als Modellierungssprache (S.57)	BPMN 2.0 als Modellierungssprache (S.25)	BPMN 2.0 als Modellierungssprache (S.166)
Parameterauswahl	Adaptionsparameter (S.53ff.), Unternehmensmerkmale mit Ausprägungen (S.210)	Parameter (S.55)	Projektspezifische Parameter und Beispiele dafür (S.20) Konsistenzparameter (S.24) Adaptionsparameter (S.24)	Titel; Projekt- und Umfeldparameter (S.1ff.)
Variante des Selektionsprozesses	Mehrstufige Adaption (S.217)	Keine Angabe	Konfigurationsmöglichkeiten (S.24) als Konfigurationsvarianten und -schritte interpretiert. Darstellung der schrittweisen Ableitung und Anpassung von Prozessen aus dem Referenzmodell (S.25)	Mehrstufiger Entscheidungsbaum (S.169-170)

²⁸² [Thygs, 2007]

²⁸³ [Schwaber und Sutherland, 2020]

Tabelle 3.10: (Fortsetzung) Einflussgrößen auf die Konstruktion eines ARHP nach BLUST ET AL.

Einflussgröße (EG)	EG in DELFMANN	EG in TIMINGER und SEEL	EG in SEEL und TIMINGER	EG in PAUKNER
Gestaltung des Prozessmodells	Adaptives Referenzmodell mit Bestandteilen: Ordnungsrahmen und Verfeinerungsmodell (S. 218)	Top-Down-Ansatz mit HyProMM Ordnungsrahmen und darunter Detailprozessen (S.56-57)	Angedeutet in einer Grafik, auf oberster Ebene HyProMM, darunter schematische Prozessdarstellung (S.25)	Stichpunktartige Erläuterung möglicher Ebenen im Prozessmodell, z.B. Ebene 1= Projektphasen, Ebene 2= Prozesssicht; Ordnungsrahmen (S.173)
Auswahl der Konstruktions-technik	Adaptionsregeln (S.218)	Ableitung eines hybr. Vorgehensmodells aus dem HyProMM Ordnungsrahmen (S.59ff.)	Angedeutet in einer Grafik, auf oberster Ebene HyProMM, darunter schematische Prozessdarstellung (S.25)	Konfiguration (S.173)
Beschaffenheit der Prozessbausteine	Monolithisches Modell oder Modellbausteine als Bestandteile des Referenzmodells. (S.218ff.)	Prozess- und Organisationsmodelle (S.57) Prozess-, Methoden- und Werkzeug-, Rollensicht (S.58)	Prozessbausteine im Ordnungsrahmen (S.22), Adaptionsmechanismen (S.24 ff.), -parameter (S.24), -möglichkeiten (S.25), -term (S.25), Konfigurationsterme (S.25)	Nicht näher spezifizierte Prozesselemente und konfigurationssterme an Prozesselementen (S.173)

”Die Bezeichnung der Einflussgrößen in Tabelle 1 erfolgt aus folgenden Gründen:”²⁸⁹

- **Modellierungstechnik:** In den meisten Quellen wird nur die Modellierungssprache erwähnt. Das ist im Kontext eines Referenzmodells aber nicht vollständig, denn vor allem für diejenigen, die das Referenzmodell im Sinne von Referenzmodellierern nach dessen Fertigstellung erweitern und pflegen, muss dokumentiert sein, wie die Prozesse modelliert und in das Gesamtmodell eingefügt werden müssen. Nach HOLTEN²⁹⁰ ist eine Modellierungssprache die Basis für entsprechende Handlungsanleitungen und

²⁸⁴ [Blust et al., 2019, S. 23–24]

²⁸⁵ [Delfmann, 2006]

²⁸⁶ [Timinger und Seel, 2016]

²⁸⁷ [Seel und Timinger, 2017]

²⁸⁸ [Paukner et al., 2018]

²⁸⁹ [Blust et al., 2019, S. 22–23]

²⁹⁰ [Holten, 2000, S. 5]

beide zusammen (Modellierungssprache + Handlungsanleitungen) werden als Modellierungstechnik bezeichnet. Auch DELFMANN²⁹¹ erwähnt beispielweise beide (Tabelle 3.10), was zusätzlich die Motivation stützte, den Begriff "Modellierungstechnik" zu nutzen

- **"Parameterwahl":** „Parameter“ wurde gewählt, weil dieser Begriff in allen in Tabelle 1 aufgeführten Quellen genannt wurde. Da es sein kann, dass nicht alle zur Verfügung stehenden Parameter zur Umsetzung des adaptiven Referenzmodells benötigt werden, wird der Begriff „Auswahl“ ergänzt
- **Variante des Selektionsprozesses:** Die Angaben zu den Schritten bei der Adaption von Referenzmodellen weichen voneinander ab. Es wird deshalb von unterschiedlichen Varianten ausgegangen. Da das Referenzmodell dazu dient passende Prozessbausteine zu selektieren, wird der Begriff „Selektionsprozess“ gewählt
- **Gestaltung des Prozessmodells:** Die Begriffe „Prozess“ und „Modell“ werden in den meisten Quellen verwendet. In der aktuellsten Quelle²⁹² werden diese zu einem Wort und als solches übernommen
- **Auswahl der Konstruktionstechnik:** Dieser Begriff wird genutzt, da die in den Quellen verwendeten Begriffe auf die von VOM BROCKE²⁹³ zusammengefassten Konstruktionstechniken hindeuten
- **Beschaffenheit der Prozessbausteine:** Der Begriff „Baustein“ wird am häufigsten verwendet und es wird überwiegend von „Prozessen“ geschrieben.“²⁹⁴

3.6.2 Zusammenhänge der Einflussgrößen

Die Auflistung der Einflussgrößen (EG) lässt noch keinen Schluss darüber zu, in welcher Reihenfolge sie am besten bearbeitet werden sollen, um ein ARHP entwickeln zu können. Aus diesem Grund wurden die Zusammenhänge der EG im Sinne des Systemdenkens unter Anwendung einer vereinfachten Beeinflussungsmatrix²⁹⁵ (also ohne die Abhängigkeiten der EG zu gewichten) in Tabelle 3.11 paarweise gegenübergestellt. Recherchiert wurde dann in allen Quellen der

²⁹¹ [Delfmann, 2006, S. 214ff.]

²⁹² [Paukner et al., 2018]

²⁹³ [Vom Brocke, 2003, S. 269ff.]

²⁹⁴ [Blust et al., 2019, S. 22–23], Absatz ab dem Stichwort "Parameterwahl" übernommen und Quellen durch Fußnoten ersetzt

²⁹⁵ [Haberfellner und Daenzer, 2002, S. 559]

Tabelle 3.10, ob es Anhaltspunkte für Auswirkungen der in den Zeilen geschriebenen EG auf die in den Spalten geschriebenen EG gibt. Hierzu gefundene Quellen, wurden in den jeweils zugeordneten Zellen der Tabelle 3.11 dokumentiert.²⁹⁶

Tabelle 3.11: Zusammenhänge von Einflussgrößen nach BLUST ET AL.²⁹⁷

Einfluss der Größe unten auf die Größe rechts	Parameter-auswahl	Variante des Selektions-prozesses	Gestaltung des Prozess-modells	Auswahl der Konstruktions-technik	Beschaffenheit der Prozess-bausteine
Parameter-auswahl		Konfigurations-möglichkeiten sind unterschiedlich detailliert je nach Detailgrad der Parameter. Wird als Hinweis darauf gewertet, dass mehrere Auswahl-schritte notwendig sind ²⁹⁸	Modellteile abhängig von Parametern ²⁹⁹	Adaptionsregeln werden auf Basis der Adaptionsparameter und deren Ausprägungen angelegt. ³⁰⁰ Konfigurations-terme basieren auf Adaptionsparametern ³⁰¹	Konfigurations-term setzt sich aus einem oder mehreren verknüpften Parametern zusammen ³⁰²
Variante des Selektions-prozesses	Kein Ergebnis		Adaptions-prozess muss mehrstufig ablaufen können und das Prozessmodell entsprechend gestaltet sein ³⁰³	Adaptions-prozess beeinflusst Adaptionsme- chanismen ³⁰⁴	Kein Ergebnis
Gestaltung des Prozess-modells	Kein Ergebnis	Kein Ergebnis		Referenzmodell muss um Adaptions-möglichkeiten erweitert werden ³⁰⁵ . Modelle müssen vor Adaptionsre-geln angelegt werden ³⁰⁶	Referenzmodell wird konstruiert und schrittweise um Adaption-regeln angerei- chert ³⁰⁷ und erweitert ³⁰⁸

²⁹⁶ [Blust et al., 2019, S. 25–26]

Tabelle 3.11: (Fortsetzung) Zusammenhänge von Einflussgrößen nach BLUST ET AL.

Einfluss der Größe unten auf die Größe rechts	Parameter-auswahl	Variante des Selektions-prozesses	Gestaltung des Prozess-modells	Auswahl der Konstruktions-technik	Beschaffenheit der Prozess-bausteine
Auswahl der Konstruktions-technik	Kein Ergebnis	Kein Ergebnis	In Ablaufbeschreibung sind Adaptionsmechanismen vor Referenzmodell genannt. ³⁰⁹		Auswahl der Konstruktions-technik "Konfiguration" ist Voraussetzung für Konfigurationsterme ³¹⁰
Beschaffenheit der Prozess-bausteine	Anlegen der (relevanten) Adaptionsparameter-Auswahl ³¹¹	Kein Ergebnis	Kein Ergebnis	Beschaffenheit der Prozessbausteine (z.B. fehlende Lücken zur Spezialisierung) beeinflussen Anwendbarkeit von Konstruktions-techniken (Allgemeine Überlegung)	

3.6.3 Reihenfolge zur Definition von Einflussgrößen

Da Tabelle 3.11 nicht sehr gut geeignet ist, um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie die Einflussgrößen miteinander vernetzt sind, wurden die Abhängig-

²⁹⁷ Direkt zitiert aus [Blust et al., 2019, S. 25–26]

²⁹⁸ [Seel und Timinger, 2017, S. 24]

²⁹⁹ [Delfmann, 2006, S. 213]

³⁰⁰ [Delfmann, 2006, S. 220]

³⁰¹ [Seel und Timinger, 2017, S. 25]

³⁰² [Seel und Timinger, 2017, S. 25]

³⁰³ [Delfmann, 2006, S. 217]

³⁰⁴ [Delfmann, 2006, S. 217]

³⁰⁵ [Seel und Timinger, 2017, S. 25]

³⁰⁶ [Delfmann, 2006, S. 219]

³⁰⁷ [Delfmann, 2006, S. 209]

³⁰⁸ [Seel und Timinger, 2017, S. 25]

³⁰⁹ [Delfmann, 2006, S. 209], [Seel und Timinger, 2017, S. 24]

³¹⁰ [Seel und Timinger, 2017, S. 25]

³¹¹ [Delfmann, 2006, S. 218]

keiten in einem Wirkungsnetz³¹² (Abbildung 3.13) visualisiert.³¹³

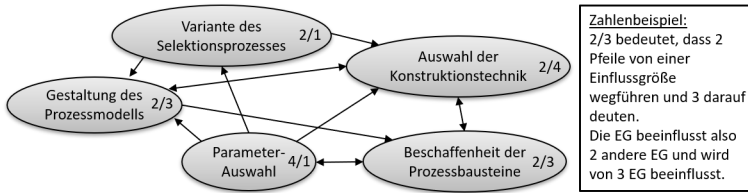


Abbildung 3.13: Wirkungsnetz von Einflussgrößen nach BLUST³¹⁴

Die hohe Vernetzung ermöglichte es nicht, allein durch die Visualisierung eine optimale Bearbeitungsreihenfolge der Einflussgrößen zur Konstruktion eines ARHP ablesen zu können. Die Bearbeitungsreihenfolge wurde deshalb nach dem folgenden Prinzip analysiert:³¹⁵

„Es wird davon ausgegangen, dass jede Interdependenz gleich gewichtet ist. Damit entspricht die Einflussgröße „Parameterauswahl“ nach HABERFELLNER und DAENZER³¹⁶ einer sogenannten aktiven Größe. Aktive Größen haben im Vergleich zu anderen Größen einen starken Einfluss auf das Gesamtsystem, werden aber nicht stark von anderen Einflussgrößen beeinflusst, wodurch die Gefahr von Rückkopplungen gering [...] wird. „**Parameterauswahl**“ eignet sich nach dieser Definition als erster Ansatzpunkt bei der Definition eines Referenzmodells.“³¹⁷

Die Reihenfolge der weiteren Konstruktionsschritte wurde folgendermaßen verargumentiert:

- **Variante des Selektionsprozesses** wird anders als die anderen EG nur durch die Parameterauswahl beeinflusst und kann deshalb früh festgelegt werden
- Um von der hohen Vernetzung der drei verbleibenden Einflussgrößen nicht irritiert zu werden, ist es hilfreich diese zur Ableitung des dritten Konstruktionsschrittes zunächst isoliert zu betrachten. Zudem ist es hilfreich sich zu verdeutlichen, dass es um die initiale Erstellung eines adaptiven

³¹² [Haberfellner und Daenzer, 2002, S. 560]

³¹³ [Blust et al., 2019, S. 26]

³¹⁴ [Blust et al., 2019, S. 25–26]

³¹⁵ [Blust et al., 2019, S. 26–27]

³¹⁶ [Haberfellner und Daenzer, 2002, S. 559]

³¹⁷ [Blust et al., 2019, S. 27], Text übernommen und Fußnote eingefügt

Referenzmodells geht, bevor gemäß Design Science Research weitere Bearbeitungsschleifen im Sinne eines Suchprozesses folgen.³¹⁸

Zu **Beschaffenheit der Prozessbausteine** besteht keine direkte Verbindung von Variante des Selektionsprozesses und damit keine direkte Beeinflussung. Da das Prozessmodell weniger von anderen Einflussgrößen beeinflusst wird als die Konstruktionstechnik und dadurch weniger Rückkopplungen, also nachträgliche Anpassungen am Prozessmodell, erwartet werden, wird die **Gestaltung des Prozessmodells** als dritter Konstruktionsschritt gewählt³¹⁹

- Obwohl die Auswahl der Konstruktionstechnik stärker von anderen EG beeinflusst wird als die **Beschaffenheit der Prozessbausteine** wird sie als vierter Konstruktionsschritt gewählt. Der Grund hierfür liegt in der direkten Abhängigkeit von der Variante des Selektionsprozesses³²⁰
- **Beschaffenheit der Prozessbausteine** verbleibt so als fünfter Konstruktionsschritt³²¹

Das Projektziel und die Modellierungstechnik werden in den Quellen zu Einflussgrößen³²² als gegeben betrachtet und sollen deshalb als Prämisse für die Konstruktion eines ARHP betrachtet werden.³²³

3.6.4 Vorgehensweise zur Ausprägung von Einflussgrößen

Die Zusammenführung der Prämissen und der Konstruktionsschritte aus dem vorherigen Kapitel mit dem Prozess nach FETTKER und LOOS, der in Kapitel 2.2.2 ausgewählt wurde, ergibt den in Abbildung 3.14 visualisierten Prozess.

³¹⁸ [Blust et al., 2019, S. 27], Text übernommen

³¹⁹ [Blust et al., 2019, S. 27]

³²⁰ [Blust et al., 2019, S. 27]

³²¹ [Blust et al., 2019, S. 27]

³²² [Delfmann, 2006], [Timinger und Seel, 2016], [Seel und Timinger, 2017], [Paukner et al., 2018]

³²³ [Blust et al., 2019, S. 24]

³²⁵ [Blust et al., 2019, S. 27]

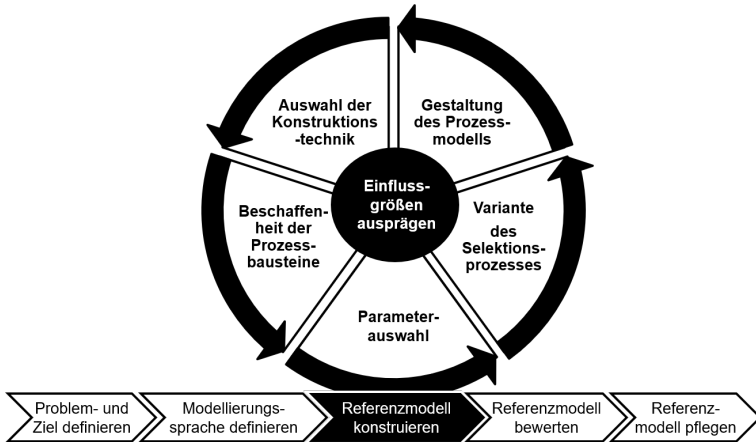


Abbildung 3.14: Vorgehensweise bei der Konstruktion eines ARHP nach Blust³²⁵

”Aufgrund der [...] zu erwartenden Rückkopplungen während der Konstruktion des adaptiven Referenzmodells, war zu erwarten, dass die 5 Konstruktionsschritte mehrmals durchlaufen werden müssen, bis ein anwendbares Referenzmodell besteht.“³²⁶

Deshalb sind die Konstruktionsschritte zyklisch angeordnet. Die Bewertung des Referenzmodells könnte man noch in den Zyklus mit aufnehmen, das ist aber eine Frage der Sichtweise. Zu dieser Arbeit passt die gegebene Darstellung insofern als dass die ersten beiden Prototypen ohne reale Nutzer/-innen evaluiert wurden. Erst der im dritten Zyklus erarbeitete Prototyp erwies sich als so erfolgversprechend, dass er mit Anwendern/-innen evaluiert wurde. Das liegt aber vor allem daran, dass sich der Suchprozess in dieser Arbeit aus einem Ausschlussprinzip offensichtlich nicht tauglicher Prototypen ergab. Wenn der Suchprozess aber inkrementell Lösungen immer weiterentwickelt, kann es Sinn machen.

³²⁶ [Blust et al., 2019, S. 28], Text übernommen und in Vergangenheitsform abgeändert

4 Parameter

4.1 Allgemeines

Ein **Parameter** repräsentiert einen Aspekt des Projektkontextes und umfasst mehrere Ausprägungen. Mit der Ausprägung, die auf das eigene Projekt zutrifft wird also ein Teil des Projektkontextes beschrieben.³²⁷ Vom jeweils zutreffenden Projektkontext lassen sich Empfehlungen für das Projektmanagement ableiten. Ein **Beispiel** für einen Parameter ist die "Änderungshäufigkeit von Anforderungen" mit den beispielhaften Ausprägungen "oft" und "nie". Häufige Änderungen sprechen für eine agile Vorgehensweise; wenn es keine Änderungen gibt, kann das komplette Projekt geplant und somit traditionell vorgegangen werden. Wie dieses Kapitel zeigen wird, reicht es zur Beschreibung des gesamten Kontextes allerdings nicht, die zutreffende Ausprägung eines Parameters zu bestimmen. Stattdessen müssen die zutreffenden **Ausprägungen mehrerer Parameter** bestimmt werden. In Abbildung 4.2 ist dieser Zusammenhang skizziert.

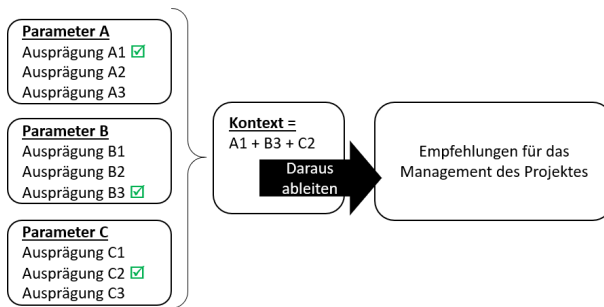


Abbildung 4.1: Von Parametern zum Kontext und zu Empfehlungen

In Kapitel 4.2 wird zunächst gezeigt, in welchen Etappen und wie bei der Literaturrecherche vorgegangen wurde.

Anschließend werden ebenfalls in Kapitel 4.2 die recherchierten Parameter vorgestellt. An dieser Stelle muss noch darauf hingewiesen werden, dass der Kontext

³²⁷ [Delfmann, 2006, S. 6]

von manchen Autoren auch grafisch in Form eines Modells dargestellt wurde. Zur Bestimmung einer geeigneten Projektphilosophie stehen besonders viele Modelle zur Verfügung, weshalb diese in einem eigenen Unterkapitel (4.2.2.1) dargestellt wurden. Der Nutzen von Parametern wird separat für die Parameter auf Philosophie-, Vorgehensmodell- und Methodenebene bewertet.

In Kapitel 4.3 werden Parameter vorgestellt, die mit der von der Autorin durchgeführten Umfrage³²⁸ ermittelt wurden.

Abschließend wird in Kapitel 4.4 gezeigt, welche Annahmen zu Abhängigkeiten der Parameter aus zwei Fallstudien abgeleitet wurden.

4.2 Parameter gemäß Literatur

4.2.1 Schritte und Ergebnisse der Literaturrecherche

Zur Erinnerung: Ein Vorgehensmodell wird in dieser Arbeit als eine Kombination von mehreren Methoden verstanden. Umgekehrt können nach diesem Verständnis mehrere Methoden zu einem Vorgehensmodell kombiniert werden; siehe hierzu die Definition in Kapitel 1.1.2.

Diese Definition wird wiederholt, weil der **Hinweis** vorweggenommen werden muss, dass die in dieser Arbeit verwendeten Begriffe "Methode" und "Vorgehensmodell" in der Literatur und in der Praxis nicht immer streng getrennt werden. So werden zum Beispiel sehr häufig Vorgehensmodelle als Methoden bezeichnet. Der umgekehrte Fall tritt seltener auf. Eine andere Verwendung der Begriffe ist nicht prinzipiell falsch, kann aber zu Verwirrungen führen, wenn die insbesondere in diesem Kapitel zitierten Quellen nachgeschlagen werden.

Um analysieren zu können, ob die in der Literatur genannten Parameter für eine Integration in das ARHP geeignet sind, wurden entsprechende Recherchen durchgeführt. Im Laufe der Recherchen zeichnete sich ab, dass es Parameter zu drei unterschiedlich detaillierten Empfehlungen zum Projektmanagement gibt (siehe Abbildung 4.2 und Kapitel 1.1.4). In dieser Arbeit werden diese als unterschiedliche "Ebenen" bezeichnet, wobei es sich ganz individuell darstellt, ob einzelne Parameter nur auf einer oder auf mehreren Ebenen relevant sind.

- Auf der obersten Ebene wird eine relativ grobe Entscheidung für eine passende Projektphilosophie (agil, traditionell, hybrid) getroffen
- Auf der Ebene darunter wird eine etwas genauere Entscheidung für konkrete Vorgehensmodelle getroffen

³²⁸ [Blust und Kan, 2019]

- Auf der untersten Ebene werden passende Methoden selektiert, was die detaillierteste Entscheidung darstellt

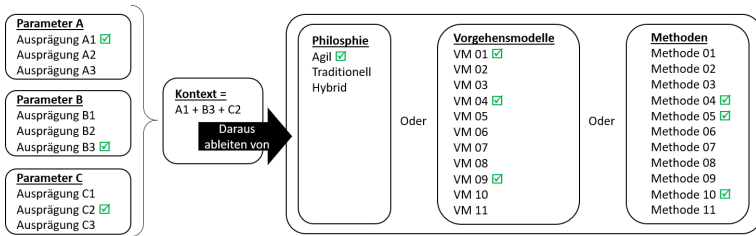


Abbildung 4.2: Zusammenhang von Parametern und Kontext

Die Quellensuche in der Literatur umfasste zunächst **zwei strukturierte** und ergänzend eine **projektbegleitende** Recherche.

Eine strukturierte Recherche wurde stichwortbasiert, analog der in Kapitel 3.3 beschriebenen Vorgehensweise durchgeführt, d.h. zunächst eine Stichwortsuche in den GI Lecture Notes³²⁹ und anschließend eine Stichwortsuche (mit jedem Stichwort einzeln) in den Proceedings der AKWI-Tagung³³⁰. Die Suchbegriffe, die naheliegender waren (z.B. "Parameter", "Adaption" und "adaptieren") brachten nur Ergebnisse, in denen zwar die Idee der Modelladaption und der Adaptionparameter aber keine konkreten Parameter thematisiert wurden. Es wurde deshalb nach Literatur zur Gestaltung individueller Vorgehensmodelle und zum Projektkontext gesucht, weil davon ausgegangen wurde, dass sie Hinweise zu Parametern (wenn auch unter anderen Begriffen) enthalten. In Tabelle 4.1 werden die recherchierten Quellen gezeigt.

³²⁹ <https://dl.gi.de/>

³³⁰ <http://www.akwi.de/tagungen.html>

Tabelle 4.1: Recherchierte Quellen der Stichwortsuche zu Parametern

Datenbank	Stichworte	Anzahl gefunden	Anzahl relevant	Quelle
GI	vorgehensmodell individuell projektmanagement	67	1	HENNEN ET AL. ³³¹
GI	methode individuell projektmanagement	114	4	[VOSS ET AL., HENNEN ET AL., ALBERS, LINDEMANN ET AL.] ³³²
GI	projektmanagement gestalten	232	2	[VOSS ET AL. SELLMANN ET AL.] ³³³
GI	projektmanagement auswählen	72	2	[SELLMANN ET AL., ALBERS] ³³⁴
GI	projektmanagement vorgehensmodell kontext	108	2	[ALBERS, VOSS ET AL.] ³³⁵
GI	projektmanagement methode kontext	200	8	[ALBERS, HENNEN ET AL., KLÜVER ET AL., DIEBOLD ET AL., SPIJKERMAN ET AL., FUCHS ET AL., VOSS ET AL.] ³³⁶
AKWI 2018	Alle oben genannten Stichworte		2	[PAUKNER ET AL., FELDMÜLLER ET AL.] ³³⁷
AKWI 2017	Alle oben genannten Stichworte		2	[BREHM ET AL., SEEL ET AL.] ³³⁸

Gleichzeitig zur Stichwortsuche wurde die von Beginn an im Forschungsprojekt vorliegende Literatur als Basis für eine **ergänzende Rückwärtssuche** genutzt. Bei einer Rückwärtssuche werden die, in einem Artikel zitierten Quellen auf Relevanz für das Thema untersucht. So gefundene Literatur wird ihrerseits ebenso auf relevante Quellenangaben untersucht. Dies kann in mehreren Schritten durchgeführt werden, bis keine relevanten Quellen mehr identifiziert werden.

Eine Rückwärtssuche erwies sich für Parameter als zielführend, weil in bereits vorhandenen und recherchierten Quellen Modelle und Parameter zur Wahl einer geeigneten Projektphilosophie referenziert wurden, die bei einer reinen Stichwortsuche aufgrund individueller Begrifflichkeiten nicht aufgefallen wären. Die

³³¹ [Hennen et al., 2015]

³³² [Voß et al., 2013], [Hennen et al., 2015], [Albers, 2016], [Lindemann et al., 2011]

³³³ [Voß et al., 2013], [Sellmann et al., 2018]

³³⁴ [Sellmann et al., 2018], [Albers, 2016]

³³⁵ [Albers, 2016], [Voß et al., 2013]

³³⁶ [Albers, 2016], [Hennen et al., 2015], [Klüver und Klüver, 2015], [Diebold et al., 2016], [Spijkerman, 2013], [Fuchs und Sauer, 2016], [Voß et al., 2013]

³³⁷ [Paukner et al., 2018], [Feldmüller, 2018]

³³⁸ [Brehm et al., 2017], [Seel und Timinger, 2017]

Suchergebnisse und ihr Zusammenhang werden in Tabelle 4.2 dargestellt. Die dort angezeigten Quellen sind nach Erscheinungsjahr (abgekürzt "Jahr") sortiert. "1. Schritt" bedeutet, dass die Quelle bei der ersten Rückwärtssuche identifiziert wurde, welche auf Basis der bereits vorhandenen oder recherchierten Artikel durchgeführt wurde. Die im 2. Schritt gefundenen Quellen wurden in den Suchergebnissen gefunden, die im ersten Schritt ermittelt worden waren. Als "relevant" wurden Quellen eingestuft, die Parameter enthalten. In der ersten Spalte ist nur eine Nummer angegeben, wenn die Quelle von einer anderen der aufgelisteten Quellen zitiert wurde und deshalb eine Nummer zur "Verlinkung" innerhalb der Tabelle benötigt wurde. Quellen wurden angefügt, sobald sie gefunden wurden, was sich am besten in der vierten Spalte mit der Überschrift "Wird zitiert von" widerspiegelt.

Tabelle 4.2: Recherchierte Quellen der Rückwärtssuche zu Parametern

Link Nr.	Quelle	Jahr	Wird zitiert von	Identifiziert in	Relevant	Bewertung
1	PAUKNER ET AL. ³³⁹	2018		Bereits vorhanden	Ja	Allerdings keine neuen Parameter dabei, aber Parameter kategorisiert und Methode vorgestellt.
2	TIMINGER ET AL. ³⁴⁰	2016	1, 6	Bereits vorhanden	Nein	Keine Parameter angeben
	TIMINGER ³⁴¹	2017	1, 6	Bereits vorhanden	Nein	13 Beispiele für Kriterien, aber kein direkter agil traditionell Vergleich
3	SPUNDAK ³⁴²	2014	1	1. Schritt	Ja	
	BOEHM ET AL. ³⁴³	2004	1, 2, 3, 6, 7, 9	1. Schritt	Ja	
	WYSOCKI ³⁴⁴	2014	2, 3, 4, 7	2. / 3. Schritt	ja	
	SHENHAR ET AL. ³⁴⁵	1996	3	2. Schritt	ja	
4	FERNANDEZ ET AL. ³⁴⁶	2008	3	2. Schritt	Nein	Keine neuen Parameter enthalten. Es wird nur Wysocki umfangreich zitiert

³³⁹ [Paukner et al., 2018]³⁴⁰ [Timinger und Seel, 2016]³⁴¹ [Timinger, 2017]³⁴² [Špundak, 2014]³⁴³ [Boehm und Turner, 2003]³⁴⁴ [Wysocki, 2014]³⁴⁵ [Shenhar und Dvir, 1996]³⁴⁶ [Fernandez und Fernandez, 2008]

Tabelle 4.2: (Fortsetzung) Recherchierte Quellen der Rückwärtssuche zu Parametern

Link Nr.	Quelle	Jahr	Wird zitiert von	Identifiziert in	Relevant	Bewertung
5	COCKBURN ³⁴⁷	2000	3	2. Schritt	Ja	Die ersten 2 von 5 Prinzipien als Parameter erfassbar
	LEFFINGWELL ³⁴⁸	2007	3	2. Schritt	Ja	
	COPLIEN ET AL. ³⁴⁹	2002	4	3. Schritt	Nein	Nur Agil-Bezug
6	BREHM ET AL. ³⁵⁰	2017		Stichwortrecherche zu Parameter (Tabelle 4.1)	Ja	
7	HABERMANN ³⁵¹	2013		Zitiert von ALBERS ³⁵² (Tabelle 4.1)	Ja	
8	VOSS ET AL. ³⁵³	2013		Stichwortrecherche zu Parameter (Tabelle 4.1)	Nein	Keine konkreten Parameter angegeben
9	CLARKE ET AL. ³⁵⁴	2012	8	2. Schritt	Ja	Allerdings keine neuen Parameter dabei, aber Parameter kategorisiert
	STACEY ET AL. ³⁵⁵	2016		In Status Quo Agile Studie gefunden	Ja	Indirekt über Komus aufgenommen

Hinzu kamen noch freie Suchen in den bekannten Standards sowie Empfehlungen aus persönlichen Gesprächen bei Fachkonferenzen und Fachgruppentreffen der GPM, zum Beispiel KALUS³⁵⁶ und DIERIG³⁵⁷.

Ferner wurde eine Internetrecherche zu Parametern für die Auswahl von Vorgehensmodellen und Methoden durchgeführt, da mehrere Handbücher und Beschreibungen insbesondere zu agilen und skalierten Vorgehensmodellen online angeboten werden, weshalb das Potential gesehen wurde, sich auf diese Weise noch weitere, wichtige Quellen zu erschließen.

³⁴⁷ [Cockburn, 2000]

³⁴⁸ [Leffingwell, 2007]

³⁴⁹ [Coplien und Harrison, 2005]

³⁵⁰ [Brehm et al., 2017]

³⁵¹ [Habermann, 2013]

³⁵² [Albers, 2016]

³⁵³ [Voß et al., 2013]

³⁵⁴ [Clarke und O'Connor, 2012]

³⁵⁵ [Stacey und Mowles, 2016]

³⁵⁶ [Kalus, 2013]

³⁵⁷ [Dierig et al., 2007]

Eine Einordnung dieser Recherchen nach vom BROCKE³⁵⁸ wird in Tabelle 4.3 visualisiert. Im **Fokus** standen Forschungsergebnisse zu und Anwendungen von Parametern in der Praxis. Da aber nicht bei jeder Quelle klar war, ob die Parameter evaluiert worden sind, wurden auch Theorien eingeschlossen. Das **Ziel** war es, die zentralen Aspekte zu erfassen. Die Daten wurden zwar ursprünglich in einer historisch **organisierten** Liste gesammelt, in dieser Arbeit werden sie aber methodenorientiert (im Sinne einer Unterteilung in philosophie-, vorgehensmodell- und methodenbezogene Modelle und Parameter) erläutert. Die Recherche wurde aus einer neutralen **Perspektive** durchgeführt. Sie basierte auf Quellen, die primär für fachwissenschaftlich orientierte **Leserschaft** relevant sind. Die bei der Internetrecherche und bei praxisorientierten Konferenzen gewonnenen Informationen sind aber auch für Praktiker im Bereich Projektmanagement von Interesse.

Tabelle 4.3: Morphologischer Kasten zur Parameterrecherche

Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Fokus	Forschungsergebnisse	Forschungsmethoden	Theorien	Anwendung
Ziel	Kritisieren	Inhalte zusammenfassen	zentrale Aspekte erfassen	
Organisation	Historisch	Konzeptorientiert	Methodenorientiert	
Perspektive	Neutral		Mit einer bestimmten Position	
Leser	Fachwissenschaftler	Generell Wissenschaftler	Praktiker	Breite Öffentlichkeit
Abdeckung	Alle	Alle, ausgewählte zitiert	Repräsentativ	Zentral

Die **konkreten, identifizierten Parameter** werden in den folgenden drei Unterkapiteln vorgestellt. Dabei wird zwischen Parametern unterschieden, die bei der Entscheidung für eine geeignete Projektphilosophie, für ein geeignetes Vorgehensmodell sowie für geeignete Methoden unterstützen. Wie die Abwägungen in den nachfolgenden Kapiteln zeigen werden, war der Nutzen der recherchierten Parameter für eine Verwendung in einem ARHP jedoch nicht hoch genug. Aus diesem Grund wurde erwogen, Parameter in einer selbst durchgeführten Umfrage zu ermitteln. Sie sollten als Begründungen für die Verwendung entsprechender Methoden erfasst werden. Der methodenbezogene Teil der in Kapitel 3.3.1 beschriebenen Studienrecherche kann deshalb noch der Parameter-Recherche zugeordnet und als vierter Teil der Recherche betrachtet werden.

Nicht berücksichtigt wurden Quellen, die sich mit der Anpassung bestehender Vorgehensmodelle auf Organisationen beschäftigt, z.B. SCHRAMM ET AL.³⁵⁹. Quellen, die zwar agile Projekte oder agiles Projektmanagement charakterisieren, aber keine gesamthafte Betrachtung im Sinne einer Unterscheidung von agi-

³⁵⁸ [Vom Brocke et al., 2009]³⁵⁹ [Schramm et al., 2013]

len und traditionellen Vorgehensmodellen enthalten, wurden **ebenfalls nicht berücksichtigt**, weil für die Abwägung zwischen agilen und traditionellen Vorgehensmodellen beide Perspektiven berücksichtigt werden sollen.

4.2.2 Parameter auf Philosophieebene

4.2.2.1 Parameter aus Modellen

Parameter auf Ebene der Projektphilosophie verfügen über gegensätzliche **Ausprägungen**, die entweder agile oder traditionelle Projekte charakterisieren. Das Zutreffen einer Ausprägung in einem spezifischen Projekt kann nur **qualitativ eingeschätzt** werden, da in den allermeisten Fällen keine absoluten Werte für Ausprägungen zur Orientierung zur Verfügung stehen. So kann der Parameter "Projektgröße" beispielweise über die Ausprägungen "Klein" und "Groß" verfügen. Wenn die Projektrealität irgendwo auf dem Kontinuum zwischen diesen beiden Ausprägungen anzusiedeln ist, kann nur abgewogen werden, welche Ausprägung letztlich eher zutrifft. Diese Art von Parametern wurde in der Literaturrecherche anfangs priorisiert, weil angenommen wurde, dass die individuellen Kombinationen aus agilen und traditionellen Ausprägungen die Basis für Terme bilden sollten, die im ersten Design Science Zyklus (Kapitel 5.4) zum Einsatz kamen. Da sich aber schnell zeigte, dass die angedachte Lösung nicht funktionieren konnte, wurde die Literaturrecherche fortgeführt und auf weitere Parameter ausgedehnt.

Im Folgenden werden die in Tabelle 4.2 als relevant eingestufteten Quellen vorgestellt, die jeweils mehrere Parameter zu einem Modell zusammengefasst haben. Diese Modelle wurden geschaffen, um (unter anderem) mit einer Kombination aus mehreren Parameterausprägungen den Projektkontext zu bestimmen und davon eine Entscheidung für eine passende Projektphilosophie abzuleiten.

Bei der ältesten gefundenen Quelle handelt es sich um SHENHAR und DVIR aus dem Jahr 1996³⁶⁰. Basierend auf der Feststellung, dass Projekte unterschiedlich sind und ebenso unterschiedliche Management-Stile erfordern, entwickelten sie zunächst ein Modell, das es ermöglicht Projekte anhand der beiden Dimensionen "Technologische Unsicherheit" und "Systemumfang" einzuordnen. **Technologische Unsicherheit** wird in die vier Stufen A-D unterteilt, wobei A-Projekte keine hochtechnologischen Herausforderungen beinhalten, weil sie lediglich schon bestehende Technologien nutzen und damit als Low-Tech kategorisiert werden können. D-Projekte umfassen dagegen die Entwicklung hochtechnologischer Lösungen, die zum Zeitpunkt des Projektstarts noch nicht existieren und im Rahmen des Projektes erst entwickelt werden müssen. Dies ist mit entsprechend

³⁶⁰ [Shenhar und Dvir, 1996]

hohem Risiko und hoher Unsicherheit verbunden. Beim **Systemumfang** wird zwischen drei unterschiedlichen Projektarten unterschieden. Zur einfachsten Kategorie zählen die sogenannten Baugruppenprojekte, in deren Rahmen Systeme mit klar definierter Funktionalität als Subsystem oder unabhängiges Produkt entwickelt werden. Die anspruchsvollsten Projekte, die sogenannten Programme, umfassen die Entwicklung sehr komplexer Systeme, die aus vielen, weit verzweigten interagierenden Systemen bestehen. SHENHAR und DVIR verwenden noch nicht die Begriffe "agil" oder "traditionell", machen aber Vorschläge für passende Managementformen, die agilem oder traditionellem Projektmanagement entsprechen. So sollen **Projekte mit hoher technologischer Unsicherheit** mit einem flexiblen, veränderungsorientierten (also agilen) Stil bearbeitet werden³⁶¹. **Projekte mit einem großen Systemumfang (Programme)** sollen einerseits evolutionär in Etappen (also agil) entwickelt werden. Andererseits werden für sie aber traditionelle Kontrollstrukturen empfohlen.³⁶²

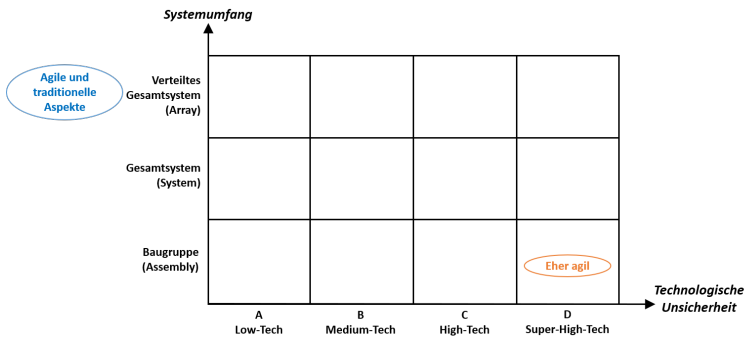


Abbildung 4.3: Zwei Parameter nach SHENHAR und DVIR³⁶³

In Tabelle 4.5 werden die Markierungen bei den zum Scope gehörenden Parametern in Klammern gesetzt, weil die Unterscheidung zwischen agil und traditionell deshalb nur in Teilen stimmt.³⁶⁴

Später integrierten SHENHAR und DVIR die oben genannte Technologie und den Systemumfang (letzteres unter dem Begriff "Complexity") in ihren "**Diamond Ansatz**". Dieser sollte dazu dienen, entweder einen Projektmanagementansatz für ein neues Projekt abzuleiten oder für ein bestehendes Projekt zu reflektieren,

³⁶¹ [Shenhar und Dvir, 2014, S. 94]

³⁶² [Shenhar und Dvir, 2014, S. 114]

³⁶³ [Shenhar und Dvir, 1996, S. 610]

³⁶⁴ [Shenhar und Dvir, 1996]

ob der aktuelle Ansatz passt oder auf die Situation adaptiert werden muss³⁶⁵. In Abbildung 4.4 werden die zugehörigen Parameter skizziert und sind zudem um Markierungen ergänzt, die darauf hinweisen, welche Ausprägungen für agiles bzw. traditionelles Projektmanagement sprechen. Dabei zeigt sich erneut, dass bei "Complexity" keine eindeutige Aussage möglich ist³⁶⁶. Zur "Novelty" werden nur Aussagen beispielsweise zur Entscheidungsfindung und zu Testprozeduren gemacht, die bei den einzelnen Ausprägungen relevant sein können. Direkte Hinweise auf die benötigte Projektphilosophie je Ausprägung fehlen. Aus diesem Grund wird das Modell in den weiteren Betrachtungen nicht berücksichtigt.

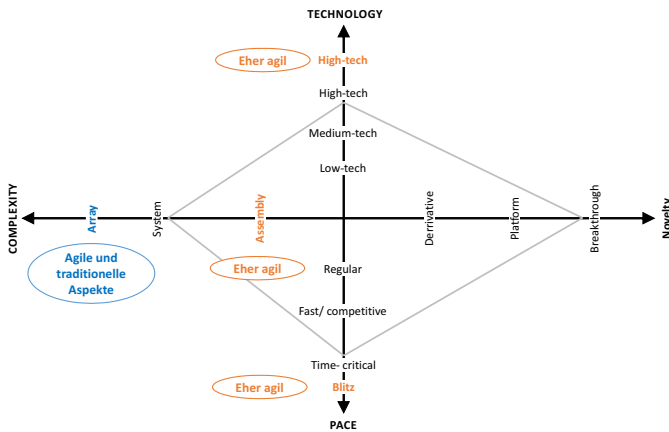


Abbildung 4.4: Projektmanagementhinweise im Diamond Approach skizziert in Anlehnung an SHENHAR und DVIR³⁶⁸

BOEHM und TURNER stellten die sogenannten **5 kritischen Faktoren** vor. Dabei handelt es sich um³⁶⁹

- Projektgröße, definiert über die Anzahl der Teammitglieder
- Kritikalität der Produktsicherheit, wobei Lebensgefahr als sehr kritisch und Komfortverlust als wenig kritisch eingestuft werden

³⁶⁵ [Shenhar und Dvir, 2014, S. 10]

³⁶⁶ [Shenhar und Dvir, 2014, S. 114]

³⁶⁸ Technology [Shenhar und Dvir, 2014, S. 94], Novelty [Shenhar und Dvir, 2014, S. 76], Complexity [Shenhar und Dvir, 2014, S. 114], Pace [Shenhar und Dvir, 2014, S. 132]

³⁶⁹ [Boehm und Turner, 2003, S. 56]

- Dynamik, definiert über die Anzahl von Änderungen, die pro Monat berücksichtigt werden müssen; 50 gilt als hoch
- Qualifikationsgrad von Mitarbeitern, wobei als wenig qualifiziert gilt, wer zwar technische Fähigkeiten besitzt, aber unwillig oder unfähig ist zusammenzuarbeiten und nach gesetzten Methoden zu arbeiten. Als hoch qualifiziert gilt, wer Methoden auf unvorhersehbare Methoden anwenden und deren Regeln im Bedarfsfall zweckgebunden brechen kann
- Freiheitsbedürfnis von Mitarbeitern, welches gering ist, wenn Menschen klare Regeln bevorzugen und hoch ist, wenn sich Menschen bei vielen Freiheitsgraden ("Chaos") befähigt und gut fühlen

Kleine Werte bzw. geringe Ausprägungen in Abbildung 4.5 sprechen jeweils für eine agile Philosophie. Die höheren sprechen für eine traditionelle Ausprägung. Bei der üblichen Darstellung in einem Spinnennetzdiagramm, sind die Skalen so ausgerichtet, dass die agilen Ausprägungen das Zentrum bilden.

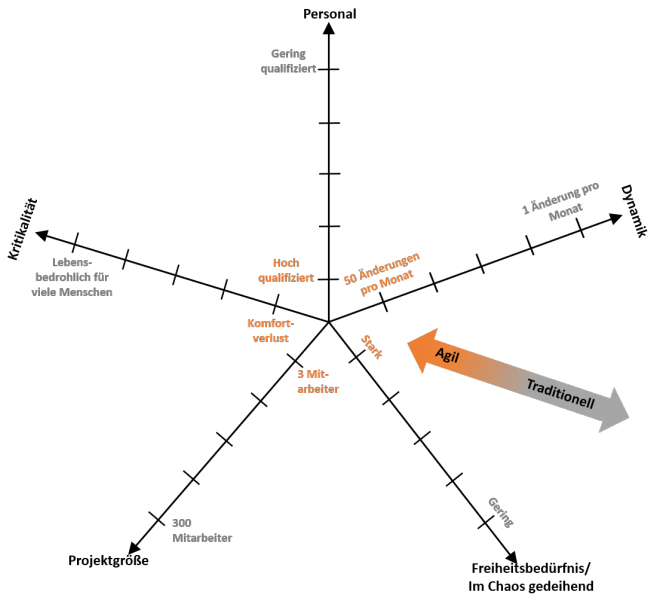


Abbildung 4.5: Fünf kritische Faktoren in Anlehnung an BOEHM und TURNER³⁷⁰

Wenn man die ausgewählten Ausprägungen mit einer Linie verbindet ergibt sich eine Fläche. Je kleiner die Fläche, desto besser passt ein agiles, je größer die Fläche desto besser passt ein traditionelles Vorgehensmodell. Um eine klare Empfehlung für ein agiles oder traditionelles Vorgehensmodell zu bekommen, müssten alle Parameter entweder in ihrer agilen oder traditionellen Ausprägung vorliegen. Da dies nicht die Regel ist, bleibt einerseits die Frage offen, ab wievielen Abweichungen ein traditionelles Vorgehensmodell relevant wird und wie dieses konkret aussehen müsste.

LEFFINGWELL erfand mit der **traditionellen und agilen Darstellung des Zieldreiecks**³⁷¹ zwar kein explizites Modell, seine Visualisierung wird aber auffällig oft zitiert oder imitiert, so dass sie in der Auflistung nicht fehlen darf. LEFFINGWELL benennt die Ecken des Zieldreiecks mit Kosten, Anforderungen und Projektdauer.³⁷² Bei traditionellen Projekten stellt er die Anforderungen als den zum Projektanfang fixierten Teil des Projektes dar. Unter "fixierten Anforderungen" kann zum Beispiel ein Lastenheft verstanden werden. Kosten und Zeit werden auf Basis dieser Anforderungen geschätzt. In manchen Visualisierungen werden sie deshalb auch als "variabel" bezeichnet. Bei agilen Projekten ist es umgekehrt. Kosten und Zeit sind zum Projektanfang definiert, während nur geschätzt werden kann welche Anforderungen damit umgesetzt werden können.

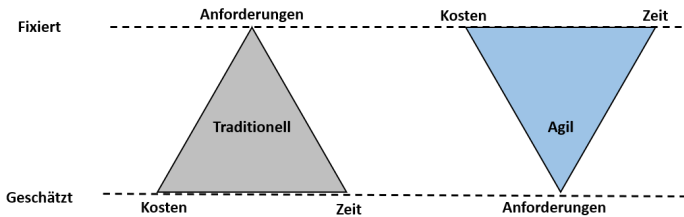


Abbildung 4.6: Agiles und traditionelles Zieldreieck in Anlehnung an LEFFINGWELL³⁷⁴

Im Modell von HABERMANN werden sogenannte **Prämissen für agile und traditionelle Vorgehensmodelle** vorgestellt. Diese werden in Tabelle 4.4 gezeigt.

³⁷⁰ [Boehm und Turner, 2003, S. 56]

³⁷¹ [Leffingwell, 2011, S. 17]

³⁷² In anderen Darstellungen wird anstelle von Anforderungen auch der Inhalt oder Inhalt/Qualität angegeben

³⁷⁴ [Leffingwell, 2011, S. 17]

Tabelle 4.4: Prämissen für Projektphilosophien nach HABERMANN³⁷⁵

Prämisse	Klassisch (PRINCE2, RUP, V-Modell u.a.)	Agil (Scrum, Kanban, XP u.a.)
Primäre Zielrichtung	Management von Kompliziertheit	Management von Komplexität
Bekanntheit und Kommunizierbarkeit aller Anforderungen zu Projektbeginn	Ja	Nein
Vorhersagbarkeit des Gesamtergebnisses zu Projektbeginn	Ja	Nein
Priorität der Anforderungen über Gesamtprojektdauer	Fest	Volatil
Summe der Anforderungen über Gesamtprojektdauer	Fest	Volatil
Handhabung von Anforderungsänderungen nach Projektbeginn	Störung (Change Request)	Regelfall (zu Beginn jeder Iteration)
Interaktion mit dem/den Kunden (Kontaktpunkte)	Gering: zu Beginn und Ende des Gesamtprojekts	Intensiv: zu Beginn und Ende jeder Iteration
Interaktion von Fach- und IT-Experten (Kontaktpunkte)	Gering: spezialisierte Arbeitsgruppen; phasenweise, mehrwöchige bzw. -monatige Trennung der Experten	Intensiv: interdisziplinäre Teams; mit täglichem Dialog zwischen den verschiedenen Experten
Lieferung von Projektergebnissen	Spät komplett	Früh inkrementell

HABERMANN führt auch in die unterschiedlichen **Varianten hybrider Vorgehensmodelle** ein. Rein komplexe Vorhaben sollten agil durchgeführt werden. Rein komplizierte Aufgabenstellungen sollten hingegen lieber traditionell gemanagt werden. Wenn komplexe Aufgabenstellungen überwiegen, sollte ein agiles Vorgehensmodell als Basis um traditionelle Aspekte erweitert werden. Bei überwiegend komplizierten Aufgabenstellungen sollte eine traditionelle Vorgehensmodellbasis um agile Aspekte erweitert werden. Bei Ausgewogenheit zwischen Komplexität und Kompliziertheit müsste bei diesem Modell dann tiefergehend analysiert werden. Er erklärt aber nicht, wie er eine tiefere Analyse durchführen würde.³⁷⁶

Das sogenannte **Cynefin-Framework** nach SNOWDEN³⁷⁷ ist originär kein Modell, das sich nur auf den Bereich Projektmanagement fokussiert, es wird aber häufig im Zusammenhang mit der Entscheidung für eine geeignete Projektphilosophie zitiert (z.B. in der Status Quo Agile Studie³⁷⁸). Danach werden Entschei-

³⁷⁵ [Habermann, 2013]³⁷⁶ [Habermann, 2013]³⁷⁷ [Snowden, 2002, S. 104]³⁷⁸ [Komus, 2020a, S. 164]

dungen in die Klassifizierungen komplex, bewährt (oder kompliziert³⁷⁹), chaotisch und einfach eingeteilt. Diese Einteilung deckt sich mit den Kategorien, die STACEY und MOWLES³⁸⁰ nutzen, um Organisationen zu unterscheiden. Im Projektumfeld werden die Kategorien häufig in einer sogenannten **Stacey Matrix** visualisiert³⁸¹, um eine geeignete Projektphilosophie zu eruieren. Beide Modelle werden in Abbildung 4.7 abgebildet.

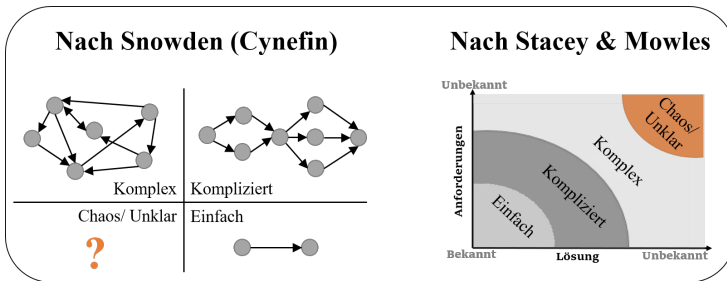


Abbildung 4.7: Eigene Visualisierung von Cynefin in Anlehnung an SNOWDEN und eigene Darstellung der Stacey Matrix in Anlehnung an STACEY, MOWLES und KOMUS³⁸³

PAUKNER ET AL. ergänzen mit ihrem Modell wiederum zwar keine neuen Parameter, denn sie erweitern das Spinnennetzdiagramm von BOEHM und TURNER³⁸⁴ nur um Parameter von SPUNDAK³⁸⁵. Die Sortierung der Parameter nach Umgebungsbedingungen und Projektparameter eröffnet aber eine neue Perspektive auf den schon in Kapitel 1.2.2.3 erwähnten Projektkontext. PAUKNER differenziert nämlich noch stärker und unterscheidet den Unternehmens- und den Projektkontext.³⁸⁶

³⁷⁹ Angermeier zitieren, sobald Nr. der Ausgabe klar ist

³⁸⁰ [Stacey und Mowles, 2016]

³⁸¹ [Komus, 2020b, S. 16–19]

³⁸³ [Snowden, 2002, S. 104], [Stacey und Mowles, 2016], [Komus, 2020b, S. 16–19]

³⁸⁴ [Boehm und Turner, 2003, S. 51ff.]

³⁸⁵ [Spundak, 2014, S. 945]

³⁸⁶ [Paukner et al., 2018]

³⁸⁸ [Paukner et al., 2018]

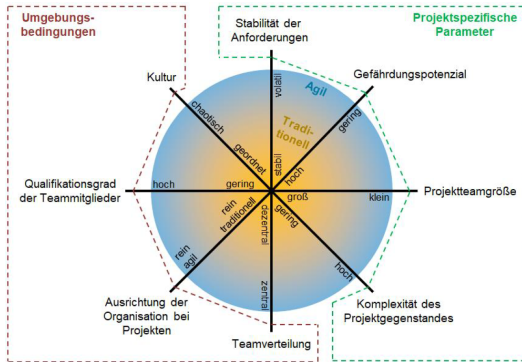


Abbildung 4.8: Umgebungsbedingungen und Projektparameter von PAUKNER ET AL.³⁸⁸

Um zeigen zu können, dass es noch weitere Kontexte geben kann, wird an dieser Stelle ein **Exkurs** eingeschoben. STRETTON stellte folgende **Kontexte** in seiner Artikelserie vor³⁸⁹

- Organisational Strategic Management: Projekte werden als Teil des strategischen Managements eines Unternehmens betrachtet
- Project by supplier organisation (SO) and owner organisation (OO): Hier geht STRETTON unter anderem darauf ein, dass SO ihr Geld eher mit Projekten und OO eher mit der Produktion verdienen
- Project dimensions: Hier bezieht STRETTON sich auf textscShenhar und DVIR mit dem Diamond Approach, aber in diesem Kapitel wurden bereits weitere Modelle vorgestellt, die an dieser Stelle ebenfalls herangezogen werden könnten
- Project types: Gemeint sind unterschiedliche Projektarten³⁹⁰, wie zum Beispiel Produkt-, Organisations- und Softwareentwicklungsprojekte oder auch Forschungsprojekte
- External influencers: Unter externen Einflüssen werden unter anderem Kunden, Wettbewerber, Meinungsführer, Forschungsinstitute, Gegner und Anteilseigner verstanden

³⁸⁹ [Stretton, 2019]

³⁹⁰ [Blust und Kan, 2019]

- Application areas: Diese umfassen verschiedene Branchen und Anwendungsfelder innerhalb einer Branche wie zum Beispiel "Hochschulreform" und "Bildungsreform" innerhalb der Bildungsbranche

Die Parameter, die im Folgenden in dieser Arbeit als relevant erachtet werden, können mit Ausnahme der Branchen (Application areas) aus den genannten Kontexten stammen. Das ist in diesem Kapitel noch nicht so deutlich, weil überwiegend Parameter des Projektkontextes vorgestellt werden. Spätestens in Kapitel 4.3 sind die Parameter aber breiter aufgestellt. Branchen werden als Parameter nicht berücksichtigt, weil im Helenaprojekt ermittelt wurde, dass die Branche keinen Einfluss auf die Wahl des Vorgehensmodells hat³⁹¹.

Die **vier Quadranten** nach WYSOCKI (nachfolgende Abbildung 4.10) werden in der Projektpraxis seltener herangezogen und sind eher in wissenschaftlicher Literatur zu finden. Das zugehörige Modell enthält einige für die Produktentwicklung relevante Projektarten. Aus der Gegenüberstellung von klaren und unklaren Lösungen und Projektzielen ergeben sich die erwähnten Quadranten. Jeder Quadrant steht für eine andere Form von Projektmanagement.³⁹²

- **Agiles Projektmanagement** soll dem Modell entsprechend eher eingesetzt werden, wenn die Lösung der Projektherausforderung unklar aber die Ziele klar sind (z.B. bei hoch komplexen Produktentwicklungsprojekten)³⁹³
- Wenn die Ziele klar sind und der Lösungsweg bekannt ist (z.B. wenig komplexe Bauprojekte mit Erfahrungswerten aus bereits abgeschlossenen, gleichartigen Projekten bei analogen Rahmenbedingungen) ist es mit ausreichend Fachwissen möglich einen Projektverlauf zu planen, also mit **traditionellem Projektmanagement** vorzugehen³⁹⁴

Für den Fall, dass die Ziele unklar sind, definierte WYSOCKI noch zwei weitere Projektarten, die er beide als "Extrem" einstuft, weil in jedem Entwicklungszyklus der Projekttinhalt wieder komplett neu definiert werden kann³⁹⁵.

- Wenn neben den Zielen auch die Lösung bzw. der Lösungsweg unklar ist, spricht man von **extremem Projektmanagement**³⁹⁶

³⁹¹ [Tell et al., 2019, S. 110]

³⁹² [Wysocki, 2014, S. 8]

³⁹³ [Wysocki, 2014, S. 380–381]

³⁹⁴ [Wysocki, 2014, S. 8]

³⁹⁵ [Wysocki, 2014, S. 353]

³⁹⁶ [Wysocki, 2014, S. 8], [Wysocki, 2014, S. 352]

- Wenn die Lösung klar ist, aber kein Ziel (also keine Anwendung oder kein Problem) zu einer Lösung verfügbar ist, spricht man von einem ebenfalls extremen **Emertxe Projektmanagement**³⁹⁷

In Abbildung 4.10 werden die Projektarten noch einmal zusammengefasst.

		Lösung(sweg)	
		Klar	Unklar
Ziel	Unklar	<p>MPx-Projektmanagement (Emertxe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zur Entwicklung neuer Technologien bei bekannter Anwendung • Zu Entwicklung von Lösungen, für die es noch kein Problem gibt • Schlankes Management (Lean), um nicht wertschöpfende Arbeit zu reduzieren • Team soll Kreativität frei ausleben können 	<p>xPM Extremes Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • R&D Projekte • Hohe Unsicherheit und dadurch hohes Risiko • Sehr starke Einbeziehung des Kunden ist nötig • Viele Änderungen
	Klar	<p>TPM Traditionelles Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geringe Komplexität • Wenige Scope-Änderungen • Technologische Infrastruktur bekannt • Vorhersehbar und stabil; keine Überraschungen • Erfahrene Teammitglieder • Plangetrieben • Etablierte Templates • Viele Routineaufgaben 	<p>APM Agiles Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein kritisches Problem, d.h. ein Muss-Projekt • Kann auch bei komplett neuen Geschäftsfeldern und Kunden genutzt werden • Änderungsgetrieben mit „Just-In-Time“ Planungsmethoden • Komplexe Projekte • Enge Abstimmung mit Kunden notwendig/ möglich • Kleine Projektteams vor Ort werden bevorzugt

Abbildung 4.9: Vier Quadranten in Anlehnung an WYSOCKI³⁹⁸

WYSOCKI bildet insofern eine Ausnahme unter den zitierten Quellen in diesem Kapitel, als dass er auch ein Verfahren zur Auswahl eines passenden Vorgehensmodells anbietet. Auf dieses wird im Kapitel 4.2.3 eingegangen, in dem Parameter für die Vorgehensmodellebene adressiert werden.

TURNER und COCHRANE entwickelten die sogenannte **Ziele-und-Methoden-Matrix**, wobei der Aufbau mit 4 Quadranten recht stark an die 4 Quadranten von WYSOCKI erinnert. Wenn noch die Methoden als Weg zum Ziel (also als Teil der Lösung) verstanden werden, könnte man sogar von Deckungsgleichheit sprechen. Während WYSOCKI aber überwiegend Produktentwicklungsprojekte adressiert, ordnen TURNER und COCHRANE dem Quadranten mit unklaren Zielen und unklaren Methoden (oder Lösungen) Organisationsveränderungsprojekte zu. Softwareentwicklungsprojekte ordnen sie zum Beispiel dem Quadranten mit unklaren Zielen aber definierten Methoden zu.³⁹⁹

Dass eine so harte Abgrenzung der Projektarten durch diese beiden Faktoren

³⁹⁷ [Wysocki, 2014, S. 353]

³⁹⁸ [Wysocki, 2014, S. 8]

³⁹⁹ [Turner und Cochrane, 1993]

wirklich auf alle Projektarten zutrifft, darf angezweifelt werden, weshalb das Modell in der vorliegenden Arbeit nicht näher ausgeführt wird. Interessant ist aber, dass TURNER ET AL. die beiden Faktoren "(Un)klarheit von Zielen und Lösungen" auch nutzten, um die Anwendbarkeit von einzelnen Methoden einzuschätzen. Das Modell hätte deshalb auch in Kapitel 4.2.4 angeführt werden können. Da aber nur sehr wenige Methoden zugeordnet wurden und die Zuordnung der Methoden nicht wirklich begründet wird, wird die Kategorisierung nach TURNER ET AL. nicht als zielführend erachtet und nicht aufgeführt.

DIERIG ET AL. stellten ein Modell bestehend aus **sechs Parametern** vor, die alle **jeweils einen Aspekt von Komplexität** in Projekten abbilden. Drei davon repräsentieren die sogenannte "sachliche Komplexität", drei stehen für die "soziale Komplexität". Ähnlich wie BOEHM und TURNER werden diese sechs Faktoren in einem Spinnennetzdiagramm dargestellt, allerdings wird lediglich bei hoher Ausprägung des Parameters "Zielambiguität" ein agiles Vorgehensmodell empfohlen. Bei hohen Ausprägungen von anderen Parametern werden auch zum Beispiel systemische oder alternativ phasenorientierte – also traditionell anmutende – Herangehensweisen empfohlen.

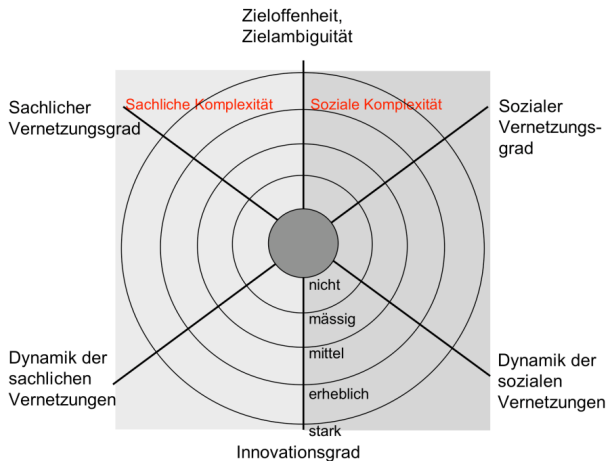


Abbildung 4.10: Parameter von DIERIG ET AL.⁴⁰⁰

Da bei diesem Modell hohe Ausprägungen von Parametern zu unterschiedlichen, teils sogar widersprüchlichen Empfehlungen führen, ist zu seiner Anwendung

⁴⁰⁰ [Dierig et al., 2007, S. 11]

hohe Projektmanagementkompetenz erforderlich. DIERIG ET AL. nutzen auch den Begriff der Parameter.⁴⁰¹

Sie konnten bei den Arbeiten zu Kapitel 3.6.1 nicht berücksichtigt werden, weil diese Quelle erst bei der Internetrecherche gefunden wurde, nachdem ein Hinweis auf die Arbeit von DIERIG ET AL. bei einer Konferenz gegeben worden war.

Zuletzt sollte noch auf Standards eingegangen werden, die ihre traditionelle Ausrichtung in den vergangenen Jahren um agile Ansätze und/oder Methoden erweitert haben und Modelle mit Parametern angeben. Besonders umfangreich ist dies mit dem "Prince2 Agile Handbuch" von AXELOS geschehen. Darin wird das sogenannte **Agilometer**⁴⁰² vorgestellt, welches verwendet werden kann, um den Agilitätsgrad eines Projektes oder die Tauglichkeit eines Projektes für agile Vorgehensweisen (insbesondere Prince2 Agile) zu bestimmen. Das Agilometer beinhaltet 6 Hauptparameter, die jeweils noch drei bis 8 Unterpunkte umfassen und anhand derer abgeschätzt werden kann, ob und wie sehr ein Projekt agil bearbeitet werden kann.

Das PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE stellt den "Praxisleitfaden Agilität" mit einem **Modell für die Eignung des agilen Ansatzes**⁴⁰³ zur Verfügung. Wie das Modell von BOEHM und TURNER ist es als Spinnennetzdiagramm konzipiert. Im Inneren des Diagramms sind die agilen und am äußeren Rand sind die traditionellen Ausprägungen der 9 sogenannten Eignungskriterien zu verorten. Sie umfassen Projekt-, Kultur- und Teamorientierte Faktoren.⁴⁰⁴

In der aktuellsten Arbeit zur Auswahl einer Projektmanagementphilosophie stellen SCHOLZ ET AL. eine Auswahlmatrix vor. Sie kann genutzt werden, um für Projekte oder Teilprojekte zu analysieren, ob diese agil, eher agil, hybrid, eher traditionell oder traditionell aufgesetzt werden sollten. Die Ausprägungen der Achsen orientieren sich an der Einteilung nach HABERMANN⁴⁰⁵. Die Beschriftung der Achsen orientiert sich an der projekt- und umfeldorientierten Sortierung von Parametern nach PAUKNER ET AL.⁴⁰⁶. Zunächst werden die Parameter innerhalb der Projekt- und Umfeld-Kategorie gewichtet und anschließend von Anwendern/-innen mit einer Zahl von 1-6 bewertet, wobei 1 der traditionellen und 6 der agilen Ausprägung entspricht. Die Summe über alle Produkte aus Gewicht und Bewertung je Parameterkategorie entspricht dann der Einordnung in die Matrix.⁴⁰⁷

⁴⁰¹ [Dierig et al., 2007]

⁴⁰² [AXELOS, 2015, S. 213ff.]

⁴⁰³ [Project Management Institute, 2017b]

⁴⁰⁴ [Project Management Institute, 2017b, S. 125–133]

⁴⁰⁵ [Habermann, 2013]

⁴⁰⁶ [Paukner et al., 2018]

⁴⁰⁷ [Scholz und Schuster, 2021]

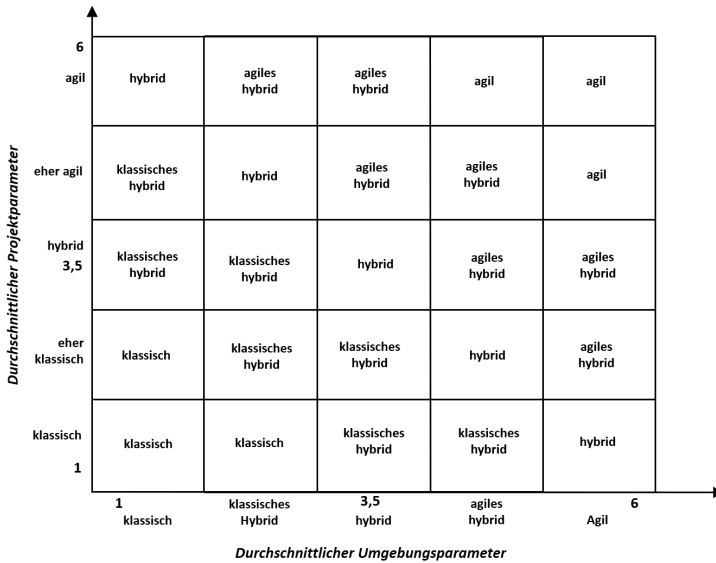


Abbildung 4.11: Auswahlmatrix in Anlehnung an SCHOLZ UND SCHUSTER⁴⁰⁸

4.2.2.2 Parameter aus speziellen Arbeiten

Die in diesem Kapitel vorgestellten Arbeiten umfassen zwar Parameter im Sinne dieser Dissertation. Sie liefern aber kein gesamthafte Entscheidungsmodell, das eine Kategorisierung von Projekten erlaubt, wie das anhand der Modelle möglich war, die in Kapitel 4.2.2.1 vorgestellt wurden. Vorgestellt werden Primärquellen, die neue Parameter enthalten, aber auch Sekundärquellen, in denen Parameter aus mehreren Arbeiten zusammengefasst wurden.

HENNEN ET AL. geben an, dass es **53 Kennzahlen** gibt, die bei der Auswahl einer geeigneten Projektphilosophie relevant sein sollen. Einige davon werden als "erfolgsrelevant" beschrieben und zu Einzelnen werden agile oder traditionelle Ausprägungen angegeben. Wie genau das System aus 53 Parametern aber anzuwenden ist, bleibt unklar; darüber hinaus wurde keine Validierung durchgeführt.⁴⁰⁹

⁴⁰⁸ [Scholz und Schuster, 2021]

⁴⁰⁹ [Hennen et al., 2015]

VOSS ET AL. stellen ein Projekt vor, das dazu dient, nicht nur eine **passende Methode zu wählen**, sondern auch noch die Frage zu klären, **wie konkret diese umgesetzt werden soll**, also wie ein "Best Practice" aussieht. Dabei ist nicht klar, ob Vorgehensmodelle oder tatsächlich Methoden im Sinne der vorliegenden Arbeit gemeint sind. Einzelne Parameter werden mit ihrer agilen Ausprägung aufgeführt, aber es wird nicht gezeigt, wie diese verwendet werden.⁴¹⁰

VOSS ET AL. verweisen auch auf weitere Autoren, die Parameter vorschlagen, wobei DEDE ET AL. hervorgehoben werden soll, weil sie 17 Parameter durch Interviews erhoben haben und zu jedem Parameter formuliert haben, wie relevant diese zur Anwendung des Vorgehensmodells Scrum und von zwei unternehmensspezifischen Vorgehensmodellen der Interviewpartner sind⁴¹¹. Dass die Parameter relevant sind, ist zunächst einmal eine positive Erkenntnis, aber die jeweils erforderlichen Ausprägungen müssten für alle möglichen Vorgehensmodelle definiert werden, um wirklich bei der Auswahl des besten Vorgehensmodells hilfreich zu sein.

VOSS zitiert auch CLARKE ET AL., die eine umfassende Literaturrecherche zu Parametern durchgeführt haben und diese zu 44 Faktoren zusammengefasst haben. Da diese aber nur mit Blick auf Softwareprojekte gesammelt und strukturiert wurden, weil nicht klar ist, ob sie zur Auswahl einer Projektphilosophie oder konkreter Vorgehensmodelle gedacht sind und weil sie aufgrund der Beschränkung auf eine Literaturrecherche nicht validiert wurden, werden sie hier nicht weiter betrachtet.⁴¹²

SELLMANN ET AL. interviewten Spezialistinnen und Spezialisten zum Thema hybrides Projektmanagement und erfassten dabei einzelne erfahrungsbasierte Parameter auf Philosophieebene. Stark hervorgehoben wird, dass die Wahl des Vorgehensmodells vom Projekt, also dem Kontext, abhängt. Diese Aussage ist allerdings zu allgemein und die genannten Parameter decken sich mit den schon aufgeführten Modellen, weshalb die Parameter nicht näher betrachtet werden.⁴¹³

COCKBURN geht auf Parameter unterschiedlicher Ebenen ein. Auf der Ebene der Projektphilosophie sieht er agile Vorgehensmodelle für kleine Teams und unkritische Systeme vor. Kommunikation als Parameter bringt er in Beziehung mit der Projektgröße, indem er betont, dass kleine Teams direkter kommunizieren und dadurch Bürokratie abgebaut werden kann. Die ersten beiden Parameter waren bereits aus anderen Quellen bekannt und berücksichtigt. Da die Kommunikation ein aus mehreren Aussagen kombinierter Parameter ist und die beiden anderen Parameter auf anderen Ebenen relevant sind, wurden Cockburns Parameter nicht

⁴¹⁰ [Voß et al., 2013]

⁴¹¹ [Dede und Lioufko, 2010]

⁴¹² [Clarke und O'Connor, 2012]

⁴¹³ [Sellmann et al., 2018]

als Modell registriert. Ob die Parameter validiert sind, ist unklar⁴¹⁴

Die von SPUNDAK recherchierten Parameter⁴¹⁵ basieren auf einer umfangreichen Literaturrecherche. Sie werden deshalb ebenso als nicht validiert eingestuft.

BREHM ET AL. stellen eine Sammlung von Parametern vor, welche die kritischen Faktoren von BOEHM und TURNER umfasste und um die Parameter "Co-Location" (Team an einem Standort = agil; Verteiltes Team = traditionell) und "Dedication" (Teammitglieder arbeiten nur an einem Projekt = agil; Teammitglieder arbeiten an mehreren Projekten = traditionell) erweitert wurde.⁴¹⁶

Der Hinweis auf die Arbeit von KALUS ergab sich nicht durch gezielte Recherche, sondern freundlicher Weise bei einer Diskussion mit anderen Forschenden auf einer Konferenz. Seine Arbeit umfasst eine Liste von 51 Parametern, mit der er aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Bei Vervollständigung der Parameter, die für das ARHP genutzt werden sollten (siehe Anhang 7.1), diente die Liste aber zur Überprüfung, ob alle wesentlichen Themenbereiche mit den Parametern abgedeckt wurden.⁴¹⁷

Im gleichen Zusammenhang wurden auch KALUS und KUHRMANN⁴¹⁸ identifiziert. Die darin recherchierte Liste an Parametern deckt sich allerdings überwiegend mit KALUS⁴¹⁹.

DIELS fokussierte sich mit seiner Arbeit⁴²⁰ auf die Identifikation von **Indikatoren**, die dazu dienen mechatronische Produktumfänge zu identifizieren, die agil entwickelt werden können. Aus der Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen mehreren zusammenhängenden Produktumfängen sollte zudem ein Konzept zur Optimierung von Entwicklungsprozessen entstehen, das traditionelle und agile Methoden integriert anwenden lässt. DIELS listet die gefundenen Produkteinflussfaktoren auf und gibt die Quellen dazu an. Dabei gibt es eine recht hohe Überschneidung mit den Quellen, die in der vorliegenden Arbeit beschrieben sind. Ob die Projekteinflussfaktoren, die darüber hinaus gehen in dieser Arbeit berücksichtigt werden sollten, lässt sich aus der Literatur nicht bewerten, da sie sich nur auf produzierende Unternehmen bezieht und diese Einschränkung für das ARHP, in das die Parameter letztlich einfließen sollen, nicht vorgesehen ist.

⁴¹⁴ [Cockburn, 2000]

⁴¹⁵ [Spundak, 2014, S. 945]

⁴¹⁶ [Brehm et al., 2017, S. 34]

⁴¹⁷ [Kalus, 2013]

⁴¹⁸ [Kalus und Kuhrmann, 2013]

⁴¹⁹ [Kalus, 2013]

⁴²⁰ [Diels, 2018]

4.2.2.3 Erfolgsfaktoren

Der Gedanke, dass Erfolgsfaktoren als Parameter verwendet werden könnten, wurde lange verfolgt. Es ergab sich schlussendlich jedoch folgende Einschätzung: Zu viele Erfolgsfaktoren sind allgemein gültige Aussagen, die auf alle Projektphilosophien zutreffen. Bei den Erfolgsfaktoren, die nur zu einer Projektphilosophie genannt werden, kann allein aus der vorliegenden Quelle nicht angenommen werden, dass es sich um einen Parameter handelt, der nur auf agile oder traditionelle Projekte zutrifft. Sicherlich hätte man in der Umfrage auch alle Erfolgsfaktoren dahingehend bewerten lassen können. Von dieser Aktion wurde aber kein Mehrwert erwartet, denn die Unterscheidung von agilen und traditionellen Parametern hatte sich im ersten Prototypen des ARHP nicht bewährt, siehe Kapitel 5.4.

4.2.2.4 Der Nutzen von Parametern auf Philosophieebene

Zu Parametern auf der Philosophieebene bestehen manchmal **Widersprüche**. Im Helenaprojekt wurde zum Beispiel die Größe der Organisation als Parameter ermittelt, der keinen Einfluss auf die Wahl des Vorgehensmodells hat⁴²¹. SELLMANN ET AL. stellen die Unternehmensgröße dagegen als Parameter vor⁴²². Dazu muss vorweggenommen werden, dass nicht klar ist, ob die Vorgehensmodelle in den Organisationen beider Quellen jeweils auch erfolgreich sind bzw. funktionieren.

Um die weitere Abwägung des Nutzens philosophiebezogener Parameter einfacher nachvollziehen zu können, werden in Tabelle 4.5 einige Quellen exemplarisch nebeneinander aufgeführt. Aus Platzgründen werden die Autorennamen in den Spalten folgendermaßen abgekürzt: SHENHAR UND DVIR (SD)⁴²³, BOEHM UND TURNER (BT)⁴²⁴, LEFFINGWELL (L)⁴²⁵, HABERMANN (H)⁴²⁶, SPUNDAK (S)⁴²⁷, WYSOCKI (W)⁴²⁸, STACEY UND MOWLES (SM)⁴²⁹, BREHM ET AL. (BFR)⁴³⁰, PAUKNER AT AL. (P)⁴³¹.

⁴²¹ [Tell et al., 2019, S. 110]

⁴²² [Sellmann et al., 2018, S. 91]

⁴²³ [Shenhar und Dvir, 1996]

⁴²⁴ [Boehm und Turner, 2003]

⁴²⁵ [Leffingwell, 2011]

⁴²⁶ [Habermann, 2013]

⁴²⁷ [Špundak, 2014]

⁴²⁸ [Wysocki, 2014]

⁴²⁹ [Stacey und Mowles, 2016]

⁴³⁰ [Brehm et al., 2017]

⁴³¹ [Paukner et al., 2018]

Tabelle 4.5: Übersicht zu Parametern für Philosophientcheidung⁴³²

Kategorie	Parameter	Agil	Traditionell	SD	BT	L	H	S	W	SM	BFR	P
Anforderungen	Neuartigkeit der Anforderungen	Neu	Alt	x				x				
Anforderungen	Bekanntheit und Kommunizierbarkeit aller Anforderungen (Scope) zu Projektbeginn	Nein	Ja	x		x	x	x		x		
Anforderungen	Dynamik, Anzahl Änderungen (auch Prioritäten)	Hoch	Gering		x		x	x			x	x
Anforderungen	Summe der Anforderungen über Gesamtprojektdauer	Volantl	Fest				x					
Budget	Budget	Fix	Offen			x						
Dauer	Projektdauer	Fix	Offen			x						
Kunde	Kunde, Anwender, Endnutzer (Verfügbarkeit)	Gut	Schlecht				x	x				
Kunde	Lieferung von Projektergebnissen (Erwartung der Kunden)	Früh inkrementell	Spät komplett				x					
Management	Offenheit für agile Prozesse in Organisation	Groß	Gering					x				
Management	Handhabung von Anforderungsänderungen nach Projektbeginn	Regelmäßig	Als Störung				x					
Mitarbeiter	Grad der Qualifikation	Hoch	Gering		x						x	x
Mitarbeiter	Kultur, Freiheitsgrad der Mitarbeiter	Hoch	Gering		x						x	x
Mitarbeiter	Teamverteilung	Zentral	Dezentral					x			x	x
Mitarbeiter	Interaktion von Fach- und IT-Experten (oder Entwicklern)	Intensiv	Gering				x					
Mitarbeiter	Dedication (Projekte pro Mitarbeiter)	Eins	Mehrere								x	
Mitarbeiter/Projekt	Kritikalität der Produktsicherheit/Gefährdungspotential	Gering	Hoch		x			x			x	x
Produkt	Komplexität	hoch	Gering	(x)		x						x
Produkt	Lösung (Technisch oder Methodisch)	Unklar	Klar	(x)			x		x			
Produkt	Länge des Produktlebenszyklus	Kurz	Lang								x	
Produkt/Projekt	Ziel	Unklar	Klar						x			
Projekt	Projektgröße	Klein	Groß		x						x	
Projekt	Documentation, Dokumentation	Implizites Wissen	Formal					x				x

Wenn man für ein vorliegendes Projekt eine Einschätzung für eine passende Philosophie bekommen möchte, können in Anbetracht der verschiedenen Modelle **vielfältige Fragen** auftreten:

- Nach welchen Kriterien sollen Anwender ein Modell oder einzelne Parameter zur Bewertung von Parameterausprägungen für ihr Projekt auswählen?
- Macht es Sinn, die Ausprägungen aller Parameter zu bestimmen?
- Wenn ja, bei welcher Anzahl von agil oder traditionell ausgeprägten Parametern soll die Entscheidung auf ein agiles, traditionelles oder hybrides Vorgehensmodell fallen?
- Auf verschiedene Projekte könnten jeweils unterschiedliche Parameterausprägungen zutreffen, obwohl die Anzahl der jeweils zutreffenden agilen oder traditionellen Ausprägungen gleich groß ist. Welche Auswirkung hat das auf die Philosophie-Entscheidung? Hat es überhaupt eine Auswirkung?

Der Nutzen wird daher folgendermaßen abgewogen: Der **Hauptvorteil** der groben Entscheidung, welche durch die Einschätzung der Parameter in nachfolgend abgebildeter Tabelle 4.5 ermöglicht wird ist der, dass die Methode sehr einfach anzuwenden ist und eine Tendenz für eine geeignete Projektphilosophie schnell identifiziert werden kann.

Ein **Nachteil** ist die Unschärfe der Methode. So ist zum Beispiel keine absolute Mindestanzahl an Parametern definiert, die agil oder traditionell sein müssen, um eine klare Empfehlung für eine der beiden Philosophien zu erhalten. Ebenso lässt sich die Frage nicht eindeutig beantworten, bei wie vielen agilen oder traditionellen Ausprägungen ein hybrides Vorgehensmodell eingesetzt werden sollte. Als ein damit **verbundener Nachteil** ist unklar, welche Vorgehensmodelle miteinander kombinierbar sind. Außerdem beinhaltet dieses Vorgehen als **zusätzlichen Nachteil** keine Gewichtung von Parametern. Diese könnte man selbst bestimmen, um bei gleicher Anzahl von agilen und traditionellen Ausprägungen in unterschiedlichen Projekten eine weitere Variable als Hilfestellung zu bekommen. Diese Gewichtung müsste aber vorgenommen werden, bevor die Parameterausprägungen für Projekte bestimmt werden, um das Ergebnis nicht beeinflussen zu können.

Ein **weiterer Nachteil** der unabhängig von einer Gewichtung besteht ist, dass kein definiertes Prozessmodell empfohlen wird, selbst wenn eine klare Tendenz

⁴³² Diese Tabelle wurde als Zwischenstand der Recherche bei der IEEE E-TEMS Konferenz präsentiert und wird unter dem Titel [Königbauer, 2021] veröffentlicht

zu einem agilen, traditionellen oder hybriden Vorgehensmodell besteht. Bei den Parametern, welche zum Beispiel die Qualifikation und Freiheitsgrade der Mitarbeiter abfragen (BOEHM und TURNER⁴³³), besteht die **Gefahr**, dass die subjektive Haltung der Nutzer/-innen die Ergebnisse verfälscht.

Schon während der Parameterrecherche **ergab sich die Frage**, ob sich denn die Empfehlungen bzgl. Vorgehensmodellen, die sich aus Parametern ableiten lassen, auch wirklich in der Praxis bewähren? Da hierzu keine Fallstudien oder Ähnliches auffindbar waren, wurde in der Umfrage⁴³⁴ die darauf abzielende Frage 11 ergänzt, siehe Tabelle 3.4. Mit dieser sollte von den Umfrageteilnehmern/-innen zu fünf Parametern angegeben werden, ob auf ihr Projekt die agile oder die traditionelle Ausprägung zutrifft. Dies sollte bei der Auswertung der Umfrage dann mit den tatsächlich genutzten Vorgehensmodellen und mit dem Projektstatus verglichen werden, um zu sehen, **inwiefern Literaturangaben und Praxis einander entsprechen**. Bei den 5 Parametern handelt es sich um Änderungshäufigkeit bei Anforderungen und Verfügbarkeit des Kunden⁴³⁵, Projektgröße⁴³⁶, kostengünstige Umsetzung von Produktinkrementen⁴³⁷ und den Umgang der Teammitglieder mit Unsicherheit⁴³⁸. Bei den letzten beiden Parametern handelt es sich um Ausprägungen der Parameter "Kultur" und "Dynamik" nach BOEHM und TURNER⁴³⁹, die nach damaliger Einschätzung der Autorin der vorliegenden Arbeit (d.h. noch vor Abschluss der Philosophie-Parameter-Recherche) am besten von den Umfrageteilnehmern/-innen bewertet werden konnten. Denn es wurde angenommen, dass die Umfrageteilnehmer/-innen diese Parameter und Ergänzungen unabhängig von ihrer Rolle einschätzen konnten. Zudem sollte ihre eigene Stimmung oder ihr Verhältnis zum Arbeitgeber, Kunden oder Projekt die Ergebnisse weder positiv noch negativ verfälschen.

Das Ergebnis hierzu (aus der eigens durchgeführten Umfrage⁴⁴⁰) stellte sich wie in Abbildung 4.12 dar. Unvollständige Datensätze zu denen kein Projektstatus, kein hybrides Vorgehensmodell oder nicht alle Parameterausprägungen genannt worden sind, wurden ausgeblendet. Die **horizontale Beschriftung** zeigt an, zu welchen hybriden Vorgehensmodelltypen die Projekte entsprechend ihrer in der Umfrage angegebenen Vorgehensmodelle (Frage 5a, Tabelle 3.4) gehören. Die **vertikale Beschriftung** zeigt an, wie sich die Projekte auf die Projektphilosophien verteilen, denen sie entsprechend der gewählten Parameter zugeordnet

⁴³³ [Boehm und Turner, 2003, S. 51ff.]

⁴³⁴ [Blust und Kan, 2019]

⁴³⁵ [Spundak, 2014, S. 945]

⁴³⁶ [Boehm und Turner, 2003, S. 51ff.]

⁴³⁷ [Boehm und Turner, 2003, S. 54]

⁴³⁸ [Boehm und Turner, 2003, S. 52]

⁴³⁹ [Boehm und Turner, 2003, S. 56]

⁴⁴⁰ [Blust und Kan, 2019]

werden.

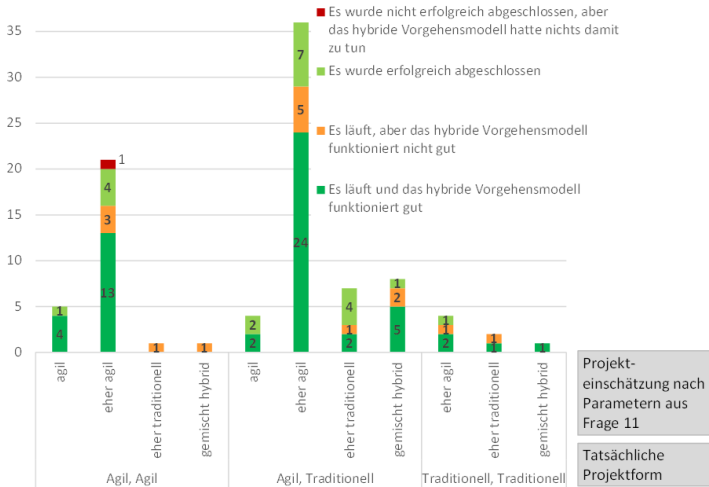


Abbildung 4.12: Parameterausprägung Theorie und Praxis auf Grundlage von BLUST ET AL. mit $n=110$ ⁴⁴²

Im Vergleich zum Umfragebericht⁴⁴³ wurden Kategorien bei der Parametereinschätzung ergänzt, um noch genauer differenzieren zu können. Diese Kategorien wurden nach der Anzahl der jeweils vorliegenden Parameterausprägungen definiert:

- **Agil:** 5 Parameter = Agil
- **Traditionell:** 5 Parameter = Traditionell
- **Unklar:** 3 oder mehr Parameter = unklar (in Abbildung 4.12 nicht angezeigt)
- **Eher Agil:** 3 oder 4 Parameter = Agil
- **Eher Traditionell:** 3 oder 4 Parameter = Traditionell
- **Gemischt hybrid:** 2 Parameter agil, 2 Parameter traditionell und 1 Parameter unklar

⁴⁴² [Blust und Kan, 2019, S. 58–64]

⁴⁴³ [Blust und Kan, 2019, S. 61–64]

Mit dieser Information wird in Abbildung 4.12 sichtbar, dass eine in der Parametereinschätzung und die in der Praxis funktionierende Projektphilosophie sehr wohl voneinander abweichen können. Sichtbar ist, dass es zu jeder tatsächlich gelebten Projektform nicht funktionierende Vorgehensmodelle gibt, die gemäß ihrer Parametereinschätzung eigentlich passend sein müssten. Umgekehrt gibt es zumindest bei gemischt hybriden und rein traditionellen Projekten Vorgehensmodelle, die entsprechend ihrer Parameter eigentlich unpassend wären und dennoch funktionieren. Lediglich bei rein agilen Projekten funktionieren die eher traditionellen oder gemischt hybriden Vorgehensmodelle nicht gut. Da nur zwei Datensätze hierzu vorliegen, kann nicht eingeschätzt werden, ob ein Zufall vorliegt oder ob sich ein Muster abzeichnet. Mit dieser Darstellung wird aber auf jeden Fall klar, dass das Ergebnis der Parametereinschätzung und die Wahl eines entsprechenden Vorgehensmodells kein Garant für ein funktionierendes Vorgehensmodell ist.

4.2.3 Parameter auf Vorgehensmodellebene

4.2.3.1 Übersicht über Parameter zu Vorgehensmodellen

Wie in Kapitel 4.2.2.1 angedeutet wurde, stellt Wysocki neben seinen 4 Quadranten⁴⁴⁴ zur Auswahl einer geeigneten Projektphilosophie auch ein Auswahlverfahren zur Auswahl geeigneter Vorgehensmodelle⁴⁴⁵ zur Verfügung. Es ist wie ein Entscheidungsprozess aufgebaut und in Abbildung 4.13 skizziert. Die Projekttypen wurden in Kapitel 4.2.2.1 erklärt. Hinzu kommt nun die Unterscheidung nach Projektmanagement-Lebenszyklen (PMLC):

- Bei einem **linearen** PMLC werden alle Projektphasen (Anforderungsdefinition, Planung, Umsetzung, Monitoring und Controlling, Abschluss) sequenziell durchlaufen und abgeschlossen ohne einen Rückschritt zu vorherigen Phasen zu machen⁴⁴⁶
- Bei **inkrementellen** Entwicklungen ist, wie bei linearen Entwicklungen, bei Projektbeginn klar, was geliefert werden muss. Der Unterschied besteht darin, dass nach und nach Teillösungen ausgeliefert werden, die so schrittweise zu einer Gesamtlösung reifen⁴⁴⁷
- In **iterativen** Entwicklungen werden immer nur Aufgaben für eine überschaubare Iteration geplant, weil noch Fragen zur Lösung offen sind. Am Ende einer Iteration wird festgelegt, ob das Arbeitsergebnis den Abschluss

⁴⁴⁴ [Wysocki, 2014, S. 8]

⁴⁴⁵ [Wysocki, 2014, S. 60]

⁴⁴⁶ [Wysocki, 2014, S. 45]

⁴⁴⁷ [Wysocki, 2014, S. 46–47]

des Projektes zulässt oder ob noch in einer weiteren Iteration Inhalte geplant und umgesetzt werden sollen⁴⁴⁸

- Bei **adaptiven** Vorgehensmodellen ist der Ablauf genauso wie bei iterativen Vorgehensmodellen zyklisch, aber sie ermöglichen die Projektarbeit auch, wenn noch überhaupt kein Lösungsansatz vorhanden ist⁴⁴⁹
- Für **extreme** Projekte schlägt Wysocki das von ihm entwickelte Vorgehensmodell "Inspire" vor. Dabei handelt es sich um einen iterativen Ansatz zur Findung und Generierung von Zielen und Lösungsideen bevor überhaupt in die erste Iteration des Projektes gestartet werden kann⁴⁵⁰

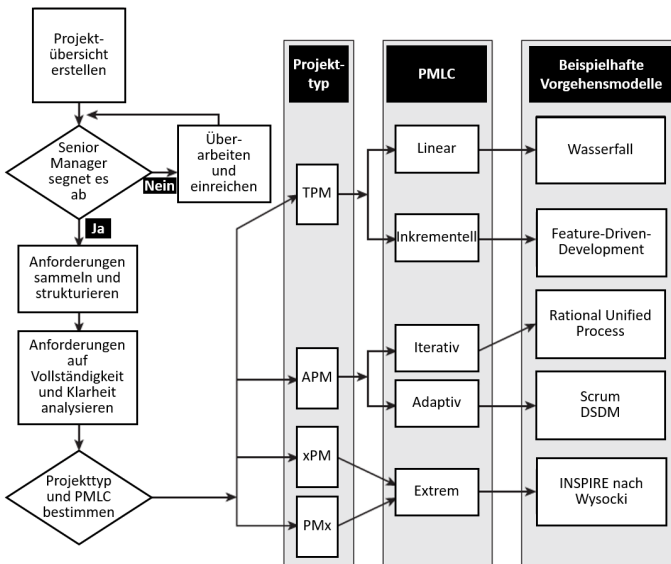


Abbildung 4.13: Auswahlprozess von Vorgehensmodellen nach Wysocki⁴⁵¹

⁴⁴⁸ [Wysocki, 2014, S. 51]

⁴⁴⁹ [Wysocki, 2014, S. 52]

⁴⁵⁰ [Wysocki, 2014, S. 424]

⁴⁵¹ [Wysocki, 2014, S. 60]

Bei diesem Verfahren muss man kritisch hinterfragen, ob es tatsächlich als Entscheidungshilfe genutzt werden kann, denn es erfordert eine relativ hohe Projektmanagementkompetenz, um den auf das eigene Projekt zutreffenden PMLC zu erkennen und feine Unterschiede, beispielsweise zwischen iterativen und adaptiven Ansätzen, abwägen zu können.

ALBERS⁴⁵² bleibt mit seinem **Vergleich von Ansätzen zur Auswahl von Vorgehensmodellen** auf der Metaebene, d.h. er gibt keine konkreten Parameter an. Stattdessen gibt er einen Überblick über Quellen, in denen beispielsweise Vorgehensmodelle charakterisiert und anhand von Kriterien verglichen werden, die überwiegend keinen Vorgehensmodellbezug haben und keine konkrete Handlungsanleitung für die Vorgehensmodellwahl anbieten. Hierzu zählen z.B. ZACHMAN⁴⁵³, CHROUST⁴⁵⁴, NOACK und SCHIENMANN⁴⁵⁵, sowie darauf basierend FETTKE ET AL.⁴⁵⁶, THOMAS ET AL.⁴⁵⁷ und GRÄSSLE ET AL.⁴⁵⁸. Der **Tenor aus den beiden letzt genannten Quellen** ist, dass weitere Forschung zur Evaluation der Modelle benötigt wird und zudem noch stärker zur Kontextabhängigkeit der Vorgehensmodelle geforscht werden müsse⁴⁵⁹.

Zudem zitiert er FITSILIS⁴⁶⁰, der agile Vorgehensmodelle hinsichtlich ihrer methodischen Abdeckung mit dem PMBOK⁴⁶¹ vergleicht und LANGER ET AL., die untersuchen inwiefern einige von ihnen gewählte Kriterien durch mehrere "hybride" Ansätze abgedeckt werden. Diese können aber nicht alle als hybride Projektmanagementvorgehensmodelle im Sinne der vorliegenden Arbeit verstanden und deshalb nicht berücksichtigt werden, z.B. "Systems Engineering". Der **Tenor zu diesen beiden Quellen** ist zudem, dass sie keine Anhaltspunkte bzw. Parameter zur kontextbezogenen Nutzung der verglichenen Vorgehensmodelle geben.

KLÜVER und KLÜVER stellen ein neuronales Netz vor, anhand dessen konkrete Vorgehensmodelle ausgewählt werden können. Die Parameter, die dabei im sogenannten **Self Enforcing Network (SEN)** genutzt wurden, sind einsehbar.⁴⁶² Diese Parameter – wie so viele bereits Vorgestellte – stammten aus Literaturrecherchen. Darüber hinaus wurde das SEN nicht evaluiert⁴⁶³, weshalb unklar ist, ob die darin enthaltenen Parameter in der vorliegenden Arbeit respektive für ein

⁴⁵² [Albers, 2017]

⁴⁵³ [Zachman, 1987]

⁴⁵⁴ [Chroust, 1992]

⁴⁵⁵ [Noack und Schienmann, 1999]

⁴⁵⁶ [Fettke et al., 2002]

⁴⁵⁷ [Thomas et al., 2009]

⁴⁵⁸ [Gräßle et al., 2010]

⁴⁵⁹ [Albers, 2017]

⁴⁶⁰ [Fitsilis, 2008]

⁴⁶¹ [Project Management Institute, 2017a]

⁴⁶² [Klüver und Klüver, 2015]

⁴⁶³ [Albers, 2017, S. 209]

ARHP berücksichtigt werden können.

Auf der Ebene der Parameter ist der **Project Approach Questionnaire (PAQ)**⁴⁶⁴ des AGILE BUSINESS CONSORTIUM aufgefallen. Dabei handelt es sich um eine Checkliste, anhand derer überprüft werden kann, ob DSDM in einem spezifischen Kontext verwendet werden kann. Wenn den meisten Fragen zu einem vorliegenden Projekt zugestimmt werden kann, kann DSDM als Vorgehensmodell geeignet sein. Die Checkliste scheint für den Einsatz praktikabel zu sein und der Gedanke, dass ähnliche Checklisten für alle Vorgehensmodelle zur Verfügung stehen sollten wäre naheliegend. Nichtsdestotrotz werden sie – wie Tabelle 4.6 zeigt – als nicht grundsätzlich nützlich erachtet. Abhängig vom Erfahrungsschatz der Anwender/-innen, kann sich der Nutzen der Checklisten ganz unterschiedlich darstellen.

4.2.3.2 Nutzen der Parameter zu Vorgehensmodellen

Der Nutzen der in Unterkapitel 4.2.3.1 vorgestellten Modelle und Parameter wird im Hinblick auf eine Integration oder Nutzung als Basis für das ARHP als gering eingeschätzt. Gründe hierfür sind, dass manche Ansätze Projektmanagement-erfahrung erfordern und hinzu kommt, dass zu den Ansätzen überwiegend keine Evaluationen und teilweise keine Parameter verfügbar sind.

Den konkretesten Ansatz bietet der Project Approach Questionnaire. Da es bei diesem, analog zu den Parametern auf Philosophieebene, um den Vergleich der Anzahl von zutreffenden Parametern im Vergleich zu nicht zutreffenden Parametern geht, kann der Nachteil der "Unschärfe" der Methode von den Philosophie-Parametern auf die Vorgehensmodellbezogenen Parameter übertragen werden. Hinzu kam die Überlegung, ob vorgehensmodellbezogene Checklisten mehr Nutzen bieten, wenn man mehr oder nur geringe Vorgehensmodellkompetenz besitzt. Dies wurde differenziert anhand der Tabelle 4.6 analysiert.

So kann zu Checklisten das Fazit gezogen werden, dass sie dahingehend nützlich sein können eine nähere Beschäftigung mit dem jeweiligen Vorgehensmodell abzuwägen. Genug Sicherheit bei der Frage danach, welches Vorgehensmodell insgesamt am besten geeignet ist, bieten sie aber nicht.

⁴⁶⁴ [Agile Business Consortium, 2021]

Tabelle 4.6: Nutzen von Checklisten bei der Vorgehensmodell-Wahl

	DSDM bekannt	DSDM nicht bekannt
Weitere Vorgehensmodelle bekannt	<p>Bewertung 1 Die Anwendung der DSDM Checkliste erscheint überflüssig, weil Nutzer/-innen vermutlich aufgrund ihres Wissens und ihrer Erfahrung beurteilen können, DSDM geeignet wäre und ob es darüber hinaus passendere Vorgehensmodelle gibt.</p>	<p>Bewertung 2: Die DSDM Checkliste wird als teilweise nützlich eingeschätzt, weil selbst falls die Nutzer/-innen trotz positiver DSDM Einschätzung anhand der Checkliste lieber auf die ihnen bekannten Vorgehensmodelle zurückgreifen sollten, wäre ein positives Ergebnis laut Checkliste immerhin der Hinweis darauf, dass es sich lohnen kann sich in DSDM einzuarbeiten.</p>
Keine weiteren Vorgehensmodelle bekannt	<p>Bewertung 3: Die DSDM Checkliste wird als teilweise nützlich eingeschätzt, denn einerseits sollten DSDM kundige Nutzer/-innen auch ohne Checkliste einschätzen können, ob DSDM für ein vorliegendes Projekt geeignet ist. Da sie aber keine anderen Vorgehensmodelle kennen, bewahrt sie ein negatives Ergebnis der Checkliste vor der Gefahr, das einzig bekannte Vorgehensmodell im Sinne einer Verfügbarkeitsheuristik als immer passend zu betrachten. Keine Antwort liefert die Checkliste auf die Frage, ob es andere passende Vorgehensmodelle gibt oder welche passen könnten, wenn die Einschätzung mit der Checkliste negativ ausfällt.</p>	<p>Bewertung 4: Bei keinerlei Vorgehensmodell-Kompetenz wird die Checkliste ebenfalls als teilweise nützlich eingestuft. Eine erste Einschätzung der DSDM Passung anhand der Checkliste, lässt – zumindest bei einem deutlich positiven oder negativen Ergebnis – die Abwägung zu, ob es sich lohnt sich näher mit dem Vorgehensmodell zu befassen oder nicht. Wie in Bewertung 3 ist auch ohne DSDM-Kennntnis bei einem negativen Ergebnis unklar, welche anderen Vorgehensmodelle besser passen könnten.</p>

4.2.4 Parameter auf Methodenebene

4.2.4.1 Übersicht zu Parametern für Methoden

SPIJKERMAN erklärt, dass er unter Nutzung des Ansatzes "Situational Method Engineering" **situative Faktoren zur Ableitung passender Methodenanforderungen** nutzt. Nach seinem Ansatz werden diese sogenannten Situationsfaktoren bei der Formulierung von Methodenanforderungen berücksichtigt und daraus wird abgeleitet, welche Methoden ausgewählt, angepasst oder neu entwickelt werden müssen⁴⁶⁵. Seine Erkenntnisse münden später in einen **Ansatz zur Methodenweiterentwicklung**, der die Modellierung der Ist-Methode beinhaltet⁴⁶⁶. Da bei der vorliegenden Arbeit nicht davon ausgegangen wird, dass ARHP-Nutzer/-innen bereits Methoden anwenden, ist sein Ansatz nicht relevant für die Betrachtungen. Anfangs⁴⁶⁷ verwies er noch auf **Contingency Factors** von SLOOTEN und HODES⁴⁶⁸, die als Situationsfaktoren genutzt werden könnten. Da aber weder ihre Ausprägungen noch ihr Zutreffen über die gegebenen Beispiele hinaus generalisiert wurde, konnten diese für die weiterführenden Betrachtungen im Rahmen dieser Arbeit nicht übernommen werden. Die von SPIJKERMAN **selbst beschriebenen Situationsfaktoren** wurden ebenfalls nicht gesamthaft als Parameter übernommen, weil ihre möglichen Ausprägungen nicht bei jedem Faktor erkennbar waren⁴⁶⁹. Wie sich in Kapitel 4.3 zeigen wird, wurden aber einzelne Situationsfaktoren mit selbst formulierten Ausprägungen in die Parameterliste (Anhang 7.2) integriert, um thematische Lücken bei der Beschreibung des Kontextes zu schließen.

LINDEMANN ET AL. untersuchen, inwiefern Requirements Engineering Methoden die Anforderungen abdecken, die sich aus einem hybriden Projekt (klassische Produktentwicklung plus Softwareengineering) ergeben⁴⁷⁰. Da die Anforderungen aber keinen Kontext widerspiegeln, können sie nicht als Parameter übernommen werden.

DIEBOLD ET AL. stellen "ProKoB" vor. Das Akronym steht für eine Methode, welche für die "ProjektKontext spezifische ProzessBaustein-Orchestrierung zur Prozessverbesserung" genutzt wird. Mit ProKoB werden die zum aktuellen Vorgehensmodell passenden Methoden ausgewählt und ein Weg für deren Integration im bestehenden Vorgehensmodell vorgeschlagen.⁴⁷¹

Parameter wurden keine genannt, bei einer genaueren Recherche erreichte man

⁴⁶⁵ [Spijkerman, 2013]

⁴⁶⁶ [Spijkerman, 2015]

⁴⁶⁷ [Spijkerman, 2013, S. 427]

⁴⁶⁸ [Slooten und Hodes, 1996]

⁴⁶⁹ [Spijkerman, 2015, S. 127–140]

⁴⁷⁰ [Lindemann et al., 2011]

⁴⁷¹ [Diebold et al., 2016]

aber noch im Jahr 2020 die Webseite des zugehörigen Forschungsprojektes⁴⁷², wo eine Sammlung von Methodenbausteinen einsehbar war. Zudem konnten in drei Dropdownfeldern Projektziele ausgewählt werden, auf deren Basis Methodenbausteine angeboten wurden. Der Mechanismus dahinter war nicht transparent und dadurch letztlich auch nicht klar, ob die Ziele die Parameter bilden oder noch weitere Parameter berücksichtigt wurden.

FUCHS ET AL. bewertete inwiefern verschiedene Methoden zum Anforderungsmanagement in agilen, traditionellen und hybriden Projekten anwendbar sind. Dass der direkte Link zwischen Projektphilosophien und Methoden aber nicht zielführend ist, wird noch in Kapitel 5.4 gezeigt werden. Darüber hinaus stellen FUCHS ET AL. keine Parameter im Sinne dieser Arbeit vor, weshalb sich diese Quelle nicht als hilfreich erweist.

SEEL und TIMINGER beschreiben das Prinzip der Konfigurationsterme, die aus Ausprägungen mehrerer Parameter zusammengesetzt werden⁴⁷³. Methoden, auf die ein Term zutrifft, werden mit dem Term verknüpft. Wenn Nutzer/-innen für ihr Projekt dann die Parameterausprägungen bestimmen, werden alle Methoden selektiert, die mit einem Term verknüpft wurden, der aus genau der gleichen Kombination von Parameterausprägungen besteht. Konkrete Parameter werden nicht angegeben, das Prinzip der Konfigurationsterme wurde allerdings im ersten Design Science Zyklus erprobt und erwies sich als nicht passend für die Problemstellung dieser Arbeit, siehe Kapitel 5.4 hierzu.

DÖNGES ET AL. veröffentlichten eine Vorgehensweise zur kontextorientierten Gestaltung von Vorgehensmodellen, die auf einer Projekttypisierung basiert. Dieser Typisierung liegen Parameter zugrunde, welche eine hohe Überschneidung mit den bisher vorgestellten Parametern aufweisen und deshalb keinen Erkenntnisgewinn brachten. Je nach vorliegender Ausprägung, werden aus jedem einzelnen Parameter Handlungsempfehlungen hinsichtlich anzuwendender Methoden und Prozesse gegeben. Da jedoch mehr Prozesse mit Handlungsempfehlungen versehen werden als Methoden, darf kritisch gesehen werden, ob die Quelle an dieser Stelle überhaupt einbezogen werden muss. Im weiteren Verlauf der Arbeit wurde sie nicht berücksichtigt.⁴⁷⁴

4.2.4.2 Nutzen der Parameter auf Methodenebene

Der generelle Nutzen der in Kapitel 4.2.4.1 beschriebenen Modelle und Parameter ist bei allen Quellen vorhanden, die die Einsatzmöglichkeiten konkreter Methoden abwägen. Für die Übertragung auf die eigene Projektsituation ist aber, wie

⁴⁷² <https://www.prokob.info/>

⁴⁷³ [Seel und Timinger, 2017]

⁴⁷⁴ [Dönges et al., 2019]

auch beim Ansatz einer Weiterentwicklung schon bestehender Methoden bzw. Vorgehensmodelle, eine fortgeschrittene Projektmanagementkompetenz erforderlich. Deshalb und weil nur einzelne Methoden betrachtet wurden, erweisen sich die Ansätze von LINDEMANN ET AL.⁴⁷⁵ und FUCHS und SAUER⁴⁷⁶ für den konkreten Fall des ARHP – wie bereits diskutiert – nicht als nützlich.

Ansätze bei denen einfach zutreffende Parameter ausgewählt werden können, wie bei ProKoB⁴⁷⁷ erscheinen zunächst einfach und schon deshalb als hilfreich. Da ProKoB aber dazu dient, einzelne Methoden zu selektieren und kein gesamtes Vorgehensmodell zu gestalten, wird es für diese Arbeit als nicht nützlich betrachtet.

4.2.5 Zwischenfazit und Maßnahmen zu allen Parametern aus der Literatur

Der Nutzen von Parametern wurde in den Kapiteln 4.2.2.4, 4.2.3.2 und 4.2.4.2 bewertet. Zusammenfassend kann folgendes Fazit gezogen werden:

1. Modelle und Parameter auf der **Philosophieebene** ermöglichen eine lediglich tendenzielle Aussage dazu, ob eher agile, hybride oder traditionelle Vorgehensmodelle für einen vorliegenden Kontext passend wären. Offen bleibt die Frage, welche konkreten Vorgehensmodelle passend wären
2. Modelle und Parameter auf der **Vorgehensmodellebene** ermöglichen entweder die Auswahl eines oder mehrerer potentiell passender Vorgehensmodelle. Alternativ liefern Checklisten eine Aussage dazu, ob ein konkretes Vorgehensmodell tendenziell passen könnte. Offen bleibt die Frage, ob mehrere Vorgehensmodelle kombiniert werden sollten oder – wenn einzelne Vorgehensmodelle als potentiell passend eingestuft werden – ob Anpassungen am Vorgehensmodell nötig sind, zum Beispiel die Weglassung oder Ergänzung einzelner Methoden
3. Ob die Parameter der Philosophie- und der Vorgehensmodellebene auf die **Methodenebene** anwendbar sind, kann nicht beurteilt werden und es ist unklar, ob und wie Parameter gewichtet werden müssen, da keine Evaluationen oder Einschätzungen dazu vorliegen. Es gibt zwar (teilweise umfassende) Begründungen für die Verwendung einzelner Methoden, zur Auswahl von passenden Methoden aus einer großen Menge von Methoden sind aber keine Parameter auffindbar

⁴⁷⁵ [Lindemann et al., 2011]

⁴⁷⁶ [Fuchs und Sauer, 2016]

⁴⁷⁷ [Diebold et al., 2016]

Um Anforderungen an Parameter auf Methodenebene ermitteln zu können und um Ansatzpunkte für die Gestaltung des ARHP zu bekommen, wurden die Bewertungen anhand von Tabelle 4.7 noch einmal genauer betrachtet. Zu sehen sind neben den Anforderungen an Parameter auch konkrete Maßnahmen (bzw. der Hinweis auf das betreffende Kapitel), die in dieser Arbeit zu deren Erfüllung umgesetzt wurden. Grün hinterlegt sind Maßnahmen, die in der vorliegenden Arbeit umgesetzt werden können. Gelb hinterlegt sind Maßnahmen, die in der vorliegenden Arbeit nur mit Einschränkungen umgesetzt werden können.

Tabelle 4.7: Anforderungen an Parameter

Nr. / Ebene	Bewertung	Anforderung	Maßnahme
1. Philosophie	Keine Gewichtung von Parametern möglich	Wenn nötig, muss es möglich sein Parameter bzw. die zutreffende Parameterausprägung zu gewichten	Parameterausprägungen werden gewichtet, damit Methoden vorselektiert werden können (Kapitel 5.3)
2. Philosophie	Gefahr, dass subjektive Haltung von Anwendern zu falscher Einschätzung von Parametern führt	Subjektive Haltung von Anwendern darf die Bewertung der Parameter bzw. Parameterausprägungen nicht verfälschen	Beachtung der Anforderung nicht vollständig möglich, weil subjektive Einschätzungen zu Parametern zum ARHP Konzept gehören. Parameter werden aber so formuliert, dass sie unabhängig davon bewertet werden können, ob die aktuelle Stimmungslage eher problemorientiert oder zielorientiert ist.
3. Philosophie	Unklar welche Vorgehensmodelle bei hybrider Projektphilosophie miteinander kombiniert werden können	Die Kompatibilität von Vorgehensmodellen bzw. Methoden muss überprüft werden	Erreicht über den Vergleich der Inputs und Outputs von vorselektierten Methoden (SIMOC in Kapitel 5.4.1; "Elementaggregation über dynamische Terme" in Kapitel 5.6.4)
4. Philosophie Vorgehensmodell	Unschärfe bei Auswahl einer Philosophie oder eines VM	Es müssen konkrete, kompatible Methodenbausteine auswählbar sein	ARHP soll konkrete Methodenbausteine auswählen und zu einem IVM kombinieren. Begründungen für die Nutzung von Methoden in der Umfrage ermitteln, um daraus Parameter abzuleiten (Kapitel 3.3.4)
5. Vorgehensmodell	Checklisten zeigen nicht, ob es andere besser passende Vorgehensmodelle geben würde	Es müssen Methodenbausteine der praxisrelevanten Vorgehensmodelle zur Verfügung stehen	Praxisrelevante Vorgehensmodelle wurden identifiziert (Kapitel 3.3.4) und Methoden ausgewählt (Kapitel 5.5.5.3)

Tabelle 4.7: (Fortsetzung) Anforderungen an Parameter

Nr. / Ebene	Bewertung	Anforderung	Maßnahme
6. Methoden	Viele Begründungen für den Einsatz von einer Methode, aber keine Parameter, die zur Auswahl von Parametern aus einer großen Menge von Methoden dienen	Zu jeder Methode müssen ein oder mehrere relevante Parameter zur Verfügung stehen	Begründungen für die Nutzung von Methoden in der Umfrage abfragen, um daraus Parameter abzuleiten (Kapitel 3.3.4)
7. Methoden	Unklar, ob Parameter der Philosophie- und der Vorgehensmodellebene auf Methodenebene anwendbar sind	Parameter auf Methodenebene erproben	Es wurden einige Parameter der Philosophie- und Vorgehensmodellebene in das ARHP integriert (Kapitel 4.3)

Die meisten Anforderungen konnten erst bei der Konstruktion des ARHP (Kapitel 5.5 und 5.6) adressiert werden. Die Maßnahmen für die Punkte 4 und 6 konnten aber schon mit der Umfrage⁴⁷⁸ umgesetzt werden, was im nachfolgenden Kapitel gezeigt wird.

4.3 Parameter auf Methodenebene gemäß eigener Umfrage und Interviews

4.3.1 Überblick zur Erhebung von Begründungen für die Methodennutzung

Aus der Literaturrecherche in Kapitel 4.2 hatten sich keine Muster zu Parametern auf der Methodenebene ergeben. Es war zudem nicht klar, ob die Parameter der Ebenen darüber auf Methoden übertragbar sind. Um diese Lücke in der Datengrundlage zu schließen, wurden in der eigens durchgeführten Umfrage folgendermaßen vorgegangen: Die Umfrageteilnehmer/-innen hatten die Möglichkeit, die in ihrem hybriden Projekt genutzten Methoden auszuwählen und in einem **Freitextfeld** eine oder mehrere **Begründung für die Verwendung der Methoden** zu formulieren. Diese Begründungen sollten dann als Parameter genutzt werden, da die in den Literaturrecherchen gefundenen Parameter als Begründungen für die Verwendung von Projektphilosophie, Vorgehensmodellen oder Methoden wahrgenommen wurden. In welcher Form die Begründungen als Parameter genutzt werden würden, war zu diesem Zeitpunkt noch nicht klar.

Das Ergebnis der Umfrage wurde im Arbeitsbericht⁴⁷⁹ bereits sehr detailliert, anhand der originalen Formulierungen dargestellt, damit die Daten auch als Da-

⁴⁷⁸ [Blust und Kan, 2019]

⁴⁷⁹ [Blust und Kan, 2019]

tengrundlage für andere Forschungsprojekte und Forscher genutzt werden können. Im Arbeitsbericht wurden die Methoden und die Begründungen in zwei unterschiedlichen Sortierungen aufbereitet. Zum einen wurden alle Methoden je Vorgehensmodell mit ihren Begründungen abgebildet, um zu zeigen, welche Begründungen im Rahmen eines hybriden Vorgehensmodells unabhängig von Methoden vorgebracht wurden⁴⁸⁰. Abbildung 4.14 zeigt einen Ausschnitt⁴⁸¹.

ID	Vorgehensmodell-Kombination	Ursprüngliches VM	Methode	Begründung für Methode
166	Feature Driven Development, Lean Development	Feature Driven Development	Design Thinking	Problemlösung und Ideenfindung geht mit DT echt gut.
166	Feature Driven Development, Lean Development	Feature Driven Development	Domain driven design	Der Fokus auf ein Feature bringt fast schon den Fokus auf eine Domäne mit sich, da eine Software-Anwendung i.d.R. fachlichen Nutzen hat.
166	Feature Driven Development, Lean Development	Lean Development	Konstruktive Fehlerkultur	Über Retro und Dailies können Fehler angesprochen werden. Feedback-Kultur gibt die Basis.
166	Feature Driven Development, Lean Development	Lean Development	KVP mit PDCA Zyklus	Retros und Dailies

Abbildung 4.14: Begründungen für Methoden je Vorgehensmodell

Zum anderen wurden die Daten nach Methoden sortiert, um Begründungen pro Methode einfacher auf Muster untersuchen zu können. Hierzu zeigt Abbildung 4.15 einen Ausschnitt⁴⁸².

ID	Vorgehensmodell-Kombination	Methode	Begründung für Methode
248	Adaptive Software Development, Scrum	Story Points schätzen (Planungsspiel)	Optimierung des Ressourceneinsatz
207	Critical Chain, Scrum	Story Points schätzen (Planungsspiel)	Priorisieren , Planung
157	Kanban, Scrum	Story Points schätzen (Planungsspiel)	Um ein gemeinsames Gefühl für die Komplexität einer Aufgabe zu bekommen, um über Unsicherheiten zu sprechen
158	Kompetenzorientierte Methode GPM, Scrum	Story Points schätzen (Planungsspiel)	um zu realistischer statt individueller Einschätzung zu gelangen
125	Scrum, Wasserfall	Story Points schätzen (Planungsspiel)	Schätzungen für Aufwand
258	Scrum, V-Modell XT	Story Points schätzen (Planungsspiel)	Teil des Scrum Frameworks

Abbildung 4.15: Begründungen für Methoden je Methode

⁴⁸⁰ [Blust und Kan, 2019, S. 99–141]

⁴⁸¹ [Blust und Kan, 2019, S. 108]

⁴⁸² [Blust und Kan, 2019, S. 164]

In einigen Fällen wurde **keine Begründung** abgegeben, was in den beiden Beispielen nicht sichtbar ist. Anhand der Beispiele wird aber gezeigt, dass manche "Begründungen" **keine wirklichen Begründungen** waren, z.B. letzte Zeile in Abbildung 4.14. Teilweise wurde das Freitextfeld für die Begründungen auch dazu genutzt, um Methoden näher zu spezifizieren, teilweise wurde die Kundenanforderung als Grund für die Nutzung einer Methode genannt. Eher selten war die Begründung unverständlich. In der Gesamtmatrix wurde der Unterschied zwischen richtigen Begründungen und sonstigen Anmerkungen über farbige Markierungen angezeigt, siehe Abbildung 3.3.

Um zu einer auswertbaren und für das ARHP nutzbaren Liste von Parametern zu kommen, wurden Antworten ohne Begründungen außen vor gelassen. Davor wurden noch die Vorgehensmodelle herausgefiltert und entfernt, die als nicht funktionierend in der Umfrage angegeben wurden.

Zu manchen Datensätzen von funktionierenden Projekten wurden keine brauchbaren oder überhaupt keine Begründungen, aber Kontaktdaten der Umfrageteilnehmer/-innen hinterlassen. Sie wurden kontaktiert und nachträglich um Abgabe von Begründungen gebeten. Diese flossen bei der Auswertung mit ein, wie Abbildung 4.16 darstellt. Das Wort **Interviews** ist darin mit Anführungszeichen geschrieben, weil man aufgrund der starken Strukturierung des Gesprächs auch von einer "mündlich durchgeführten Umfrage" hätte sprechen können. Teilweise haben die Interviewpartner nach Ablauf der Interviewzeit auch noch selber weitere Parameter in der strukturierten Vorlage ergänzt und die ausgefüllten Vorlagen per Mail zugesandt.

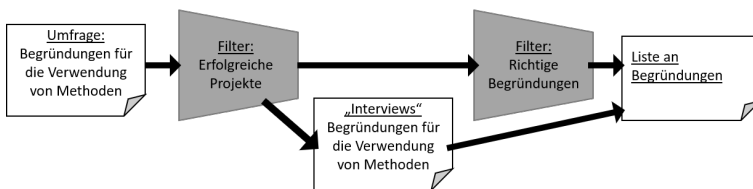


Abbildung 4.16: Parameter auf Basis vorliegender Daten gewinnen

Eine vollständige Liste der ermittelten Begründungen kann in Anhang 7.1 eingesehen werden. Aus ihr geht hervor, dass häufig mehrere Begründungen auf eine Methode zutreffen und umgekehrt eine Begründung auf mehrere Methoden.

4.3.2 Parameter aus Begründungen ableiten

4.3.2.1 Anlehnung an der Grounded Theory Methodologie

Die Liste an Begründungen, die nach den in Abbildung 4.16 dargestellten Schritten zusammengestellt worden war, enthielt zunächst nur zwei Spalten; in einer war die Quelle der Begründung und in der zweiten die Begründung selbst angegeben. Ähnlich lautende, aber unterschiedlich formulierte Begründungen sollten sinnvoll zu Parametern zusammengefasst werden. Die hierfür genutzte Vorgehensweise wurde an die **Grounded Theory Methodologie (GTM)**⁴⁸³ angelehnt, weil es mit dieser möglich ist, strukturiert **neue Theorien** auf Basis qualitativer Daten zu bilden⁴⁸⁴. Noch nicht evaluierte Parameter auf Methodenebene entsprechen zunächst einer Theorie, weshalb diese Herangehensweise als passend empfunden wurde.

Es gehört zum Konzept der GTM, nach und nach immer weitere Daten in den Forschungsprozess einzubeziehen, weil dieser als **zyklischer Prozess** aus Datenerhebung, Schreiben von Memos und Kodierung (also Zusammenfassung der Begründungen) verstanden wird⁴⁸⁵. Das wurde zunächst als relevant erachtet, weil zu Beginn nicht klar war, wann die Interviewpartner zur Verfügung stehen würden, um noch Begründungen beizutragen. Letztlich stellte sich dieses Argument aber als minder relevant heraus, weil sich die Interviewpartner/-innen annähernd zeitgleich zu einem Gespräch bereit erklärt hatten und damit nach der Umfrage nur ein "Zyklus" zur Ergänzung von Interviewdaten und der erneuten Durcharbeit der Daten nötig war.

Die Auswertung erfolgte nur "**in Anlehnung**" an die Grounded Theory Methodologie, da manche zur GTM gehörenden Methoden entsprechend der zur Verfügung stehenden Datengrundlage abgewandelt oder kombiniert wurden. MEY und MRUCK betonen, dass bei einer Methodologie, die an die GTM angelehnt wird, häufig nicht kenntlich gemacht werde, woran konkret sie sich anlehne. Sie erklären aber auch, dass Forschende nicht nur einem exakt vorgegeben Verfahren folgen sollen, sondern in reflektierter Art und Weise die für sich passenden Methoden finden und so den eigenen Forschungsstil erlernen und weiterentwickeln sollen ohne beliebig zu werden.⁴⁸⁶

⁴⁸³ [Döring und Bortz, 2016, S. 172]

⁴⁸⁴ [Döring und Bortz, 2016, S. 172]

⁴⁸⁵ [Döring und Bortz, 2016, S. 603]

⁴⁸⁶ [Mey und Mruck, 2011, S. 43–44]

In diesem Sinne wird im Folgenden die Anwendung der GTM im vorliegenden Fall erklärt. Folgende **Analyseschritte** wurden durchlaufen:

- Sampling
- Offene Kodierung
- Memos anfertigen und analysieren
- Axiale Kodierung
- Parameter analysieren (hinsichtlich Bewertbarkeit und Vollständigkeit)

Sie werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

4.3.2.2 Sampling

Am Anfang stand zunächst das sogenannte **Sampling**, also die Auswahl der Fälle, die analysiert werden sollen. Wie dies über die Definition von Experten/-innen für die Umfrage durchgeführt wurde, wurde bereits in den Kapiteln 2.2.7 und 2.2.8 erläutert. Die Vorgehensweise bei der Analyse der Daten erinnert durch die Hinzunahme von Daten aus Interviews an das sogenannte in der GTM gängige, **theoretische Sampling**, bei dem im Zuge der Auswertung schrittweise neue Fälle hinzugenommen werden, um eine möglichst gute Datengrundlage zur Theoriebildung zu bekommen⁴⁸⁷. Man kann sicher diskutieren, ob es sich um echtes, theoretisches Sampling handelt, weil die Interviewfälle über die Umfrage schon von Beginn an ausgewählt waren und nur aufgrund von lückenhaften Daten nachträglich hinzugenommen worden sind. Zudem handelte sich nicht um grundlegend neue Arten von Fällen. Für theoretisches Sampling spricht aber, dass die Analyse natürlich auch allein auf Basis der Umfragedaten hätte gemacht werden können; die Interviews wurden aber durchgeführt, um noch besser zu sehen, ob durch mehr Daten mehr Begründungen und am Ende sogar mehr Parameter hinzukommen würden oder nicht.

4.3.2.3 Offene Kodierung

Als nächstes wurde eine **offene Kodierung**⁴⁸⁸ durchgeführt. Dazu muss die Datengrundlage zunächst in **sinnvolle Texteinheiten segmentiert** werden. Die Begründungen lagen bereits in Listenform vor. Da in der Umfrage nur in wenigen Datensätzen mehrere Begründungen pro Freitextfeld vermerkt waren, mussten lediglich diese Begründungen vereinzelt werden. Danach wurden die Begründungen kodiert. Dabei nähert man sich dem Datenmaterial mit W-Fragen, z.B.

⁴⁸⁷ [Döring und Bortz, 2016, S. 302]

⁴⁸⁸ [Döring und Bortz, 2016, S. 603], [Döring und Bortz, 2016, S. 546]

wer macht was, wann, wo, warum und wie. Womit und wozu werden die im Datenmaterial beschriebenen Aspekte gemacht und welche Phänomene treten auf, etc.. Dabei werden in einem permanenten Vergleich der Begründungen, Ähnlichkeiten zwischen ihnen identifiziert. **Normalerweise** entwickelt man Codes, die man an jeweils mehreren Segmenten (bzw. Sätzen) vermerkt, um anzuzeigen, dass sie über gleiche Eigenschaften verfügen. **Im vorliegenden Fall** wurde die Liste an Begründungen einfach um eine Spalte erweitert und es wurden knappere, prägnantere Formulierungen für die Begründungen ergänzt. Diese bildeten den Code, weil sie auf mehrere Begründungen zutrafen und diese so **zu einem Konzept** vereinten, siehe Abbildung 4.17.⁴⁸⁹

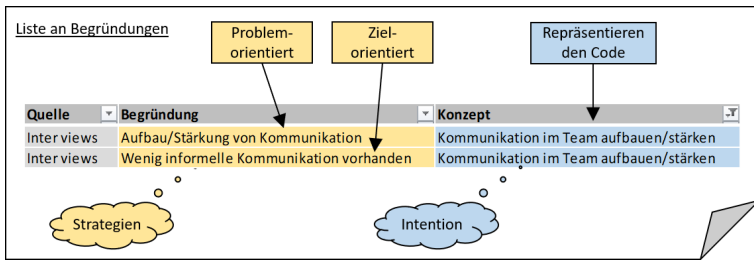


Abbildung 4.17: Memo zur offenen Kodierung

4.3.2.4 Memos anfertigen und analysieren

Parallel zur offenen Kodierung und daran anschließend wurden Erkenntnisse zu Begründungen und potentiellen Parametern als kurze **Memos** dokumentiert⁴⁹⁰. Diese wurden im Forschungstagebuch⁴⁹¹ ergänzt und immer wieder fortgeschrieben. Eines dieser Memos besagte, dass manche Begründungen eher wie Ziele formuliert sind, die mit dem anstehenden Projekt erreicht werden sollen. Andere Begründungen, die aber zum gleichen Konzept gehörten, klangen wie eine Problemstellung, die es mit dem anstehenden Projekt zu lösen gilt. **Beispiele** hierfür sind die beiden Begründungen "Aufbau/Stärkung von Kommunikation" (Zielorientiert) und "Wenig informelle Kommunikation vorhanden" (Problemorientiert), die beide unter dem Konzept "Kommunikation im Team aufbauen/stärken" zusammengefasst wurden. Der Grund ist, dass die Intention als gleich beurteilt wurde, obwohl die Strategien, die sich in den Begründungen widerspiegelten aufgrund der unterschiedlichen Ausgangslage nur ähnlich waren.

⁴⁸⁹ [Döring und Bortz, 2016, S. 546]

⁴⁹⁰ [Döring und Bortz, 2016, S. 547], [Breuer et al., 2017, S. 175–188]

⁴⁹¹ [Breuer et al., 2017, S. 170–174]

Das Konzept in diesen Beispiel wurde zunächst unbewusst formuliert. Als Vorteil dieser universellen Formulierung wurde aber erwartet, dass sie es Referenzmodellnutzern/-innen erlaubt, Parameter sowohl aus einer problemorientierten als auch einer zielorientierten Ausgangssituation heraus zu bewerten. Für die Schaffung der Kategorien im nächsten Schritt sollte dieses Konzept, wo es möglich war, bewusst angewandt werden.

4.3.2.5 Axiale Kodierung

Der oben beschriebene Gedanke, dass ähnlich lautende Begründungen, die für eine ähnliche Strategie sprachen zu einem übergeordneten Konzept zusammengefasst werden können, sollte nun bei der **axialen Kodierung** auf die Bildung von Parameter übertragen werden. Parameter sollten allerdings auf Basis von Konzepten mit ähnlichen Strategien gebildet werden (siehe die Spaltenbenennung in Abbildung 4.18). Dem Ansatz der GTM entsprechend folgte der Vergleich der Konzepte nun aber bewusst diesem **Kodierparadigma**, das der sogenannten "Strategie-Familie" nach GLASER⁴⁹² entsprach. Die offene Kodierung war diesem Paradigma unbewusst gefolgt. Deshalb kann man nur von "in Anlehnung an die GTM" sprechen.

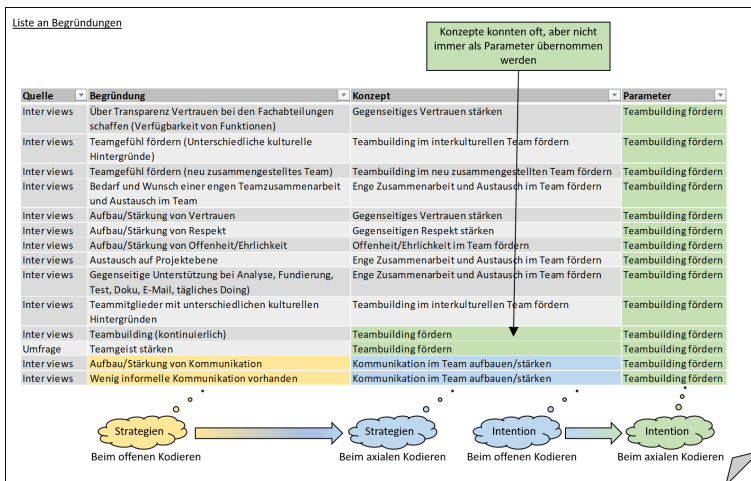


Abbildung 4.18: Axiale Kodierung von Konzepten zu Parametern

⁴⁹² [Glaser, 1978, S. 75–82]

Die konkreten Parameter und ihre Ausprägungen, die im nachfolgenden Kapitel erklärt werden, können in Anhang 7.2 eingesehen werden.

4.3.2.6 Parameter analysieren

Im letzten Schritt wurden die **Parameter noch zu zwei Aspekten analysiert**. Beim **ersten Aspekt** handelte es sich um die Bewertbarkeit der Parameter. Dabei wurde reflektiert, ob alle identifizierten Parameter von Einsteigern/-innen in das Projektmanagement qualitativ **bewertet werden könnten**. Die Test-Bewertung wurde selbst durchgeführt, indem die Frage intuitiv beantwortet wurde, ob ein Parameter zutrifft oder nicht. Bei den meisten Parametern konnte die Relevanz eines Parameters mit einer skalierten Aussage wie zum Beispiel "ist relevant" oder "ist sehr wichtig" bewertet werden. Bei einigen Parametern wurde festgestellt, dass auch genau ihr Gegenteil relevant sein könnte. Daraus ergaben sich folgende zwei Arten von Parametern:

- **Entweder-Oder Skalen:** Parameter dieser Art könnten auch als geschachtelte Parameter bezeichnet werden. Sie besitzen zwei gegensätzliche Ausprägungen (siehe Abbildung 4.19). Streng genommen ist ihre Überschrift der eigentliche Parameter, aber es wurde festgestellt, dass eine einseitige Skala zu ungünstigen Effekten bei der Bewertung mit den Zahlenwerten in der Ordinalskala führt. Wie der zweite und der dritte Design Science Zyklus (Kapitel 5.5 und 5.6) zeigen werden, muss auch einer sehr niedrigen Ausprägung eines Entweder-Oder Parameters ein hohes Gewicht anhand der Zahlen (0 bis 3) zuweisbar sein. Deshalb wurden auf einer zweiseitigen Skala die Ausprägungen jeweils um 3 Ausprägungsstufen ergänzt, um leichte, mittlere und starke Ausprägungen abbilden zu können. Dabei bestand die Gefahr, dass ARHP-Nutzer/-innen bei Unsicherheit zum Mittelwert neigen. Zudem bestand die Gefahr, dass sich ARHP-Nutzer/-innen mit der zunächst intuitiven Wahl eines Parameters einer Überschrift schwer tun könnten. Aus diesem Grund wurden die Ausprägungen über den Zahlenwert hinaus für jede Entweder-Oder Skala individuell konkretisiert, siehe Abbildung 4.19 und Anhang 7.2.
- **Einseitige Skalen:** Die Gefahr, dass der mittlere der drei Werte größer Null bevorzugt werden könnte, bestand auch bei einseitigen Skalen der restlichen Parameter. Hinzu kam die Sorge, dass ARHP-Nutzer/-innen bei der Bewertung der großen Anzahl an Parametern ermüden könnten und zum Abbruch der Bewertung oder einer Verfälschung durch schlechte Stimmung neigen könnten. Deshalb wurden für alle einseitigen Skalen die immer gleichen Ausprägungen gewählt (Abbildung 4.19). Es wurde erwartet, dass sich so eine Routine bei der Bewertung einstellen kann, was schnelle

Entscheidungen für konkrete Ausprägungen erleichtern und beschleunigen sollte und damit ein "Zerdenken" hin zum Mittelwert immerhin weniger fördern sollte

Die Ausprägungen beider Arten von Parametern sind ordinal skaliert.

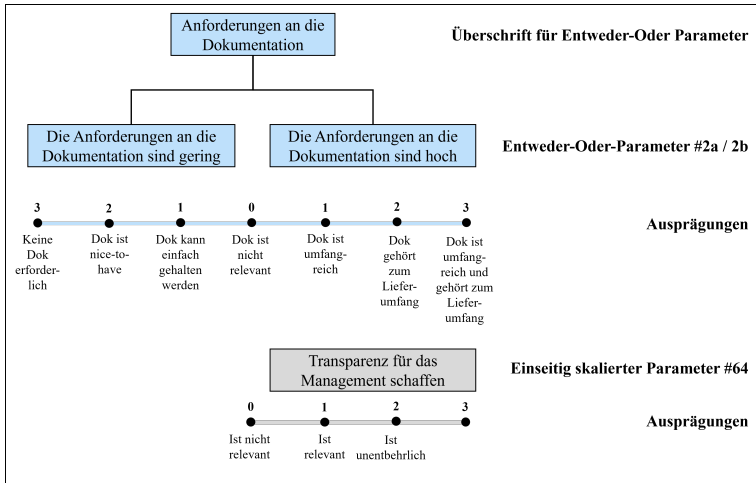


Abbildung 4.19: Skalen zu Parametern

Der **zweite Aspekt**, unter dem die Parameter analysiert wurden, war die **Vollständigkeit**. Vorweggenommen werden kann, dass hierauf kein Anspruch erhoben werden kann, denn zur Definition der Vollständigkeit hätte zunächst einmal festgelegt werden müssen, was "vollständig" in diesem Kontext bedeutet. Ist es die möglichst breite Abdeckung von zu definierenden Themenfeldern oder Kontexten⁴⁹³ mit Parametern? Bedeutet "vollständig", dass eine möglichst reduzierte Liste an Parametern zur Bestimmung des Projektkontextes zusammengestellt werden muss? Um dies zu beantworten müsste zunächst die Frage beantwortet werden, welche Parameter tatsächlich eine Auswirkung auf die Wahl der passenden Methoden haben. Beide Fragen konnten zu diesem Zeitpunkt weder basierend auf Literaturquellen noch auf Basis einer Evaluation des noch nicht vorhandenen ARHP beantwortet werden. Es wurde deshalb zunächst der Ansatz verfolgt die nach der axialen Kodierung vorliegenden Parameter für das ARHP

⁴⁹³ [Stretton, 2019]

zu nutzen und sie nur um einzelne Parameter zu ergänzen, anhand derer thematische Lücken geschlossen werden können. Sie sind am besten in der **”Liste an Begründungen”** (Anhang 7.2) einsehbar, weil diese den Arbeitsstand der Parameterliste darstellt. Der in der folgenden Auflistung jeweils voran geschriebene Ausdruck ist auch in der ersten Spalte der Liste zu finden:

- **Als Gegenteil erforderlich** sind die Parameter, die ergänzt werden mussten, um Entweder-Oder Skalen zu vervollständigen
- **Aus Recherche eingefügt** wurden Parameter, die in den Literaturrecherchen gefunden wurden und thematisch noch nicht von den Parametern abgedeckt wurden
- **Eigene** Parameter wurden aus folgenden Forschungsinteressen heraus ergänzt: Die **Projektarten** wurden als Parameter eingefügt, um diese noch differenzierter betrachten zu können, d.h. um bei der Bewertung der Projektart mehrere Projektarten mit jeweils unterschiedlichen Ausprägungen wählen zu können. In Literaturquellen⁴⁹⁴ und auch der Umfrage⁴⁹⁵ wurden die Projektarten jeweils voneinander abgegrenzt betrachtet. Das **Commitment des Management** wurde ergänzt, weil ein Mangel daran in der Umfrage häufig als Risiko neben mangelndem Commitment des Teams genannt wurde. Inspiriert von den ebenfalls öfter in der Studie erwähnten Ziel- und Rollenkonflikten wurden noch **mehrere Konfliktarten** als Parameter ergänzt, um in weiterführenden Untersuchungen, die über diese Arbeit hinausgehen (siehe Pflegekonzept in Kapitel 5.7), analysieren zu können, mit welchen Methoden diesen Risiken begegnet werden sollte

Die eigentlich gemäß GTM noch durchzuführende **selektive Kodierung**, bei der die Parameter zu übergeordneten Kategorien gebündelt würden, konnte nicht sinnvoll durchgeführt werden, weil

- die Parameter anhand des oben beschriebenen Strategie-Kodierparadigmas bereits so zusammengefasst sind, dass eine weitere Bündelung aus inhaltlicher Sicht keinen Sinn mehr machte
- auch statistische Analysen noch keine spezifischen Aussagen bzgl. Parametern zu einzelnen Methoden ergeben hatten⁴⁹⁶
- weil sich aus der Untersuchung der Abhängigkeiten von Parametern die Hypothese ergab, dass Abhängigkeiten nicht universell sind sondern Projektindividuell bestehen und sich deshalb daraus keine Parameter ableiten lassen

⁴⁹⁴ z.B. [Dierig et al., 2007, S. 7] und [Wysocki, 2014, S. 8]

⁴⁹⁵ [Blust und Kan, 2019]

⁴⁹⁶ [Klunder et al., 2020]

Die Untersuchung der Abhängigkeiten wird im nächsten Kapitel vorgestellt.

4.4 Abhängigkeit von Parametern

4.4.1 Überlegungen zur Abhängigkeit von Parametern

VOSS ET AL. stellen recht transparent dar, dass sich Parameter auch gegenseitig beeinflussen⁴⁹⁷. So erfasst er zum Beispiel Kunden und den Auftrag an sich als Einflussfaktor für die Auswahl von "Best Practices" und er gibt an, dass der Auftrag zudem vom Kunden formuliert wird. Diese Art der Beeinflussung ist eher generischer Natur, trifft also mit hoher Wahrscheinlichkeit auf alle Projekte zu. Er liefert ansonsten keine weiteren Hinweise dazu, wie die gegenseitige Beeinflussung von Parametern in das von ihm beschriebene Entscheidungsmodell mit einfließt. Inspiriert von seiner Unterscheidung nach allgemeingültigen und kontextabhängigen Best Practices wurde in der vorliegenden Arbeit allerdings weiterführend überlegt, ob und wie sich die für diese Arbeit relevanten **Parameter abhängig vom Kontext gegenseitig beeinflussen**. Hierzu fehlten anfangs Daten, weshalb die Autorin zwei Projekte aus ihrer Projektpraxis als **Fallstudien** auf entsprechende Zusammenhänge hin untersuchte. Zunächst muss noch erklärt werden, wie Informationen zu Parametern gewonnen werden können.

4.4.2 Datenerhebung zur Bestimmung der Parameterausprägung

Wenn man bereits ein(e) etablierte(r) Mitarbeiter(in) einer bestehenden Organisation ist und aus der Erfahrung vorangegangener Projekte schöpfen kann oder wenn man als solche(r) an einem gerade laufenden Projekt beteiligt ist, sollte es kein Problem sein, die Ausprägungen der Parameter zu bestimmen. Weitere Situationen und mögliche Methoden zur Datenerhebung werden in Abbildung 4.20 zusammengefasst.

⁴⁹⁷ [Voß et al., 2013, S. 352]

		Projekt und/oder Organisation	
		Bekannt	Neu
Projektverantwortliche(r)	Erfahren	<p>Direkte Ausprägung von Parametern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen zu Arbeitsweisen und der Organisation, den Teams und dem Management sollten gut machbar sein • Bei großen Unterschieden zwischen Geschäftsbereichen kann es Sinn machen zunächst das Projektteam zu bestimmen, bevor Teamorientierte Parameter entsprechend der aktuellen Situation ausgeprägt werden 	<p>Datenerhebung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typische Beratersituation • Je nach Möglichkeit und je nachdem, ob bereits ein Projekt läuft sollten Parameterbezogene Daten aus vergangenen oder laufenden Projekten bezogen werden • Mögliche Methoden, um die <u>übliche</u> oder die <u>gewünschte</u> Ausprägung von Parametern zu bestimmen: Beobachtung, Interviews mit Teams und/oder dem Management, Dokumentensichtung
	Unerfahren	<p>Kollegiale Unterstützung / Datenerhebung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfahrene Projektmanager/-innen bei der Bewertung der Parameter hinzuziehen <p>Oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentierte (!) Beobachtung, Interviews mit Teams und/oder dem Management, Dokumentensichtung • Strukturierte Auswertung der gewonnenen Daten • Wenn möglich Durchsprache der Daten mit erfahrenen Kollegen/-innen 	

Abbildung 4.20: Datenerhebung zu Parametern

Auf keinen Fall soll der Eindruck entstehen, dass die Datenerhebung für Einsteiger von der Unterstützung durch Kollegen/-innen abhängt. Sie soll nur erwähnt werden, damit sie als Möglichkeit nicht vergessen wird.

Unabhängig von der Erfahrung der Projektverantwortlichen oder der Kenntnis über das Projekt oder die Organisation könnten sich auch **Workshops** mit dem Team oder mit dem Management zur Datenerhebung eignen. Da Team- und Managementbezogene Parameter ausgeprägt werden müssen und dabei die Gefahr einer verzerrten Wahrnehmung der eigenen Qualifikation oder Haltung bestehen könnte, macht es Sinn getrennte Workshops mit Teams und dem Management durchzuführen. Anschließend können die **Ausprägungen der Parameter zusammengeführt** werden. Folgende Möglichkeiten könnten in Betracht gezogen werden:

- Den Durchschnitt aus allen Ausprägungen bilden. Die Rundung von Werten kann nach einer festen Regel erfolgen, z.B. "immer auf die nächsthöhere Ausprägung aufrunden"
- Ebenso den Durchschnitt aus allen Ausprägungen bilden, jedoch die Rundung von Werten davon abhängig machen, ob eventuelle Ausreißer nach oben oder unten vom Team oder vom Management kommen
- Bei team- und managementbezogenen Parametern den Durchschnitt aller Einschätzungen aus dem Team und aus dem Management bilden. Bei

Abweichungen am individuellen Fall entscheiden, ob der höhere oder geringere Wert eingesetzt werden sollte. Gerade bei Parametern, die der Einschätzung von Commitment und Qualifikation dienen, kann die Qualität der Beziehungen im Team, die Nähe zwischen Teams und Management oder die Übereinstimmung der Bewertungen innerhalb des Teams oder des Managements Hinweise darauf geben, ob es lieber höhere oder geringe Ausprägungen berücksichtigt werden sollten

4.4.3 Fallstudien zur Bestimmung von Abhängigkeiten

Um mögliche Abhängigkeiten zwischen Parametern reflektieren zu können, wurden zwei Projekte als Fallstudien berücksichtigt, die von der Autorin in der Vergangenheit bearbeitet wurden:

- Bei Projekt 1 handelt es sich um ein Prozessverbesserungsprojekt, im Rahmen dessen Serviceprozesse optimiert und teilweise digitalisiert werden sollten
- Bei Projekt 2 handelt es sich um ein Organisationsentwicklungsprojekt in einer Produktentwicklungsabteilung, das zu einem großen Anteil auch Prozessverbesserungen an der Schnittstelle zwischen Projektarbeit und Linie beinhaltet

Die Parameter wurden zunächst basierend auf der Erfahrung im jeweiligen Projekt ausgeprägt (Abbildung 4.21). Anschließend wurden die Abhängigkeiten zwischen diesen reflektiert.

4.4.4 Individuelle Abhängigkeiten von Parametern

Abbildung 4.21 zeigt einen repräsentativen Ausschnitt der Analyse von Zusammenhängen der Parameter.

Über die Farben wird angezeigt, zu welchem Projekt die Ausprägung und die Abhängigkeiten gehören. Ein Verbindler zeigt an welche Parameterausprägung eine andere Parameterausprägung bedingt. Folgende Abhängigkeiten können demnach abgelesen werden:

- Projekt 1: Es war zwingend erforderlich (bzw. "unentbehrlich" nach Definition der Ausprägung) die Arbeitsweise zu verbessern, weil sich die Anforderungen recht häufig änderten. Dies erforderte eine strukturierte Aufnahme und Nachverfolgung von neuen Anforderungen oder Änderungen. Erhoben wurde diese Information durch Beobachtung im Rahmen der Auftragsklärung

- Projekt 1: Planungssicherheit war relevant, aber nur für jeweils anstehende Sprints, weil sich die Anforderungen häufig änderten. Erhoben wurde diese Information durch Beobachtung im Rahmen der Auftragsklärung
- Projekt 1: Es mussten Störungen aufgedeckt werden, um die Arbeitsweise zu verbessern, wobei es sich dabei beispielsweise um wiederholte Missverständnisse zu Prioritäten und Methoden im Rahmen der Projektdefinition handelte. Erhoben wurde diese Ausprägung vor Projektstart im direkten Gespräch mit zukünftigen Teammitgliedern
- Projekt 2: Es war unumgänglich, die Arbeitsweise zu verbessern, weil es relevant war, die Entwicklungsgeschwindigkeit zu erhöhen. Grund: Das Management hatte eine entsprechende Anforderung gestellt. Diese Anforderung wurde im Rahmen der Auftragsklärung, im direkten Gespräch mit dem Management ermittelt
- Projekt 2: Es war unentbehrlich Störungen aufzudecken und zu beseitigen, weil das Commitment des Management recht gering war. Grund: Das Management selbst störte die Abläufe durch kurzfristige, hoch priorisierte Arbeitsaufträge. Der Hinweis darauf wurde in Interviews vor Projektstart gewonnen
- Projekt 2: Es war zudem zwingend erforderlich Störungen aufzudecken, um die Arbeitsweise verbessern zu können

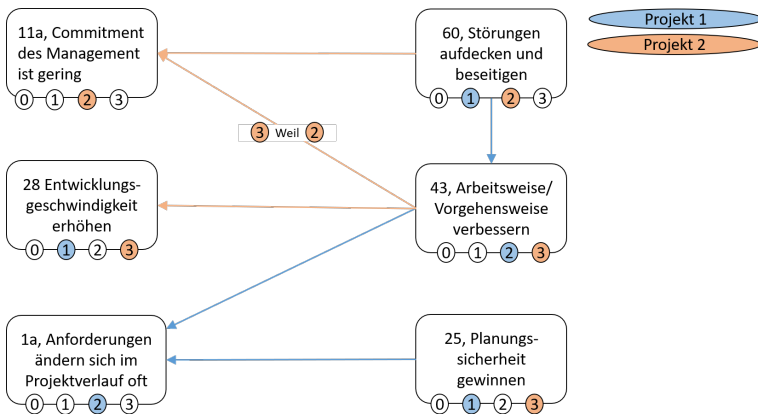


Abbildung 4.21: Concept Map zu Zusammenhängen von Parametern

Aus diesen beiden Fallstudien wurde die Hypothese abgeleitet, dass Abhängigkeiten bzw. Zusammenhänge zwischen Parametern nicht pauschal betrachtet werden dürfen, da es projektindividuelle Abhängigkeiten geben kann. Diese Hypothese wurde bei der späteren Evaluation des ARHP deshalb auch überprüft.

Im ersten Design Science Zyklus war die Parameterliste (Anhang 7.2) noch nicht ausgearbeitet. Die vorgestellten Parameter flossen in den zweiten und dritten Design Science Zyklus ein.

5 Adaptives Referenzmodell

5.1 Allgemeines

Aufbauend auf den durch Recherche und Erhebung gewonnenen Daten sowie den getroffenen, konzeptionellen Entscheidungen (z.B. zur homogenen Modellierung in Kapitel 3.4.6), wurde in drei Design Science Research (DSR) Zyklen ein Adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement (ARHP) konstruiert. In diesem Kapitel werden die konzeptionellen Entscheidungen und Ergebnisse der DSR Zyklen vorgestellt.

Zunächst wird in Kapitel 5.2 zu allen Einflussgrößen gezeigt, wie diese grundsätzlich ausgeprägt werden können. Die Entscheidung für eine Ausprägung erfolgt in jedem DSR Zyklus immer wieder neu:

- Auf Basis der Erkenntnisse zu funktionierenden oder nicht funktionierenden Ausprägungen aus vorherigen DSR Zyklen
- Auf Basis der Einschränkungen, welche sich aus vorher getroffenen Festlegungen zu Einflussgrößen des gleichen DSR Zyklus ergeben; siehe in diesem Zusammenhang noch einmal die Vorgehensweise zur Ausprägung von Einflussgrößen in Abbildung 3.14
- Auf Basis der Erkenntnisse aus hinzugezogenen Literaturquellen
- Auf Basis der Erkenntnisse aus Evaluationen von vorhergehenden DSR Zyklen

In Kapitel 5.3 wird dann beschrieben, wie die DSR Zyklen aufeinander aufbauen.

Die drei im Rahmen dieser Arbeit nacheinander entwickelten Prototypen werden in den Kapiteln 5.4, 5.5 und 5.6 vorgestellt. Die Entscheidungen innerhalb eines jeden DSR Zyklus folgten dabei der in Kapitel 3.6.4 vorgestellten Vorgehensweise zur Ausprägung von Einflussgrößen. Dies spiegelt sich auch in den Unterkapiteln zu den DSR Zyklen wider. In jedem DSR Zyklus entstand jeweils ein Prototyp und es wird zu jedem aufgeführt, wie dieser jeweils diskutiert bzw. evaluiert wurde.

5.2 Mögliche Ausprägungen der Einflussgrößen eines ARHP

5.2.1 Parameterauswahl

Zur Parameterauswahl kann an dieser Stelle nur zusammenfassend auf Kapitel 4 verwiesen werden, wo Parameter für die Auswahl einer geeigneten Projektphilosophie recherchiert wurden (Kapitel 4.2.2) und Parameter für die Auswahl geeigneter Methoden über Umfragen ermittelt wurden (Kapitel 7.2). Jeweils einzelne Parameter oder eine vollständige Liste an Parametern wurde in den drei DSR Zyklen individuell ausgewählt.

5.2.2 Variante des Selektionsprozesses

In den Kapiteln 1.1.4 und 4.2.1 wurden bereits die Projektphilosophie, spezifische Vorgehensmodelle und Methoden als **drei unterschiedliche Entscheidungsebenen** bei der Frage nach einem geeigneten Vorgehensmodell bzw. geeigneten Methoden vorgestellt. Dabei wurden die Entscheidungen auf jeder einzelnen Ebene aber separat betrachtet, da es zunächst einmal nur darum ging, Parameter für die jeweilige Ebene zu ermitteln.

Bei der Entwicklung eines ARHP wurde dann aber noch in Betracht gezogen, die Entscheidungen mehrerer **Ebenen nacheinander zu durchlaufen**, um schrittweise zu einem optimalen Vorgehensmodell zu gelangen. Ein Beispiel wäre die Vorauswahl einer Philosophie und dann die Auswahl eines oder mehrerer Vorgehensmodelle, die der ausgewählten Philosophie entstammen. Anschließend hätten passende Methoden aus den gewählten Vorgehensmodellen selektiert werden können. Es wäre auch denkbar gewesen, einzelne Ebenen wegzulassen, jedoch hätte dies nicht fundiert begründet werden können.

Inspiziert wurde dieser Gedanke anfänglich von PAUKNER ET AL.⁴⁹⁸, die ebenfalls einen hierarchischen Auswahlprozess vorstellen, aber nicht ganz ausdefinieren, sowie von SEEL UND TIMINGER⁴⁹⁹, die eine Hierarchie von Entscheidungen andeuten, aber ebenfalls nicht ausführen.

Abbildung 5.1 visualisiert diese Hierarchie, wobei jede Ebene als optional betrachtet wird, wodurch der Selektionsprozess auf jeder Ebene starten und von oben nach unten durchlaufen werden könnte. Da die Selektion von Methoden bereits die detaillierteste Selektion bietet, wird ein Entscheidungsprozess, der die Ebenen von unten nach oben durchläuft, nicht in Betracht gezogen.

⁴⁹⁸ [Paukner et al., 2018]

⁴⁹⁹ [Seel und Timinger, 2017]

Hinzu kommt noch die Überlegung, dass die Selektion auf jeder Ebene manuell, semi-automatisch oder automatisch durchgeführt werden kann:⁵⁰⁰

Manuelle Selektion heißt, dass Parameterausprägungen zu vorher definierten Parametern in Form eines Interviews oder eines Workshops, z.B. gemeinsam am Flipchart, erfasst werden. Auch die Auswertung erfolgt manuell, wobei die Daten durch papierbasierte Arbeit oder mit Software, die nicht auf die konkrete Anwendung spezialisiert ist, analysiert und ausgewertet werden. Zu nicht spezialisierter Software zählt zum Beispiel die Aufbereitung von Daten anhand von Diagrammen oder Pivot-Tabellen, die mit der Software "Excel" (ohne Makros bzw. VBA Code) umgesetzt werden. Die manuelle Selektion stützt sich so auf das Fachwissen der beratenden oder anleitenden Person.⁵⁰¹

Bei **automatischer** Selektion müssen Referenzmodellnutzer/-innen die Ausprägungen der Parameter zunächst manuell erfassen. Die darauf basierende Selektion und Verknüpfung von Prozessbausteinen (Methoden) zu einem anwendbaren Gesamtmodell wird aber anhand von automatisierten Adaptionstechniken durchgeführt, die zu einem Algorithmus zusammengeführt wurden. Dieser wird mit dem Abschluss der manuellen Eingabe von Parameterausprägungen gestartet und erfordert keinen weiteren manuellen Eingriff mehr. Die automatische Lösung kann dadurch auch von Nutzern/-innen genutzt werden, die über keine tiefgehende Projektmanagementenerfahrung verfügen.⁵⁰²

Semi-automatische Selektion bedeutet, dass die Adaptionsmechanismen, die zur Konstruktion eines ARHP erforderlich sind, nur teilweise automatisiert werden (können). So können sich Algorithmen und manuelle Eingriffe abwechseln, wobei manuelle Eingriffe zur Datenaufbereitung oder einfach zum Treffen einer Entscheidung genutzt werden können, von der abhängt, mit welchen Werten der nachfolgende Algorithmus arbeiten soll; alternativ kann es sich bei der Entscheidung auch um die Auswahl eines geeigneten Algorithmus aus mehreren zur Verfügung stehenden Algorithmen handeln. Die manuellen Entscheidungen werden entweder erfahrungsbasiert oder mithilfe von Heuristiken getroffen.⁵⁰³

⁵⁰⁰ [Königbauer, 2020a, S. 130]

⁵⁰¹ [Königbauer, 2020a, S. 131]

⁵⁰² [Königbauer, 2020a, S. 131]

⁵⁰³ [Königbauer, 2020a, S. 131]

⁵⁰⁴ [Königbauer, 2020a, S. 130]

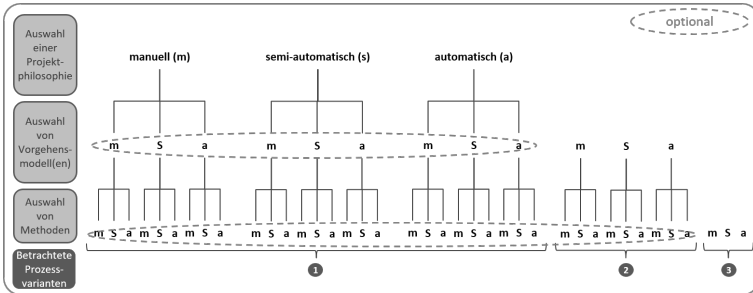
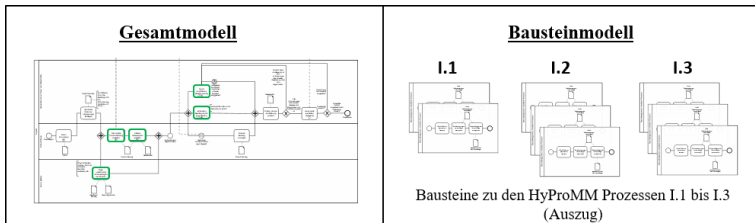


Abbildung 5.1: Mögliche Selektionsprozesse nach KÖNIGBAUER⁵⁰⁴

5.2.3 Gestaltung des Prozessmodells

Bei der Frage, wie das ARHP als Gesamtmodell modelliert werden könnte, wurden zunächst zwei sehr unterschiedliche **Grade der Dekomposition** diskutiert, wie BECKER ET AL. sie bezeichnen⁵⁰⁵. Sie fassen demnach zusammen, dass ein Referenzmodell zum einen als **Gesamtmodell** konstruiert werden kann, das die Methoden der ausgewählten VM zusammenhängend darstellt. Einzelne Methoden sind dabei nicht mehr direkt abgrenzbar, weil die einzelnen Prozessschritte aller Methoden in einem einzigen großen Prozessmodell dargestellt werden. Zum anderen könnten die ausgewählten Prozessbausteine einzeln und voneinander abgegrenzt in einer Sammlung aufgelistet werden, die als **Bausteinmodell** bezeichnet wird.



□ = Einzelne Prozessschritte, die zu einer Methode gehören. Im Bausteinmodell werden die Prozessschritte einer Methode zu einem Prozessbaustein zusammengefasst

Abbildung 5.2: Grade der Dekomposition in Anlehnung an KÖNIGBAUER⁵⁰⁶

⁵⁰⁵ [Becker et al., 2002a, S. 35]

In Kapitel 3.4.4 wurde bereits die Entscheidung gefällt, ein Bausteinmodell nach HyProMM Prozessen zu sortieren, weil damit alle Themen und Phasen eines Projektes abgedeckt werden. Unter Berücksichtigung einer manuellen bzw. automatisierten Adaption des Referenzmodells bergen die unterschiedlichen Dekompositionsgrade Potentiale und Risiken, welche im vorliegenden Kapitel und in den Kapiteln zur Gestaltung des Prozessmodells im Rahmen der DSR Zyklen (Kapitel 5.4.4, 5.5.4 und 5.6.3) erklärt werden.

Letztlich wurden in den Design Science Zyklen sowohl ein Gesamtmodell (Kapitel 5.4) als auch ein Bausteinmodell (Kapitel 5.5 und 5.6) erprobt.

5.2.4 Techniken der Referenzmodelladaption

5.2.4.1 Adaptionstechniken im Überblick

In Kapitel 1.2.2.2 wurden die beiden Teilprozesse der Referenzmodellierung vorgestellt und in Abbildung 1.5 wurden sie visualisiert. Sie umfassen einerseits die Konstruktion des ARHP durch Referenzmodellkonstrukteure/-innen und andererseits die Konstruktion eines IVM durch Referenzmodellnutzer/-innen unter Anwendung des ARHP. Die Adaptionstechniken betreffen letztere Konstruktion eines IVM.

Nachfolgend werden nun die **Konstruktionstechniken** vorgestellt, die nach DELFMANN bei der Adaptiven Referenzmodellierung entscheidend sind und auch in der späteren projektmanagementorientierten Arbeit nach THYGS und nach LIPPE ET AL. zum Einsatz kommen. Ergänzend betrachtet werden auch die **Ansätze zur Anpassung von Prozessmodellen** nach LA ROSA, da sie eine gewisse Überschneidung mit den Techniken der Referenzmodelladaption aufweisen. Zudem werden noch einzelne Ansätze des sogenannten **Situational Method Engineering** betrachtet, die HENDERSON ET AL. vorgestellt haben. Nachfolgende Tabelle 5.1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Ansätze. In der Überschrift stehen die Autoren, welche die darunter genannten Begriffe verwenden. In einer Zeile sind jeweils die Techniken nebeneinander genannt, die inhaltlich übereinstimmen, von den Autoren aber unterschiedlich bezeichnet werden. In den nachfolgenden Kapiteln werden sie im Einzelnen erklärt und hinsichtlich ihrer Potentiale und Risiken bei der Anwendung mit Gesamt- und/oder Bausteinmodellen diskutiert.

⁵⁰⁶ [Königbauer, 2020a, S. 132]

Tabelle 5.1: Übersicht über Adaptionstechniken

Delfmann	Delfmann, Lippe, Thygs	La Rosa	Hendersond et al.
Konfigurativ	Elementtypselektion	Element annotation	
Konfigurativ	Elementselektion über Attribute	Element annotation	Configuration based approach
Konfigurativ	Elementselektion über Terme	Element annotation	
Konfigurativ	Bezeichnungsvariation	Element annotation	
Konfigurativ	Darstellungsvariation	Element annotation	
Konfigurativ		Node configuration	
Konfigurativ		Fragment customization	
Generisch	Analogie		
Generisch	Spezialisierung bzw. Freie Modifikation	Activity Specialisation	
Generisch	Instanziierung		
Generisch	Aggregation		Assembly based approach
Generisch	Aggregation		Deontic Matrix Approach

Außen vor gelassen werden Adaptionsmechanismen, die diese Arbeit nicht betreffen; beispielweise wird die sogenannte "Modelltypselektion"⁵⁰⁷ ignoriert, die es erlaubt, andere Perspektiven auf ein Modell auszublenden. Da das ARHP aber nur entweder als Gesamtmodell oder als Netzmodell dargestellt werden soll, steht nur eine Perspektive auf das Modell zur Verfügung. Ebenfalls außen vor gelassen werden Ansätze, die für Anpassungen am Meta-Modell genutzt werden könnten (z.B. der Paradigm-Based Approach⁵⁰⁸), was in der vorliegenden Arbeit nicht angestrebt wurde.

Da in nicht automatisierbaren Adaptionsschritten auch manuelle Eingriffe vorgesehen waren, wurden die Adaptionsmechanismen auf **Potentiale und Risiken** hin untersucht, die mit einer automatischen und einer manuellen Anwendung der Techniken verbunden wären.

5.2.4.2 Konfiguration

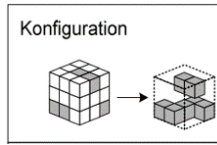
Bei der Konfiguration wird ein Gesamtmodell um nicht relevante Modellbestandteile reduziert. Übrig bleibt das auf den Kontext adaptierte Modell.⁵⁰⁹

⁵⁰⁷ [Delfmann, 2006, S. 98–100]

⁵⁰⁸ [Henderson-Sellers et al., 2014]

⁵⁰⁹ [Delfmann, 2006, S. 6]

⁵¹⁰ [Vom Brocke, 2003, S. 262]

Abbildung 5.3: Visualisierung der Konfiguration nach vom BROCKE⁵¹⁰**Element annotation:**

Wie Tabelle 5.1 zeigt, gibt es mehrere konfigurative Adaptionstechniken. LA ROSA ET AL. nutzen zur Anpassung von Prozessmodellen die sogenannte "Element annotation", die in individuellen Ausprägungen auf alle Adaptionstechniken zutrifft⁵¹¹. Sie bildet also das **Grundwissen** zum Verständnis der anderen Konfigurationstechniken und wird deshalb als erste Technik erklärt.

Für das Verständnis der "Element annotation" muss zunächst klar sein, dass die im ARHP enthaltenen Methoden (respektive der jeweils zur Methode gehörige Prozessbaustein), einzelne Prozessschritte oder weitere Elemente wie Swimlanes, Inputs, Outputs und Gateways im Rahmen der Referenzmodellnutzung nur identifiziert werden können, wenn sie bei der vorhergehenden Konstruktion des Referenzmodells mit Parameterausprägungen versehen worden sind. Alle Elemente, auf die dann Parameterausprägungen zutreffen, die bei der Nutzung angegebenen werden, bleiben im IVM erhalten. Die restlichen Elemente werden ausgeblendet oder gelöscht.⁵¹²

Das Use Case Diagram in Abbildung 5.4 zeigt diese Anwendungen.

Zum Verständnis des **Use Case Diagramms** in Abbildung 5.4 nachfolgend ein kurzer Exkurs: Das **Rechteck** stellt die Systemgrenzen des ARHP dar. Die **Ellipsen** repräsentieren in der vorliegenden Abbildung einen Auszug der Anwendungsfälle (bzw. Aktionen oder Funktionen), die vom ARHP bereitgestellt werden. Die **durchgezogenen Linien**, werden Assoziation genannt und verbinden Akteure mit den von ihnen angestoßenen Anwendungsfällen. Die **gestrichelten Linien** zeigen an, dass Abhängigkeiten zwischen Anwendungsfällen bestehen. Bei einer **include**-Beziehung ist der Anwendungsfall, auf den der Pfeil gerichtet ist, ein Teil des Anwendungsfalls, von dem der Pfeil ausgeht, d.h., wenn ein Anwendungsfall ausgeführt wird, wird gleichzeitig auch der Anwendungsfall mit ausgeführt, auf den der Pfeil gerichtet ist. Bei einer **extend**-Beziehung wird der Anwendungsfall, von dem der Pfeil wegzeigt nur dann ausgeführt, wenn die Bedingung zutrifft, die mit der extend-Beziehung assoziiert ist. Der Anwendungs-

⁵¹¹ [La Rosa et al., 2017, S. 9]

⁵¹² [La Rosa et al., 2017, S. 9]. [Delfmann, 2006, S. 6]

fall, auf den der Pfeil zeigt, kann unabhängig vom Use Case ausgeführt werden, der über die extend-Beziehung verbunden ist.⁵¹³

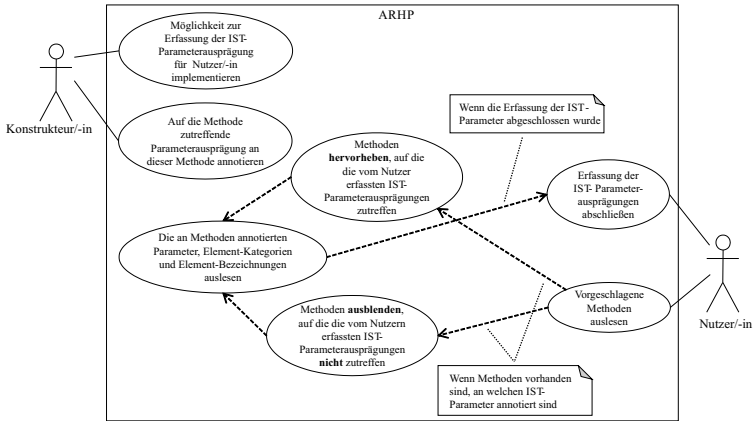


Abbildung 5.4: Use Case Diagram zur Visualisierung der Annotation von Parameterausprägungen

Die "Element annotation" wird in den konfigurativen Adaptionstechniken angewandt, die im Folgenden erklärt werden.

Elementtypselektion

Bei den Elementtypen handelt es sich beispielweise um Swimlanes, Gateways, Inputs, Outputs, Rollen und Prozessschritte. Bei der "Elementtypselektion" werden Elemente, die zu einem Elementtyp gehören jeweils mit dem gleichen Parameter bzw. der gleichen Parameterausprägung versehen. Wenn bei der Nutzung des Modells dann diese Parameter(ausprägungen) angegeben werden, bleiben je nach Festlegung alle Elemente mit zutreffenden Parametern stehen und alle anderen Elemente werden ausgeblendet – oder umgekehrt.⁵¹⁴

Es wird das **Potential** gesehen, dass die Elementtypen eines Prozessbausteins sowie deren individuelle Bezeichnung im ARHP im Bedarfsfall auslesbar gestaltet werden können, ohne diese noch zusätzlich mit Parametern zu versehen. Es ist **auch denkbar**, dass diese im Sinne von Metadaten von vornherein mit der Modellierungssoftware ausgelesen und so zur Adaption des ARHP genutzt wer-

⁵¹³ [Kecher et al., 2018, S. 210–218]

⁵¹⁴ [Delfmann, 2006, S. 101–111]

den können, wie Abbildung 5.4 ebenfalls zeigt.

Beispiel: Eine individuelle Bezeichnung für beispielsweise das Element "Input" lautet "Fertigstellungsgrad", siehe Abbildung 3.12.

Eine Anwendung der "Elementtypselektion" als primärer Adaptionsmechanismus wurde nicht vorgesehen, weil im IVM keine Elementtypen ausgeschlossen werden sollten. Denkbar wäre es aber die "Elementtypselektion" als Zwischenschritt zu nutzen, wenn im Adaptionsmechanismus eine Sortierung nach Elementtypen erforderlich wird, bevor weitere Adaptionsmechanismen angewandt werden können.

Elementselektion über Attribute

Bei der "Elementselektion über Attribute", werden an einzelnen Modellelementen (zum Beispiel Prozessbausteinen/Methoden oder Prozessschritten) Attribute annotiert. Bei diesen Attributen handelt es sich um Parameter und die jeweils zutreffenden Parameterausprägungen. Diese werden bei der Nutzung des Referenzmodells genutzt, um die Elemente deren annotierte Parameterausprägungen auf ein vorliegendes Projekt zutreffen hervorzuheben, zu gruppieren oder auszublenden.⁵¹⁵

Im ARHP wurde für Bausteinmodelle das **Potential** gesehen, an jedem Prozessbaustein die Namen der Vorgehensmodelle zu annotieren, aus denen eine Methode originär stammt. Ein Parameter würde dann "Vorgehensmodell" lauten und mögliche Ausprägungen wären beispielsweise "Scrum", "Kanban" oder "Kompetenzorientierte Methode der GPM". Wenn bei der Nutzung dann alle Methoden angezeigt werden sollen, die zu Scrum gehören, würden Referenzmodellnutzer/-innen den Parameter "Vorgehensmodell" im System auf "Scrum" stellen. So könnten nur Prozessbausteine angezeigt oder hervorgehoben werden, auf die diese Ausprägung zutrifft. Es können auch mehrere Attribute an einem Element annotiert werden und dadurch Elemente ausgelesen werden, die mehreren Parameterausprägungen entsprechen.

Beispiel: Dem Prozessbaustein mit dem Titel "Taskboard nutzen" könnten so folgende beiden Parameter zugewiesen werden:

Vorgehensmodell=Scrum

Vorgehensmodell=Kanban

Diese Möglichkeit zur Sortierung der Prozessbausteine bietet noch weitere **Potentiale**. So sind in einem Gesamtmodell einzelne Methoden nicht voneinander abgegrenzt visualisiert. Bei einer rein manuellen Nutzung des ARHP hätte dies den Nachteil, dass Projektmanagemeinsteiger nur einen eingeschränkten Lerneffekt bei der Arbeit mit dem Gesamtmodell erzielen könnten, denn weder im ARHP noch im daraus abgeleiteten IVM würden sie erkennen, welche Prozess-

⁵¹⁵ [Delfmann, 2006, S. 118–120], [Thygs, 2007, S. 163]

schritte zu einzelnen Methoden gehören. Sie würden dadurch auch nicht sehen, welche alternativen Methoden es im Vergleich zu den im IVM angegebenen Methoden es noch gegeben hätte. Dadurch könnten sie sich nicht kritisch mit dem Adaptionsergebnis auseinandersetzen, d.h. sie könnten nicht abwägen, ob nicht doch ein anderer Pfad mit anderen Methoden durch das Modell besser passen würde. Mit der Elementselektion über Attribute könnten dann alle Prozessschritte, die zu einer Methode gehören, hervorgehoben und analysiert werden. Da in einem Bausteinmodell immer genau ein Prozessbaustein pro Methode abgegrenzt ist und diese im ARHP auch noch nach HyProMM Methoden sortiert sind, ist die Frage nach alternativen Methoden damit auch bei einer manuellen Adaption leicht zu beantworten. Bei der Frage in welchen Vorgehensmodellen einzelne Methoden genutzt werden, würde eine Hervorhebung aber ebenso helfen.

Als primäres Adaptionmechanismus für das ARHP kam die Elementselektion über Attribute dennoch nicht infrage, weil keine Eins-zu-Eins Beziehung zwischen Parameterausprägung und Methode ableitbar war. Es wurde davon ausgegangen, dass jeweils mehrere Parameter zur Beschreibung des Kontextes erforderlich waren und hierfür wurde die im folgenden Absatz beschriebene Elementselektion über Terme als tauglicher erachtet.

Elementselektion über Terme

Die "Elementselektion über Terme" ist der "Elementselektion über Attribute" ähnlich, jedoch werden dabei nicht nur einzelne Parameter mit ihren Ausprägungen an Elementen annotiert, sondern Terme, die sich aus mehreren Parameterausprägungen zusammensetzen. Bei der Referenzmodellnutzung werden dann die eingegebenen Parameterausprägungen mit der Kombination von Ausprägungen an jedem Element verglichen. Wenn Elemente gefunden werden auf die alle Parameterausprägungen zutreffen werden diese Elemente hervorgehoben oder Elemente mit einer oder mehreren Abweichungen bei den Ausprägungen werden ausgeblendet.⁵¹⁶

Beispiele für Terme:

[(projektteam is klein & anzahländerungen is groß & projektziele is unklar) is true]

ODER

[(projektteam is klein & anzahländerungen is groß & projektziele is unklar) is agil]

ODER direkt die Ausprägungen⁵¹⁷

⁵¹⁶ [Delfmann, 2006, S. 120–126], [Thygs, 2007, S. 163]

⁵¹⁷ [Delfmann, 2006, S. 120]

[(klein & groß & unklar) is true]

In der dritten Variante des Terms sind nur die Parameterausprägungen angegeben, weil der Vergleich der bei der Nutzung angegebenen Parameterausprägungen mit den annotierten Termen auf Basis ihrer Position innerhalb des Terms erfolgt. "true" im dritten Term könnte wie im zweiten Term auch durch "agil" ersetzt werden. HENDERSON ET AL. nutzen auch einen sogenannten "Configuration based approach", in dem sogenannte Characteristics (also Parameter) genutzt werden, um die Entwicklungssituation (also den Kontext) zu charakterisieren. Sie erwähnen in diesem Zusammenhang auch den "UML Activity Approach", auf den hier aber nicht näher eingegangen werden soll, weil keine Aussage zur Adaptionstechnik gemacht wird. Für das ARHP wurde das **Potential** gesehen, mit Termen einen komplexen Kontext zu erfassen, bei dem mehrere Parameter relevant sind. Dabei ist jedoch die Gefahr zu berücksichtigen, dass die Terme sehr lang werden könnten und damit ein großer Aufwand bei der Konstruktion des ARHP entstehen könnte.

Die "Elementselektion über Terme" wurde anfangs als primärer Adaptionismus in Betracht gezogen, weil es schon Literatur mit ähnlichen Ansätzen gab, auf die aufgesetzt werden sollte⁵¹⁸. Der zugehörige Prototyp und die Erklärung, weshalb dieser nicht erfolgreich umgesetzt werden konnte, ist in Kapitel 5.4 einsehbar.

Bezeichnungsvariation

Bei der Bezeichnungsvariation werden allgemeine, im Modell verwendete Begriffe durch unternehmensspezifische Bezeichnungen ersetzt⁵¹⁹. So könnte zum **Beispiel** der Output "Umfangreiches Reporting" ausgelesen und an allen Stellen im ARHP durch eine unternehmensspezifische Bezeichnung "Master Reporting"⁵²⁰ ersetzt werden. Das barg **Potential** für den letzten Schritt eines Adaptionismus, d.h. zur Variation der Bezeichnungen in einem bereits vorliegenden IVM.

Im ARHP wurde dies nicht umgesetzt, aber als Optimierungspotential im Pflegekonzept erfasst. Der Prozessfluss eines Gesamtmodells wird bei der "Bezeichnungsvariation" nicht verändert. Aus diesem Grund kam sie auch nicht für das ARHP infrage, denn das ARHP umfasst viele Methoden und das Konzept des ARHP beinhaltet, dass eine Teilmenge davon das IVM bilden sollte.

Darstellungsvariation

Bei der Darstellungsvariation können einzelne Symbole des Modells durch ande-

⁵¹⁸ [Seel und Timinger, 2017]

⁵¹⁹ [Delfmann, 2006, S. 150–155], [Thygs, 2007, S. 164]

⁵²⁰ Diese Bezeichnung ist erfunden

re Symbole ersetzt werden⁵²¹. So könnten in einem BPMN Prozessbaustein **zum Beispiel** die Gatewaysymbole durch Piktogramme ersetzt werden. Hierfür könnte in einem Unternehmenskontext möglicherweise der Bedarf entstehen, wenn die Symbole **beispielsweise** auf schon bestehende Modellierungssprachen angepasst werden sollen, um den Schulungsbedarf für die neuen Modelle reduzieren zu können.

Die "Darstellungsvariation" ist so wie die "Bezeichnungsvariation" für den Einsatz am Ende des Adaptionsmechanismus denkbar und da auch diese den Prozessfluss nicht verändert sondern nur Bezeichnungen abwandelt, kommt sie auch nicht als primärer Adaptionsmechanismus für das ARHP infrage.

Fragment Customization

Bei der "Fragment Customization" können über die bisher erwähnte Hervorhebung oder Löschung von Modellelementen sogenannte "Sets" an Instruktionen erstellt werden, die auch aus mehreren Aktionen bestehen können, zum Beispiel zuerst hervorheben und anschließend die Darstellung einzelner Elemente variieren. Die bei der Modellnutzung erfassten Parameterausprägungen entscheiden dann nicht darüber, welche Prozessschritte oder -bausteine variiert werden sollen, sondern sie entscheiden welche(s) Instruktionen-Set(s) auf die zugewiesenen Modellelemente angewandt werden soll.⁵²²

Da zunächst erst einmal ein Mechanismus zur Konstruktion eines IVM gefunden werden sollte, wurde die "Fragment Customization" nicht in Betracht gezogen. Sie muss aber als optional relevant betrachtet werden, wenn das ARHP nicht auf alle Kontexte anwendbar ist und deshalb weitere Adaptionsmechanismen entwickelt werden müssen.

Node Configuration

Bei der "Node Configuration" erfolgt die Konfiguration des Modells an Knotenpunkten, hinter denen sich der Kontrollfluss in mehrere Pfade aufspaltet⁵²³. In BPMN Modellen werden diese über Gateways repräsentiert, die bei der Konstruktion des Modells mit Parameterausprägungen versehen werden könnten. Bei der Modellnutzung könnte man dann basierend auf zutreffenden Parameterausprägungen ganze Pfade des Modells hervorheben oder ausblenden. Den gleichen Effekt würde man bei der Elementselektion über Attribute oder Terme erreichen, wenn alle auf den relevanten Pfaden liegenden Aktivitäten entsprechend mit Parameterausprägungen versehen wären.

Die Technik der "Node configuration" inspirierte zu dem Gedanken, dass ein "Durchwandern" des Gesamtmodells **Potentiale** bergen könnte. Es wurde zu-

⁵²¹ [Delfmann, 2006, S. 155–165], [Thygs, 2007, S. 164]

⁵²² [La Rosa et al., 2017, S. 31], [Hilpoltsteiner et al., 2019, S. 20]

⁵²³ [La Rosa et al., 2017, S. 10], [Hilpoltsteiner et al., 2019, S. 19]

nächst als manuelle Technik reflektiert. Dabei könnte man versuchen, das Referenzmodell ausgehend von einem Startpunkt im Gesamtmodell von Nutzern/-innen schrittweise durcharbeiten zu lassen. Immer dann, wenn Nutzer/-innen an ein Gateway gelangen würden, müssten sie eine Entscheidung für einen oder mehrere weiterführende Pfade treffen. Prozesspfade, deren annotierte Parameter(ausprägungen) mit den bei der Nutzung angegebenen Parameter(ausprägungen) übereinstimmen würden, könnten in das IVM übernommen werden. Das klingt zunächst sehr einfach. Methodisch betrachtet wäre es das auch, denn es würde genügen, das ARHP auf eine große Leinwand zu drucken und die relevanten Pfade nach und nach farbig zu markieren⁵²⁴. Hierfür müssten die Fragen jedoch in jedem Gateway so formuliert werden, dass möglichst nur mit einer Frage entschieden werden könnte, welcher der nachfolgenden Pfade genutzt werden sollte. **Die Fragen** könnten entweder mit Ja/Nein oder mit individuellen Antworten pro Pfad beantwortet werden.

Wie dies dargestellt werden könnte, soll als **Beispiel** in Abbildung 5.5 skizziert werden. Sie enthält ein Gateway, das eine Auswahl möglicher Methoden zur Aufwandsschätzung beinhaltet. Die Skizze wird als "vereinfacht" bezeichnet, weil eine Methode (z.B. Analoge Schätzung) in einem tatsächlichen Gesamtmodell nicht durch einen einzigen Prozessschritt repräsentiert werden würde. Stattdessen würden auf das Gateway zu jeder Methode mehrere weitere Prozessschritte zu den Methoden folgen. Diese Prozessschritte wären – wenn mehrere unterschiedliche Rollen beteiligt sind – auf mehrere Swimlanes verteilt (wie in Abbildung 3.11).

Neben dem Gateway sind zwei Beispielfragen mit Antwortoptionen aufgelistet, die am Gateway stehen könnten. Die Fragen können im weiteren Verlauf auch als Parameter betrachtet werden, und die möglichen Antworten darauf als Parameterausprägungen. Beim Ja/Nein-Fragetyp gibt es demnach nur die beiden möglichen Parameterausprägungen "Parameter ja" und "Parameter nein". Beim Fragetyp mit mehreren Antwortoptionen kann es – je nach Anzahl der hinter dem Gateway liegenden Pfade – zwei oder mehrere Parameterausprägungen geben.

⁵²⁴ [Erber, 2019, S. 84], Masterarbeit von Autorin im Rahmen des Forschungsprojektes betreut

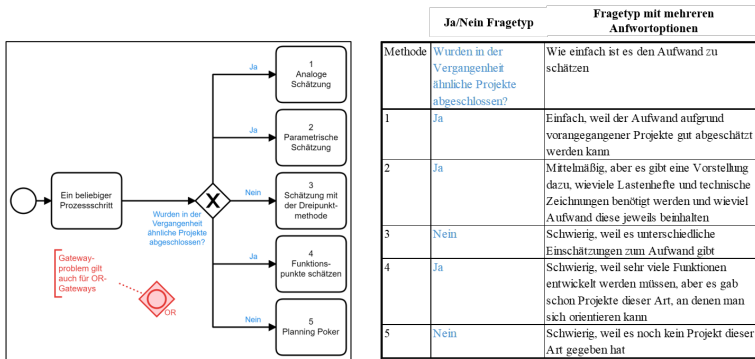


Abbildung 5.5: Vereinfachte Skizze eines Gateways im Gesamtmodell

Mit Abbildung 5.5 wird deutlich, dass bei der Idee, das Gesamtmodell zu "durchwandern" durchaus Fragen bestehen, die nicht ohne weitere Studien beantwortet werden können: Welcher Fragetyp (ja/nein oder Antwortoptionen) ist besser geeignet? Sollten Fragetypen je nach Gateway abgewechselt werden? Teilweise treffen mehrere Pfade zu; welcher passt besser zum individuellen Fall? Sollten mehrere Gateways hintereinander geschaltet werden, um die Menge passender Methoden zu einem Projektmanagement-Prozess (z.B. Aufwand schätzen) in mehreren Schritten auf eine Methode zu reduzieren? Dass der Ansatz der manuellen Adaption eines Gesamtmodells und damit die Klärung der genannten Fragen in der vorliegenden Arbeit nicht weiterverfolgt wurde, ist vielleicht verständlich, wenn man die nachfolgenden Risiken in die Entscheidung einbezieht.

Ein **Risiko** besteht darin, dass ein wirkliches "durchwandern" des Gesamtmodells für jemanden mit wenig oder keiner Erfahrung im Projektmanagement bzw. dem betroffenen Unternehmen nicht möglich ist. Einsteiger/-innen müssten die Konstruktion des IVM sehr oft, vielleicht sogar an jedem Gateway, unterbrechen, um Information zur Beantwortung der jeweiligen Frage zu recherchieren. Hierzu stellt sich die Frage, ob es nicht besser ist gleich vorab alle Gateway-Fragen zu klären. Das erfordert jedoch letztlich den Aufwand, die Antworten mit den Gateways zusammenzuführen, die man durchläuft. Einige Gateways würde man nicht durchlaufen und hätte die zugehörigen Fragen dann umsonst recherchiert, was unnötigen Mehraufwand darstellen würde. Das gleiche **Risiko** bestünde bei der automatisierten Adaption. Das **Potential** der automatisierten Adaption deckt sich mit dem der "Elementselektion über Terme": Mehrere Parameterausprägungen im Term, dadurch bessere Abbildung der komplexen Realität.

Generell bietet die Konfiguration bei Gesamtmodellen (nicht bei Bausteinmodellen) weiters noch das **Potential**, dass es bei einer Löschung aller nicht relevanter Prozessschritte direkt sichtbar wäre, welchen Projektrollen Aufgaben zugewiesen sind. Dies würde bei der Kalkulation der Kosten, die für das Projektmanagement anfallen, unterstützend wirken. Ein **Risiko** besteht darin, dass bei der Modellierung eines ARHP als Gesamtmodell schon sehr früh eine Entscheidung für Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen von Methoden getroffen werden muss, die aber so gar nicht auf alle Projekte zutreffen könnten. Ein weiteres **Risiko** besteht in der Frage, ob nach einer automatischen Adaption noch ein zusammenhängendes Vorgehensmodell übrig bleiben würde oder ob mehrere einzelne Modelle entstehen würden. Um dem Auftreten mehrerer Einzelmodelle vorzubeugen, müssten – sowohl für die manuelle als auch die automatische Adaption – sehr viele Verbindungen zwischen Prozessbausteinen vorsorglich vorgedacht werden. Diese müssten zudem potentielle (Entwicklungs-) Schleifen abbilden. Das fördert leider die Unübersichtlichkeit des ARHP.

Ein weiteres **Risiko** der Konfiguration, das auf Bausteinmodelle zutrifft, ist, dass die für das IVM selektierten Methoden bzw. Prozessbausteine, nicht kompatibel sein könnten. Es müssten noch weitere Parameter (z.B. Inputs und Outputs, Kapitel 5.6.4) entwickelt werden, um zu überprüfen, ob die selektierten Prozessbausteine miteinander verwendet werden können. Die in den nachfolgenden Kapiteln erklärten Adaptionmechanismen bergen dahingehend mehr Potential. Den kreativen Prozess zur Findung einer konkreten Umsetzung (wie in Kapitel 5.6.4) ersparen sie aber nicht.

5.2.4.3 Spezialisierung bzw. freie Modifikation

Alle bisher erklärten konfigurativen Adaptionmechanismen wählen aus einem Modell (z.B. ARHP), das schon alle spezifischen Modelle (z.B. Prozessmodelle zu Methoden) enthält, ein individuell passendes IVM aus. Bei den nun folgenden Adaptionmechanismen handelt es sich um sogenannte "generische" Adaptionmechanismen. Sie werden so genannt, weil sie Nutzer/-innen dabei unterstützten ein generisches Modell (z.B. ARHP) in ein spezifisches Modell (z.B. IVM) zu überführen.⁵²⁵

Bei der Spezialisierung kann ein Modell, wie Abbildung 5.6 andeutet, um individuell erforderliche Bestandteile (Prozessschritte, Prozessbausteine, Rollen, Gateways, etc.) erweitert werden⁵²⁶. Darüber hinaus können in einem vorgegebenen Rahmen aber auch Anpassungen am Modell vorgenommen werden⁵²⁷, was aus Abbildung 5.6 nicht so klar hervorgeht. Daraus ergibt sich eine relativ freie

⁵²⁵ [Delfmann, 2006, S. 10]

⁵²⁶ [Vom Brocke, 2003, S. 290–298], [Lippe und Vom Brocke, 2010, S. 159]

⁵²⁷ [Lippe und Vom Brocke, 2010, S. 159]

Modifikation⁵²⁸, wie die Spezialisierung auch genannt wird⁵²⁹. Den Rahmen für Anpassungen am Modell bilden konkrete Hinweise zu anpassbaren Modellbestandteilen und individuelle Maßnahmen zur Konsistenzsicherung.

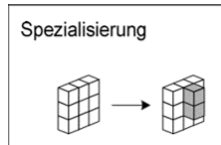


Abbildung 5.6: Visualisierung der Spezialisierung nach vom BROCKE⁵³⁰

Die Spezialisierung wäre auf das angestrebte ARHP nicht anwendbar gewesen, da ein ARHP Methoden aus vielen unterschiedlichen Vorgehensmodellen in sich bündelt. Bei einer Spezialisierung hätten deshalb sehr viele Prozessbausteine (Bausteinmodell) oder Prozessschritte (Gesamtmodell) mit dem Vorschlag der Lösung hervorgehoben werden müssen. Das hätte dann einer Konfiguration entsprochen. Wenn man die Spezialisierung aber nun als manuellen Prozess betrachtet, der als Folgeschritt auf ein IVM angewandt wird, könnte durchaus **Potential** für projektmanagementerfahrene Nutzer/-innen entstehen. Für sie könnten in einem IVM anpassbare Elemente angezeigt werden. Auf diese eingegrenzten Bereiche des Modells könnten dann konfigurative Adaptionen wie zum Beispiel Bezeichnungs- oder Darstellungsvariationen angewandt werden. Es wird angenommen, dass Einsteiger/-innen in das Projektmanagement mit einer solchen Freiheit überfordert wären.

Hinweise zur Konsistenzprüfung wären bei der Spezialisierung sehr umfangreich und schwer überschaubar, vor allem für unerfahrene Nutzer/-innen, weshalb für das ARHP davon abgesehen wird. Bei Bausteinmodellen bietet sich die nachfolgende Aggregation eher an.

5.2.4.4 Aggregation

Voraussetzung für die Anwendung der Aggregation ist das Vorliegen eines Bausteinmodells⁵³¹. Bei der Aggregation werden dann die zum Kontext passenden Bausteine zu einem Gesamtmodell zusammengefügt, wobei die Kombination der

⁵²⁸ [Delfmann, 2006, S. 178–184], [Thygs, 2007, S. 165]

⁵²⁹ DELFMANN mit dem Beitrag "Konfigurative Referenzmodellierung" in der Online-Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik (www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie)

⁵³⁰ [Vom Brocke, 2003, S. 262]

⁵³¹ [Delfmann, 2006, S. 167]

Bausteine anhand von Schnittstellendefinitionen erfolgt⁵³².

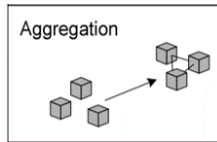


Abbildung 5.7: Visualisierung der Aggregation nach vom BROCKE⁵³³

Zum Auffinden von passenden Prozessbausteinen durch Referenzmodellnutzer/-innen müssen – wie schon bei den konfigurativen Adaptionenmechanismen – Eigenschaften bzw. Parameter an den Prozessbausteinen annotiert werden⁵³⁴. Die Kombination selbst erfolgt dann im einfachsten Fall nur mit Kanten, die zwischen zwei definierten Punkten der Prozessbausteine gezogen werden; im anspruchsvolleren Fall nutzen Referenzmodellnutzer/-innen zusätzliche Komponenten zur Verbindung⁵³⁵.

Da es beim Situational Method Engineering auch um die Konstruktion neuer Vorgehensmodelle aus Methodenbausteinen geht, wurden auch die von HENDERSON-SELLERS ET AL.⁵³⁶ vorgestellten Ansätze auf Anwendbarkeit hin analysiert:

Beim sogenannten **Assembly based approach** wird genauso wie bei der Aggregation vorgegangen. Im ersten Schritt enthält er aber noch zusätzlich die Auswahl passender Vorgehensmodelle, wie bei den konfigurationsorientierten Ansätzen⁵³⁷. Der **Deontic Matrices Ansatz** beschreibt die Konstruktion passender Methoden unter Zuhilfenahme von individuell zusammengestellten Entscheidungsmatrizen, von denen auch mehrere unterschiedliche hintereinander angewandt werden können, um zu einer bestmöglichen Entscheidung zu kommen⁵³⁸. Eine solche Matrix könnte beispielsweise in den Spalten die Aufgaben im Projekt aufzeigen. In den Zeilen könnten Prozessschritte abgebildet sein. Die Matrix entsteht dann, wenn für jede Aufgabe zu jedem Prozessschritt eingetragen wird, unter welchen Umständen für eine Aufgabe der ein oder andere Prozessschritt in das IVM übernommen werden soll.

Tatsächlich werden im zweiten und dritten Prototyp des ARHP (Kapitel 5.5 und

⁵³² [Delfmann, 2006, S. 10]

⁵³³ [Vom Brocke, 2003, S. 262]

⁵³⁴ [Delfmann, 2006, S. 171]

⁵³⁵ [Delfmann, 2006, S. 170]

⁵³⁶ [Henderson-Sellers et al., 2014]

⁵³⁷ [Henderson-Sellers et al., 2014, S. 135–137]

⁵³⁸ [Henderson-Sellers et al., 2014, S. 139–140]

5.6) Matrizen zur Methodenwahl aus Basis von Parametern genutzt. Dabei sind aber jeweils mehrere Parameter relevant, was zu einem komplexeren Konstrukt führt.

Von der Nutzung zusätzlicher Komponenten⁵³⁹ zur manuellen Verbindung von mehreren Prozessbausteinen wurde beim ARHP von vornherein abgesehen. Bei einer manuellen Aggregation hätte es das **Risiko** von Modellierungsfehlern erhöht. Bei einer automatisierten Aggregation sollte insbesondere die Verwendung mehrerer unterschiedlicher Komponenten zur Verbindung von Prozessbausteinen vermieden werden, denn wie die eigens durchgeführte Umfrage gezeigt hatte, existieren sehr unterschiedliche, funktionierende Methodenkombinationen. In den Daten der Umfrage waren jedoch keine Muster für deren Kombination erkennbar⁵⁴⁰. Es sollten deshalb standardisierte Schnittstellen geschaffen werden, welche kompatible Prozessbausteine direkt verbinden, ohne weitere Restriktionen durch zusätzliche Schnittstellendefinitionen riskieren zu müssen. Im ARHP wurde dies über gerichtete Graphen bzw. Kanten zur Verbindung von kompatiblen Prozessbausteinen umgesetzt (Kapitel 5.6).

5.2.4.5 Instanziierung

Instanziierung bedeutet, dass bei der Konstruktion in einem Gesamtmodell Lücken gelassen werden, die bei der Referenzmodellnutzung mit Prozessschritten oder komplexeren Teilmodellen gefüllt werden. Für jede Lücke stehen dabei jeweils mehrere Alternativen zur Verfügung und eingefügt wird diejenige, die am besten zum Kontext passt.⁵⁴¹

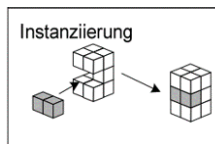


Abbildung 5.8: Visualisierung der Instanziierung nach vom BROCKE⁵⁴²

Für das ARHP wurde die Instanziierung als nicht tauglich erachtet, weil sie erfordert hätte, dass eine Art Basisstruktur für ein IVM vorgegeben hätte werden müssen. Genau dies hätte aber dem Anspruch widersprochen, individuelle, auf den Kontext zugeschnittene IVM zu konstruieren. Die Frage, ob diese Grundstruktur

⁵³⁹ [Delfmann, 2006, S. 170]

⁵⁴⁰ [Blust und Kan, 2019, S. 99–141]

⁵⁴¹ [Delfmann, 2006, S. 172–178], [Thygs, 2007, S. 164–165]

⁵⁴² [Vom Brocke, 2003, S. 262]

eher eine agile, traditionelle oder hybride Ausrichtung hätte haben sollen, wäre deshalb nicht beantwortbar gewesen.

5.2.4.6 Analogie

Es kann passieren, dass Referenzmodellnutzer/-innen feststellen, dass einzelne Teile eines Referenzmodells aus inhaltlichen oder strukturellen Gründen auch in einem ursprünglich gar nicht dafür vorgesehenen Kontext wiederverwendet werden können. Die Teile des Referenzmodells mussten dabei vorab nicht als "wiederverwendbar" eingestuft oder kategorisiert worden sein. Hierbei spricht man von Analogiebildung, welche nur manuell erfolgt.

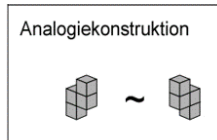


Abbildung 5.9: Visualisierung der Analogie nach vom BROCKE⁵⁴³

Die manuelle Bildung von Analogien wurde für das ARHP als manuell nicht durchführbar erachtet, weil das **Risiko** gesehen wurde, dass ein Vergleich auf Basis recht vieler Parameter gezogen hätte werden müssen. Dies ist schwer überschaubar. Darüber hinaus wäre diese Vorgehensweise ähnlich unbestimmt wie die Suche nach einer geeigneten Projektphilosophie (Kapitel 4.2.2). Die Analogiebildung wurde deshalb nicht für das ARHP berücksichtigt. Wenn im ARHP allerdings zweimal hintereinander die exakt gleichen Parameter erfasst werden, wird auch erneut das gleiche IVM generiert. Das entspricht, wenn man so möchte, einer automatisierten Analogiebildung.

5.2.5 Beschaffenheit der Prozessbausteine

In diesem Kapitel werden keine neuen Erkenntnisse vorgestellt, sondern die wesentlichen Informationen, die im Rahmen dieser Arbeit zur Beschaffenheit von Prozessbausteinen vorgestellt wurden, zusammengefasst:

In Kapitel 3.4.7 wurde bereits erklärt, wie die einzelnen Prozessbausteine modelliert werden. Bezüglich der Beschaffenheit der Prozessbausteine bleibt deshalb nur die Frage offen, an welchen Elementen Parameterausprägungen annotiert werden können oder sollten.

⁵⁴³ [Vom Brocke, 2003, S. 262]

Abhängig davon, ob man sich bei der Gestaltung des Prozessmodells für ein Gesamtmodell oder für ein Bausteinmodell entscheidet, werden auch die Prozessbausteine unterschiedlich ausgeführt. Parameter, mit denen Adaptionen an Methoden vorgenommen werden sollen, werden dann an unterschiedlichen Stellen annotiert.

Im Gesamtmodell werden die Prozessbausteine auf mehrere Swimlanes verteilt und sind nicht mehr als Prozessbausteine erkennbar⁵⁴⁴. Es wurde im vorherigen Kapitel bereits wiederholt angedeutet, dass Parameter in Gesamtmodellen deshalb direkt an Prozessschritten annotiert werden. Wenn Adaptionen auf Methodenebene erfolgen sollen, müssen entsprechende Parameter an allen Prozessschritten annotiert werden, die zu dieser Methode gehören.

In Bausteinmodellen können Parameter direkt an Prozessbausteinen annotiert werden. Ob es Sinn macht, die Elementtypen und deren Bezeichnungen auslesbar zu gestalten⁵⁴⁵, muss als letzter konstruktiver Schritt der ARHP-Konstruktion (Kapitel 3.6.4) abhängig von der gesamten Umsetzung des Referenzmodells entschieden werden. Konkrete Beispiele bieten die Ergebnisse der nachfolgenden Design Science Zyklen.

5.2.6 Evaluation der Artefakte

5.2.6.1 Gründe für Evaluationen

Solange ein Artefakt nicht evaluiert wurde, ist es ein rein theoretisches Konstrukt und sein Nutzen für die Praxis nicht abschätzbar⁵⁴⁶. In der Design Science Research stellt eine Evaluation deshalb eine der sieben entscheidenden Richtlinien (Kapitel 2.2.4) dar⁵⁴⁷.

Mögliche **Gründe**, weshalb Evaluationen durchgeführt werden, umfassen die Nutzenbewertung hinsichtlich der Erreichung eines angestrebten Ziels, die Aufdeckung von Schwächen, Nebeneffekten und Verbesserungsmöglichkeiten mit dem entwickelten Artefakt sowie die Nutzenbewertung des Artefakts im Vergleich zu bereits vorhandenen Artefakten, die dem gleichen Zweck dienen. Letzterer Punkt ist in der vorliegenden Arbeit nicht möglich, denn es gibt zwar manuelle Verfahren zur Auswahl von Methoden, aber keine Verfahren zur Überprüfung der Kompatibilität der Methoden. Alle anderen hier genannten Punkte treffen zu.

⁵⁴⁴ So schon im Absatz zur "Node Configuration" in Kapitel 5.2.4.2 erwähnt

⁵⁴⁵ So schon im Absatz zur "Elementtypselektion" in Kapitel 5.2.4.2 erwähnt

⁵⁴⁶ [Venable et al., 2012, S. 425]

⁵⁴⁷ [Hevner et al., 2004, S. 83]

5.2.6.2 Arten von Evaluationen

Bei der Evaluation muss zwischen unterschiedlichen Zeitpunkten und den konkret genutzten Methoden unterschieden werden.

In der vorliegenden Arbeit war es eine Herausforderung, sich für eine oder mehrere **Methoden** zur Evaluation des ARHP zu entscheiden, weil es für die Evaluation von Referenzmodellen bzw. adaptiven Referenzmodellen keinen Standard gibt⁵⁴⁸. Auch zur Design Science Research bietet die bestehende Literatur nur wenig Unterstützung bei der Wahl einer geeigneten Evaluationsmethode⁵⁴⁹. Die Evaluationsmethoden in allen drei Design Science Zyklen wurden deshalb individuell bestimmt bzw. kombiniert. Im Sinne einer anwendungsorientierten Forschung war es dabei ein grundsätzliches Ziel, Artefakte in die Anwendung zu bringen, um den Nutzen direkt von potentiellen Referenzmodellnutzer/-innen erproben zu lassen. Wenn eine solch **realitätsnahe** Evaluation nicht möglich oder sinnvoll war, wurden sogenannte **künstliche Aspekte** oder Evaluationen integriert, d.h. unter Laborbedingungen betrachtet⁵⁵⁰.

Bei der Evaluation sollten keine unnötigen Ressourcen verschwendet werden (**finanzieller Aspekt**). Zudem sollten Testnutzer/-innen nicht mit Artefakten belastet werden, deren Nutzen erwartungsgemäß niedrig oder nicht vorhanden ist (**zeitlicher Aspekt**). Aus diesem Grund wurden – je nach Situation – zu unterschiedlichen Zeitpunkten schon Evaluationen ohne Nutzer/-innen vorgeschaltet, um abzuwägen, ob es überhaupt Sinn macht, Nutzer/-innen einzubeziehen. Eine Erprobung wurde dadurch nur mit dem ARHP, das im dritten DSR Zyklus entwickelt wurde, durchgeführt. SONNENBERG und VOM BROCKE liefern ein **Modell**, das gut darstellt, in welchen Entwicklungsstufen von Design Science Zyklen Evaluationen durchgeführt werden können und welche Methoden zu den jeweiligen Zeitpunkten genutzt werden könnten. Es soll deshalb als Referenz zur Beschreibung der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Evaluationen genutzt werden. Die Zeitpunkte werden in Abbildung 5.10 skizziert, die Begriffe werden nachfolgend erklärt.⁵⁵¹

⁵⁴⁸ [Fettke und Loos, 2004, S. 20], [Schmid, 2015, S. 171]

⁵⁴⁹ [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012, S. 71–83]

⁵⁵⁰ [Venable et al., 2012, S. 428]

⁵⁵¹ [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012, S. 76]

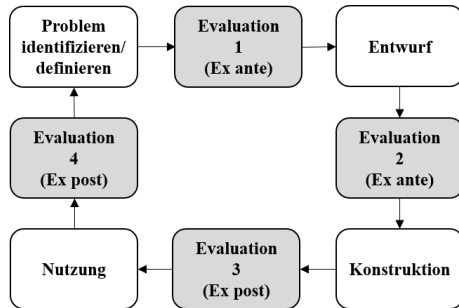


Abbildung 5.10: Zeitpunkte für Evaluationen nach SONNENBERG UND VOM BROCKE⁵⁵³

Ex ante Evaluationen werden durchgeführt noch bevor das Artefakt konstruiert wurde. **Ex post** Evaluationen werden nach der Konstruktion, also anhand des Artefaktes durchgeführt.

Bei **Evaluation 1** wird das Vorhaben gerechtfertigt, indem beispielsweise anhand von Literaturrecherchen überprüft wird, ob und in welcher Form das vorliegende Problem praxisrelevant ist. In der vorliegenden Arbeit wurde dies bereits in Kapitel 1.2 durchgeführt.

Evaluation 2 wird basierend auf dem vorliegenden Entwurf des Artefaktes durchgeführt. Methodisch kann man unter anderem auf fundierte, logische Argumentation, mathematische Beweisführung, Testfälle, Simulation, Benchmarking, Expertenbefragung und Fokusgruppen zurückgreifen.

Bei **Evaluation 3** wird bewertet, wie gut der erstellte Prototyp funktioniert, also wie hoch der Nutzen ist. Zu den hierbei nutzbaren Methoden zählen unter anderem Demonstration und Versuche mit dem Prototyp, Benchmarking, Umfragen, Expertenbefragung und Fokusgruppen.

Die **Evaluation 4** dient dazu, den Prototypen unter Realbedingungen (echte Nutzer/-innen, echtes System und echte Problemstellung) zu erproben. Passende Methoden hierfür sind unter anderem Fallstudien, Feldversuche, Umfragen, Experten-Interviews und ebenfalls Fokusgruppen.

Tabelle 5.2 zeigt, welche Evaluationen in den DSR Zyklen zum ARHP durchgeführt wurden. Evaluation 1 wurde weggelassen, weil diese einmalig vor dem ersten DSR Zyklus durchgeführt worden ist (siehe nochmal Kapitel 1.2). Evaluation

⁵⁵³ [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012, S. 76]

4 wurde ebenfalls nicht durchgeführt, weil hierfür schon ein im Feld eingesetztes System verfügbar hätte sein müssen. Stattdessen wurde in Evaluation 3 mit Prototypen evaluiert. In den DSR Zyklen 1 und 2 mit künstlichen Evaluationen, weil diese ohne Nutzer/-innen durchgeführt wurden. In DSR Zyklus 3 wurde der Prototyp realitätsnah mit Nutzern/-innen und Fällen aus der Praxis evaluiert.

Tabelle 5.2: Evaluationen zu DSR Zyklen des ARHP

	Evaluation 2	Evaluation 3
DSR Zyklus 1	künstlich (Logische Argumentation, Mathematische Näherung, Testfall)	künstlich (Demo mit einem vereinfachten Prototyp)
DSR Zyklus 2	künstlich (Logische Argumentation)	künstlich (Versuche mit einem Prototyp)
DSR Zyklus 3	künstlich (Logische Argumentation)	realitätsnah > künstlich (Versuche mit einem Prototyp, Expertenbefragung)

5.2.6.3 Kriterien zur Bewertung der Konzepte und Artefakte

Was **Qualitätskriterien** einer Evaluation anbelangt, muss man unterscheiden zwischen den Qualitätskriterien, die das Artefakt bei der Evaluation erfüllen soll und solchen Qualitätskriterien, welche die Evaluation selbst erfüllen soll:

Bei Qualitätskriterien, denen das Artefakt genügen soll, können ausgehend vom Thema der vorliegenden Arbeit Kriterien aus der Referenzmodellierung und der Design Science Research angesetzt werden. In der **Design Science Research** wird nicht von Qualitätskriterien, sondern von **Design Kriterien**⁵⁵⁴ gesprochen. Diese werden genutzt, um das Modell, das zugrundeliegende gedankliche Konstrukt, die Methode (in der vorliegenden Arbeit also den Adaptions- bzw. Konstruktionsmechanismus) und das entwickelte (IT-) Artefakt zu evaluieren. MARCH und SMITH führen entsprechende Evaluationskriterien⁵⁵⁵ an, die jeweils zur Bewertung eines oder mehrerer dieser Aspekte geeignet sind. SONNENBERG ET AL. greifen diese auf, erweitern sie um 3 Kriterien⁵⁵⁶ und ordnen sie wie in Tabelle 5.3 dargestellt ist, den vier Evaluationen zu. Die Kriterien, die mit einem Stern versehen sind, wurden von SONNENBERG ET AL. ergänzt. **In der letzten Spalte** ist angegeben, ob die Kriterien in den durchgeführten Evaluationen angesetzt werden konnten. Hierzu ist vorab zu erwähnen, dass zwar keine Evaluation 4 durchgeführt wurde, weil mit einem Prototypen evaluiert wurde, die Kriterien

⁵⁵⁴ [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012, S. 78]

⁵⁵⁵ [March und Smith, 1995]

⁵⁵⁶ [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012, S. 78–80]

aber dennoch analysiert und – wo möglich und sinnvoll - in die Evaluationen einbezogen wurden. Dadurch sollten eventuelle Indikationen für spätere Weiterentwicklungen des Prototypen diskutieren zu können. Dass sich die **interne bzw. externe Konsistenz** auf Daten bzw. angrenzende Systeme beziehen, wurde angenommen, weil MARCH ET AL. an einer Stelle den Bezug zu Datenbanken (und damit Daten) herstellten⁵⁵⁷. Bei der darauffolgenden Recherche fielen dann MAASS ET AL.⁵⁵⁸ mit der in Tabelle 5.3 übernommenen Begriffsdefinition auf.

Tabelle 5.3: Qualitätskriterien in der DSR

Qualitätskriterium	Evaluation 2	Evaluation 3	Evaluation 4	In vorliegender Arbeit evaluierbar?
Detaillierungsgrad	x			Ja
Einfachheit	x			Ja, dazu zählt auch, dass keine überflüssigen Sachverhalte enthalten sind
Eleganz	x			Ja, Begriff der Eleganz aber subjektiv
Verständlichkeit	x			Ja
Vollständigkeit	x			Ja
Zugänglichkeit *	x			Ja
Herstellbarkeit/ Machbarkeit *	x	x		Ja, aber nur aus der Perspektive der Konstrukteure/-innen bewertbar
Einfachheit der Anwendung		x		Wird schon unter dem Punkt "Einfachheit" berücksichtigt
Praktikabilität		x		Ja
Robustheit		x		Ja
Tauglichkeit *		x		Ja
Effektivität		x	x	Ja, z.B. auch eine Nutzenbetrachtung
Effizienz		x	x	Ja
Realitätsnähe		x	x	Ja
Allgemeingültigkeit			x	Teilweise, Hypothesen hierzu
Anwendbarkeit *			x	Ja, aber nur für den ersten Prototypen
Auswirkung auf die Umgebung und auf die Benutzer des Artefakts			x	Nein (Umgebung), Ja (Nutzer/-innen)

⁵⁵⁷ [March und Smith, 1995, S. 261]

⁵⁵⁸ [Maass et al., 1987, S. 423]

Tabelle 5.3: (Fortsetzung) Qualitäts-kriterien in der DSR

Qualitätskriterium	Evaluation 2	Evaluation 3	Evaluation 4	In vorliegender Arbeit evaluierbar?
Externe Konsistenz (mit anderen Systemen) *			x	Teilweise, Eher Empfehlungen für zukünftige Umsetzung bzw. Weiterentwicklung
Interne Konsistenz (Daten)			x	Nur teilweise relevant, insbesondere, wenn mehrere Sichten des ARHP modelliert werden, was aber nur auf DSR Zyklus 3 zutrifft

Im **Bereich der Referenzmodellierung** gibt es keinen Standard für die Qualitätsbewertung⁵⁵⁹. Die Qualität eines modellierten Artefaktes (Evaluation 3) kann allerdings anhand der **Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung** nach BECKER ET AL.⁵⁶⁰ beurteilt werden. Diese umfassen folgende Kriterien:

- Grundsatz der Richtigkeit:

Dazu zählt die syntaktische und die semantische Richtigkeit. Syntaktisch richtig ist es, wenn es entsprechend der Angaben im Metamodell der genutzten Modellierungssprache modelliert ist. Semantisch konsistent ist es, wenn es Soll- oder Idealmodellen entspricht. Wenn solche nicht vorhanden sind, wird die semantische Richtigkeit auf Basis sachlogischer Gegebenheiten und Zusammenhänge begründet.

In der vorliegenden Arbeit werden BPMN 2.0 Prozessmodelle entsprechend der Object Management Group modelliert, wodurch die syntaktische Richtigkeit gegeben ist. Im Kontext der semantischen Richtigkeit gibt es keine Soll- oder Idealmodelle zur Orientierung. Die Überprüfung der semantischen Richtigkeit (Sachlogische Gegebenheiten und Zusammenhänge) wird anhand der in Tabelle 5.3 enthaltenen Punkte Einfachheit, Eleganz, Verständlichkeit und interne Konsistenz bewerkstelligt. Der Grundsatz der Richtigkeit wird deshalb nicht mehr separat evaluiert

- Grundsatz der Relevanz:

Dieser gilt, wenn das Modell nur Sachverhalte beinhaltet, die für den zugrundeliegenden Zweck der Modellierung relevant sind. Dieser Grundsatz wird schon anhand der in Tabelle 5.3 enthaltenen Kriterien der Einfachheit und der Effizienz bewertet

- Grundsatz der Wirtschaftlichkeit:

Wird eingehalten, wenn die Kosten für die Modellierung den Nutzen nicht

⁵⁵⁹ [Fettke und Loos, 2004, S. 20]

⁵⁶⁰ [Becker et al., 1995]

übersteigen. Da in dieser Arbeit – wie schon in Kapitel 1.3.2 erwähnt wurde – kein Business Case gerechnet wird, kann die Einhaltung dieses Grundsatzes nicht monetär bewertet werden. Qualitativ wird er aber über die Bewertung der Effektivität und Effizienz (Tabelle 5.3) abgedeckt

- Grundsatz der Klarheit:
Wird erfüllt, wenn das Modell so strukturiert und übersichtlich ist, dass es von Nutzern/-innen des Modells gelesen bzw. verstanden werden kann. Diese Aspekte werden abgedeckt durch das Kriterium der Verständlichkeit (Tabelle 5.3)
- Grundsatz der Vergleichbarkeit:
Ist in der vorliegenden Arbeit nicht relevant, weil keine Modelle mit unterschiedlichen Methoden oder Modellierungssprachen erstellt und und somit auch nicht verglichen werden sollen
- Grundsatz des systematischen Aufbaus:
Dieser Grundsatz ist nur relevant, wenn unterschiedliche Sichten des AR-HP modelliert werden sollen. Unterschiedliche Sichten sind zum Beispiel in der "Architektur integrierter Informationssysteme"⁵⁶¹ definiert. Nach dieser ist beispielsweise die Darstellung der Aufbauorganisation (also der Rollen) und der Prozesse in zwei einzelnen Sichten, aber auch in einem zusammengeführten Modell definiert.
In der vorliegenden Arbeit wird dieser Grundsatz im Rahmen des Kriteriums der internen Konsistenz bewertet. Er spielt aber nur im dritten DSR Zyklus eine Rolle

Die **Diskussionsergebnisse bzw. konkreten Bewertungen** zu den bisher vorgestellten Grundsätzen ordnungsgemäßer Modellierung und den Design Kriterien werden in den Evaluationen der nachfolgenden Design Science Zyklen vorgestellt (Kapitel 5.4.7, 5.5.7 und 5.6.8).

5.2.6.4 Kriterien zur Bewertung der Evaluationen(en)

Zuletzt wird noch auf die Kriterien hingewiesen, welche die Evaluationen selbst erfüllen sollen. Obwohl die Evaluationen neben überwiegend qualitativer Ausprägung auch quantitative Anteile beinhalten, ist keine explizite Unterscheidung in qualitative oder quantitative Evaluation nötig⁵⁶². Da die Erfüllung der Kriterien auf alle nachfolgenden Evaluationen zutrifft, wird ihre Abdeckung gleich in der Aufzählung der Kriterien diskutiert:

⁵⁶¹ [Scheer, 2002]

⁵⁶² [Döring und Bortz, 2016, S. 991]

- **Nützlichkeit:**

Eine Evaluation ist nützlich, wenn die Evaluation am Zweck der Evaluation ausgerichtet ist und sich daran orientiert, welche Informationen die künftigen Nutzer/-innen benötigen. Evaluationspartner/-innen müssen vertrauensvoll und kompetent sein. Berichte zu Evaluationen müssen rechtzeitig und in verständlicher Form vorliegen.⁵⁶³

In der **vorliegenden Arbeit** ist ein Ziel der Evaluation zu überprüfen, ob die Ergebnisse (die Konzepte und das abgeleitete IVM) dem Zweck entsprechen, ein nützliches IVM zu konstruieren. Für künftige Nutzer/-innen ist neben dem Nutzen des Artefaktes auch noch die Bedienbarkeit (und weitere der in Tabelle 5.3 angegebenen Kriterien) von Interesse. Evaluationspartner/-innen entsprechen der Expertendefinition nach Kapitel 2.2.7. Erste Hinweise zu den Ergebnissen der Evaluation im dritten DSR Zyklus wurden bereits veröffentlicht⁵⁶⁴. Das Kriterium der Nützlichkeit wird damit als erfüllt betrachtet

- **Durchführbarkeit:**

Die Evaluation soll "realistisch, gut durchdacht, diplomatisch und kostenbewusst"⁵⁶⁵ durchgeführt werden.

Die Evaluationen zur **vorliegenden Arbeit** werden als realistisch, gut durchdacht und diplomatisch betrachtet, weil sie – insbesondere wenn Nutzer/-innen einbezogen waren – so strukturiert vorbereitet waren, dass sie trotz vieler Fragen die Evaluationspartner maximal 3 Stunden beanspruchten, was auch die Akzeptanz der Evaluation fördern sollte. Da kein Negativfeedback hierzu einging, wird davon ausgegangen, dass auch ausreichend diplomatisch vorgegangen worden ist

- **Fairness:**

Eine Evaluation ist fair, wenn der Umgang mit Evaluationspartnern respektvoll ist, wenn Vereinbarungen schriftlich festgehalten werden und Stärken und Schwächen des evaluierten Gegenstands transparent gehalten werden.⁵⁶⁶

Auch diese Punkte können in der **vorliegenden Arbeit** bestätigt werden, denn Terminvereinbarungen sowie Dokumentationen wurden per E-Mail ausgetauscht und liegen damit beiden Seiten schriftlich vor, zudem wurde in den Evaluationsgesprächen darauf hingewiesen, an welcher Stelle noch Schwächen am ARHP erkannt wurden, die ggf. zu Irritation während der

⁵⁶³ [Döring und Bortz, 2016, S. 991–992]

⁵⁶⁴ Ergebnisse wurden bei der IEEE E-TEMS 2021 vorgestellt

⁵⁶⁵ [Döring und Bortz, 2016, S. 992]

⁵⁶⁶ [Döring und Bortz, 2016, S. 992]

Evaluation führen könnten. Ob der Umgang mit den Evaluationspartnern/-innen respektvoll war, kann nur subjektiv eingeschätzt werden, gemessen an der hohen Bereitschaft teilzunehmen und der positiven Stimmung in den Interviews kann dieser Punkt aber sicherlich als positiv bewertet werden

- Genauigkeit:

Eine Evaluation ist genau, wenn sie genau beschrieben ist, die Datenaufbereitung muss systematisch durchgeführt werden und reliabel und valide sein.⁵⁶⁷

Dadurch, dass in der **vorliegenden Arbeit** ein IT-Artefakt evaluiert wird, kann bei Eingabe der gleichen Daten in das ARHP das gleiche IVM reproduziert werden (Reliabilität). Ob die Messungen, also die Bewertungen der Nützlichkeit valide sind, ist nicht nachvollziehbar, weil diese Einschätzungen auf der Bewertung der Interviewpartner beruhen. Da diese aber darüber aufgeklärt wurden, dass Sie am meisten beitragen können, wenn sie den Nutzen ehrlich bewerten und weder beschönigen noch schlechter bewerten, ist davon auszugehen, dass ihre Bewertungen valide, also gültig sind

5.2.6.5 Bewertung des durch Nutzer/-innen abgeleiteten Artefakts

Alle bisherigen Kriterien dienen nur zur Bewertung des Konzeptes und/oder des daraus konstruierten Artefakts, das zur Ableitung eines IVM genutzt wird. Beide werden in den Kapiteln 5.4.7, 5.5.7 und 5.6.8 aus der Perspektive der Konstrukteure/-innen und Nutzer/-innen bewertet. Wofür in den Arbeiten aber kein Konzept vorgestellt wurde, ist die **Evaluation des Konstruktionsergebnisses** durch die Nutzer/-innen. In der vorliegenden Arbeit handelt es sich dabei um das IVM. Am Ende eines jeden Evaluationskapitels werden deshalb die Vor- und Nachteile des IVM evaluiert. Dabei wird die Perspektive der Nutzer/-innen eingenommen.

5.3 Design Science Zyklen

In der Design Science Research werden IT-Artefakte in einem sogenannten "Suchprozess" entwickelt⁵⁶⁸. Es ist aber nicht näher spezifiziert, wie genau dieser aussehen soll. Geprägt von der zyklischen Vorgehensweise in agilen Vorgehensmodellen bestand für die vorliegende Arbeit deshalb zunächst der Ansatz, ebenso vorzugehen. Es sollte ein erster Prototyp unter Anwendung der "Elementselektion über Terme" entwickelt werden, der dann über die weiteren Zyklen hinweg

⁵⁶⁷ [Döring und Bortz, 2016, S. 992]

⁵⁶⁸ [Hevner et al., 2004, S. 83]

kontinuierlich verbessert und an neue Anforderungen angepasst werden sollte, siehe Abbildung 5.11.

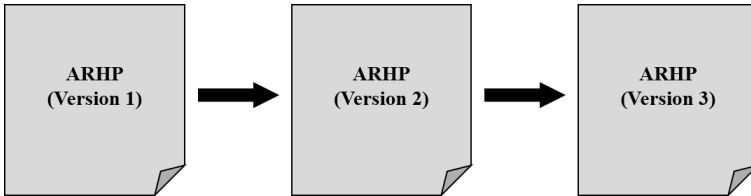


Abbildung 5.11: Abstraktion geplanter ARHP Versionen in den DSR Zyklen

Dieser Ansatz konnte jedoch nicht umgesetzt werden, weil sich im Forschungsprozess die Erkenntnis ergab, dass die im ersten Zyklus erprobte "Elementselektion über Terme" nicht anwendbar war. Im zweiten DSR Zyklus wurde daraufhin die Idee entwickelt, die Methoden, die am besten zum IVM passen könnten, basierend auf einem Ranking zu selektieren. Diese "Vorselektion" war aber nicht ausreichend und wurde deshalb im dritten Schritt noch um einen weiteren Adaptionsmechanismus zur Kompatibilitätsprüfung der vorselektierten Methoden erweitert. Dieser Mechanismus wird "Elementaggregation über dynamische Terme" genannt.



Abbildung 5.12: Abstraktion umgesetzter DSR Zyklen

Die in den DSR Zyklen gewonnenen Erkenntnisse werden in den folgenden Kapiteln ausführlich dargestellt. Strukturegebend ist die in Abbildung 3.14 (Kapitel 3.6.4) vorgestellte Vorgehensweise zur Ausprägung von Einflussgrößen. Ergänzend zur definierten Vorgehensweise wurden nach jedem DSR Zyklus Evaluationen durchgeführt (siehe hierzu Kapitel 5.2.6).

5.4 Erster Design Science Zyklus - DSR 1

5.4.1 DSR 1 Vorüberlegungen

Wie in Kapitel 5.2.4.2 bereits erwähnt wurde, sollte zu Beginn des Forschungsprojektes im ersten Design Science Research (DSR) Zyklus ein Prototyp aufgebaut werden, der die Elementselektion über Terme nutzt, weil hierzu bereits Arbeiten veröffentlicht worden waren⁵⁶⁹ und diese Konstruktionstechnik deshalb einen bewährten Eindruck hinterließ. Zudem stand bereits eine Software zur Verfügung, die es erlaubte, Terme an BPMN Prozessschritten zu annotieren⁵⁷⁰. Später wurde diese als "Adaptives Modellierungswerkzeug (Adamo)" bezeichnet.⁵⁷¹

An dieser Stelle soll nun erklärt werden, wie die Definition und Annotation von Termen in Adamo zum Zeitpunkt der Konstruktion des ersten Prototypen funktionierte, um die nachfolgenden Betrachtungen leichter nachvollziehen zu können. Neben dieser Perspektive der Referentmodellkonstrukteure/-innen wird auch erklärt, wie eine Adaption aus der Nutzersitz vonstatten geht. Die Perspektive der Adamo-Entwickler wird außen vor gelassen, da die Adamo Entwicklung nicht zum Umfang des in der vorliegenden Arbeit relevanten Forschungsprojektes gehörte. Es wird deshalb auch nur der für die vorliegende Arbeit relevante Funktionsumfang von Adamo dargestellt.

Die Arbeitsschritte aus der **Perspektive der Referenzmodellkonstrukteure/-innen** sind wie folgt aufgebaut:

1. BPMN Prozess modellieren
2. BPMN Prozess in Adamo öffnen
3. Parameter definieren, welche später die Bestandteile der Terme bilden werden. Dies wurde über einen Dialog ermöglicht, in dem über das Feld "Add variable" eine Variable (ein Parameter) eingetippt werden konnte. Zudem konnte zu den Parametern ein Defaultwert angegeben werden, der Nutzern/-innen bei der späteren Erfassung von Parametern angezeigt wird. Daneben konnte über eine Checkbox ausgewählt werden, ob es sich um eine Variable (IPIM_Val) oder einen Term (IPIM_Meta) handelt. :

Definierte Variable: IPIM_Val_p1

(Es sind beliebig viele Parameter (p1 – pn) als Variablen definierbar)

⁵⁶⁹ [Seel und Timinger, 2017], [Thygs, 2007]

⁵⁷⁰ [Hilpoltsteiner et al., 2019]

⁵⁷¹ Siehe hierzu den Prototypenbeitrag von HILPOLTSTEINER und SCHMIDTNER bei der Modellierung 2020: <http://ceur-ws.org/Vol-2542/>

Defaultwert: A /* A, B */

In Worten: An erster Stelle der Variable IPIM_Val_p1 steht der Defaultwert A. Dahinter sind die beiden auswählbaren Werte A und B zwischen den Slash- und Sternsymbolen auskommentiert

4. Terme definieren, allerdings nicht global, wie bei den Variablen. Sie werden dagegen an Prozessschritten annotiert, weshalb zunächst alle Prozessschritte markiert werden müssen. Dann wird der Dialog zur Annotierung von Termen gestartet, in den die Terme entsprechend eingetragen werden können:

Definierter Term: IPIM_Meta_t1

(Es sind beliebig viele Terme (t1 – tn) definierbar)

Werte des Terms:

([p1]==”A” && [p2]==”D” && [p3]==”B” && [p4]==”A”)

In Worten: Der Term IPIM_Meta_t1 trifft zu, wenn p1 gleich A UND p2 gleich D UND p3 gleich B UND p4 gleich A, dann trifft IPIM_Meta_t1 zu.

5. Wenn mehrere Terme an einem Prozessschritt annotiert werden sollen, müssen weitere Terme definiert werden. Sie sollen hier ”Sammeltermine” genannt werden:

Definierter Sammelterm: IPIM_Meta_s1

(Es sind beliebig viele Sammeltermine (s1 – sn) definierbar)

Werte des Sammelterms: ([t1] || [t2] || [t6] || [t17])

In Worten: Der Term IPIM_Meta_s1 trifft zu, wenn t1 ODER t2 ODER t6 ODER t17 zutreffen, dann trifft IPIM_Meta_s1 zu

Die Arbeitsschritte aus der **Perspektive der Referenzmodellnutzer/-innen:**

1. BPMN Prozess in Adamo öffnen
2. Den definierten Variablen (Parametern) Werte zuweisen und die Zuweisung abschließen:
Beim Term p1 wird dabei in einem Freitextfeld zunächst der Defaultwert angezeigt: A /* A, B */
Wenn der Defaultwert auf den Parameter zutrifft, kann er stehen bleiben. Wenn dagegen der andere Wert zutrifft, kann der Defaultwert mit diesem überschrieben werden. Im vorliegenden Beispiel könnte das A durch das

ebenfalls angebotene B ersetzt werden: B /* A, B */

Nach Abschluss der Wertezuweisung durch Nutzer/-innen werden alle Prozessschritte ausgeblendet oder gelöscht, auf die kein Term zutrifft. Übrig bleibt das IVM. Prozessmodelle, auf die ein oder mehrere Terme zutreffen, bleiben im IVM erhalten.

3. Die im Modell verbleibenden Prozessschritte ablesen

Im Sinne der "Vorgehensweise zur Ausprägung von Einflussgrößen" müssen im ersten DSR Zyklus folgende Punkte beachtet werden:

- Die Variante des Selektionsprozesses wird unabhängig von Parametern, basierend auf identifizierten Forschungslücken gewählt, siehe Kapitel 1.2.3
- Durch die zeitlich vorgelagerte Einschränkung auf das Tool "Adamo" und die damit verbundene Festlegung auf die "Elementselektion über Terme" ergab sich eine Rückkopplung von der Auswahl der Konstruktionstechnik auf die Gestaltung des Prozessmodells.

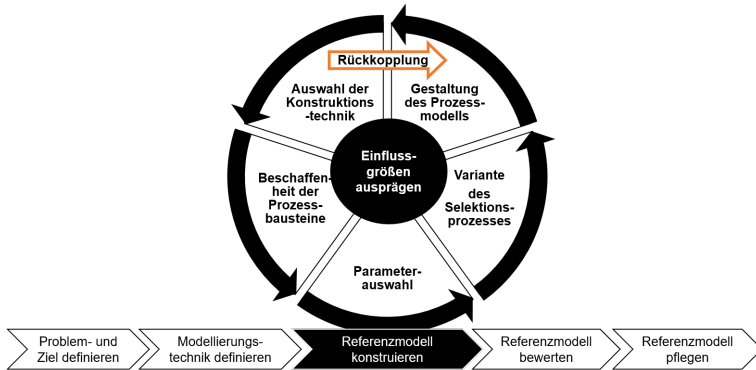


Abbildung 5.13: Rückkopplung bei der Konstruktion eines ARHP nach BLUST ET AL.⁵⁷³

Die "Elementselektion über Terme" wäre aber auch bei Bausteinmodellen denkbar. Die Entscheidung für ein Gesamtmodell hätte deshalb auch unabhängig von der Rückkopplung getroffen werden können. Bei der Beschreibung des ersten DSR Zyklus wird deshalb den einzelnen Schritten der "Vorgehensweise zur Ausprägung von Einflussgrößen" gefolgt.

⁵⁷³ [Blust et al., 2019, S. 27]

5.4.2 DSR 1 Parameterauswahl

Die Parameterauswahl war bei den ersten Überlegungen zu dieser Arbeit noch auf die schon bekannten Parameter zur Auswahl von Philosophien beschränkt. (Siehe deren Auflistung in Tabelle 4.5 in Kapitel 4.2.2.4). Sie verfügen jeweils über eine agile und eine traditionelle Ausprägung. Es gab sowohl Überlegungen die Ausprägungen aller 22 Parameter in Termen zu berücksichtigen als auch nur eine Teilmenge in Termen zu verarbeiten. Siehe hierzu die differenzierten Betrachtungen im nachfolgenden Kapitel 5.4.5.

5.4.3 DSR 1 Variante des Selektionsprozesses

Es sollten direkt passende Methoden selektiert werden, da die Aussagen der Selektionsergebnisse auf Projektphilosophie- und Vorgehensmodellebene als zu wagen beurteilt worden waren (siehe Kapitel 4.2.5). Dies wird auf alle drei DSR Zyklen zutreffen.

5.4.4 DSR 1 Gestaltung des Prozessmodells

Da das Tool "Adamo" auf die Konfiguration von Gesamtmodellen ausgelegt ist, wurde im ersten DSR Zyklus ein Gesamtmodell als Konzept zugrundegelegt. Tatsächlich modelliert wurde nur ein kleines Modell als Demonstrator und als Testmodell, siehe Abbildung 5.14.

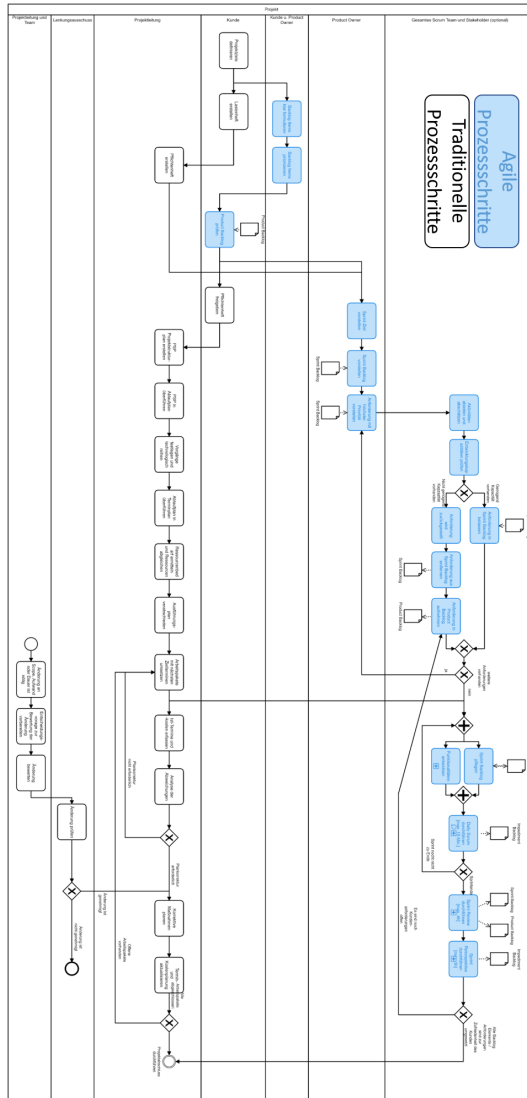


Abbildung 5.14: Demonstrator für die Elementselektion über Terme

5.4.5 DSR 1 Auswahl der Konstruktionstechnik

Auch wenn anfangs der Gedanke bestand, alle 22 Parameter aus Tabelle 4.5 (Kapitel 4.2.2.4) für Terme zu verwenden, wird die Umsetzung der Term-Definition im Folgenden nur anhand dreier Beispiel-Parameter gezeigt, um den Überblick nicht zu verlieren. Jeder Term sollte dabei die gleichen Parameter berücksichtigen. Für das Beispiel werden die ersten drei in Tabelle 4.5 genannten Parameter herangezogen:

Definierte Variablen:

IPIM_Val_neuartigkeit (Neuartigkeit der Anforderungen)

IPIM_Val_verfuegbarkeit (Verfügbarkeit der Anforderungen zu Projektbeginn)

IPIM_Val_aenderungen (Anzahl von Änderungen an Anforderungen im Projektverlauf)

Defaultwerte der Variablen:

neuartigkeit: "neu" /* neu, alt*/

verfuegbarkeit: "nein" /* nein, ja*/

aenderungen: "hoch" /* hoch, gering*/

Definierte Terme: IPIM_Meta_t1 bis IPIM_Meta_t8

(8 Kombinationsmöglichkeiten der Werte)

Werte der definierten Terme:

t1: ([neuartigkeit]=="neu" && [verfuegbarkeit]=="nein" && [aenderungen]=="hoch")

t2: ([neuartigkeit]=="neu" && [verfuegbarkeit]=="nein" && [aenderungen]=="gering")

t3: ([neuartigkeit]=="neu" && [verfuegbarkeit]=="ja" && [aenderungen]=="hoch")

t4: ([neuartigkeit]=="neu" && [verfuegbarkeit]=="ja" && [aenderungen]=="gering")

t5: ([neuartigkeit]=="alt" && [verfuegbarkeit]=="nein" && [aenderungen]=="hoch")

t6: ([neuartigkeit]=="alt" && [verfuegbarkeit]=="nein" && [aenderungen]=="gering")

t7: ([neuartigkeit]=="alt" && [verfuegbarkeit]=="ja" && [aenderungen]=="hoch")

t8: ([neuartigkeit]=="alt" && [verfuegbarkeit]=="ja" && [aenderungen]=="gering")

Wenn mehrere Terme an einem Prozessschritt annotiert werden sollen, müssen nachfolgend skizzierte Sammelterme definiert werden.

Definierte Sammelterme: IPIM_Meta_agil und IPIM_Meta_traditionell

Werte der definierten Sammelterme:

agil: ([t1] || [t3] || [t4] || [t7])

traditionell: ([t2] || [t5] || [t6] || [t8])

Ob ein Term zum agilen oder zum traditionellen Sammelterm gerechnet wird,

wurde im Beispiel von der Anzahl der agilen oder traditionellen Parameterausprägungen abhängig gemacht. Die jeweils öfter vorhandene Ausprägung bestimmt die Zugehörigkeit⁵⁷⁴. Letztlich reicht es dann "agil" bzw. "traditionell" an den Prozessschritten zu annotieren.

Alternativ zu den bisher erklärten gleichförmigen Termen könnten Terme auch individuell aufgebaut werden, d.h. es könnten bei manchen Termen Ausprägungen weggelassen werden. Dadurch würden unterschiedliche Terme mit 2 oder mehr Parameterausprägungen entstehen.

Dies wurde im Demonstrator angewandt, der als stark vereinfachter "Prototyp" dienen sollte. Abbildung 5.15 zeigt einen Ausschnitt aus dem Arbeitspapier zur Definition der Terme.

		Agile		Traditionelle							
INITIALISIERUNG	Ausprägung	Ausprägung		Term I-1	Term I-2	Term I-3	Term I-4	Term I-5	Term I-6		
anforderungsstabilität	gering	hoch		hoch	gering	hoch	gering	gering	gering		
einbeziehungskunde	hoch	gering		hoch	hoch	gering	hoch	hoch	gering		
teamqualifikation	hoch	gering		hoch	hoch	hoch	gering	gering	hoch		
Zuordnung zum Sammelterm:				I-Agil	I-Agil	I-Trad	I-Agil	I-Agil	I-Agil		
				Term P-1	Term P-2	Term P-3	Term P-4	Term P-5	Term P-6		
projektgegenstand	komplex	einfacher		einfacher	einfacher	komplex	einfacher	komplex	komplex		
gefährdungspotential	gering	hoch		gering	gering	hoch	hoch	gering	hoch		
teamstabilität	hoch	gering		hoch	hoch	hoch	hoch	gering	gering		
teamqualifikation	hoch	gering		hoch	hoch	hoch	gering	gering	hoch		
Zuordnung zum Sammelterm:				P-Agil	individuell	P-Agil	P-Trad	individuell	individuell		
				Term U-1	Term U-2	Term U-3	Term U-4	Term U-5	Term U-6		
projektgegenstand	komplex	einfacher		einfacher	einfacher	komplex	einfacher	komplex	komplex		
einbeziehungskunde	hoch	gering		hoch	hoch	gering	hoch	hoch	gering		
teamstabilität	hoch	gering		hoch	gering	hoch	hoch	gering	gering		
unternehmenskultur	Netzwerkorientiert	Hierarchisch		Netz.	Hierarch.	Netz.	Netz.	Hierarch.	Netz.		
Zuordnung zum Sammelterm:				U-Agil	U-Trad	U-Agil	U-Agil	individuell	individuell		

Abbildung 5.15: Auszug der Terme, die für den Demonstrator entwickelt wurden

Des weiteren könnten textuelle Parameterausprägungen durch numerische Ausprägungen ersetzt werden. Konstrukteure/-innen könnten in den Termen dann beispielweise den Parameter "Teamgröße" definieren mit den Ausprägungen "von 0 bis 9 Personen" und "10 Personen oder mehr". Letztere Ausprägung greift dann, wenn Nutzer/-innen für ihr Projekt den Wert 11 angeben.

5.4.6 DSR 1 Beschaffenheit der Prozessbausteine

Im vorliegenden Fall sind Prozessbausteine nicht mehr direkt sichtbar, weil die zu einer Methode gehörenden Prozessschritte auf mehrere Swimlanes verteilt und nicht mehr als Prozessbaustein abgegrenzt sind. Terme, mit denen eine Metho-

⁵⁷⁴ Die agilen und traditionellen Ausprägungen können in Tabelle 4.5 in Kapitel 4.2.2.4 nachgeschlagen werden

de markiert werden soll, müssen deshalb an allen Prozessbausteinen annotiert werden, die zur Methode gehören.

5.4.7 DSR 1 Evaluation

Diese Evaluation erfolgt anhand der in Tabelle 5.2 (Kapitel 5.2.6) vorgestellten Kriterien nach SONNENBERG und VOM BROCKE⁵⁷⁵ sowie MARCH und SMITH⁵⁷⁶. Die Tabelle wird übernommen, weil damit nachvollziehbar ist, auf welche Art von Evaluation (2, 3 oder 4) sich ein Kriterium bezieht. Die Tabelle wurde um die relevanten Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung (GOM) erweitert. Bereinigt wurde sie um Kriterien, die in Kapitel 5.2.6 als nicht bewertbar eingestuft wurden. Umfangreichere Erläuterungen werden im Anschluss an die Tabelle aufgeführt. Evaluation 3 wird anhand des Demonstrators (kein kompletter Prototyp) durchgeführt. Ein Feldversuch wurde nicht durchgeführt. Die Kriterien der Evaluation 4 werden – wo sinnvoll – dennoch bewertet bzw. es werden Empfehlungen für zukünftige Tests unter Realbedingungen gegeben. Wenn nicht explizit erwähnt, beziehen sich die Bewertungen anhand der Kriterien sowohl auf eine Elementselektion über Terme, die mit gleichförmigen Termen durchgeführt wird, als auch auf individuelle Terme, wie sie in Abbildung 5.15 in Kapitel 5.4.5 vorgestellt wurden.

Tabelle 5.4: Evaluation (E) im DSR Zyklus 1

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Detaillierungsgrad	x			Für Konstrukteure/-innen zu groß und dadurch nicht mehr handhabbar. Bei 22 Parametern müssten $2^{22} = 4\,194\,304$ Terme gebildet und annotiert werden. Details nach der Tabelle unter dem Punkt "Detaillierung". Für Nutzer/-innen spielt der Detaillierungsgrad keine Rolle
Einfachheit	x			Ja, für Konstrukteure/-innen ist das Prinzip einfach, da es einmal verstanden recht mechanisch immer wiederholt werden kann. Für Nutzer/-innen besteht das Potential eine sehr einfache Eingabemaske zur Erfassung der Parameterausprägungen zu gestalten.
Eleganz	x			Wirkt in der Konstruktion dahingehend elegant, dass es durch immer gleichförmige Terme strukturiert erscheint. Als wenig elegant wird die unüberschaubare Anzahl von benötigten Termen gewertet. Für Nutzer/-innen wird die unter "Einfachheit" erwähnte Eingabemaske als elegante Lösung gewertet.
Verständlichkeit	x			Elementselektion über Terme wird sowohl für Konstrukteure/-innen als auch für Nutzer/-innen als verständlich gewertet

⁵⁷⁵ [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012]

⁵⁷⁶ [March und Smith, 1995]

Tabelle 5.4: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 1

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Vollständigkeit	x			Als Konstrukteur/-in bräuchte man Softwareunterstützung, um die Terme zu verwalten und um sicherzustellen, dass man bei der Konstruktion des Referenzmodells keinen Term übersieht. In Abbildung 5.15 in Kapitel 5.4.5 sind einzelne Terme als "individuell" gekennzeichnet, weil sie keinem Sammelterm zugeordnet werden können. Das Regelwerk ist hier nicht vollständig, was zu Inkonsistenzen führen kann. Auf diese wird im Anschluss an die Tabelle unter dem Punkt "interne Konsistenz" eingegangen
Zugänglichkeit	x			Wird durch viele Veröffentlichungen zur Elementselektion über Terme sowohl für Konstrukteure/-innen als auch für Nutzer/-innen als vorhanden gewertet
Herstellbarkeit/ Machbarkeit	x	x		Wird als nicht gegeben gewertet, wegen der hohen Anzahl an Termen, siehe Punkt "Detaillierungsgrad" weiter oben in der Tabelle
Praktikabilität		x		Wird als nicht gegeben gewertet, wegen der hohen Anzahl an Termen, siehe Punkt "Detaillierungsgrad" weiter oben in der Tabelle. Aus der Perspektive der Nutzer/-innen kann das Tool an sich nur als praktikabel gewertet werden, solange alle Terme einem Sammelterm zugewiesen sind. Geschieht dies nicht, besteht die Gefahr, dass Nutzer/-innen zufällig genau die Parameterausprägungen erfassen, die zum nicht zugewiesenen Term gehören. Ein Tool würde dann eine Fehlermeldung oder gar nichts anzeigen
Robustheit		x		Aus der Perspektive der Konstrukteure/-innen wird die Robustheit als gering bewertet, weil Terme – im Falle neuer Erkenntnisse zu Parametern – nicht ohne eine erneute und umfangliche Konsistenzprüfung erweitert werden können. Die Ergänzung neuer Methoden im Prozessmodell wäre einfacher. Es müsste aber auch sehr genau geprüft werden welche Verbinder zwischen Prozessschritten gezogen werden müssen, damit nach der Konstruktion eines individuellen IVM noch Verbinder zwischen den übrig gebliebenen Methoden vorhanden sind. Robustheit wird aus der Perspektive der Nutzer/-innen nur als gegeben betrachtet, solange der unter "Praktikabilität" beschriebene Fehler aufgrund fehlender Terme nicht auftritt.
Tauglichkeit		x		Nur mit dem Demonstrator nicht überprüfbar
Effektivität		x	x	Wird als gering eingestuft. Aus der Perspektive der Konstrukteure/-innen, aufgrund aller bisher genannter Kritikpunkte, weil alle eine effektive Konstruktion verhindern. Wird aus der Perspektive der Nutzer/-innen nur als gegeben betrachtet, solange der unter "Praktikabilität" beschriebene Fehler aufgrund fehlender Terme nicht auftritt.
Effizienz		x	x	Wird als gering eingestuft. Aus der Perspektive der Konstrukteure/-innen, aufgrund aller bisher genannter Kritikpunkte, weil alle eine effektive Konstruktion verhindern. Aus der Perspektive der Nutzer/-innen kann durchaus von effizienter Nutzung gesprochen werden, da mit 22 Parameterausprägungen eine überschaubare Anzahl von Eingaben zu tätigen ist.
Realitätsnähe		x	x	Nicht gegeben, weil nicht jede Methode streng in agil oder traditionell eingeordnet werden kann. Ein Kick-Off zum Beispiel kann sowohl in traditionellen als auch agilen Projekten durchgeführt werden

Tabelle 5.4: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 1

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Allgemeingültigkeit			x	Bei so vielen Termen ist eine Einschätzung dazu, ob Terme agil oder traditionell sind auch durch Umfragen nicht umsetzbar, was die Allgemeingültigkeit schon bei der Konstruktion erhöhen würde. Zur Nutzung kommt es nicht, weshalb diese nicht bewertet wird.
Anwendbarkeit			x	Theoretisch einfach. Praktisch aber nicht, denn wenn Nutzer/-innen zufällig Parameterausprägungen angeben, die noch nicht als Term definiert und annotiert sind, wird gar nichts oder eine Fehlermeldung ausgegeben. Das wäre über Monate oder Jahre hinweg bei den meisten Kombinationen der Fall
Auswirkung auf die Benutzer des Artefakts			x	Nutzer/-innen erhalten ein Vorgehensmodell, in dem über Verbinder angezeigt wird in welcher Reihenfolge Methoden angewandt werden sollen; Wenn sie zufällig Parameterausprägungen erfassen, zu denen noch kein Term existiert oder annotiert ist, erhalten sie kein Vorgehensmodell, was zu Unsicherheit und/oder Unzufriedenheit führen könnte
Externe Konsistenz (mit anderen Systemen)			x	Kann nicht bewertet werden
Interne Konsistenz (Daten)			x	Aufgrund der großen Menge an Termen nicht überprüfbar. Details nach der Tabelle.

Zur Detaillierung: Wenn von gleichartigen Termen ausgegangen wird, müssen bei 22 Parametern $2^{22} = 4\,194\,304$ Terme bestehend aus diesen 22 Parametern berücksichtigt werden. Wenn man nur 2 Minuten vorsieht für die Bildung eines Terms, seine Bewertung hinsichtlich der Zugehörigkeit zum agilen oder traditionellen Sammelterm oder ihrer gezielten Annotation an Prozessschritten bzw. Methoden, ist man 16 Jahre lang ohne Pause beschäftigt. Dies ist unrealistisch und da auch keine maschinelle Unterstützung gesehen wird, spricht allein dies gegen die Elementselektion über Terme.

Selbst wenn man alle Terme definieren wollte, wäre die nächste Herausforderung eine **interne Konsistenz** herzustellen. Besonders bei den 705 432 Termen⁵⁷⁷, die gleich viele Parameter mit agiler und traditioneller Ausprägung beinhalten, wäre dies relevant, denn sie erlauben keine Einordnung in agile bzw. traditionelle Sammelterme allein über die Anzahl. Dabei müsste genau definiert werden, welche Parameterausprägungen eher zu einer Deklaration als agil bzw. traditionell führen (Gewichtung). Diese müsste dann konsequent über alle Terme hinweg angewandt werden, um Widersprüche zu vermeiden. Dies konnte aufgrund der hohen Anzahl von betroffenen Termen nicht getestet werden. Abgeleitet wurde

⁵⁷⁷ Berechnet mit dem Binomialkoeffizienten:

$$(22/11) \cdot (21/10) \cdot (20/9) \cdot (19/8) \cdot (18/7) \cdot (17/6) \cdot (16/5) \cdot (15/4) \cdot (14/3) \cdot (13/2) \cdot (12/1) = 705432$$

aber, dass eine Gewichtung von Parametern bzw. Parameterausprägungen helfen würde diese 705 432 Terme dem agilen oder traditionellen Sammelterm zuzuordnen.

Zuletzt soll noch das **IVM evaluiert** werden, das mit der Elementselektion über Terme konstruiert werden könnte, wenn das Konzept funktionieren würde.

Aus der der Perspektive der Referenzmodellnutzer/-innen werden folgende Potentiale des IVM gesehen:

- Im abgeleiteten IVM sind die Verbinder schon so enthalten, dass klar ist welche Prozessschritte aufeinander folgen
- Es ist direkt sichtbar welche Rollen benötigt werden

Folgende Risiken werden aus der Perspektive der Referenzmodellnutzer/-innen gesehen:

- Die Charakterisierung des abgeleiteten IVM hinsichtlich der Projektphilosophie erfordert etwas Analysearbeit, da die Methoden nicht auf einen Blick erkennbar sind
- Das IVM kann (wie schon das Referenzmodell an sich) recht groß und dadurch unübersichtlich ausfallen
- Nutzer/-innen können natürlich nicht gezwungen werden, die durch die Verbinder vorgegebenen Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen der Prozessschritte in jedem Fall einzuhalten. Sie müssen ggf. selbst entscheiden, Schleifen zu ergänzen, um Prozessschritte mehrmals durchlaufen zu können. Diese Offenheit zu lernen, und das Vorgehensmodell flexibler zu handhaben, wird durch die sehr sequentielle Darstellung allerdings auch nicht gefördert. Wenn also Nutzer/-innen erwarten, das IVM eins zu eins genauso anwenden zu können, wie es vorgegeben ist, könnte es zu Irritationen und Unzufriedenheit kommen und das IVM könnte als untauglich deklariert werden

5.5 Zweiter Design Science Zyklus - DSR 2

5.5.1 In DSR 2 zu berücksichtigende Erkenntnisse aus DSR 1

Erste Erkenntnis: Parameter bzw. Parameterausprägungen sollten gewichtet werden (siehe Tabelle 5.4, Punkt "Interne Konsistenz" in Kapitel 5.4.7 und auch schon davor in Tabelle 4.7 in Kapitel 4.2.5).

Zweite Erkenntnis: Nicht jede Methode kann nur einer Projektphilosophie zugeordnet werden (siehe Tabelle 5.4, Punkt "Realitätsnähe" in Kapitel 5.4.7).

5.5.2 DSR 2 Parameterauswahl

Unter anderem, weil Methoden nicht immer nur einer Projektphilosophie zugeordnet werden können, wurden in der Umfrage "Methoden im hybriden Projektmanagement" Begründungen für die Verwendung von Methoden ermittelt⁵⁷⁸, die unabhängig von der Projektphilosophie und nach einer Kategorisierung (Kapitel 4.3.2.1) als Parameter auf Methodenebene verwendet werden können (siehe die Parameterliste im Anhang 7.2).

5.5.3 DSR 2 Variante des Selektionsprozesses

Wiederholung der Angabe in Kapitel 5.4.3:

Es sollten direkt passende Methoden selektiert werden, da die Aussagen der Selektionsergebnisse auf Projektphilosophie- und Vorgehensmodellebene als zu wagen beurteilt worden waren (Kapitel 4.2.5). Dies wird auf alle drei DSR Zyklen zutreffen.

5.5.4 DSR 2 Gestaltung des Prozessmodells

Wenn es unbedingt nötig gewesen wäre, das ARHP als Gesamtmodell und damit auch mit konfigurativen Adaptionsmechanismen umzusetzen, wäre das mit nachfolgenden Maßnahmen und damit einhergehenden Nachteilen verbunden gewesen:

- Die Methoden hätten nicht mehr in agile und traditionelle Methoden unterteilt werden dürfen, um Entscheidungsprobleme bei der Annotation agiler oder traditioneller Terme zu verhindern. Deshalb hätten die über die Umfrage ermittelten Parameter (siehe Kapitel 7.2) genutzt werden sollen. Dabei handelt es sich aber um sehr viele Parameter, wodurch sich (vor allem bei gleichförmigen Termen) die Anzahl der Terme nur erhöht hätte
- Die Anzahl der zu annotierenden Terme und damit die Anzahl der Parameter hätte aber stark reduziert werden müssen, um die Bearbeitungszeit für die Einordnung und Annotation aller Terme auf ein realistisches Maß zu reduzieren. Die Frage, welche Parameter man dabei weglassen könnte, kann nicht beantwortet werden. Es gibt Quellen, die vermuten lassen, dass generell viele Parameter relevant sein könnten. Da sind beispielsweise CRAWFORD ET.AL., die angeben, dass für jede Organisation ande-

⁵⁷⁸ [Blust und Kan, 2019, S. 142–169]

re Parameter bei der Kategorisierung⁵⁷⁹ von Projekten relevant sind⁵⁸¹. THYGS schreibt, dass bei seiner Untersuchung kein Zusammenhang zwischen einzelnen Ausprägungen von Adaptionsparametern und Datenmodellelementen hergestellt werden konnte⁵⁸². Letzteres spricht zwar nicht per se für eine hohe Anzahl von Parametern, aber dafür, dass zumindest keine eins-zu-eins Beziehungen zwischen Parameterausprägungen und Methoden erwartet werden dürfen

- Die Aussage, dass für jeden andere Parameter(ausprägungen) relevant sind, wie in CRAWFORD ET.AL. führt noch zu der Idee, dass Nutzer/-innen des ARHP bei der Erfassung der Parameterausprägungen die Möglichkeit haben sollten, einzelne Parameter auch außen vor zu lassen. Bei der Elementselektion über Terme würde das Ignorieren eines Parameters aber als unvollständige Eingabe gewertet werden
- Letztlich inspirierten BECKER ET AL. mit ihrer Aussage, dass Modelle auch aufgrund von inhaltlicher Relevanz selektiert werden können⁵⁸³ noch zu folgendem Ansatz: Was wäre, wenn im Gesamtmodell nicht nur Prozessschritte hervorgehoben würden, deren Terme exakt mit den erfassten Parametern übereinstimmen, sondern ein Ranking generiert würde, das anzeigt, welche Prozessschritte besser und welche weniger gut zu den durch die Nutzer/-innen erfassten Ausprägungen passen würden. Eine Hervorhebung könnte durch farbliche Unterschiede oder Symbole erfolgen. Das klingt zunächst sehr einfach, würde für Nutzer/-innen aber bedeuten, dass sie einen Pfad durch das Gesamtmodell identifizieren müssten, der aus möglichst hoch gerankten Prozessbausteinen (also Methoden) besteht. Dies wäre mit Unsicherheit verbunden, weil zu erwarten wäre, dass nicht nur hoch gerankte Methoden auf einem Pfad liegen würden. Offen blieben daher folgende Fragen: Wie ist ein hohes Ranking definiert, d.h. wie hoch müssen Methoden gerankt sein, um im IVM aufgenommen werden zu können? Wie niedrig dürfen Methoden gerankt sein, um noch im IVM berücksichtigt zu werden? Wie stellt man sicher, dass das so konstruierte IVM vollständig ist? Was bedeutet "vollständig" überhaupt?

⁵⁷⁹ Anhand eines ARHP sollen Projekte zwar nicht unbedingt kategorisiert werden, das letztliche Ziel entspricht aber dem der Kategorisierung: Im Falle der Kategorisierung wird ein Projekt anhand der vorliegenden Parameter in eine Kategorie eingeordnet, um für jede Kategorie beispielsweise geeignete Werkzeuge und Methoden ableiten zu können⁵⁸⁰. Im Falle der Konstruktion werden die auf ein Projekt zutreffenden Parameter hinsichtlich ihrer Ausprägung bewertet und es wird ein IVM (also ebenfalls geeignete Methoden) abgeleitet. Die oben erwähnte Aussage, dass für jede Organisation andere Parameter relevant sind, wird deshalb auch für die vorliegende Arbeit als gültig erachtet.

⁵⁸¹ [Crawford et al., 2005, S. 30]

⁵⁸² [Thygs, 2007, S. 174]

⁵⁸³ [Becker et al., 2004, S. 19]

Nach eingehender Analyse dieser teilweise konträren Sachverhalte wurde im zweiten DSR Zyklus ein Bausteinmodell für die weiteren Untersuchungen zugrundegelegt. Nicht, weil sich sofort konkrete Lösungspotentiale abzeichneten, sondern, um zunächst ganz neutral den Lösungsraum auf die Konstruktionstechnik "Aggregation" zu erweitern.

5.5.5 DSR 2 Auswahl der Konstruktionstechnik

5.5.5.1 Entscheidung für Vorselektion

Der letzte Stichpunkt im vorangegangenen Kapitel war gedanklicher Ausgangspunkt für die Überlegungen zur Konstruktionstechnik im zweiten DSR Zyklus. Da nicht mit Termen weitergearbeitet werden sollte, und einige Konstruktionstechniken nicht als für das ARHP tauglich eingestuft worden waren (Kapitel 5.2.4), blieb noch die Konstruktionstechnik der Aggregation als Alternative. Da aber jegliche Überlegungen für einen Aggregationsmechanismus einschlossen, dass in einem ersten Schritt zunächst Prozessbausteine (also ganze Methoden, nicht mehr nur einzelne Prozessschritte) selektiert werden müssten, bevor aggregiert werden könnte, wurde überlegt, wie passende Methoden vorselektiert werden könnten. Da dabei nicht ausgeschlossen werden konnte, dass sich eine Vorselektion schon als ausreichender Adaptionsmechanismus herausstellen könnte, wurde zunächst nur die Vorselektion konzipiert und ein entsprechender Prototyp konstruiert.

5.5.5.2 Festlegungen zum Ranking

Fast alle Fragen bzgl. des Methodenrankings (am Ende von Kapitel 5.5.4) konnten für ein Bausteinmodell mit einer Festlegung beantwortet werden. Bei dieser Festlegung handelt es sich um die in Kapitel 3.4.6 beschriebene Entscheidung für die Sortierung der Methoden entsprechend der HyProMM Prozesse. Danach beinhaltet jeder Prozess eine individuelle Anzahl von Methoden (also Prozessbausteinen), die im Rahmen des Prozesses zum Einsatz kommen könnten.

Die Fragen konnten anhand folgender Festlegungen beantwortet werden:

- Wie ist ein hohes Ranking definiert?
Die Methoden innerhalb eines Prozesses werden gerankt von guter Passung zum Kontext (hohes Ranking) bis zu geringer Passung zum Kontext (niedriges Ranking)
- Wie hoch müssen Methoden gerankt sein, um im IVM aufgenommen werden zu können?
Es sollten zunächst nur die am höchsten gerankten Methoden aller Prozesse in das IVM aufgenommen werden

- Wie niedrig dürfen Methoden gerankt sein, um noch im IVM berücksichtigt zu werden?
Diese Frage konnte erst im dritten DSR Zyklus beantwortet werden
- Wie stellt man sicher, dass das so konstruierte IVM vollständig ist? Was bedeutet vollständig überhaupt?
Hier wurde pragmatisch entschieden, dass es fachlich einfacher sei, nachträglich Methoden wegzulassen, die nicht benötigt werden, als zu beurteilen, welche nachträglich noch mit integriert werden sollten. Aus diesem Grund wurde ein "Maximalansatz" gefahren, nach dem alle HyProMM Prozesse mit dem IVM abgedeckt werden sollten, was wiederum bedeutete, dass jeweils mindestens eine Methode eines jeden Prozesses in das IVM einfließen sollte

Die Mechanismen, die bei Vorüberlegungen oder bei der Prototypenkonstruktion zur Erstellung des Rankings einbezogen wurden, sind in Kapitel 5.5.5.4 dargestellt. Im direkt nachfolgenden Kapitel 5.5.5.3 werden zunächst noch die Methoden vorgestellt, die einbezogen wurden.

5.5.5.3 Methodenauswahl

Die Methoden, die in die Betrachtungen und letztlich auch den Prototypen eingeflossen sind, stammen aus mehreren Quellen:

- Die meisten Methoden, die ursprünglich agilen Vorgehensmodellen angehören, stammen aus funktionierenden Vorgehensmodellen gemäß der eigenen Umfrage⁵⁸⁴
- Die Mehrzahl der Methoden, die ursprünglich traditionellen Vorgehensmodellen angehören, wurden entsprechend der Beschreibungen nach TIMINGER im Buch "Modernes Projektmanagement"⁵⁸⁵ übernommen
- Einzelne Methoden wurden von Experten/-innen noch nachträglich ergänzt, als diese zu Begründungen für die Verwendung von Methoden befragt wurden (siehe Kapitel 4.3.1 zur Befragung der Experten/-innen)

Aus den aufgeführten Quellen wurden jeweils nur diejenigen Methoden berücksichtigt, die zu den in der Praxis am häufigsten genutzten Vorgehensmodellen zählen. Diese wurden bereits in Abbildung 3.2 in Kapitel 3.3.4 vorgestellt. Die Liste der ausgewählten Methoden kann in Anhang 7.3 eingesehen werden. In der mittleren Spalte ist dort der HyProMM Prozess (bzw. Prozess) ablesbar und rechts

⁵⁸⁴ [Blust und Kan, 2019]

⁵⁸⁵ [Timinger, 2017, S. 378ff.]

davon sind die Methoden einsehbar, die einem Prozess zugewiesen sind. Die Methoden sind mit einer eindeutigen Nummer versehen und in der letzten Spalte konkret benannt. Die Prozessgruppen "Kontinuierlich" und "Führung" beinhalten nur Methoden zu ausgewählten Prozessen, da der Mechanismus zunächst mit der schon großen Methodenauswahl getestet werden sollte, bevor die im Pflegekonzept ohnehin angedachte Erweiterbarkeit auf weitere Methoden angewandt wurde.

5.5.5.4 Multikriterielle Auswahlverfahren

In diesem Kapitel wird wieder verstärkt unterschieden zwischen Konstrukteuren/-innen, die das Referenzmodell konstruieren, Nutzern/-innen, die das Referenzmodell zur Ableitung bzw. Konstruktion eines IVM nutzen und Experten/-innen, die Daten beitragen, welche in das Referenzmodell einfließen.

Bei der Erarbeitung eines passenden Mechanismus musste auf Verfahren außerhalb der bisher beschriebenen Konstruktionstechniken zurückgegriffen werden. Es wurden Verfahren recherchiert, welche eine Auswahl von Alternativen (also Methoden) basierend auf mehreren Kriterien (also Parametern) zulassen und welche die Alternativen dabei von passend bis weniger passend ordnen.

In Literaturquellen wird in Zusammenhang mit Projektmanagement häufig der sogenannte **Analytic Hierarchy Process (AHP)** genannt. Dieser wird unter anderem zur Auswahl von Projekten⁵⁸⁶, zur Auswahl von Vorgehensweisen aus einer vorselektierten Auswahl von Alternativen⁵⁸⁷ oder zur Priorisierung von Risiken⁵⁸⁸ genutzt. Aufgrund seiner häufigen Nennung wurde der AHP auf eine Anwendbarkeit für das Ranking der Methoden hin untersucht.

Der AHP basiert auf einer Reihe von paarweisen Vergleichen zur Gewichtung sogenannter Ziele und Alternativen⁵⁸⁹, wobei der Begriff des Ziels teilweise verwirrend ist, weil es sich dabei eher um Kriterien handelt, die bei der Auswahl einer Alternative herangezogen werden. In der vorliegenden Arbeit handelt es sich bei den Kriterien um Parameter, die zur Wahl alternativer Methoden herangezogen werden.

Bei der Anwendung des AHP werden zunächst die Kriterien (Parameter) und anschließend die zur Verfügung stehenden Alternativen (Methoden) hinsichtlich jedes einzelnen Parameters paarweise verglichen⁵⁹⁰. Übertragen auf die vorliegen-

⁵⁸⁶ [Palcic, 2009]

⁵⁸⁷ [Mahdi und Alreshaid, 2005]

⁵⁸⁸ [Thibadeau, 2007]

⁵⁸⁹ [Riedl, 2006]

⁵⁹⁰ [Riedl, 2006, S. 103]

de Arbeit würde das bedeuten, dass ein **Paarweiser Vergleich aller Parameter** den ersten Schritt bilden würde. Bei einem Paarweisen Vergleich⁵⁹¹ werden die Parameter in einer Matrix gegenübergestellt und es wird zu jedem "Paar" das sich bilden lässt, entschieden, welches im Hinblick auf die Zielerfüllung relevanter ist. Eine 1 wird zugewiesen, wenn zwei Parameter gleich bedeutend sind. Werte von 2 bis 9 werden zugewiesen, wenn der betroffene Parameter bedeutender ist als der andere. Je größer die Zahl, desto größer die Bedeutung in Relation zum jeweils anderen Parameter. Der jeweils andere Parameter des gerade bewerteten Paares wird dann mit dem Kehrwert versehen. Die grau eingefärbten Zellen in nachfolgender Tabelle 5.5 zeigen genau diesen Zusammenhang. Sie zeigt ebenfalls alle Spaltensummen im Paarweisen Vergleich. Sie werden benötigt, um die angefügte, normierte Version des Paarweisen Vergleichs⁵⁹² zu berechnen. Aus der Summe aller Zeilensummen können im letzten Schritt die Anteile für das Gewicht der Parameter berechnet werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde dieses Beispiel nur für 6 Parameter dargestellt. In der vorliegenden Arbeit müsste der Paarweise Vergleich aber für 86 Parameter durchgeführt werden. In der so entstehenden Matrix wären $n \cdot (n-1)/2$ Vergleiche durchzuführen. "n" steht für die Anzahl der Kriterien bzw. Parameter, also $(86 \cdot 85)/2 = 3655$ Vergleiche.

⁵⁹¹ [Riedl, 2006, S. 107]

⁵⁹² [Riedl, 2006, S. 107]

⁵⁹³ [Riedl, 2006, S. 107]

Tabelle 5.5: Berechnung von Gewichten für Parameter nach Riedl⁵⁹³

Parameter	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Paarweiser Vergleichsnormiert	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Summe normierte Zeilen	Gewicht
P1	1	0,25	3	1	3	4	0,14	0,02	0,15	0,11	0,36	0,59	1,36	0,23	
P2	4	1	0,14	3	0,2	1	0,58	0,07	0,01	0,33	0,02	0,15	1,15	0,19	
P3	0,33	7	1	0,2	0,2	0,17	0,05	0,48	0,05	0,02	0,02	0,02	0,65	0,11	
P4	1	0,33	5	1	1	0,33	0,14	0,02	0,25	0,11	0,12	0,05	0,69	0,12	
P5	0,33	5	5	1	1	0,33	0,05	0,34	0,25	0,11	0,12	0,05	0,92	0,15	
P6	0,25	1	6	3	3	1	0,04	0,07	0,3	0,33	0,36	0,15	1,23	0,21	
Spaltensummen	6,92	14,58	20,14	9,2	8,4	6,83	1	1	1	1	1	1	6	1	

Im nächsten Schritt müssten jeweils **alle Methoden eines HyProMM Prozesses** unter dem Aspekt jeweils eines dieser Parameter in einem **paarweisen Vergleich** gegeneinander bewertet werden⁵⁹⁴. Fragen beim Vergleich von Methoden könnten lauten: "Welche der beiden Methoden unterstützt den jeweiligen Parameter besser?" oder "Welche Methode sorgt eher dafür, dass der jeweilige Parameter erfüllt wird?"

Die Methoden aus 30 bisher erfassten HyProMM Prozessen müssten so jeweils 86 Mal einem Paarweisen Vergleich unterzogen werden. In Summe wären also $30 \cdot 86 = 2580$ Paarweise Vergleiche nötig. Abbildung 5.16 skizziert diesen Zusammenhang für die ersten beiden paarweisen Vergleiche zu den Parametern 1 und 2. Die Anzahl der durchzuführenden Vergleiche innerhalb eines Paarweisen Vergleichs würde schwanken, weil die HyProMM Prozesse unterschiedlich viele Methoden enthalten. Abbildung 5.16 enthält exemplarisch 6 Methoden, die schon um ebenso beispielhafte Gewichte angereichert wurden. An den Parametern sind die Gewichte zu sehen, die in Tabelle 5.5 berechnet wurden.

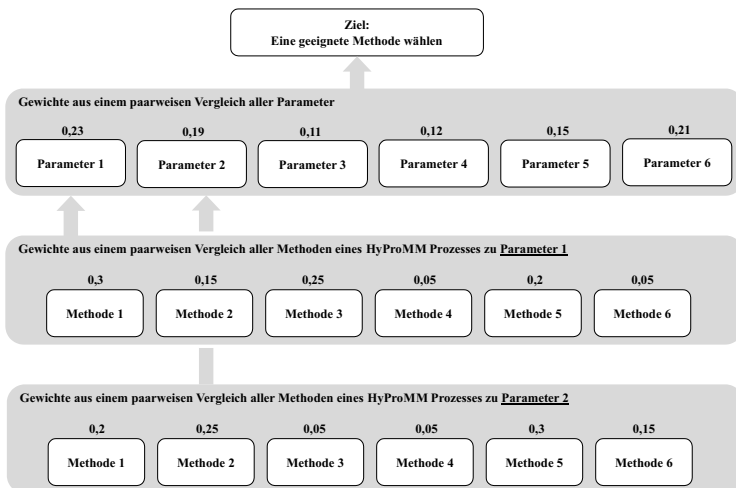


Abbildung 5.16: Benötigte Paarweise Vergleiche beim AHP

Das **Gesamtgewicht einer Methode** wird dann berechnet als Summe aller Methodengewichte multipliziert mit dem zugehörigen Parametergewicht. Abbildung

⁵⁹⁴ [Riedl, 2006, S. 103], [Lindemann, 2016, S. 797]

5.17 verdeutlicht dies mit einer Baumdarstellung⁵⁹⁵ der Gewichte und einer exemplarischen Rechnung.

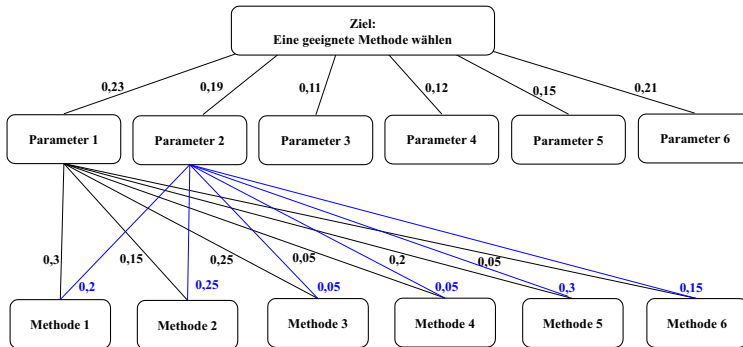


Abbildung 5.17: Gewichte in der Baumstruktur beim AHP

Verkürzte Beispielberechnungen der Gesamtgewichte, basierend auf den exemplarischen Angaben in Abbildung 5.17, werden für Methoden 1 und 2 folgendermaßen durchgeführt:

Gesamtgewicht Methode 1 = $(0,23 \cdot 0,3) + (0,19 \cdot 0,2) + \text{etc.}$

Gesamtgewicht Methode 2 = $(0,23 \cdot 0,15) + (0,19 \cdot 0,25) + \text{etc.}$

Die bisher erklärten Schritte des AHP sind aussagekräftig genug, um zu erklären, weshalb diese Methode nicht als Adaptionmechanismus für das ARHP geeignet ist. Die bisher noch nicht angeführte Konsistenzprüfung⁵⁹⁶, die im Rahmen eines AHP durchgeführt wird, um Widersprüche in den Gewichtungen aufzudecken, wird deshalb nicht mehr ausgeführt.

Folgende **Gründe sprachen somit gegen den AHP** als Adaptionmechanismus:

- Die in der Parameterliste (Kapitel 7.2) aufgeführten Parameter können nicht generell paarweise miteinander verglichen werden. Ein Grund hierfür ist, dass die ersten 20 Parameter (Entweder-Oder-Parameter) einen gegebenen Zustand im Unternehmen abfragen, während die restlichen Parameter nach ihrer Relevanz im gegebenen Projektumfeld bewertet werden bzw.

⁵⁹⁵ [Lindemann, 2016, S. 797]

⁵⁹⁶ [Lindemann, 2016, S. 797], [Riedl, 2006, S. 103]

der Beurteilung der Projektarten dienen. Ließe man die Entweder-Oder-Parameter und die Abfrage der Projektarten weg, könnte mit den restlichen Parametern durchaus ein paarweiser Vergleich der Parameter durchgeführt werden. Da damit aber Parameter unbegründet weggelassen würden, wird diese Möglichkeit nicht in Betracht gezogen

- Der Aufwand für einen Paarweisen Vergleich von Parametern wäre für Nutzer/-innen des ARHP sehr hoch. Wenn man pro Vergleich 15 Sekunden ansetzt, würde es 15,2 Stunden dauern, um alle Vergleiche (die weiter oben genannten 3655) durchzuführen. Unter höchster Konzentration wären also (Pausen und Verteilzeiten eingerechnet) mindestens 2 Arbeitstage nötig, um nur die Parameter zu gewichten. Konstrukteure/-innen müssten die Paarweisen Vergleiche für alle Methoden vorab durchführen, weil diese ohne oder mit wenige Fachkenntnis nicht von den Nutzern/-innen durchgeführt werden könnten. Da aber schon allein der Aufwand der Nutzer/-innen zum Vergleich der Parameter als zu hoch eingeschätzt wurde, wurde der Aufwand für die Konstrukteure/-innen gar nicht mehr berechnet
- Ein ARHP, das bei der Gewichtung der Methoden Einschätzungen von Experten/-innen berücksichtigt, wäre einem von einzelnen Konstrukteuren/-innen entwickelten ARHP zu bevorzugen, weil es praxisrelevante Erfahrungswerte mehrerer Experten/-innen beinhalten würde. Bei Paarweisen Vergleichen ist aber keine "Verrechnung" unterschiedlicher Ansichten möglich. Es wäre nötig, dass sich Experten/-innen bei den Vergleichen jeweils auf Gewichtungen einigen. Dies wird - zumindest für so viele Vergleiche - als unrealistisch betrachtet. Es sollte deshalb ein Selektionsmechanismus gefunden werden, der unterschiedliche Meinungen zulässt
- Das ARHP soll erweiterbar sein, was mit dem Analytic Hierarchy Process auch grundsätzlich umsetzbar wäre. Zu bedenken ist nur der jeweilige Aufwand für die Gewichtungen anhand eines paarweisen Vergleichs. Die Ergänzung oder Entfernung von Parametern würde bedeuten, dass die Parameter neu gewichtet werden müssten. Ebenso müssten bei einer Parameterergänzung die Methoden eines jeden HyProMM Prozesses im Hinblick auf den einen neuen Parameter gewichtet werden. In jedem Fall müssten die Gesamtgewichte der Methoden neu berechnet werden. Die Ergänzung oder (eher unwahrscheinliche) Entfernung von Methoden würde eine Wiederholung aller paarweiser Vergleiche auf Methodenebene und die Neuberechnung der Methodengewichte bedeuten. Der Aufwand für die Gewichtung der Methoden ist damit genauso hoch wie bei der Neuentwicklung des ARHP. Veränderungen an Methoden sind also aufwändiger als Veränderungen an Parametern. Gleichzeitig sind sie wahrscheinlicher, da die

erste Version des ARHP nur eine eingeschränkte Menge von Methoden beinhaltet. Der Analytic Hierarchy Process kommt aus diesen Gründen nicht infrage

Eine einfachere Methode, mit der mehrere Alternativen (hier Methoden) anhand von mehreren Kriterien (hier Parameter) multidimensional bewertet und in eine Rangfolge von "passend" bis "unpassend" gebracht werden können, stellt die sogenannte **Nutzwertanalyse**⁵⁹⁷ dar.

Um eine Nutzwertanalyse anwenden zu können, müssen zunächst die **Alternativen bzw. Methoden bestimmt** werden. Im vorliegenden Fall handelt es sich um die Methoden die jeweils einem HyProMM Prozess (oder kurz: Prozess) zugeordnet werden. Die 86 Parameter stellen die Kriterien dar, anhand derer die Methoden bewertet werden.

Im ersten Schritt einer Nutzwertanalyse wird in der sogenannten **Zielertragsmatrix**⁵⁹⁸ ermittelt, inwiefern die Alternativen die einzelnen Kriterien erfüllen. In der sich ergebenden Matrix können die Zielerträge⁵⁹⁹ durch textuelle Beschreibungen oder numerische Werte ausgedrückt werden. Tabelle 5.6 zeigt ein abstrahiertes Beispiel. Dementsprechend erfüllt Methode 1 den ersten Parameter dauernd, den zweiten gut und für den dritten Parameter ist Methode 1 relevant. Je nach Formulierung der Kriterien (Parameter) und Alternativen (Methoden) können unterschiedliche Formulierungen relevant sein.

Tabelle 5.6: Zielertragsmatrix bei der Nutzwertanalyse

Parameter	Methode 1	Methode 2	Methode 3
Parameter 1	dauernd	selten	nie
Parameter 2	gut	gut	schlecht
Parameter 3	relevant	sehr relevant	wenig relevant

Im nächsten Schritt wird die Zielertragsmatrix in eine **Zielwertmatrix**⁶⁰⁰ überführt. Sie ist genauso aufgebaut wie die Zielertragsmatrix, nur werden die Textbausteine und numerischen Werte durch skalierte Zielwerte⁶⁰¹ zwischen 0 und 10 ersetzt, welche ausdrücken, wie sehr eine Alternative ein Kriterium erfüllt. Wenn allen Beteiligten die konkreten Ausprägungen hinter den Skalenwerten bekannt

⁵⁹⁷ [Busse von Colbe et al., 2015, S. 311]

⁵⁹⁸ [Riedl, 2006, S. 112], [Riedl, 2006, S. 113]

⁵⁹⁹ [Zangemeister, 2014, S. 72]

⁶⁰⁰ [Riedl, 2006, S. 112], [Riedl, 2006, S. 113]

⁶⁰¹ [Zangemeister, 2014, S. 72]

sind, wird in der Praxis häufig keine Zielertragsmatrix erstellt und es wird direkt im ersten Schritt eine Zielwertmatrix erstellt.

Tabelle 5.7: Zielwertmatrix bei der Nutzwertanalyse

Parameter	Methode 1	Methode 2	Methode 3
Parameter 1	9	3	0
Parameter 2	4	4	1
Parameter 3	6	8	1

Die **Gewichtung der Kriterien** kann, wie schon beim Analytic Hierarchy Process, anhand von paarweisen Vergleichen erfolgen⁶⁰². Gewichte können aber auch direkt bestimmt werden⁶⁰³. Bei der Nutzwertanalyse ist es auch grundsätzlich erforderlich, dass die Kriterien (Parameter) unabhängig voneinander sind. Ein Grund hierfür ist, dass die Bewertung von Alternativen durch zwei voneinander abhängige Kriterien verfälscht werden könnte, weil sie einen Aspekt anhand zweier (nur unterschiedlich erscheinender aber eigentlich gleicher) Kriterien versehentlich höher gewichten könnte. Es wird aber auch beschrieben, dass eine komplette Unabhängigkeit in der Praxis nicht immer umsetzbar ist⁶⁰⁴.

Tabelle 5.8: Gewichtung bei der Nutzwertanalyse

Parameter	Parameter-gewicht	Methode 1	Methode 2	Methode 3
Parameter	5	9	3	0
Parameter	2	4	4	1
Parameter	3	6	8	1

Der **Nutzwert** der einzelnen Alternativen (Methoden) ergibt sich dann aus der Summe aller Produkte aus Gewicht und Bewertung⁶⁰⁵. Bei Methode 1 lautet die Formel demnach: $(5 \cdot 9) + (2 \cdot 4) + (3 \cdot 6) = 71$

Tabelle 5.9 zeigt, dass es sich aufgrund der vergleichsweise hohen Punktzahl auch um die am besten bewertete Methode der Auswahl handelt.

⁶⁰² [Haberfellner und Daenzer, 2002, S. 475]

⁶⁰³ [Riedl, 2006, S. 114]

⁶⁰⁴ [Busse von Colbe et al., 2015, S. 314]

⁶⁰⁵ [Riedl, 2006, S. 114], [Zangemeister, 2014, S. 72]

Tabelle 5.9: Nutzenwerte bei der Nutzwertanalyse

Parameter	Parameter- gewicht	Methode 1	Methode 2	Methode 3
Parameter	5	9	3	0
Parameter	2	4	4	1
Parameter	3	6	8	1
		71	47	5

Gegen den Einsatz einer Nutzwertanalyse zur Selektion passender Methoden sprach die Tatsache, dass es sich bei dem Verfahren um eine sogenannte Heuristik handelt. Heuristiken unterstützen bei der Suche nach Lösungen. Durch ihre Anwendung kann aber keine optimale Lösung garantiert werden. Im vorliegenden Fall konnte mit einer Heuristik also nicht garantiert werden, dass zu jedem HyProMM Prozess DIE EINE optimal passende Methode ausgewählt wird. Im Vordergrund stand EIN, funktionierendes Vorgehensmodell auszuwählen. Dieser Denkansatz basierte auf der Tatsache, dass hybrides Projektmanagement einen vergleichsweise jungen Ansatz darstellt. Bevor der hybride Ansatz in Forschung und Praxis verfolgt wurde, waren auch bereits viele Projekte anhand der bestehenden Vorgehensmodelle und Standards zum Erfolg geführt worden. Das wiederum heißt, dass es vermessen wäre anzunehmen, dass es nur ein einziges funktionierendes Vorgehensmodell geben kann. Es geht vielmehr darum die - auch in der eigenen Umfrage erfassten - individuellen Bedürfnisse an das Projektmanagement noch besser zu adressieren und deshalb individuelle Vorgehensmodelle anbieten zu können.

Für die Nutzung einer Nutzwertanalyse sprachen folgende Punkte:

- Zum Analytic Hierarchy Process wurde beschrieben, dass der hohe Aufwand für paarweise Vergleiche von Parametern die Nutzbarkeit erheblich erschwert bzw. unattraktiv gestaltet. Es muss Nutzern/-innen aber möglich sein, bei veränderten Parametern noch einmal den Selektionsprozess zu durchlaufen und überprüfen zu können, welche anderen Methoden unter den neuen Bedingungen relevant sein könnten. Für den Fall, dass man auf paarweise Vergleiche verzichten und die Parameter direkt bewerten ließe, wurde die Anwendung der Nutzwertanalyse als zielführend bewertet
- Bei den Werten, die in der Zielwertmatrix eingetragen werden müssen, wäre es nicht nötig, eine Einigung unter den Experten/-innen zu erzielen. Es könnte einfach der Durchschnittswert aller Einschätzungen erfasst werden. Eine Erstbefüllung könnte von Konstrukteuren/-innen mit Expertenwissen durchgeführt werden

- Die Werte für die Zielwertmatrix müssen nach der Erstbefüllung nicht alle auf einmal eingeholt werden, wie das für die paarweisen Vergleiche beim Analytic Hierarchy Process bei jedem Update des Referenzmodells erforderlich wäre. Stattdessen könnte Experten/-innen angeboten werden, Datensätze zu einzelnen Parametern oder Methoden zu liefern und nach und nach weitere zu ergänzen. Das würde bedeuten, dass Experten/-innen im eigenen zeitlichen Rhythmus spalten- oder zeilenweise immer weitere Daten liefern könnten. Für Nutzer/-innen könnte angezeigt werden, wieviele Datensätze bereits zu Parametern oder Methoden vorliegen. Sie könnten so einsehen auf wievielen Einschätzungen die vorgeschlagenen Methoden basieren. Experten/-innen könnten so sehen, zu welchen Parametern oder Methoden noch mehr Datensätze geliefert werden sollten

Ein Kritikpunkt an der Nutzwertanalyse bezieht sich auf die Forderung, dass Parameter möglichst unabhängig voneinander sein sollen. Zwei abhängige Kriterien, die den gleichen Sachverhalt beschreiben und sich nur in der Bezeichnung unterscheiden, könnten nämlich dazu genutzt werden, ein Kriterium zweimal zu bewerten und damit höher zu gewichten. In der vorliegenden Arbeit konnte dies aber in zweifacher Hinsicht verhindert werden. Zum Ersten, weil die Abhängigkeit der Parameter nicht in einer inhaltlichen Überschneidung besteht. Sie zeigt sich eher in kausalen Zusammenhängen zwischen den Parametern bzw. ihren Ausprägungen. Zum Zweiten waren im vorliegenden Fall keine statischen Abhängigkeiten zwischen Parametern zu erkennen. Die Zusammenhänge und "Wirkrichtungen" wurden nach der Analyse in Kapitel 4.4.4 als individuell je Projekt eingestuft, so dass keine generelle Höhergewichtung von Parametern befürchtet wurde. Zum Dritten bestand die Möglichkeit, die Zielwerte von Experten/-innen bzw. Konstrukteuren/-innen pflegen zu lassen und sie vor den Nutzern/-innen bei der Bewertung/Gewichtung der Parameter zu verbergen. Dadurch wurde es als für die Nutzer/-innen unmöglich eingestuft das Ergebnis zu Gunsten einzelner bekannter oder beliebter Methoden zu manipulieren.

Letztlich umgesetzt wurde eine leicht abgewandelte Variante der Nutzwertanalyse, die im nachfolgenden Kapitel beschrieben wird.

5.5.5.5 Vorselektion mit abhängigen Kriterien

In diesem Kapitel wird die im Rahmen dieser Arbeit nun umgesetzte Variante der Nutzwertanalyse anhand ihrer einzelnen Bestandteile erläutert. Sie wurde in Excel umgesetzt, weil damit die benötigte Matrix und zudem das Bausteinmodell einfach realisiert werden konnte.

Die **Ermittlung der Parameter** (also der Kriterien) musste nicht bei jeder neuen Methodenbewertung durchgeführt werden, weil die vorliegenden Parameter

genutzt wurden (siehe Kapitel 7.2).

Die **Gewichtung der Parameter** sollte direkt (also ohne paarweisen Vergleich) über die Einstellung einer Ausprägung zwischen 0 und 3 erfolgen. Wie schon beim Analytic Hierarchy Process beschrieben wurde, sind ohnehin nicht alle Parameter miteinander vergleichbar oder gegeneinander abwägbar. Zum anderen wurde schon bei der Ermittlung der Parameter festgestellt, dass je nach Projekt unterschiedliche Parameterausprägungen und ebenso unterschiedliche Abhängigkeiten zwischen den Parametern bestehen können.

Bei den ersten 20 "Entweder-oder-Parametern" darf – wie bereits in Kapitel 4.3.2.6 erwähnt wurde – nur eine der beiden zur Verfügung stehenden Skalen bewertet werden. Bei ihnen musste deshalb als zusätzlicher Schritt vorab von Nutzern/-innen eingeschätzt werden, welche der beiden Skalen eher auf das eigene Projekt zutrifft. Diese Entscheidung sollte intuitiv erfolgen. In einer Exceltabelle muss explizit auf diesen ersten Schritt hingewiesen werden. Ein Makro hätte die Vorauswahl sicherlich unterstützen können, wurde aber nicht umgesetzt, weil die Werte im Nachhinein noch manuell und versehentlich manipuliert werden hätten können. Um derlei Eingriffe zu vermeiden, wurde deshalb auf den expliziten Hinweis im ersten Schritt gesetzt. Die Parameter wurden in Spalten organisiert, damit die Zeilendarstellung für die Methoden zur Verfügung stand. Abbildung 5.18 zeigt einen auf 4 Parameter beschränkten Ausschnitt der Datei. In Spalte FJ ist angegeben, welche Informationen zu sehen sind. Mit Ausnahme der Anleitung und der Orange eingefärbten Eingabefelder für Nutzer/-innen sind die Informationen auch in der Parameterliste (Kapitel 7.2) einsehbar, wo sie besser lesbar sind. In der abgebildeten Darstellung muss eine Zelle angeklickt werden, um den Text in der ganz oben dargestellten Bearbeitungsleiste lesen zu können. In Abbildung 5.18 ist die Bewertung von Spalte FV lesbar, weil diese Zelle markiert ist, was die grünen Markierungen andeuten.

KAPITEL 5. ADAPTIVES REFERENZMODELL

Einer der wichtigsten Aspekte																				
FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC
Parameter ID	20a	20a	20a	20a	20b	20b	20b	20b	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23
Parameter	Unternehmen ist flach organisiert				Unternehmen ist hierarchisch organisiert				Erledigte Teilaufgaben abnehmen			Vollständig erledigte Aufgaben abnehmen			Das Vergessen von Aufgaben vermeiden					
Parameter-Gruppe	Entweder-Oder (Unternehmen)				Entweder-Oder (Unternehmen)				Abnahme			Abnahme			Anforderungen und Aufgaben					
Anleitung	Bei Parametern der Kategorie "Entweder-Oder" ist immer einer von zwei aufeinander folgenden Parametern relevant (1-3) und einer nicht relevant (0); Alternativ kann auch keiner von beiden relevant sein (beide 0)																			
Bewertung	ist nicht relevant	eher relevant	keine Relevanz	keine Relevanz	ist nicht relevant	eher relevant	keine Relevanz	keine Relevanz	ist nicht relevant	eher relevant	keine Relevanz	keine Relevanz	ist nicht relevant	eher relevant	keine Relevanz	keine Relevanz	ist nicht relevant	eher relevant	keine Relevanz	keine Relevanz
Bewertungszahl	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Relevante Bewertungszahl	0				2				3			2			1					

Abbildung 5.18: Parameter zur Vorselektion in Excel (Ausschnitt zu 4 Parametern in den Spalten FK bis GD der Matrix)

Die **Methoden** wurden anders als in einer Zieltrags- oder Zielwertmatrix in den Zeilen dargestellt (Abbildung 5.19, um mit der Listenansicht einen besseren Überblick über die Nutzwerte zu haben. Zudem wurde angenommen, dass Nutzer/-innen die selektierten Ergebnisse in Listenform einfacher überblicken können. Zu jeder Methode wurde angegeben, welchem HyProMM Prozess sie zugeordnet ist. Zudem wurde jede Methode gemäß HyProMM entweder einer Phase, Führungsprozessen oder kontinuierlichen Prozessen zugeordnet. Die vollständige Methodenliste ist in Kapitel 7.3 einsehbar und die Gründe für die Zusammenstellung der Methoden wurden im vorherigen Kapitel 5.5.5.3 dargestellt.

	A	B	C	D	E	F
Reihenfolge	Phase	Nummer Prozess	Prozess	Nummer Methode	Methode	
10	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.1	Projektsteckbrief erstellen
12	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.2	Projektstart-Workshop durchführen
13	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.3	Kick-off Besprechung/Präsentation durchführen
14	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.4	Teambuilding fördern
15	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.5	Project-Canvas erstellen
16	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.6	Design Thinking durchführen
17	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.7	Rollen genau definieren und voneinander abgrenzen
18	1	Initialisierung	1.1	Projekt starten	1.1.8	Rollen flexibel halten
19	1	Initialisierung	1.2	Grobziele festlegen	1.2.1	Ziele SMART festlegen
20	1	Initialisierung	1.2	Grobziele festlegen	1.2.2	Ziel-Arten definieren (Magisches Dreieck)
21	1	Initialisierung	1.2	Grobziele festlegen	1.2.3	Machbarkeitsstudie durchführen

Abbildung 5.19: Methoden zur Vorselektion in Excel (Ausschnitt)

Von der Erstellung einer **Zielertragsmatrix** wurde abgesehen. Der Aufwand für die Erstellung wurde als zu hoch im Vergleich zum Nutzen gesehen, weil eine solche Matrix sehr unübersichtlich geworden wäre. Eine direkte und subjektive Bewertung anhand von Zielwerten durch Experten/-innen wurde als machbar und realistischer betrachtet.

Zur Ermittlung der **Zielwerte** hätte man in Anlehnung an eine Nutzwertanalyse fragen müssen, inwiefern die Methode einen Parameter erfüllt oder einem Parameter entspricht. Da diese Fragestellung im vorliegenden Fall nicht sinnvoll beantwortet werden konnte, wurde zunächst die Frage abgewandelt, so dass in zwei Richtungen gefragt werden konnte:

- Ausgehend von der Methode: Inwiefern macht die Anwendung der Methode bei Vorliegen des Parameters Sinn?
- Ausgehend vom Parameter: Inwiefern impliziert oder erfordert der vorliegende Parameter die Anwendung der Methode?

Die Bewertung erfolgte mit Zahlen von 0 bis 10. Bei sehr großem Sinn einer Methode bzw. einer hohen Implikation des Parameters konnten maximal 10 Punkte vergeben werden. Kein Sinn bzw. keine Implikation konnte mit 0 Punkten bewertet werden.

Die Erstbefüllung der Zielwerte erfolgte (wie oben bei der generellen Bewertung der Nutzwertanalyse beschrieben) durch die Autorin der vorliegenden Arbeit in der Rolle der Konstrukteurin. Während der Befüllung fiel immer wieder auf, dass die Fragen nicht pauschal beantwortet werden konnten. Je nach Ausprägung der Parameter wurden bei den meisten Parametern unterschiedliche Zielwerte als sinnvoll erachtet. Die Anzahl der Spalten wurde deshalb vervierfacht, um individuelle Zielwerte je Parameterausprägung angeben zu können. Die oben erwähnten Fragen wurden hierfür umformuliert:

- Ausgehend von der Methode: Inwiefern macht die Anwendung der Methode bei der vorliegenden Ausprägung des Parameters Sinn?
- Ausgehend vom Parameter: Inwiefern impliziert oder erfordert die vorliegende Ausprägung des Parameters die Anwendung der Methode?

In Abbildung 5.20 sind die Zielwerte mit der Farbe rosa hervorgehoben. Bei den Eintragungen je Parameter gibt es mehrere mögliche Varianten:

- Wenn alle 4 Spalten eines Parameters mit 0 versehen sind, bedeutet dies, dass für den Parameter generell keine Auswirkung auf die Methode gesehen wurde. Bei Entweder-Oder-Parametern müssen dann alle 8 Spalten mit 0 versehen werden

- Bei vielen Parametern wurde mit zunehmender Ausprägung auch eine höhere Implikation für die Methode unterstellt und deshalb auch größer werdende Zielwerte eingetragen
- Bei einigen Parametern und Methoden tritt auch der Fall auf, dass die Zielwerte mit zunehmender Parameterausprägung abnehmen. In dem in Abbildung 5.20 abgebildeten Ausschnitt ist kein derartiger Fall abgebildet
- In selteneren Fällen sind die Zielwerte auch gemischt angegeben, wobei dieser Fall in Abbildung 5.20 ebenfalls nicht abgebildet ist

Die Zielwerte sollten im weiteren Verlauf der Forschung um Werte von weiteren Experten/-innen ergänzt werden, da die Bewertung einer einzelnen Person nicht als universell gültig betrachtet werden kann. Die in Kapitel 2.2.8 erwähnten und in Kapitel 4.3.2.2 näher erläuterten Experteninterviews wurden deshalb auch genutzt, um zu testen, ob es möglich ist Experten/-innen bei der Ermittlung von Zielwerten einzubinden. Bewertet wurden in jedem Interview nur die von den Experten/-innen in der Umfrage erfassten Methoden und ein begrenzter Parameterumfang, da die Hauptintention der Interviews darauf gerichtet war, Begründungen für die in der Umfrage erfassten Methoden zu ermitteln (siehe Kapitel 4.3.2.2). Der Plan bestand darin pro Zelle den **Durchschnittswert aller Bewertungen** zu berechnen und als Zielwert zu verwenden. Da nicht erwartet wurde, dass Experten/-innen über mehrere Wochen hinweg eine Einschätzung zu allen Parametern und Methoden tätigen, sollte der Durchschnitt aber nur für diejenigen Zielwerte berechnet werden, zu denen es schon Bewertungen von Experten/-innen gab. Im Pflegekonzept (Kapitel 5.7) wird erläutert, wie es geplant ist, die Daten zukünftig zu gewinnen.

In die Berechnung der **Nutzenwerte der einzelnen Methoden** wurden dann ebenso nur die zu den ausgewählten Gewichten angegebenen Zielwerte einbezogen. Die Nutzenwerte wurden als Methodenrangwerte bezeichnet und sind in Abbildung 5.20 blau hinterlegt.

Die berechneten **Methodenrangwerte** dienten als Grundlage zur Bewertung der Methoden, die in das IVM aufgenommen werden sollten. Hierzu wurden aber nicht einfach die Methoden mit den höchsten Rangwerten selektiert. Dies wäre ohnehin schwierig geworden, weil keine sinnvolle Regel ableitbar war, nach der entschieden hätte werden können, wieviele Methoden in das IVM aufgenommen werden sollten. Stattdessen wurde entschieden, dass die Methode mit dem jeweils

höchsten Rang pro HyProMM Prozess in das IVM aufgenommen werden sollte⁶⁰⁶. Der höchste **Methodenrang** "1" wurde pro HyProMM Prozess der Methode mit dem höchsten Rangwert zugewiesen. Der Methodenrang ist in der letzten Spalte von Abbildung 5.20 ebenfalls blau hinterlegt. So konnte sichergestellt werden, dass jeder Prozess im IVM mit einer Methode vertreten war. Die Rangwerte 2 und größer wurden nach der absteigenden Reihenfolge der Methodenrangwerte an die Methoden vergeben.

5.5.6 DSR 2 Beschaffenheit der Prozessbausteine

Am grundlegenden Aufbau der Prozessbausteine (siehe Kapitel 3.4.4) ändert die Vorgehensweise für die Selektion nichts.

Der Methodenrangwert und der daraus resultierende Methodenrang können als Attribute verstanden werden, die analog der Elementselektion über Attribute an Prozessbausteinen annotiert werden können. Im umgesetzten Excel-Tool erfolgte die Zuweisung der Attribute alternativ durch die den Methoden zeilenweise zugeordneten Werte. Da diese bei jeder Gewichtung von Parametern durch Nutzer/-innen neu berechnet werden, werden die Attribute als "dynamische Attribute" bezeichnet. Dadurch sind sie klar von den Attributen abgegrenzt, die bei der Elementselektion über Attribute einmalig mit einem festen Wert an Prozessbausteinen annotiert oder ihnen zugewiesen werden.

5.5.7 DSR 2 Evaluation

Die Evaluation im zweiten Design Science Zyklus wurde – wie schon in Kapitel 5.2.6 erklärt wurde – anhand von logischen Überlegungen und von Tests mit dem Prototyp durchgeführt. Diese Tests wurden von der Autorin dieser Arbeit in der Rolle als Konstrukteurin durchgeführt. Die Evaluation erfolgt - wie schon bei der Evaluation im ersten DSR Zyklus (Kapitel 5.4.7) anhand der in Tabelle 5.2 (Kapitel 5.2.6) vorgestellten Kriterien nach SONNENBERG ET AL.⁶⁰⁷ und MARCH ET AL.⁶⁰⁸. Die Erkenntnisse hierzu werden in nachfolgender Tabelle 5.10 dargestellt. Umfassendere Überlegungen werden (wo nötig) mit einem entsprechenden Verweis

⁶⁰⁶ [Winter, 2009, S. 130] wählte in seiner Arbeit ein ähnliches Verfahren für das Ranking von Methoden anhand einer Nutzwertanalyse. Aus der Darstellung geht aber nicht hervor, welche Parameter angesetzt werden. Es konnte deshalb nicht darauf aufgebaut werden. An dieser Stelle soll auch auf das Tailoring-Vorgehen hingewiesen werden, das [Hagenauer, 2021] erarbeitete. Sein Methodenranking basiert auf der Untersuchung, bei wievielen Parametern mögliche Ausprägungen einer Methode mit dem tatsächlichen Kontext übereinstimmen. Da auch er sich bzgl. der Parameter nicht festlegt und der Mechanismus zum Ranking insgesamt einer Nutzwertanalyse zu ähnlich ist, ergab sich aus dieser Arbeit keine Rückkopplung auf die Inhalte der vorliegenden Arbeit.

⁶⁰⁷ [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012]

⁶⁰⁸ [March und Smith, 1995]

aus Gründen der Übersichtlichkeit nach der Tabelle beschrieben.

Tabelle 5.10: Evaluation (E) im DSR Zyklus 2

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Detaillierungsgrad	x			Der Detaillierungsgrad wurde als unübersichtlich jedoch als zumutbar bewertet. Die Betrachtungen aus den Blickwinkeln unterschiedlicher Rollen ist nach der Tabelle im Detail aufgeführt
Einfachheit	x			Die initiale Befüllung der Zielwerte ist für Konstrukteure/-innen aufwändig aber methodisch einfach. Die Einbindung von Experten/-innen zur Sammlung von Daten ist schwieriger. Siehe hierzu den Verweis auf das Pflegekonzept im nachgelagerten Absatz zum Detaillierungsgrad. Für Nutzer/-innen besteht die größte Herausforderung darin die Daten zur Bewertung der Kriterien zu recherchieren, falls diese nicht sowieso schon vorliegen. Die Einstellung der Bewertung ist sowohl im Excel-Prototypen als auch mit dem davon abgeleiteten Self-Service-Tool einfach möglich. Allerdings stehen Nutzer/-innen vor der Herausforderung zu beurteilen, ob und wie die selektierten Methoden zu einem in sich schlüssigen Vorgehensmodell zusammengefasst werden können
Eleganz	x			Dass in der Excellösung zur Bewertung der Parameter aufgrund ihrer großen Anzahl nach rechts gescrollt werden muss, ist wenig elegant. Elegant ist hingegen, dass Nutzer/-innen über den Rang direkt nach den selektierten Methoden filtern können und auch die Methoden der anderen Ränge einblenden können, falls sie abwägen wollen diese auch zu integrieren
Verständlichkeit	x			Die Excellösung wurde für alle 3 beteiligten Rollen (Konstrukteure/-innen, Experten/-innen und Nutzer/-innen) als einfach zu verstehen eingestuft, weil alle Aktionen auf einer einzigen Oberfläche erledigt werden können und die Berechnungen sehr einfach nachvollziehbar sind
Vollständigkeit	x			Wie schon beim Kriterium der "Einfachheit" beschrieben wurde, bleiben die Fragen zur Kombinierbarkeit (ob und wie) der Methoden offen, weshalb die Methode als nicht vollständig durchdacht gewertet werden muss
Zugänglichkeit	x			Die Methode der Nutzwertanalyse ist sehr bekannt und in zahlreichen Veröffentlichungen zugänglich. Der Prototyp an sich könnte – immer in der aktuellsten Version – auf einer Webseite zum Download zur Verfügung gestellt werden. Das Self-Service-Tool ist per se webbasiert
Herstellbarkeit/ Machbarkeit	x	x		Wurde als gegeben gewertet, sofern eine Möglichkeit gefunden würde, mit der Daten von Experten/-innen in der Pflege des Prototypen eingebunden werden können. Siehe hierzu das Pflegekonzept (Kapitel 5.7)

Tabelle 5.10: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 2

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Praktikabilität		x		Die Praktikabilität geht mit der oben beschriebenen Einfachheit einher, ist jedoch je Rolle unterschiedlich ausgeprägt. Konstrukteure/-innen sind frei darin, wie sie Daten von Experten/-innen integrieren und den Durchschnitt aller Einschätzungen berechnen. Sie könnten beispielsweise pro Experte/-in ein neues Tabellenblatt erstellen, welches wie der Prototyp strukturiert ist. Sie können die durchschnittlichen Zielwerte dann sehr einfach berechnen, indem sie den Durchschnittswert aller Zielwerte der jeweils gleichen Zelle aller Tabellenblätter berechnen. Da Experten/-innen ggf. nicht alle Zielwerte bestimmen, macht Sinn auch zu überprüfen, wieviele Werte zu jedem Zielwert über die Tabellenblätter hinweg vorliegen, um in jeder Zelle durch die richtige Anzahl zu teilen. Mit Excel ist dies aber leicht umsetzbar. Für Nutzer/-innen spiegelt sich die Praktikabilität in den Aspekten wider, die bereits zur Eleganz genannt wurden
Robustheit		x		Es wäre verständlich, an der Robustheit einer Lösung, die auf Exceltabellen basiert, zu zweifeln, denn im Praxisbetrieb können Exceltabellen durchaus unvermittelt abstürzen. Insbesondere, wenn diese viele Formeln, verknüpfte Zellen und umfangreiche Makros beinhalten. Da die Vorselektion aber in einer einzelnen Datei abgebildet und damit sehr einfach eine Sicherungskopie vorgehalten werden kann, wird die Lösung dennoch als "robust mit Risiko" eingestuft. Hinzu kommt, dass keine Makros benötigt werden und es in der recht umfangreichen Testphase zu keinem Absturz gekommen war
Tauglichkeit		x		Die Tauglichkeit orientiert sich am Bedürfnis der Nutzer/-innen. Das Bedürfnis der Nutzer/-innen orientiert sich wiederum an deren Projektmanagementqualifikation. Für Nutzer/-innen mit fortgeschrittenem Wissen wurde es als ausreichend beurteilt, wenn die Liste der Methoden mit Rang 1 ausgegeben wird. Sie sind selber dazu in der Lage zu beurteilen, ob die Kombination der Methoden zu einem Vorgehensmodell möglich ist. Nutzer/-innen mit wenig oder gar keinem Wissen können die Tauglichkeit des Selektionsergebnisses nicht kritisch hinterfragen
Effektivität	x	x	x	Aus Sicht der Konstrukteure/-innen können die Art der Vorselektion und auch das Excel Tool als effektiv eingestuft werden. Denn wenn der Aufwand für die initiale Befüllung abgeleistet ist und eine strukturierte Möglichkeit eingearbeitet wurde, um Zielwerte von Experten/-innen in einfacher Weise zu ergänzen (siehe Idee unter Praktikabilität), dann sind Updates mit geringem Aufwand möglich. Nutzer/-innen können nach der Einstellung eines jeden Parameters beobachten, wie sich die Rangfolge der Methoden verändert, da der Rang kontinuierlich anhand von Formeln ⁶⁰⁹ und nicht anhand eines einmal aktivierten Makros berechnet wird. Die Lösung ist dadurch sehr effektiv hinsichtlich der Durchführung von Sensitivitätsanalysen ⁶¹⁰ bezüglich alternativer Parameterausprägungen

⁶⁰⁹ Formel "=RANG.GLEICH()" bei Aktivierung der automatischen Berechnung von Formeln

⁶¹⁰ [Riedl, 2006, S. 117–118]

Tabelle 5.10: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 2

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Effizienz		x	x	Im Vergleich zum ersten Design Science Research Zyklus nimmt die Effizienz für die Nutzer/-innen leicht ab, weil nicht mehr nur 22 Parameter, sondern 68 bewertet werden müssen. Aus Sicht der Konstrukteure/-innen ist die Initialbefüllung mit Zielwerten nicht effizient, die kontinuierlichen Aktualisierungen aber umso mehr. In Summe kann man deshalb von einem Schritt in Richtung einer effizienten Lösung sprechen. Lediglich für Experten/-innen stellt sich die Bereitstellung von Daten genauso dar, wie eine Initialbefüllung. Die Lösung für diese Rolle wird als nicht effizient eingestuft, solange keine Möglichkeit gefunden wird, wie Experten/-innen nach und nach Daten ergänzen können, ohne dass sie versehentlich Daten mehrfach angeben
Realitätsnähe		x	x	Die Realitätsnähe wird als hoch eingestuft, weil jeder Parameter einen Effekt auf die Methodenwahl haben kann, aber über die Eintragung einer Null auch ausgedrückt werden kann, dass kein Einfluss besteht. Es können mehrere Parameter für eine Methode sprechen und ein Parameter für mehrere Methoden, was aus einer empirischen Datenbasis schon als Erkenntnis aus der eigens durchgeführten Umfrage hervorgegangen war ⁶¹¹
Allgemeingültigkeit			x	Kann nicht beurteilt werden, da keine Tests mit Experten/-innen durchgeführt wurden
Anwendbarkeit			x	Wird aufgrund der positiven Bewertung hinsichtlich der Nutzerperspektive zu den oben ausgeführten Aspekten als positiv bewertet
Auswirkung auf die Benutzer des Artefakts			x	Nutzer/-innen erhalten eine Methodenliste und können anhand der Zuordnung zu Projektphasen und Prozessen grob einordnen, in welcher Phase und welchem Kontext eine Methode durchzuführen ist. Wie genau eine Methode anzuwenden ist, könnten sie entweder aus einem Prozessmodell oder aus Literaturverweisen ermitteln. Während des DSR-Zyklus 2 waren die Prozessbausteine zu den Methoden in Arbeit, sie hätten aber – ebensowenig wie die verfügbare Projektmanagementliteratur – die Frage nach einer geeigneten Reihenfolge zur Anwendung der Methodenbausteine nicht beantworten können
Externe Konsistenz (mit anderen Systemen)			x	Wurde nicht untersucht, weil keine externen Schnittstellen bestanden
Interne Konsistenz (Daten)			x	Wie beim Aspekt "Verständlichkeit" schon beschrieben wurde, standen alle Daten auf einer Oberfläche zur Verfügung. Lediglich die Daten von Experten/-innen sollten über zusätzliche Tabellenblätter einbezogen werden. Hier war es wichtig, den Durchschnitt aus den richtigen Zellen (jeweils gleiche Parameterausprägung und Methode) zu berechnen. Zellen, die noch keine Daten enthielten, sollten nicht eingerechnet werden. Stattdessen sollte der von der Autorin dieser Arbeit gesetzte Initialwert so lange erhalten bleiben, bis ein Wert vorhanden war, mit dem dieser verrechnet werden konnte. Da diese Berechnung einfach umsetzbar war, wurde die interne Konsistenz als einfach absicherbar und damit gegeben eingestuft

⁶¹¹ [Blust und Kan, 2019, S. 99–141]

Zum **Detaillierungsgrad**:

Für Konstrukteure/-innen mit Expertenwissen ist der Aufwand für die Erstbefüllung der Zielwerte groß. Bei 68 Parametern mal 4 Ausprägungen mal 187 Methoden mussten 65.824 Felder mit einem Zielwert versehen werden. Es wurde anfangs von 3 Sekunden pro Bewertung ausgegangen, was aufgrund der monotonen Arbeit und der strukturierten Tabelle als realistisch betrachtet wurde. Bei guter Konzentration zeigte sich diese Geschwindigkeit tatsächlich als umsetzbar. Ohne Pausen und unter Zugrundlegung eines 8 stündigen Arbeitstages wären rechnerisch 197.472 Sekunden, also 54,9 Stunden und damit fast 7 Arbeitstage nötig gewesen, die Zielwerte zu befüllen. In der Praxis wurden sie über 1,5 Monate hinweg in kürzeren Etappen von 1–2 Stunden befüllt, weil die Konzentration nicht lange genug hielt, um über längere Zeiträume hinweg eine qualitativ gute Einschätzung abzugeben.

Experten/-innen gegenüber wurde der Aufwand für die Bewertung aller Zielwerte als nicht zumutbar eingestuft. Ihnen sollten weniger umfangreiche Möglichkeiten angeboten werden, um ihre Einschätzungen beizutragen. Die Gedanken hierzu werden im Pflegekonzept (5.7) erläutert.

Für Nutzer/-innen wurde die tabellarische Umsetzung als transparent bewertet; durch den hohen Detaillierungsgrad, der sich aus der unüberschaubaren Menge an Zielwerten ergibt, verliert die Transparenz aber ihren Nutzen für Anwender/-innen, die keine Zeit in weiterführende Analysen investieren wollen. Die große Menge an Parametern wurde als Herausforderung, aber als zumutbar bewertet. In diesem Zusammenhang wurde lediglich die Darstellung der Parameter in den Spalten als unpraktisch empfunden. Die Projektpartner des Forschungsprojektes (August Wilhelm Scheer Institut) setzten die Tabelle deshalb als webbasiertes Pendant mit dem Namen "Self-Service-Tool"⁶¹² um. Darin wurden die Parameter nacheinander von oben nach unten aufgelistet. Die zutreffende Ausprägung konnte anhand eines Schiebereglers eingestellt werden, welcher anfangs jeweils auf dem Wert "0" stand. Ausgegeben wurde, entsprechend der Excellösung, die Methodenliste mit zugehörigen Methodenrangwerten und Methodenrängen. Die webbasierte Lösung bot zwar keine Transparenz hinsichtlich der Zielwerte aber mehr Komfort.

Als **Fazit** der Ergebnisse der zweiten Evaluation wurde gezogen, dass die Lösung nur als Vorarbeit dienen kann. Hauptgrund war, dass die Frage nach der Kombinierbarkeit der selektierten Methoden damit nicht beantwortbar war. Sicherlich könnte man mit umfassender Projektmanagementenerfahrung von der recht einfachen Vorauswahl profitieren und eine anschließende Kompatibilitätsprüfung basierend auf eigener Erfahrung durchführen. Wenn man die Methode eines Pro-

⁶¹² [August Wilhelm Scheer Institut, 2020, S. 33]

zesses als nicht passend empfindet, könnte man die im betroffenen Prozess mit Rang 2 versehene Methode berücksichtigen. Der Mechanismus selektierte auch maximal eine Methode je Prozess. Selbst noch weitere Methoden zu integrieren, wäre natürlich möglich, aber es wäre unklar, wieviele davon Sinn machen. Aus den angeführten Gründen lautete der zweite Teil des Fazits, dass die Lösung nicht für Einsteiger in das Projektmanagement geeignet war, was aber unbedingt erreicht werden sollte. Letztlich wurde die Lösung in das ARHP übernommen, aber im dritten Design Science Zyklus um die noch fehlende Kompatibilitätsprüfung erweitert. Diese wird im nachfolgenden Kapitel 5.6 erklärt.

5.6 Dritter Design Science Zyklus - DSR 3

5.6.1 DSR 3 Parameterauswahl

Da das Artefakt, das im zweiten DSR-Zyklus entwickelt worden war, in die dritte Version des ARHP übernommen wurde (siehe Abbildung 5.12 in Kapitel 5.3), blieb die bereits erfolgte Auswahl der Parameter bestehen (siehe Anhang 7.2).

5.6.2 DSR 3 Variante des Selektionsprozesses

Die im zweiten DSR-Zyklus entwickelte Vorauswahl war auf der Ebene der Methoden wirksam. Gleichzeitig war kein Auswahlprozess vorgesehen, der auf der untersten Ebene bei den Methoden beginnt und über ungenauere Auswahlverfahren auf den darüber liegenden Ebenen (Vorgehensmodelle und Projektphilosophie) fortgesetzt wird. Siehe hierzu auch nochmal die Ausführungen in Kapitel 5.2.2. Alle weiteren Überlegungen wurden deshalb auf die Auswahl bzw. die Aggregation von Methoden bezogen.

5.6.3 DSR 3 Gestaltung des Prozessmodells

186 Prozessbausteine, die wiederum 186 Methoden abbilden, wurden zu Beginn des dritten DSR-Zyklus fertiggestellt. Die Modelle wurden mit der Modellierungssoftware von Camunda erstellt. Abbildung 5.21 zeigt einen kleinen Ausschnitt davon. Rechts oben ist ein Übersichtsfenster eingeblendet, das den Umfang des Gesamtmodells andeutet. Die Prozessbausteine wurden in Säulen nach HyProMM Prozessen sortiert. Die Modellierung der einzelnen Prozessbausteine erfolgte anhand des in Abbildung 3.12 in Kapitel 3.4.7 vorgestellten Schemas. Die roten und blauen Kästen wurden erst später bei der Entwicklung des Aggregationsmechanismus (Kapitel 5.6.5) ergänzt. Sie markieren Prozessbausteine, die entweder immer verwendet werden können oder nur in Kombination mit anderen definierten Prozessbausteinen genutzt werden sollten. Sie werden in den Unterkapiteln 5.6.5.4 und 5.6.5.11 erklärt.

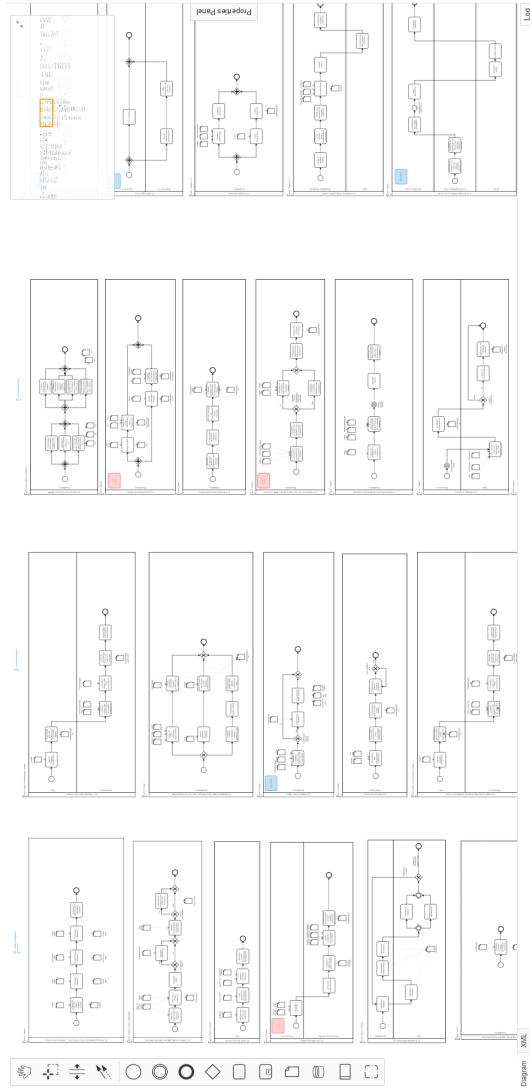


Abbildung 5.21: Überblick über das ARHP (Bildschirmabdruck aus dem Camunda Modeler)

5.6.4 DSR 3 Auswahl der Konstruktionstechnik

5.6.4.1 SIMOC als Grundidee

Im dritten DSR-Zyklus blieb noch die Frage offen, wie die Methoden, die mit dem Artefakt aus dem zweiten DSR-Zyklus vorselektiert wurden, zu einem sinnvollen Gesamtmodell kombiniert werden können. Dabei ging es nicht darum, die vorselektierten Prozessbausteine so abzuändern, dass sie kompatibel werden, sondern es ging darum zu entscheiden, ob die Vorauswahl kombiniert werden kann. Für den Fall, dass eine Kombination nicht sinnvoll oder möglich ist, sollte überprüft werden, welche Methoden besser passen. Ziel war es, auch diesen Ablauf möglichst zu automatisieren.

Gemäß der Adaptionstechnik "Aggregation" (Kapitel 5.2.4.4) werden einzelne Bausteine über Schnittstellendefinitionen kombiniert. In der vorliegenden Arbeit wurde zunächst analysiert, welche Bestandteile der Prozessmodelle zur Definition einer Schnittstelle genutzt werden konnten.

Dabei fiel auf, dass die Prozessmodelle in ihrem Aufbau dem **SIPOC Modell** ähneln, welches im Lean Management und als Six Sigma Methode bekannt ist. SIPOC steht für Supplier, Input, Process, Output und Customer und wird genutzt, um über eine strukturierte Visualisierung ein gemeinsames Verständnis zu einem Prozess herzustellen. SIPOC wird auch genutzt, um die Lieferanten für Inputs, die im Rahmen einzelner Prozessschritte benötigt werden, zu ermitteln. Ebenso können für die generierten Outputs die Schnittstellen zu Kunden ermittelt werden. Die Visualisierung des Prozesses kann auch zu weiteren Prozess- und Schnittstellenanalysen genutzt werden.⁶¹³

In Tabelle 5.11 ist ein SIPOC Prozessmodell mit den fiktiven Prozessschritten 1-4 skizziert.

Tabelle 5.11: Skizze zur SIPOC Methode

Supplier	Input	Process	Output	Customer
S1	I1	Prozessschritt 1		
	I2	Prozessschritt 2	O1	C1
S2	I3	Prozessschritt 3		1
S2	I3	Prozessschritt 4	O2	C2

Aus der SIPOC Methode wurde für die vorliegende Arbeit die sogenannte **SIMOC-Methode** abgeleitet. Dabei wird das "P" durch ein "M" ersetzt, weil es sich bei den Prozessmodellen um Methodenbeschreibungen handelt. Bei den Inputs und Outputs handelt es sich im vorliegenden Fall um die Dokumente und Daten, die

⁶¹³ [Roepage und Lunau, 2007, S. 34–35]

in den einzelnen Prozessschritten genutzt oder generiert bzw. aktualisiert werden (siehe Abbildung 3.8 in Kapitel 3.4.6). Als Supplier werden andere Methoden verstanden, in denen Outputs generiert werden, die in die betrachtete Methode (M) als Input einfließen. Unter Customern werden diejenigen Methoden verstanden, welche die von der betrachteten Methode (M) generierten Outputs als Inputs verwenden.⁶¹⁴

Die Anwendung der SIMOC-Methode umfasst 4 wesentliche Schritte:

1. Zunächst müssen alle zur Verfügung stehenden Methoden (Anhang 7.3) absteigend von nützlich bis wenig nützlich gerankt werden. Hierzu wird im ARHP das Artefakt verwendet, welches im zweiten DSR-Zyklus entwickelt wurde (siehe Kapitel 5.5.5.5)⁶¹⁵
2. Im nächsten Schritt müssen die Prozessmodelle erstellt werden⁶¹⁶. Für das ARHP wurden diese in Form von BPMN Modellen umgesetzt (siehe Kapitel 3.4.7 und 5.6.3)
3. In einem weiteren Schritt werden zunächst nur die Methoden mit dem höchsten Ranking 1 je Prozess (siehe Kapitel 5.5.5.5) herangezogen. Sie werden darauf untersucht, ob die Outputs, die in den Methoden generiert werden, als Input in einer oder mehreren der anderen Methoden mit Ranking 1 genutzt werden. Wenn entsprechende Input-Output-Zusammenhänge festgestellt werden, kann dies über Verbinder zwischen den betroffenen Methoden bzw. Prozessbausteinen visualisiert werden.⁶¹⁷

Abbildung 5.22 skizziert diesen Zusammenhang als Wirkungsnetz.

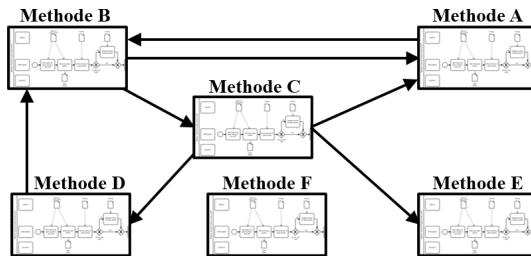


Abbildung 5.22: Wirkungsnetz bei der SIMOC-Methode in Anlehnung an KÖNIG-BAUER⁶¹⁹

⁶¹⁴ [Königbauer, 2020b, S. 19]

⁶¹⁵ [Königbauer, 2020b, S. 18–19]

⁶¹⁶ [Königbauer, 2020b, S. 19–20]

⁶¹⁷ [Königbauer, 2020b, S. 20]

4. Im vierten und letzten Schritt wird das entstandene Wirkungsnetz analysiert und optimiert. Die Vorgehensweise bei der Analyse hängt davon ab, wie viele Verbindungen im Wirkungsnetz erstellt wurden. Da es in Abbildung 5.22 beispielsweise keine Output-Verbindung von Methode E zu einer anderen Methode gibt, stellt sich die Frage, ob die Outputs dieser Methode überhaupt für das Projekt relevant sind. Bei Methode F muss die Frage gestellt werden, ob diese Methode, die offensichtlich überhaupt keine Input- oder Output-Verbindung mit dem Netz hat, gelöscht werden muss. Alternativ könnte die Methode mit Ranking 2 des gleichen Prozesses für eine Untersuchung von Zusammenhängen herangezogen werden. Es könnte sich aber auch um eine Methode handeln, die als immer sinnvoll deklariert wird. Eine entsprechende Einordnung sollte man aber vornehmen, bevor man die Methoden rankt, um zu verhindern, dass Methoden nur aus Gründen der Einfachheit integriert werden.⁶²⁰

Wenn alle Methoden mindestens eine Verbindung zu einer anderen Methode haben, zeigt dies an, dass eine betroffene Methode entweder einen Input weiterverarbeitet oder einen Output generiert, der von einer anderen Methode verwendet wird. Wenn zwei voneinander isolierte Wirkungsnetze entstehen, können Methoden mit Rang 1 durch Methoden mit Rang 2 ersetzt werden. Am meisten Sinn macht es dabei, nicht mehrere Methoden gleichzeitig zu ersetzen, weil so leichter der Überblick behalten werden kann und nicht versehentlich neue Methoden vom Wirkungsnetz isoliert werden. Als erstes sollte die Methode mit der geringsten Anzahl an Verbindungen durch eine Methode geringeren Ranges ersetzt werden, weil dadurch die grundsätzlich vorhandene Stabilität des Netzes am wenigsten gefährdet ist.⁶²¹

Wenn nach eventuell mehreren Iterationen ein **zusammenhängendes Wirkungsnetz** aufgebaut ist, kann dieses als **das IVM verstanden** werden. Es handelt sich dann um ein individuelles Vorgehensmodell, in dem sichergestellt ist, dass keine Methode enthalten ist, die unnütze Outputs generiert. Ebenso sichergestellt ist, dass keine Methode enthalten ist, die an sich unnützlich ist, weil sie keine Outputs weiterverarbeiten kann. Das zusammenhängende Wirkungsnetz verdeutlicht dies. Dabei wird sofort deutlich, dass es sich nicht um ein starres Vorgehensmodell handelt, das wie eine Checkliste "abgearbeitet" werden kann. Es handelt sich vielmehr um eine Visualisierung, die den Referenzmodellnutzern/-innen verdeutlichen soll, wie die einzelnen Methoden zusammenhängen. So kann klarer werden, weshalb einzelne Methoden zur Generierung von Inputs benötigt

⁶¹⁹ [Königbauer, 2021]

⁶²⁰ [Königbauer, 2021]

⁶²¹ [Königbauer, 2020b, S. 24]

werden. Für Einsteiger/-innen in das Projektmanagement ist es aber sicherlich schwierig zu erkennen, welche Methoden zuerst angewandt werden sollten.

Zur Vereinfachung haben Konstrukteuren/-innen des Referenzmodells die Möglichkeit, die Phase für die Nutzer/-innen sichtbar an den Prozessbausteinen der Methoden zu annotieren. Dies hätte aber den Nachteil, dass Nutzer/-innen sich scheuen könnten, Methoden iterativ anzuwenden, obwohl es den Verbindungen entsprechend möglich wäre. Es wäre deshalb ebenso möglich die HyProMM Prozesse sichtbar an den Methoden zu annotieren und den Umgang mit dem IVM in einer schriftlichen Handlungsanleitung zu beschreiben. Letztere Möglichkeit wird in der vorliegenden Arbeit bevorzugt, weil sie erlaubt, Einsteigern/-innen in das Projektmanagement in kleineren Schritten an die Projektmanagementmethoden heranzuführen. Außerdem wird damit bei den Nutzern/-innen kein so umfangreiches Methodenwissen (Wirkungsnetze, Projektphasen, Iterationen) im Sinne des adaptiven Referenzmodells vorausgesetzt.

5.6.4.2 Input-Output-Matrix zur praktischen Umsetzung von SIMOC

Bei der im vorhergehenden Kapitel 5.6.4.1 beschriebenen SIMOC-Methode handelt es sich um eine rein manuelle und sehr aufwändige Herangehensweise zur Konstruktion eines IVM. Die SIMOC-Idee stellt zwar die konzeptionelle Grundlage für das ARHP dar, in Anbetracht der großen Menge an Methoden und Dokumenten bzw. Daten (also der möglichen Inputs bzw. Outputs) stand jedoch im dritten DSR Zyklus die Automatisierung der Kompatibilitätsprüfung im Vordergrund. Das Artefakt zur Vorselektion der Methoden war bereits im zweiten DSR-Zyklus entstanden und wurde im dritten DSR-Zyklus um diese Kompatibilitätsprüfung erweitert. Zu diesem Zweck mussten die Daten und Dokumente, welche in den Prozessbausteinen die Inputs- und Outputs bilden, an das tabellarische Format des Vorselektions-Tools angepasst werden. Dies erfolgte in mehreren Schritten:

- Zunächst wurden alle Dokumente und Daten gesammelt aufgelistet
- Durch die in Abbildung 3.10 in Kapitel 3.4.6 definierte allgemeine Formulierung von Inputs und Outputs tauchten Bezeichnungen wiederholt auf. Die Liste der Dokumente und Daten umfasste letztlich 210 Positionen
- Diese 210 Dokumente und Daten wurden dann als Spaltenüberschriften im Vorselektions-Tool ergänzt. Die Zellen der so entstandenen Matrix aus Methoden und Daten bzw. Dokumenten wurden dann mit den Buchstaben I, O oder B befüllt. Ein "I" bedeutet, dass die Daten bzw. das Dokument als Input Teil der zugeordneten Methode ist. Ein "O" bedeutet, dass die Daten bzw. das Dokument einen Output der zugeordneten Methode bilden. Ein

”B” bedeutet, dass die Daten bzw. Dokumente sowohl Input als auch Output der zugeordneten Methode sind. Ein Ausschnitt der Überschriften der Input-Output-Matrix ist in Abbildung 5.23 blau hinterlegt. Für den Bildschirmabdruck wurden bewusst Daten und Dokumente eingeblen-det, die zu den gefilterten Methoden viele I, O- und B Variablen gesetzt haben

Durch diese Darstellung wurde es möglich, Methoden hinsichtlich der darin enthaltenen **Inputs und Outputs direkt gegenüberzustellen**. Immer dann, wenn zwei Methoden ersten Ranges über unterschiedliche Kennzeichen in der gleichen Spalte verfügen, könnten diese beispielsweise in einem Wirkungsnetz verknüpft werden. In Abbildung 5.23 ist kein Rang angegeben, weshalb zur Vereinfachung angenommen wird, dass die Methoden I.1.2 und I.2.2 über Rang 1 verfügen. Sie könnten verbunden und damit dem IVM hinzugefügt werden, weil sie sich in (sogar mehreren) Daten bzw. Dokumenten unterscheiden. Nochmal zur Verdeutlichung: Die unterschiedliche Kennzeichnung zeigt an, dass Daten und Dokumente, die in einer Methode als Output generiert werden, in der anderen als Input verwendet werden.

Die beschriebenen Input- und Output-Kennzeichen können als Term betrachtet werden, wenn sie und die leeren Felder ohne Input- oder Output- Kennzeichen je Methode in der immer gleichen Reihenfolge zusammengefügt werden⁶²². Der Term für den in Abbildung 5.23 sichtbaren Ausschnitt zu Methode I.1.2 würde folgendermaßen lauten:

Term Alternative 1: anforderungen = leer; aufwandplan = leer; budget = leer; endtermin = ”I”; etc.

Wenn ein solches Attribut die immer gleiche Position in einem array besetzen würde und die Zuordnung zu Daten und Dokumenten darüber definiert wäre, könnte der Term auch vereinfacht lauten:

Term Alternative 2: leer; leer; leer; ”I”; etc.

Da die I, O- und B-Kennzeichen nur einmal gesetzt werden und dauerhaft erhalten bleiben, gelten sie als fixer Teil des Terms. Darüber hinaus sind weitere Variablen nötig, um die Kompatibilität von Methoden anhand eines Algorithmus überprüfen zu können. Dazu zählt zum Beispiel der Methodenrangwert und weitere Variablen, die jedes Mal neu berechnet werden, wenn Nutzer/-innen die Parameterausprägungen definieren. Da diese Variablen entscheidend für die Umsetzung der Kompatibilitätsprüfung sind, wird sie als **Elementaggregation über dynamische Terme** bezeichnet. Die benötigten Variablen und der Algorithmus werden im nächsten Kapitel erklärt.⁶²³

⁶²² [Königbauer, 2021]

⁶²³ [Königbauer, 2021]

E		F		FZ		GA		GR		GC		NT		OI		OR		PH		PI		PK		QB		QC	
				23	23	23	23	23	23	23	23																
		Das Vergessen von Aufgaben vermeiden																									
		Anforderungsanalyse																									
		Ist-Ist-Analyse																									
				0	1	2	3																				
				1	1	1	1																				
				1																							
Nummer	1																										
Methoden																											
I.1.1	Projektstruktur erstellen			0	0	0	0																				
I.1.2	Projektstart-Workshop durchführen			0	0	0	0																				
I.1.3	Kick-off-Besprechung/Präsentation durchführen			0	0	0	0																				
I.1.4	Teambuilding fördern			0	0	0	0																				
I.1.5	Project-Charts erstellen			0	0	0	0																				
I.1.6	Design Thinking durchführen			0	0	0	0																				
I.1.7	Stakeholder identifizieren und voreinander abgrenzen			0	0	0	0																				
I.1.8	Roller-für-einen Tag			0	0	0	0																				
I.2.1	Ziele SMART festlegen			0	1	1																					
I.2.2	Ziel-Arten definieren (Majisches Dreieck)			0	1	1																					
I.2.3	Machbarkeitsstudie durchführen			0	0	0	0																				
I.3.1	Anforderungen sammeln in Funktionen und Bedingungen			0	1	2	0																				
I.3.2	Lastenheft erstellen			0	1	1																					
I.3.3	User Stories sammeln			0	0	0	0																				
I.3.4	Initiales Product Backlog erstellen			0	0	0	0																				
I.3.5	Lastenheft in/aus Product Backlog erstellen			0	0	0	0																				
I.3.6	Rückverfolgbarkeitskonzept für Anforderungen erstellen			0	0	0	0																				
I.3.7	Personen definieren			0	0	0	0																				
D.3.1	Zielhierarchie erstellen			0	0	0	0																				
D.3.2	Zielmatrix erstellen			0	0	0	0																				
D.3.3	Ziele priorisieren			0	0	0	0																				
D.3.4	Balanced Scorecard erstellen			0	0	0	0																				

Abbildung 5.23: Input-Output-Matrix zur Kompatibilitätsprüfung in Excel (Ausschnitt)

5.6.5 DSR 3 Umsetzung der Elementaggregation über dynamische Terme

5.6.5.1 Benötigte Variablen, Attribute und eine Beispieltabelle

Da das umgesetzte Excel-Tool des ARHP zu umfangreich für eine Darstellung in der vorliegenden Arbeit ist, die tabellarische Darstellung aber dennoch anschaulich ist, soll der Algorithmus der "Elementaggregation über dynamische Terme"⁶²⁴ anhand einer vereinfachten Beispieltabelle (siehe nachfolgend Tabelle 5.12) erklärt werden. Sie umfasst folgende Bestandteile:

- Prozesse P1 – Pn: Sie repräsentieren die HyProMM Prozesse und werden durchnummeriert (P1 – Pn)
- Methoden M1 – Mn
- Daten und Dokumente D1 – Dn
- Inputs (I), Outputs (O) oder beide (B) sind Attribute, die fix vergeben werden
- Methodenrang (mr). Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird darauf verzichtet, den Methodenrangwert (mw) in der nachfolgenden Beispieltabelle 5.12 anzuzeigen, er wird aber in der Erklärung des Algorithmus erwähnt.
- Prozessrang (pr)
- Wenn eine Methode qualifiziert (q), also in das IVM aufgenommen werden kann, wird in der Spalte "q" ein "x" bei der jeweiligen Methode gesetzt
- Es gibt Methoden, die immer für das IVM qualifizierbar (iq) sind
- Die Variable "Start initiiert" (si) wird bei diejenigen Methoden durch ein "x" gesetzt, mit denen der Algorithmus einen Loop zur Kompatibilitätsüberprüfung gestartet hat und kein zweites Mal starten soll
- Für Prozesse, aus denen keine Methode qualifiziert werden konnte, ist es notwendig, den Algorithmus mit Methoden niedrigeren Ranges zu wiederholen (h). Dies wird über das Setzen eines "x" bei der Variable "h" gezeigt

⁶²⁴ Die in Kapitel 5.6.5 beschriebenen Variablen, Attribute, die meisten Schritte des Algorithmus und ähnliche Beispieltabellen wurden in einer sehr stark verkürzten Form bereits bei der IEEE E-TEMS 2021 vorgestellt [Königbauer, 2021]. Im Sinne der Übersichtlichkeit werden diese in Kapitel 5.6.5 aber nicht einzeln referenziert

- Zwangsvorgänger (zv) oder -nachfolger (zn) stehen für Methoden, die immer in Kombination mit definierten anderen Methoden auftreten und qualifiziert werden müssen
- Jeder Methode sind Fragen (f) zugeordnet, die anfangs jedoch ausgeblendet sind und nur unter bestimmten Bedingungen eingeblendet werden

Die beschriebene Beispieltabelle wird genutzt, um die einzelnen Schritte des Adaptionsmechanismus der "Elementaggregation über dynamische Terme" darzustellen. Sie werden aus der Nutzersicht beschrieben, da man über die grauen Hervorhebungen in den Tabellen sehen kann, welche neuen Methoden in den einzelnen Schritten des Mechanismus in der Tabelle qualifiziert werden. Bei der Tatsächlichen Anwendung des ARHP wird der Algorithmus aber nicht unterbrochen, weshalb die einzelnen Schritte dann nicht so einfach voneinander abzugrenzen wären.

In der Vorlage (Tabelle 5.12) sind bereits die Attribute ausgefüllt, die fix an Methoden annotiert sind (P, M, D1-Dn, iq, zv/nv).

Tabelle 5.12: Vorlage zur Erklärung der Elementaggregation über dynamische Terme

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2			I	O							
P1	M2	3		I	I	O							
P1	M3	1		O			I						
P2	M4	2					O				M1		
P2	M5	1				I							
P3	M6	2				O							
P3	M7	3		O									
P3	M8	1			I	I							
P4	M9	1		I	O		I						
P4	M10	2			I	O							
P5	M11	2		I									
P5	M12	3		I			O						
P5	M13	1						x					

Die Spalten der Variablen, die bei jeder Eingabe von Parameterausprägungen durch Nutzer/-innen neu berechnet (pr) oder die zur Ausführung des Algorithmus benötigt und kontinuierlich neu berechnet werden (q, si, h), sind in der Vorlage (Tabelle 5.12) noch leer. Eine Ausnahme bildet die Variable mr, die zwar auch

zu den dynamischen Variablen zählt, aber schon bei der Vorselektion bei jeder Eingabe von Parameterausprägungen berechnet wird. Das Attribut *f* ist zwar fest an Methoden annotiert, wird aber als dynamisches Attribut betrachtet, weil die dahintersteckende Frage nur unter definierten Bedingungen eingeblendet wird und ansonsten verborgen bleibt.

Die Veränderungen, die in jedem Schritt des Algorithmus an der Tabelle vorgenommen werden, werden im weiteren Verlauf – neben den Spaltenbeschriftungen – jeweils in grau hervorgehoben.

5.6.5.2 Elementaggregation über dynamische Terme im Überblick

Sobald die Methodenliste entsprechend der in Kapitel 5.5.5.5 vorgestellten Vorgehensweise "vorselektiert" ist, also sobald der Methodenrang "mr" bestimmt ist, kommt die Elementaggregation über dynamische Terme zur Anwendung. Sie umfasst folgende Schritte:

1. Prozessrang berechnen
2. Immer qualifizierbare Methode/n (iq) mit Rang=1 qualifizieren
3. Die Methode mit Rang 1 und kleinstem Prozessrang identifizieren
4. Aggregation 1. Ranges durchführen
5. Immer qualifizierbare Methode/n (iq) mit Rang=2 qualifizieren
6. Aggregation 2. Ranges durchführen
7. Immer qualifizierbare Methode/n (iq) mit Rang=3 qualifizieren
8. Aggregation 3. Ranges durchführen
9. Vorgänger und Nachfolger ermitteln
10. Bessere Methoden als iq qualifizieren
11. Fragen zu potentiell passenden Methoden anbieten (optional)
12. Methodenliste ergänzen (optional)

Die Schritte 1 – 10 erfolgen immer automatisiert, sobald Nutzer/-innen das Programm (und damit den ersten Schritt) durch einen Klick auf einen "command button"⁶²⁵ starten. Wenn nach Abschluss von Schritt 10 zu einem oder mehreren

⁶²⁵ Ein Command Button ist eine Schaltfläche, die in Excel eingefügt und mit einem Visual Basic for Applications (VBA) Programm versehen werden kann. Durch Betätigen des Buttons wird das damit verbundene Programm gestartet

Prozessen noch keine Methoden qualifiziert werden konnten, wird eine Liste von Methoden als Zwischenergebnis generiert und **Schritt 11 aktiviert**. Die Ausgabe von Fragen im ersten Teil von Schritt 1 ist automatisiert. Die Beantwortung der Fragen in Schritt 11 und die Fortführung des Programms in Schritt 12 erfordert einen manuellen Eingriff durch Nutzer/-innen. **Wenn Schritt 11 nicht nötig ist**, weil bis zu Schritt 10 zu allen Prozessen mindestens eine Methode qualifiziert werden konnte, bildet die Methodenliste, die am Ende von Schritt 1 ausgegeben wird das finale Ergebnis.

5.6.5.3 Schritt 1: Prozessrang berechnen

Ein Schritt, der in der SIMOC-Methode fehlt, ist das Ranking der HyProMM Prozesse. Dieser Schritt ist im ARHP aber nötig, um sicherstellen zu können, dass die im Algorithmus enthaltenen Schleifen immer beim kleinsten pr-Wert, also bei Methoden mit dem höchsten Prozessrang beginnen. Der Prozessrang (pr) wird berechnet, indem zunächst die Zielwerte aller Methoden eines Prozesses aufsummiert werden, die den von Nutzern/-innen ausgewählten Relevanzen aller 86 Parameter zugeordnet sind. Diese Summe wird dann durch die Anzahl der Methoden im jeweiligen HyProMM-Prozess geteilt. Das Ergebnis wird als Prozessrangwert (pw) bezeichnet. Es werden die pw zu allen Prozessen berechnet. Der höchste Prozessrang (pr) = 1 wird dann dem Prozess mit den meisten Punkten zugewiesen und die restlichen pr werden entsprechend des absteigenden pw an die restlichen Prozesse vergeben. Siehe Hervorhebung in Tabelle 5.13.

Tabelle 5.13: Prozessrang berechnen (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O							
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I						
P2	M4	2	3				O				M1		
P2	M5	1	3			I							
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I							
P4	M9	1	2	I	O		I						
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x					

5.6.5.4 Schritt 2: iq-Methoden mit Rang 1 qualifizieren

Immer qualifizierbar (iq) sind im zweiten Schritt Methoden mit:

- Methodenrang (mr) = 1
- Immer qualifizierbar (iq) = true (in der Beispieltabelle und im Prototyp wird "true" durch ein gesetztes "x" ausgedrückt)

Im vorliegenden Beispiel (Tabelle 5.14) trifft dies auf M13 zu. Bei M13 ist auch erkennbar, dass keine Inputs und Outputs angegeben sind. Dies trifft im Prototypen auf die meisten der iq-Methoden zu.

Tabelle 5.14: iq-Methoden Rang 1 qualifizieren (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O							
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I						
P2	M4	2	3				O				M1		
P2	M5	1	3			I							
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I							
P4	M9	1	2	I	O		I						
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x	x				

5.6.5.5 Schritt 3: Methode mit Rang 1 und kleinstem Prozessrang qualifizieren

Im nächsten Schritt wird diejenige Methode gesucht und qualifiziert, die folgende Voraussetzungen erfüllt:

- q = false, also nicht qualifiziert
- Methodenrang mr = 1
- Prozessrang pr = minimal

Der Ausdruck pr = minimal ist in der beschriebenen Weise angegeben, weil der pr je nach Ergebnis von Schritt 2 unterschiedliche Werte innehaben kann. Wenn

in Schritt 2 kein iq qualifiziert wurde, wird die Methode mit pr=1 qualifiziert. Dies trifft auch auf das Beispiel in nachfolgender Tabelle 5.15 zu.

Wenn allerdings in Schritt 2 zufällig die Methode mit mr = 1 und pr = 1 über eine iq-Markierung verfügt, ist diese bereits qualifiziert. In einem solchen Fall wird in diesem dritten Schritt die Methode mit mr = 1 und dem nächstgrößeren pr qualifiziert, die noch nicht qualifiziert ist.

Tabelle 5.15: Methode mit Rang 1 und kleinstem pr qualifizieren (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O							
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I		x				
P2	M4	2	3				O				M1		
P2	M5	1	3			I							
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I							
P4	M9	1	2	I	O		I						
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x	x				

5.6.5.6 Schritt 4: Aggregation 1. Ranges durchführen

Bei der Aggregation 1. Ranges wird die SIMOC-Idee (Kapitel 5.6.4.1 und 5.6.4.2) zur Umsetzung gebracht. Hierzu wird die Input-Output-Matrix mit ihren fixen und variablen Teilen in mehreren Loops durchlaufen.

Entsprechend des tabellarischen Aufbaus des Tools werden vertikale und horizontale Loops unterschieden. In einem **vertikalen Loop** werden nacheinander alle Methoden (immer beginnend bei M1) pro Daten- bzw. Dokumentenspalte durchlaufen und dabei mit einer Referenzmethode verglichen, die über den Algorithmus bestimmt wurde. Ein **horizontaler Loop** ist dann abgeschlossen, wenn zu einer Referenzmethode nacheinander alle Daten und Dokumente (D1 bis D4) mit vertikalen Loops durchlaufen wurden.

Während horizontale Loops einfach nacheinander ablaufen, können für die vertikalen Loops – je nach Schritt im Algorithmus – Einschränkungen definiert werden. Hierzu zählt zum Beispiel die Einschränkung, nur Methoden mit mr = 1 zu

beachten. Für alle vertikalen Loops gilt die Einschränkung, dass nur Loops zu den Daten bzw. Dokumenten gestartet werden, deren Methode im entsprechenden Feld ein I, ein O oder ein B enthält. Um bei allen nachfolgenden Erklärungen nachvollziehen zu können, in welchem vertikalen Loop sich der Algorithmus gerade befindet, wird die Spalte in die Loop-Bezeichnung einbezogen. Der D1-Loop durchläuft demnach alle Methoden der Spalte D1.

Hinzu kommen Loops, die zur Suche nach den oben erwähnten Referenzmethoden benötigt werden. Abbildung 5.24 fasst dies zusammen:

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1		2			I	O							
P1		3			I	O							
P1	M3	1			Horizontaler Loop (durch D1, D2, D3, D4)								
P2		2					O				M1		
P2		1				I							
P3		2				O							
P3		3											
P3		1			I	I							
P4		1			O		I						
P4		2			I	O							
P5		2											
P5		3					O						
P5		1						x					

Abbildung 5.24: Für den Algorithmus benötigte Loops/ Schleifen

Bei der Aggregation 1. Ranges wird zunächst Methode M3 aufgrund der folgenden Bedingungen als Referenzmethode betrachtet:

- $mr = 1$
- $q = \text{true}$
- $si = \text{false}$
- $pr = \text{minimal}$

Im ersten Schritt wird $si = \text{true}$ gesetzt, um anzuzeigen, dass diese Methode bereits als Referenz für einen horizontalen Loop genutzt wurde. Anschließend werden ausgehend von M3 zunächst alle vertikalen Loops durchlaufen. Dabei wird überprüft, welche Methoden sich hinsichtlich der Inputs bzw. Outputs von der Referenzmethode unterscheiden. Bei allen vertikalen Loops gilt die Einschränkung, nur Methoden mit $mr = 1$ zu beachten. Im D1-Loop des in Tabelle 5.16

gezeigten Beispiels kann zunächst M9 qualifiziert werden. Der D2- und der D3-Loop werden nicht gestartet, da die M3 zugeordneten Felder leer sind. Im D4-Loop kann keine weitere Methode qualifiziert werden.

Tabelle 5.16: Aggregation 1. Ranges für erste Methode (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O							
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I		x	x			
P2	M4	2	3				O				M1		
P2	M5	1	3			I							
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I							
P4	M9	1	2	I	O		I		x				
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x	x				

Die nächste Aggregation 1. Ranges wird ausgehend von Methode M9 gestartet, da nun für sie die gleichen Bedingungen gelten, die vorhin noch für M3 galten: mr = 1; q = true; si = false; pr = minimal;

Auch für M9 wird nun si = true gesetzt. Im D1-Loop besteht nur die Verbindung mit M3, über welche M9 im vorhergehenden, horizontalen M3-Loop qualifiziert worden war. Der Algorithmus ignoriert, ob eine Methode bereits qualifiziert ist oder nicht und qualifiziert M3 deshalb im D1-Loop ein zweites Mal, was aber nichts an q = true ändert. Im D2-Loop kann M8 qualifiziert werden. In den Loops zu D3 und D4 kann keine Methode mehr qualifiziert werden.

Tabelle 5.17: Aggregation 1. Ranges für zweite Methode (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O							
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I		x	x			
P2	M4	2	3				O				M1		
P2	M5	1	3			I							
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I			x				
P4	M9	1	2	I	O		I		x	x			
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x	x				

Da der Prozessrang am Ende eines jeden horizontalen Loops um 1 hochgesetzt wird, müsste die nächste Aggregation nun eigentlich von M5 ausgehen. Da M5 aber nicht qualifiziert ist ($q = \text{false}$), wird pr um eine weitere Zahl auf 4 erhöht. $mr = 1$ und $pr = 4$ treffen auf M8 zu. Da zudem $q = \text{true}$ und $si = \text{false}$ zutreffen, bildet M8 die Referenz für den nächsten horizontalen Loop, im Rahmen dessen für M8 lediglich $si = \text{true}$ gesetzt wird, aber keine weitere Methode qualifiziert werden kann. Da M13 zwar den nächsthöheren Wert für pr besitzt, aber bereits qualifiziert ist, wird kein weiterer Loop gestartet. Wenn alle möglichen Loops durchlaufen sind, wird überprüft, zu welchem Prozess (P) noch keine Methode qualifiziert werden konnte. Wenn diese Bedingung zutrifft, wird die Wiederholen-Variable h für alle Methoden des betroffenen Prozesses auf $h = \text{true}$ gesetzt. Danach werden die si -Variablen aller Methoden wieder auf $si = \text{false}$ zurückgesetzt, um sie in weiteren Aggregationen erneut setzen zu können. Tabelle 5.18 zeigt diese Schritte.

Tabelle 5.18: Aggregation 1. Ranges abschließen (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O							
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I		x				
P2	M4	2	3				O				M1	x	
P2	M5	1	3			I						x	
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I			x				
P4	M9	1	2	I	O		I		x				
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x	x				

5.6.5.7 Schritt 5: iq-Methoden mit Rang 2 qualifizieren

In Schritt 5 werden alle Methoden zweiten Ranges qualifiziert, auf die $h = \text{true}$ und $iq = \text{true}$ zutrifft.

Methoden mit $mr = 2$ und $h = \text{false}$ werden ignoriert, weil bereits eine andere Methode, die zum gleichen Prozess gehört qualifiziert wurde.

5.6.5.8 Schritt 6: Aggregation 2. Ranges durchführen

In der ersten Aggregation wurde ausgehend von einer qualifizierten Methode (M3 mit $mr = 1$ und $pr = 1$) analysiert, welche weiteren Methoden für das IVM qualifiziert werden können. In der zweiten (und dritten) Aggregation soll dagegen analysiert werden, ob einzelne noch nicht qualifizierte Methoden mit $h = \text{true}$ in das IVM integriert werden können. Im Gegensatz zur ersten Aggregation, werden deshalb bei der zweiten (und dritten) Aggregation noch nicht qualifizierte Methoden als Referenzmethoden für Loops genutzt. Sie müssen über folgende Eigenschaften verfügen:

- $q = \text{false}$
- $h = \text{true}$
- $mr = 2$
- $pr = \text{minimal}$

Im vorliegenden Beispiel wird deshalb M4 als Referenzmethode herangezogen und das dazugehörige $si = true$ gesetzt. In den Loops D1 - D3 lässt sich keine Verbindung mit dem bestehenden IVM herstellen. Im D4-Loop stellt der Algorithmus aber fest, dass M4 einen Output produziert, der von der bereits qualifizierten und damit zum IVM gehörenden M3 als Input verwendet wird. M4 kann deshalb auch dem IVM hinzugefügt, also qualifiziert werden und die h-Variablen zu allen Methoden des Prozesses werden auf false gesetzt. Siehe hierzu Tabelle 5.19. Wäre es in der Aggregation 2. Ranges nicht möglich, M4 für das IVM zu qualifizieren, würden die h-Variablen stehen bleiben, um später bei der Aggregation 3. Ranges noch einmal berücksichtigt werden zu können.

Im letzten Schritt werden noch alle $si = false$ zurückgesetzt.

Tabelle 5.19: Aggregation 2. Ranges (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O							
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I		x				
P2	M4	2	3				O		x		M1		
P2	M5	1	3			I							
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I			x				
P4	M9	1	2	I	O		I		x				
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x	x				

Im vorliegenden, vereinfachten Beispiel wurden nur bei einem einzigen Prozess die h-Variablen true gesetzt. In einem umfangreicheren Beispiel, welches mehr Prozesse (P) und damit mehr Methoden (M) enthält, könnten bei mehreren Prozessen alle h-Variablen auf true gesetzt sein. In einem solchen Fall sucht der Algorithmus am Ende des ersten horizontalen Loops nach einer weiteren Referenzmethode und startet damit eine erneute Aggregation 2. Ranges. Der Algorithmus inkrementiert hierfür die Variable pr (+1), bevor er die Liste der Methoden nach weiteren Methoden mit zutreffenden Bedingungen ($q = false$; $h = true$; $mr = 2$; $pr = \text{minimal}$) durchsucht. Da im vorliegenden Fall aber keine weiteren $h = true$ sind, wird diese Schleife solange iteriert, bis $pr = 5$ erreicht ist und keine Methode

als Referenz gefunden wurde.

Im Zuge der Entwicklung des Algorithmus wurde analysiert, ob es wirklich nötig ist, pr zu inkrementieren und damit die **Methoden in der Reihenfolge ihres aufsteigenden pr-Wertes zu analysieren**. Alternativ könnte die Liste der Methoden einfach von oben nach unten nach Methoden mit Methodenrang (mr) 2 und h = true durchsucht werden. Dies würde Laufzeit für unnötige Schleifen sparen, in denen keine Methode mit dem jeweiligen pr und h = true gefunden wird. Dass es aber tatsächlich Sinn macht, pr zu inkrementieren soll folgende Überlegung zeigen:

Gedankenexperiment: Abbildung 5.25 zeigt 12 Beispielmethode mit ihren pr- und mr- Werten. Die Aggregation ersten Ranges, bei welcher B-M4 qualifiziert wurde, ist abgeschlossen. Nun sollen im Rahmen der zweiten Aggregation nacheinander passende Referenzmethoden mit h = true und mr = 2 bestimmt werden und in aufeinanderfolgenden horizontalen Loops auf Kompatibilität mit dem bestehenden IVM untersucht werden. Wenn die Methodenliste einfach von oben nach unten nach Referenzmethoden abgesucht wird, würde der Algorithmus B-M2 zuerst als Referenzmethode deklarieren und einen horizontalen Loop starten, bei dem geprüft wird, ob sie sich über mindestens einen Input oder Output mit einer der bereits qualifizierten Methoden verbinden lässt. Es soll angenommen werden, dass B-M2 nicht mit B-M4 kompatibel ist, deshalb nicht qualifiziert werden kann und dass zudem die h-Variablen der ersten drei Methoden h = true verbleiben. Im nächsten Schritt würde der Algorithmus dann B-M10 als Referenzmethode deklarieren. Es soll angenommen werden, dass B-M10 zu B-M4 passt und deshalb qualifiziert werden kann. Die h-Variablen der Methoden B-M9 bis B-M12 würden dann auch zu h = false verändert werden. Bei der dritten Aggregation würde der Algorithmus dann B-M3 als Referenzmethode deklarieren und unter der Annahme, dass sie zu B-M4 passt, für das IVM qualifizieren.

B-Methode	pr	mr	q	h
B-M1	2	1		x
B-M2		2		x
B-M3		3		x
B-M4	3	1	x	
B-M5		2		
B-M6		3		
B-M7		4		
B-M8		5		
B-M9	1	1		x
B-M10		2		x
B-M11		3		x
B-M12		4		x

Passt zu B-M10, aber nicht zu den bereits qualifizierten Methoden der 1. Aggregation

Passt zu den bereits qualifizierten Methoden ersten Ranges

Abbildung 5.25: Methoden in absteigender Reihenfolge gemäß pr analysieren (Ausschnitt)

Fazit: Für das IVM wurden nun B-M3 und BM-10 qualifiziert. In Abbildung 5.25 ist vermerkt, dass aber die im Vergleich zu B-M3 höher gerankte Methode B-M2 durchaus mit B-M10 zusammengeführt hätte werden können. Hierfür hätte bei der Suche nach Referenzmethoden allerdings nicht einfach bei der am weitesten oben stehenden Methode mit $mr = 2$, sondern bei der Methode mit $mr = 2$ UND $pr = 1$ begonnen werden müssen. So wäre zunächst B-M10 als Referenzmethode identifiziert und für das IVM qualifiziert worden. Anschließend hätte der pr -Wert inkrementiert werden müssen und die Liste nach der Methode mit $pr = 2$ und $mr = 2$ durchsucht werden müssen. So wäre B-M2 als Referenzmethode identifiziert worden und (über die Kompatibilität mit B-M10) hätte sie ebenfalls für das IVM qualifiziert werden können. Gemessen an den pr - und mr - Werten hätte dies zu einem insgesamt passenderen IVM geführt.

Aus diesem Grund wird der pr -Wert inkrementiert, auch wenn dies durch die Loops zur Suche passender Methoden, mit einer längeren Laufzeit des Programms einhergeht.

5.6.5.9 Schritt 7: iq-Methoden mit Rang 3 qualifizieren

In Schritt 7 werden analog zum Schritt 5 alle Methoden dritten Ranges qualifiziert, auf die $h = true$ und $iq = true$ zutrifft.

Methoden mit $mr = 3$ und $h = false$ werden ignoriert, weil bereits eine andere Methode, die zum gleichen Prozess gehört qualifiziert wurde.

5.6.5.10 Schritt 8: Aggregation 3. Ranges durchführen

Die Aggregation dritten Ranges erfolgt analog zu der Aggregation zweiten Ranges. Der einzige Unterschied besteht darin, dass als Referenzmethoden Methoden mit $mr = 3$ gesucht werden.

Der Algorithmus hätte theoretisch noch weitere Aggregationsstufen (für Methoden mit $mr = 4$ oder höher) durchlaufen können, um bei länger bestehenden h -Variablen die Methoden niedriger Ränge zum IVM hinzuzufügen. Es sollten aber zunächst nur Methoden aus den Top 3 der jeweiligen Prozesse qualifiziert werden. Niedriger gerankte Methoden sollten in einem manuellen Prozess (siehe Schritt 12) durch eine bewusste Entscheidung der Nutzer/-innen ausgewählt werden können.

5.6.5.11 Schritt 9: Vorgänger und Nachfolger ermitteln

Einzelne Methoden können nur korrekt umgesetzt werden, wenn sie zusammen mit anderen Methoden angewandt werden. Diese werden als Vorgänger- bzw.

Nachfolgermethoden bezeichnet. Vorgänger stellen Inputs zur Verfügung, und Nachfolger verarbeiten Outputs der betrachteten Methode. Man könnte entsprechend der SIMOC-Methode auch von Supplier- und Customer- Methode sprechen, jedoch etablierten sich im Projektverlauf die Begriffe Vorgänger und Nachfolger sowie die zugehörigen Abkürzungen zv/ zn.

In Schritt 9 überprüft der Algorithmus für alle qualifizierten Methoden, ob in Spalte zv/zn eine oder mehrere Vorgänger- oder Nachfolgermethode(n) annotiert ist (sind). Wenn der Algorithmus Methoden findet, qualifiziert er diese für das IVM. Im Beispiel in Tabelle 5.20 trifft dies auf M1 zu.

Tabelle 5.20: Vorgänger und Nachfolger ermitteln (Beispiel)

P	M	mr	pr	D1	D2	D3	D4	iq	q	si	zv/ zn	h	f
P1	M1	2	1		I	O			x				
P1	M2	3	1	I	I	O							
P1	M3	1	1	O			I		x				
P2	M4	2	3				O		x		M1		
P2	M5	1	3			I							
P3	M6	2	4			O							
P3	M7	3	4	O									
P3	M8	1	4		I	I			x				
P4	M9	1	2	I	O		I		x				
P4	M10	2	2		I	O							
P5	M11	2	5	I									
P5	M12	3	5	I			O						
P5	M13	1	5					x	x				

Im ARHP – und so auch in der Beispieltabelle 5.20 – ist bisher jeweils nur maximal ein Vorgänger oder Nachfolger an einer Methode annotiert. In weiteren ARHP-Versionen könnte sich aber auch der Fall ergeben, dass mehrere Methoden annotiert sind. Die Frage, welche der potentiell zur Verfügung stehenden Methoden dann qualifiziert werden sollten, kann unterschiedlich beantwortet werden. Entweder können alle annotierten Methoden qualifiziert werden, oder es macht nur Sinn eine der Methoden zu annotieren. Im letzteren Fall könnte die Methode mit dem höheren Methodenranking gewählt werden, denn es ist anzunehmen, dass bei mehreren verknüpften Methoden alle einem gleichen oder ähnlichen Prozess angehören. Wenn die verknüpften Methoden unterschiedlichen Prozessen angehören, muss im Algorithmus festgelegt werden, ob das Prozess- oder das Methodenranking ausschlaggebend ist. Für den Fall, dass mehrere verknüpf-

te Methoden zufällig über ein gleiches Prozess- und/oder Methodenranking verfügen, kann auch definiert werden, dass beide qualifiziert werden.

5.6.5.12 Schritt 10: Bessere Methoden ermitteln

Methoden mit $iq = \text{true}$ können vor jeder der drei Aggregationen qualifiziert werden, sofern sie über den jeweils relevanten mr (1, 2 oder 3) verfügen. Da die meisten Methoden mit $iq = \text{true}$ weder Inputs nutzen noch Outputs produzieren, werden sie in der Visualisierung des IVM durch eine Methode repräsentiert, die nicht mit den anderen Methoden verbunden ist. Abbildung 5.26 soll dies für das vorliegende Beispiel (z.B. Tabelle 5.20 und alle analogen Beispieldaten davor) aufzeigen. Die qualifizierten Methoden sind in blau hervorgehoben; ebenso die Verbinder zwischen ihnen.

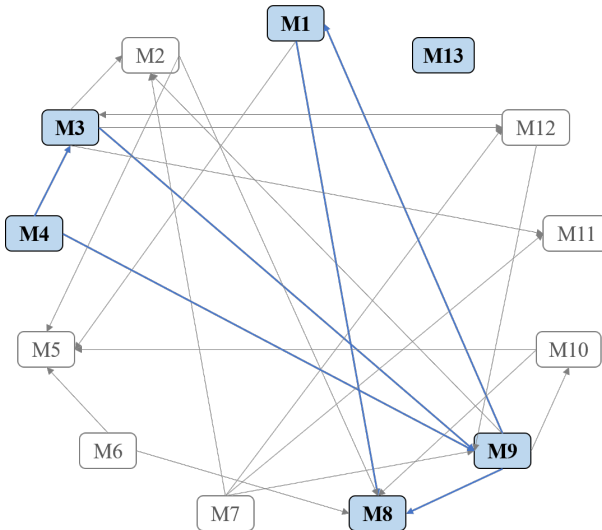


Abbildung 5.26: Netzmodell des Beispiels - IVM

M13 verfügt bereits über $mr = 1$. Es stellt sich also gar nicht die Frage, ob es im Prozess (P5) noch eine andere Methode geben könnte, die aufgrund eines höheren mr besser in das IVM passen könnte als M13. Für iq -Methoden zweiten oder dritten Ranges wird im vorliegenden Schritt 10 aber genau diese Überprüfung durchgeführt.

Der Algorithmus durchsucht in diesem Schritt die Methodenliste nach Methoden mit folgenden Eigenschaften:

- $mr = 2$ ODER $mr = 3$
- $iq = true$
- $si = false$

Wenn eine zutreffende Methode mit $mr = 2$ identifiziert ist, wird die Methode mit dem gleichen Prozessrang (pr), aber $mr = 1$ als Referenzmethode deklariert. Über eine Aggregation (also über einen horizontalen Loop) wird überprüft, ob diese Referenzmethode mit dem IVM kompatibel ist. Wenn ja, wird die Referenzmethode zusätzlich qualifiziert. Wenn nein, wird nach weiteren Methoden gesucht, die oben stehenden Eigenschaften entsprechen.

Wenn eine zutreffende Methode mit $mr = 3$ identifiziert wurde, wird zunächst die Methode mit dem gleichen Prozessrang und $mr = 1$ als Referenzmethode deklariert und ihre Kompatibilität mit dem IVM überprüft. Wenn die Referenzmethode qualifiziert werden kann, bricht der Algorithmus weitere Überprüfungen für diesen Prozessrang ab und sucht nach weiteren iq -Methoden mit $mr = 2$ oder $mr = 3$. Wenn die Referenzmethode nicht qualifiziert werden kann, wird noch die Methode mit $mr = 2$ als Referenzmethode deklariert und auf Kompatibilität mit dem IVM überprüft.

Die Qualifizierung der iq -Methoden bleibt erhalten, auch wenn noch passendere Methoden qualifiziert werden konnten. Der Grund hierfür ist, dass davon ausgegangen wurde, dass die iq -Methoden aufgrund ihrer Eigenschaft als "Immer qualifizierbar" nicht stören.

Am Ende von Schritt 10 generiert der Algorithmus eine Ergebnisliste mit allen bis zu diesem Schritt qualifizierten Methoden.

5.6.5.13 Schritt 11: Fragen anbieten (Manueller Prozess)

Wenn am Ende der 10 Programmschritte noch Methoden mit $h = true$ übrig sind, wird nacheinander jede dieser Methoden als Referenzmethode betrachtet und es wird überprüft, ob sie mit dem IVM kompatibel ist. Wenn eine Methode kompatibel ist, wird diese in Schritt 11 zunächst nicht qualifiziert. Stattdessen wird am Ende des Programmablaufs zu allen kompatiblen Methoden jeweils eine Frage eingeblendet, die an der Methode annotiert ist.

Mit der Frage können Nutzer/-innen wählen, ob sie im Rahmen des vorliegenden Projektes spezifische Aktivitäten durchführen wollen oder können. Fragen, die mit einem "Ja" beantwortet werden sollen, können (als erster manueller Eingriff

im Programmablauf) mit einer Checkbox aktiviert werden. Wenn alle Fragen beantwortet wurden, ist noch ein manueller Programmstart über einen "Command Button" erforderlich. Alle Methoden, die mit der Checkbox aktiviert sind, werden dann qualifiziert und noch zusätzlich im IVM ergänzt. Abbildung 5.27 enthält als Auszug die Beispielfragen für den Prozess "Projekt starten".

Nummer Prozess	Prozess	Nummer Methode	Methode	
i.1	Projekt starten	i.1.1	Projektsteckbrief erstellen	Bevorzugen Sie einen formalen Projektstart, bei dem Sie Ihre Mitarbeiter über das Projekt informieren?
i.1	Projekt starten	i.1.2	Projektstart-Workshop durchführen	Nehmen Sie sich gerne die Zeit für intensive Einbindung und Zusammenarbeit mit dem Team am Projektstart?
i.1	Projekt starten	i.1.3	Kick-off Besprechung/Präsentation durchführen	Nehmen Sie sich gerne die Zeit für erste Gespräche mit dem Team am Projektstart?
i.1	Projekt starten	i.1.4	Teambuilding fördern	Wollen Sie, dass das Team möglichst schnell ein gutes Team wird?
i.1	Projekt starten	i.1.5	Project-Canvas erstellen	Wollen Sie die Projekthinhalte gerne übersichtlich mit dem Team erarbeiten?
i.1	Projekt starten	i.1.6	Design Thinking durchführen	Nehmen Sie sich gerne die Zeit für intensive Einbindung und Zusammenarbeit mit dem Team zur Ideengenerierung am Projektanfang?

Abbildung 5.27: Annotierte Beispielfragen (Auszug aus dem ARHP)

Einsteigern in das Projektmanagement wird es bei manchen Fragen schwer fallen, diese ad hoc zu beantworten. Auch erfahrene, neue Mitarbeiter in einer Organisation müssen sich ggf. zunächst über die Organisation informieren, bevor sie entscheiden können, ob eine Frage positiv oder negativ beantwortet werden kann.

5.6.5.14 Schritt 12: Methodenliste ergänzen (Manueller Prozess)

Wenn in Schritt 11 Fragen mit "Ja" beantwortet wurden und die entsprechenden Checkboxes markiert wurden, werden in Schritt 12 – sobald das Programm über einen Command Button manuell fortgesetzt wird – alle markierten Methoden in die Ergebnisliste, also das IVM, übernommen.

5.6.6 DSR 3 Weitere Überlegungen

5.6.6.1 K.O. Kriterien

In Kapitel 5.5.4 wurde beschrieben, dass für jede Organisation andere Parameter relevant sind und kein direkter Zusammenhang zwischen Parametern und Datenmodellelementen (also Methoden) besteht. In der von der Autorin durchgeführten Umfrage wurde zudem gezeigt, dass eine Begründung für die Verwen-

dung einer Methode auf mehrere Methoden angewandt werden kann und mehrere Begründungen zu einer Methode. Aus diesem Grund wurde bei der Konstruktion des ARHP nicht explizit nach K.O. Kriterien gesucht, denn K.O. Kriterien würden einen solchen direkten Zusammenhang abbilden.

5.6.6.2 Nutzenwerte durch Multiplikation oder Summe

Zu Berechnung der Methodenrangwerte (siehe Kapitel 5.5.5) bestand die Überlegung, dass die Multiplikation der Gewichte mit den Zielwerten den Methodenrangwert verfälschen könnte. Denn wenn bei einem oder mehreren Parametern mit zunehmender Ausprägung die Zielwerte sinken, könnten sich ähnlich hohe oder sogar gleiche Werte bei einzelnen Produkten der Nutzwerte ergeben. Abbildung 5.28 verdeutlicht diesen Zusammenhang für einen Beispielparameter. Es wird gezeigt, dass eine niedrigere Ausprägung von Parameter A eine höhere Implikation für die Beispielmethode darstellt und diese Aussage durch die Multiplikation mit den Gewichten "verwaschen" wird.

Ausprägungen von Parameter A	Parameter A		
	Ausprägung (Gewicht) 1	Ausprägung (Gewicht) 2	Ausprägung (Gewicht) 3
Zielwerte	6	3	2
Einzelnes Produkt des Nutzenwertes zu Parameter A	6	6	6

← Gleiche Nutzenwerte

Abbildung 5.28: Gleiche Werte bei einzelnen Produkten des Nutzenwertes

Alternativ zur Multiplikation könnten zur Berechnung des Nutzenwertes alle Zielwerte der aktivierten Ausprägungen aufsummiert werden, ohne diese mit den Gewichten der Ausprägungen zu multiplizieren.

Da die große Menge der Parameter keinen schnellen Schluss darauf zuließ, welche der beiden Varianten das bessere Ergebnis liefert oder ob überhaupt ein Unterschied besteht, wurden bei der Evaluation zwei Prototypen getestet. Einer mit dem in Kapitel 5.5.5.5 vorgestellten Multiplikationsverfahren und ein weiterer mit dem eben erwähnten Summenverfahren.

5.6.6.3 Bestandteile des ARHP

Bei den weiteren Betrachtungen (insbesondere in Kapitel 5.6.7) ist es wichtig, sich darüber im Klaren zu sein, dass das ARHP unterschiedlich ausgeführt werden könnte, d.h. es könnte unterschiedliche Bestandteile beinhalten. Abbildung 5.29 zeigt die beiden Varianten, die reflektiert wurden. Umgesetzt wurde Variante 1.

Hierfür wurden auch die Handlungsanleitungen (Kapitel 5.6.9 formuliert und die Evaluationskriterien (Kapitel 5.6.8) bewertet.

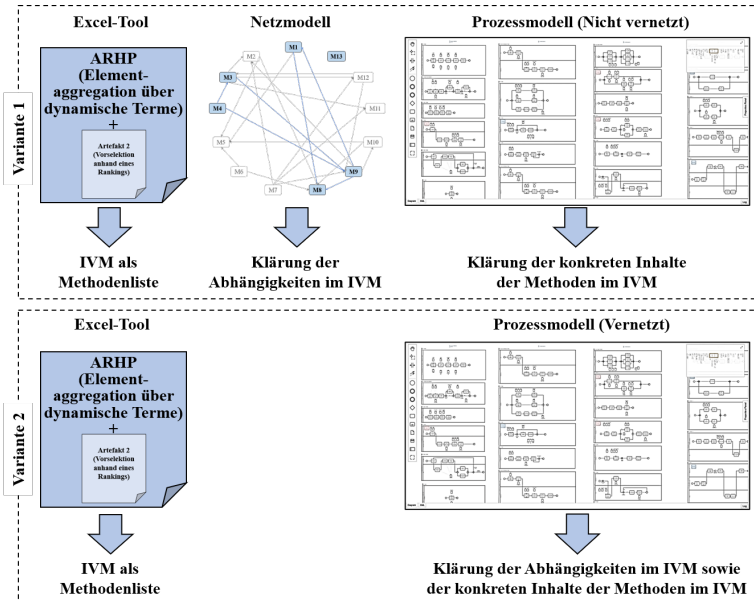


Abbildung 5.29: Systemgrenzen des ARHP

Variante 1 umfasst das **Excel-Tool** bestehend aus der Vorselektion der Methoden (Kapitel 5.5.5.5) und der Elementaggregation über dynamische Terme (Kapitel 5.6.5). Es gibt das IVM als Methodenliste aus.

Zur Klärung der Abhängigkeiten wird ein **Netzmodell** genutzt. In Programmen wie zum Beispiel Microsoft Visio oder dem Miro Online Board ist es möglich, die Prozessmodelle vereinfacht mit ihrer ID zu repräsentieren (siehe Abbildung 5.26) und alle nicht relevanten Prozessmodelle manuell zu löschen. Da in diesen Programmen auch alle Verbinder entfernt werden, die mit den jeweils gelöschten Prozesssymbolen verbunden sind, bleiben am Ende nur die IVM-Methoden und deren Verbinder übrig.

Um die konkreten Inhalte der Methoden nachlesen zu können, muss das **Prozessmodell** herangezogen werden. In seiner originären Ausführung ist darin jede Methode als separater Prozessbaustein modelliert. Diese sind in Spalten ent-

sprechend der HyProMM Prozesse organisiert. Wie beim Netzmodell könnten die Input- und Outputbeziehungen zwischen Methoden modelliert werden. Beim Löschen von Prozessbausteinen würden dann – wie beim Netzmodell – alle zugeordneten Verbinder gelöscht werden. Dies wurde aber nicht umgesetzt, weil der intensiveren Beschäftigung mit den Prozessmodellen in der ersten Variante einen größerer Lerneffekt für Nutzer/-innen, die gerade erst in das Thema Projektmanagement einsteigen, zugeschrieben wurde.

5.6.7 DSR 3 Beschaffenheit der Prozessbausteine

Je nachdem, wie das ARHP ausgeführt wird (siehe Kapitel 5.6.6.3), müssen unterschiedliche Informationen an den Prozessbausteinen optisch auffindbar oder automatisch auslesbar gestaltet werden:

1. Wenn Variante 1 (siehe Abbildung 5.29 in Kapitel 5.6.6.3) umgesetzt wird, muss keine zusätzliche Information an Prozessbausteinen annotiert werden. Die Methoden-ID muss nur leicht auffindbar sein.
2. Wenn Variante 2 (siehe Abbildung 5.29 in Kapitel 5.6.6.3) umgesetzt wird, können im Prozessmodell Methoden manuell hervorgehoben oder irrelevante Methoden gelöscht werden. An den Prozessbausteinen muss hierfür nur eine eindeutige Methoden- ID und die Bezeichnung der Methode sichtbar sein. Die spaltenweise Sortierung nach Prozessen erleichtert die Suche nach den Prozessbausteinen. An den Prozessen muss bei dieser Variante keine zusätzliche Information annotiert werden.

Da die Prozessmodelle mit Camunda modelliert sind, kämen auch Json Dateien als Transferdateien infrage, um die Methodenliste (IVM) aus dem Excel-Tool zu exportieren und in Camunda zu importieren. Dazu müssen beispielsweise die IDs der Methoden in eine Json Datei exportiert werden. Adamo (beschrieben in Kapitel 5.4.1) könnte zum Öffnen des Prozessmodells genutzt werden und um eine Funktion ergänzt werden, welche alle Methoden, die in der Json Datei enthalten sind, farbig hervorhebt oder alle nicht übereinstimmenden Methoden löscht. Letztere Option würde erfordern, dass die Methoden-ID aus den Prozessmodellen ausgelesen werden kann. Zusätzliche Informationen müssten aber auch bei dieser Variante nicht an den Prozessmodellen annotiert werden.

5.6.8 DSR 3 Evaluationen

5.6.8.1 Grundsätzlicher Ansatz bei der Evaluation

Zur Evaluation des IVM wäre es am effektivsten, das **Vorgehensmodell in die Nutzung zu bringen** und zu ermitteln, ob die einzelnen Methoden und das Vor-

gehensmodell als Ganzes nützlich sind oder nicht. Da es aber nicht machbar war, aktuell laufende Projekte zu unterbrechen und mit neuen Methoden weiterzuführen, sollte das mit dem ARHP konstruierte IVM im Kontext laufender oder abgeschlossener Projekte betrachtet und die Methoden auf ihren potentiellen Nutzen hin bewertet werden.

Sicherlich hätten Parameter für **in der Zukunft liegende Projekte** erfasst werden können, aber selbst die Experten/-innen hätten die in der Zukunft liegenden Projektgegebenheiten dann nur als rein fiktives Szenario betrachten können. Zudem wäre es innerhalb der Laufzeit des Forschungsprojektes nicht möglich gewesen, mehrere Referenzprojekte zu begleiten. So war es deutlich praktikabler und in Bezug auf die Evaluation aussagekräftiger, ein gerade laufendes oder noch nicht lange abgeschlossenes Projekt als Referenzprojekt zu verwenden und hierfür die Parameter zu erfassen.

Die Interviewpartner/-innen erfassten deshalb Parameter zu **aktuell laufenden oder in der Vergangenheit liegenden Projekten** und gaben im Evaluationsinterview zu jeder Methode an, ob diese nützlich, irrelevant oder schädlich im jeweiligen Kontext wäre. Als **irrelevant** wurden Methoden bezeichnet, die als Teil des IVM im Projekt zwar keinerlei Schaden verursachen würden, aber auch keinen hohen Nutzen aufweisen würden. Als **schädlich** wurden Methoden deklariert, die zu zusätzlichem Aufwand, zusätzlichen Kosten, Konflikten oder anderen Irritationen im Projekt führen und den Projekterfolg gefährden könnten. Zusätzlich erfassten die Experten/-innen, zwischen welchen Parameterausprägungen sie in ihrem Projekt Zusammenhänge bzw. Abhängigkeiten sehen.

5.6.8.2 Leitfaden für das Evaluations-Interview

Aus der Sichtweise der Experten/-innen konnte das ARHP nur als Blackbox⁶²⁶ evaluiert werden. Das heißt, dass mit den Parameterausprägungen Inputs getätigt und mit den ausgegebenen Methoden Outputs bewertet wurden. Die Feedbacks der Black-Box Nutzer/-innen sollten aber so gestaltet sein, dass sich daraus Hypothesen oder Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung (bzw. Pflege) der inneren Struktur des ARHP ableiten lassen. Zudem sollten die Fragen auch so gestellt werden, dass die Bewertungskriterien – wo sinnvoll – adressiert wurden. Der Zusammenhang zwischen Interviewfragen und Bewertungskriterien wird in den detaillierten Ausführungen zu einzelnen Kriterien in Kapitel 5.6.8.5 hergestellt.

Neben den Parametern wurden im Interview Kontextfaktoren zum Projekt (analog zu der von der Autorin durchgeführten Umfrage⁶²⁷) erfasst:

⁶²⁶ [Döring und Bortz, 2016, S. 980]

⁶²⁷ [Blust und Kan, 2019, S. 5–9]

- Thema: Worum geht es im Projekt?
- Wie groß ist es? (Anzahl Mitarbeiter/-innen)
- Wie ist der Projektstatus zu bewerten?
- Ist es noch im Gange, abgeschlossen oder erfolgt der Projektstart in der Zukunft?
- Welche/s Vorgehensmodell/e wird genutzt?
- Zu welcher Projektart zählt das Projekt?
- Was ist Ihre eigene Rolle im Projekt?

Bei der Bewertung des Nutzens handelte es sich um eine rein qualitative Einschätzung seitens der Experten/-innen. Eine IVM-Methode konnte auch als nützlich bewertet werden, selbst, wenn sie im aktuellen Projekt nicht zum Einsatz kam. Dies wurde explizit erwähnt, um möglichst auszuschließen, dass das IVM mit dem aktuellen Vorgehensmodell der jeweiligen Projekte verglichen wurde. Bei der Benennung irrelevanter und schädlicher Methoden wurde eine Begründung erwartet, um auf diese bei der Evaluation eingehen zu können und Maßnahmen für das Pflegekonzept ableiten zu können. eingehen zu können. Hierbei wurde zudem berücksichtigt, dass die gemachten Erfahrungen und der persönliche Geschmack hinsichtlich Vorgehensmodellen die Bewertung beeinflussen konnten. Durch die Abfrage der Erfahrung zu einzelnen Projektphilosophien wurde deshalb erfasst, ob die geäußerten Einschätzungen auf echter Erfahrung oder stereotypen Annahmen bzw. Vorbehalten zu Vorgehensmodellen beruhen könnten. Die Fragen, die als "wiederholt" gekennzeichnet sind, wurden für agiles und hybrides Projektmanagement wiederholt, wobei vor einem Wechsel zur nächsten Philosophie immer erst alle drei Fragen beantwortet wurden:

- Wie lange sind Sie schon im Projektgeschäft?
- Was ist Ihre Rolle generell?
- Wiederholt: Wieviel Erfahrung haben Sie mit traditionellem Projektmanagement? (in Jahren)
- Wiederholt: Wieviel Erfahrung haben Sie mit traditionellem Projektmanagement? (in Jahren) Haben Sie positive oder negative Erfahrung mit traditionellem PM gemacht?
- Wiederholt: Wieviel Erfahrung haben Sie mit traditionellem Projektmanagement? (in Jahren) Wie stehen Sie allgemein zu traditionellem PM?

- Haben Sie ein Lieblings-Vorgehensmodell? Wenn ja, welches und warum?
- Wodurch ist in Ihren Augen ein nützliches Vorgehensmodell gekennzeichnet?
- Was fehlt im IVM?

Zu den Parametern wurde gefragt, wie schwierig es war, diese auszufüllen und inwiefern die Interviewpartner/-innen Zusammenhänge zwischen diesen erkennen.

Anschließend wurde die Liste der Methoden gezeigt, die vom ARHP als IVM konstruiert wurde. Jede Methode wurde dann als nützlich, irrelevant oder schädlich bewertet. Eine Begründung wurde für irrelevante und schädliche Methoden erwartet.

Wenn ein Prototyp Fragen gemäß Schritt 11 (Kapitel 5.6.5.13) ausgegeben hatte, wurden diese anschließend beantwortet und das Programm manuell gemäß Schritt 12 (Kapitel 5.6.5.14) abgeschlossen.

Ganz am Ende des Interviews wurden die Experten/-innen noch danach gefragt, ob sie noch Anmerkungen zum ARHP anfügen wollen, welche über die Antworten zu Interviewfragen nicht gegeben werden konnten.

5.6.8.3 Schritte der Evaluation anhand des ARHP- Prototypen

Im dritten Design Science Research (DSR)- Zyklus erfolgte die Evaluation anhand des Prototypen bestehend aus der Vorselektion von Methoden (beschrieben in Kapitel 5.5.5.5 und der Elementaggregation über dynamische Terme (beschrieben in Kapitel 5.6.5). Bei jedem Evaluations-Interview wurden die Ergebnisse eines Multiplikations- und eines Summen- Prototypen (siehe Kapitel 5.6.6.2) einbezogen. Die Evaluation erfolgte in folgenden Schritten:

1. Zunächst wurden 16 **Interviewpartner/-innen** für die Evaluation akquiriert. Sie alle entsprechen der Expertendefinition in Kapitel 2.2.7
2. Den Interviewpartnern/-innen wurde anschließend eine Vorlage zur Verfügung gestellt, in der sie die **Ausprägungen der Parameter** für ihr Projekt angeben konnten. Als Anleitung wurde ihnen ein Video-Tutorial zur Verfügung gestellt. Dieses diente vor allem dazu, den speziellen Umgang mit den ersten 20 Parametern zu verstehen und es enthielt den Hinweis, dass sie die Daten nur zu Projekten erfassen sollen, in denen sie umfangreiches Wissen zu Methoden und den Hintergründen für deren Nutzung haben

3. Nach dem Erhalt der ausgefüllten Vorlagen von den Interviewpartnern/-innen (im weiteren Verlauf Experten/-innen genannt) wurden pro Projekt die zwei erwähnten Prototypen mit der Multiplikations- und der Summenlösung für die Nutzenwerte angelegt und ausgeführt. Pro Experte/-in wurde jeweils ein Projekt registriert und damit je **zwei Prototypen abgelegt und ausgeführt**
4. Abschließend wurden **Interviews** gemäß Leitfaden (Kapitel 5.6.8.2) durchgeführt
5. Die gewonnen Erkenntnisse und aus den qualitativen Daten generierten Hypothesen wurden zur Basis für das Pflegekonzept des ARHP (nachfolgendes Kapitel 5.7)

5.6.8.4 Antworten zu Fragen in der Evaluation

In diesem Kapitel werden die Antworten auf die Evaluationsfragen gezeigt. Sie werden aufgeführt, weil sie bei der Bewertung einiger Evaluationskriterien (Kapitel 5.6.8.5) und der Ausarbeitung des Pflegekonzeptes (Kapitel 5.7) referenziert sind. Da die Antworten teilweise recht umfangreich waren, wurden in den meisten Übersichten die Kernaussagen extrahiert.

In der nachfolgenden Tabelle 5.21 steht die Spaltenüberschrift "Pr." für Projekt. Die Buchstaben zur Identifikation der jeweiligen Projekte können als ID genutzt werden, um den Bezug zu den Antworten in den weiteren noch nachfolgenden Übersichten herzustellen.

Zusammengefasste Antworten zu allen Kontextfaktoren:

Die Faktoren in Tabelle 5.21 zeigen, für welche Kontexte das ARHP bisher evaluiert wurde. Zu sehen ist, dass es sich überwiegend um Produktentwicklungsprojekte handelt, jedoch sind auch Prozess-, Organisations- und Konzeptentwicklungsprojekte berücksichtigt. Die meisten Projekte umfassen eine Teamgröße bis 20 Personen und kleiner. In einem Projekt sind 100 Menschen beteiligt.

Die vorliegenden Kontexte werden Nutzern/-innen als Prämissen für die Anwendung des ARHP genannt (siehe Kapitel 5.6.9), um sicherzustellen, dass die gemachten Erfahrungen nicht auf andere Kontexte übertragen werden, in denen sie vielleicht gar keine Gültigkeit besitzen.

Tabelle 5.21: Kontextfaktoren zur Evaluation (a) und (z)

Pr.	Thema	Teamgröße	Status	Fortschritt	Vorgehensmodell	Projektart	Eigene Rolle
A	Wartung von Softwareprodukten	12	Ok	Abgeschlossen	Scrumban	Softwareentwicklung	Dienstleister-seltiger PO
B	Anbindung von Portfoliomanagement an die IT-Strategie	20	Gut	Steht am Anfang	Hybrid	Organisationsentwicklung	Berater
C	Entwicklung eines Online Verkaufsprozesses	15; Erweitertes Team (50)	Mittelprächtig	Läuft noch	Hochindividuell mit Elementen von LeSS	Softwareentwicklung	Agile Coach
D	Neuen Internetservice anbieten	7	Befriedigend bis ausreichend	Läuft noch	Hermes 5.1	Prozessoptimierung	Gesamtprojekt-leitung
E	Anbindung von Quellsystemen an ein Data Warehouse	5 + 4 beim Kunden	Schlecht	Läuft noch	Strenges Wasserfallmodell	Softwareeinführung	Projektleitung (Dienstleis-terseitig)
F	PMO aufbauen	schwankend um die 20	Gut	Abgeschlossen	Wasserfall	Organisationsentwicklung	Projektleiter
G	Einführung eines elearnings	5	Gut	Einführungs-phase	Hybrid	Softwareeinführung	Sponsor, Lenkungskreis-mitglied
H	Softwareentwicklung für Vertriebsprozesse	100	Verhandlungsimtensiv (Einfluss Länder)	Abgeschlossen	Hybrid	Organisations- und Software-entw.	IT-Projekt-berichtsleitung (Linie)
I	Projekt zur Wartung einer Homepage	8-15	Gut	Läuft noch, Endphase	Wasserfall	Softwareentwicklung	Projektleiter
J	Entwicklung eines Qualifizierungskonzeptes für Manager	3 mit jeweils 20 Prozent	Gut	Initialisierung	Wasserfallmodell	Konzept-entwicklung	Selbst-organisiertes Team
K	Prozessoptimierung und Anpassung einer Standardsoftware	20	Gut	Läuft noch, Testphase	Wasserfall	Prozessoptimierung und Software-anpassung	Projektleiter
L	Anpassung von Webshop und ERP System	5	Mittelmäßig	Läuft noch	Kein definiertes VM	IT-Projekt	Auftraggeber
M	Plattform B2C und Service App entwickeln	4 Full Time und 6 Teilzeit	Erfolgreich abgeschlossen	Abgeschlossen	Traditionell	Softwareentwicklung und Forschung	Projektleitung und Business Analyst
N	Entwicklung eines Gerätes (Embedded Software-Teil)	Hardware (8) und Software (12)	Software Team gut, Hardware Katastrophe	Prototyp in Erstellung	Scrum für Software, Hardware (V-Modell)	Produktentwicklung Hard- und Software	Agiler Coach
O	Entwicklung von PM Prozessen	6 fest; 15 Teilzeit	Gut	Läuft noch	SAFe (komplett)	Prozessentwicklung und Change Software-Weiterentwicklung	Prozess-beratung
P	Customizing von Software	15	Nach Plan, Gut	Läuft noch, Endphase	Implementierung Stage Gate, Programmierung Scrum	Software-Weiterentwicklung	Program-m- und Change-verantwortlich

Zusammengefasste Antworten zu allen Erfahrungsbezogenen Fragen:

Zu den in nachfolgender Tabelle dargestellten Fragen wurde in den Interviews jeweils explizit danach gefragt, ob die Erfahrung bzw. Meinung positiv oder negativ ist. Die jeweiligen Erklärungen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen und nur die Kernaussage angeführt. Die Erfahrung mit Projektphilosophien kann positiv, negativ oder beides sein, wobei die jeweiligen positiven und negativen Erfahrungen in meist unterschiedlichen Projekten beschrieben wurden. Bei der Meinung gibt es noch die zusätzliche Kategorie "Kontext". Sie wurde ergänzt, wo die Interviewpartner/-innen hervorhoben, dass sie die jeweilige Projektphilosophie abhängig vom Kontext einsetzen.

Tabelle 5.22: Erfahrung und Meinung zu Projektphilosophien und Vorgehensmodellen

Pr.	Erfahrung in Jahren	Erfahrung mit Traditionell [Jahre]	Erfahrung mit Traditionell	Meinung zu Traditionell	Erfahrung mit Agil [Jahre]	Erfahrung mit Agil	Meinung zu Agil	Erfahrung mit Hybrid [Jahre]	Erfahrung mit Hybrid	Meinung zu Hybrid
A	16	11	Beides	Kontext	1,5	Positiv	Kontext	7	Beides	Kontext
B	17	17	Beides	Kontext	6	Beides	Kontext	6	Beides	Kontext
C	8	<1	Negativ	Positiv	6	Positiv	Positiv	1	Positiv	Negativ
D	8	8	Positiv	Kontext	1	Positiv	Positiv	2	Positiv	Positiv
E	22	22	Beides	Negativ	13	Beides	Positiv	2	Beides	Beides
F	20	20	Positive	Positiv	>2	Beides	Kontext	>2	Beides	Positiv
G	17	17	Positiv	Kontext	>7	Beides	Kontext	>7	Beides	Kontext
H	>30	>18	Beides	Kontext	4	Positiv	Kontext	8	Beides	Positiv
I	17	17	Positiv	Kontext	3	Beides	Positiv	5	Beides	Kontext
J	25	25	Beides	Kontext	0	Beides	Positiv	25	Beides	Positiv
K	>20	>20	Beides	Kontext	5	Beides	Kontext	5	Positiv	Kontext
L	20	20	Beides	Kontext	7	Beides	Positiv	4	Beides	Positiv
M	16	15	Positiv	Positiv	2	Beides	Kontext	7	Positiv	Positiv
N	20	20	Negativ	Negativ	10	Beides	Positiv	10	Positiv	Positiv
O	15	12	Negativ	Kontext	3	Positiv	Positiv	0	Beides	Positiv
P	9	8,5	Negativ	Kontext	0	Beides	Positiv	0,5	Beides	Positiv

Zusammengefasste Antworten zu Vorgehensmodell-Fragen:

In Tabelle 5.23 sind alle Antworten zu Fragen zusammengefasst, die sich auf die individuell von den Interviewpartner/-innen bevorzugten Vorgehensmodelle beziehen. Zudem wurde deren Einschätzung dazu, was denn genau ein gutes Vorgehensmodell ausmacht, erfragt. Die Texte sind weit weniger stark zusammengefasst als in den beiden vorhergehenden Tabellen, weil vor allem bei Begründungen für die individuell bevorzugten Vorgehensmodelle und bei den Kennzeichen eines guten Vorgehensmodells der genaue Wortlaut der Interviewpartner/-innen erhalten bleiben sollte.

Tabelle 5.23: Einschätzungen der Experten/-innen zu Vorgehensmodellen

Pr.	Liebings VM vorhanden	VM	Grund für Liebings VM	Kennzeichen eines gutes VM
A	Nein			Wenn es angemessen ist: Nicht zu detailliert, d.h. es muss getailored werden können;
B	Ja	Hybrid		Klarheit für den Anwender, Verständlichkeit, Skalierbarkeit, Schlank d.h. so schlank wie möglich aber auch nicht schlankbar, es muss auf den Kontext anpassbar sein
C	Ja	Scrum	Weil es zum Erlernen der agilen Vorgehensweisen gut geeignet ist und eine gute Basis für die Weiterentwicklung des Team-Reifegrades ist	Einfachheit, wenige Elemente, Eindeutigkeit in der Erklärung, Klarheit im Vorgehen (also wie damit begonnen werden muss)
D	Ja	Hermes	Effizient und kurz	Schnell einführbar. Leicht in der Organisation verständlich ohne lange schulen zu müssen; Durchdachtes methodisches Vorgehen, das sich das beste aus vielen bekannten Methoden nimmt
E	Ja	Scrum	Wenige klar definierte Rollen. Kunde in der Verantwortung. Permanente Interaktion der Leute motiviert. Vorgehensmodell ist simpel. Alles ist zu jeder Zeit transparent; Es kann sich keiner verstecken.	Dass es einen klaren Nutzen für das Entwicklerteam verspricht. Dass es einfach zu verstehen und zu kommunizieren ist. Dass es mit wenig Tool-Einsatz funktioniert. Dass es auf das Ergebnis fokussiert ist und nicht auf den Prozess
F	Nein		Weil unterschiedliche Aufgabenstellungen unterschiedliche Vorgehensweisen erfordern	Dass es klassische Attribute eines Projektes eindeutig beschreibt (Ziele, Ressourcen). Dass es die Möglichkeit bietet, dass Aufgaben innerhalb des Projektes eigenverantwortlich durchgeführt werden. Verantwortung delegieren ist außerordentlich wichtig
G	Ja	Prince2, Kanban	Prince2, weil es leichtgewichtig und allumfassend ist. Kanban, weil es nicht so strikte Rollen etc. hat.	Wenn sie "rund" sind d.h. die Bestandteile beziehen sich ergänzend aufeinander. Schwächen gleichen sich durch entgegenwirkende Instrumente aus. Kontrollmechanismen, die dafür sorgen, dass man den Überblick behält

Tabelle 5.23: (Fortsetzung) Einschätzungen der Experten/-innen zu Vorgehensmodellen

Pr.	Liebblings VM vorhanden	VM	Grund für Liebblings VM	Kennzeichen eines gutes VM
H	Nein			Gibt Orientierung, Reduziert den Klärungsaufwand zu Projektbeginn, Effizienzgewinn, Man kommt schnell in das konkrete Tun. Themen wie Risikomanagement müssen dabei sein. wesentliche Elemente müssen vorhanden sein, damit man sich derer bewusst ist. Soft Skills enthalten.
I	Ja	Hybrid	Zweck heiligt die Mittel, im Sinne von, dass Vorgehensmodelle nach Bedarf gestrickt werden können, um das Ziel zu erreichen	Muss Kundenzufriedenheit herstellen. Aufbau ist egal. Kundenwunsch bzw. Kunden-Vorgehensmodell ist maßgeblich
J	Ja	hybrid	Weil es der Lebensrealität am nächsten kommt	Das was sich am ehesten annehmen, verstehen und benutzen lässt. Visuelle Darstellung ist am einfachsten
K	Nein			Es darf nicht zu formalistisch sein, d.h. nicht Dokumentengetrieben. Es muss flexibel sein. Jede Regel hat ihre Ausnahme, d.h. zu starres Festhalten ist ein Problem. Abweichungen müssen basierend auf Rahmenbedingungen möglich sein
L	Nein		Ich muss sie situativ anwenden	Klar (eindeutig), Gemeinsame Sprache, Gemeinsame Struktur
M	Ja	Hybrid	Weil es passend zum Projekt definiert werden /zurechtgeschnitten/ getailored werden kann.	Für mehr als ein Projekt verwendbar und auch außerhalb des Projektgeschäftes verwendbar. Man kann es tailorn.
N	Ja	Scrum	Weil es funktioniert, wenn man es richtig anwendet. Zumindest in der Entwicklung	Dass es einfach und leicht zu verstehen ist, also keine Wälzer lesen müssen. Kurz. Prägnant
O	Ja	Agil, Scrum	Weil es flexibel anpassbar ist auf die Bedürfnisse vom Kunden	Muss einfach zu verstehen sein und anzuwenden auch wenn das Übungsbedarf bedeutet
P	Ja	V-Scrum	Gerade in der Softwareverbesserung. Ist sehr hilfreich, weil man sich ständig fragen muss, ob man das Richtige abgeliefert hat und wenn man feststellt, dass das Falsche gemacht wurde, kann man einfach nochmal zurückgehen und es erfolgt keine Abnahme. Eher nichts für klassische Produktentwicklung, da meisten Phasen umgestaltet werden.	Adaptiv, d.h. ich muss mich nicht dem Modell anpassen sondern das Modell muss sich dem Team anpassen. Prince2 gefällt an dieser Stelle sehr gut. Und es muss leicht erlernbar sein. Es sind meistens zu viele Rahmenbedingungen zu lernen. In einer gut nutzbaren Software abbildbar sein. Leicht zu konfigurieren sein. Es muss für das Projektteam in kurzer Zeit verinnerlichtbar sein. Es muss zu einem moderaten Preis zeitnah lieferbar sein. Modell muss nicht bis ins letzte Detail definiert sein, weil es sowieso angepasst wird

Bewertung der Zusammenhänge zwischen Parametern:

Da zu Parametern die Hypothese bestand, dass sie über individuelle Abhängigkeiten je Projekt verfügen (siehe Kapitel 4.4.4), wurde im Evaluations-Interview danach gefragt, welche Zusammenhänge die Experten/-innen für das von ihnen erfasste Projekt sahen. Zudem wurden sie gefragt, ob die angegebenen Zusammenhänge vollständig erfasst sind. Eine Auflistung mit den Antworten befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 7.4). Zusammenfassend kann man sagen, dass die Abhängigkeiten tatsächlich überwiegend individuell ausgeprägt waren. Dies kann man überprüfen, in dem man die Liste der Zusammenhänge (Anhang Kapitel 7.4) nacheinander nach jedem Parameter 1 und nach jedem Parameter 2 filtert. Dabei ergibt sich folgendes Bild:

- Nacheinander nach allen Parameter 1 gefiltert: 8 Parameter sind über ihre einzelnen Positionen mit unterschiedlichen Parametern 2 verbunden (18b, 24, 27, 36, 51, 56, 63 und 65). Nur zwei Parameter 1 sind über alle Positionen mit dem gleichen Parameter 2 verbunden (1a und 34)
- Nacheinander nach allen Parameter 2 gefiltert: 7 Parameter sind über all ihre Positionen mit unterschiedlichen Parametern 1 verbunden. Nur die Positionen zweier Parameter 2 sind überwiegend mit dem gleichen Parameter 1 verbunden (26, 34, 36, 37, 38, 64 und 65). Tatsächlich gibt es aber bei beiden Parametern auch jeweils eine Position, die einen Zusammenhang mit einem abweichenden Parameter 1 aufweist (2b und 33), weshalb streng genommen auch gesagt werden könnte, dass alle Parameter 2 mit unterschiedlichen Parametern 1 verbunden sind

Abbildung 5.30 zeigt ein Beispiel für die Filterung aller Positionen zu Parameter 24 in der Spalte Parameter 1 und die unterschiedlichen damit zusammenhängenden Parameter 2.

Ausprägung des 1. Parameters	Parameter 1	Ausprägung des 2. Parameters	Parameter 2
Je häufiger	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto weniger	42 - Zielkonflikte(n) managen
Je schwächer	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto höher	37 - Machtkonflikte(n) managen
Je schwächer	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto stärker	40 - Verteilungskonflikte(n) managen
Je schwächer	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto schwächer	64 - Transparenz für das Management schaffen
Je stärker	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto mehr	27 - Auftrag konkretisieren

Abbildung 5.30: Beispiel für Zusammenhänge von Parameter 24

Bewertung des Nutzens der Methoden im IVM:

In diesem Absatz wird gezeigt wie die IVM, die aus dem Software Tool des ARHP abgeleitet wurden, hinsichtlich ihres Nutzens bewertet wurden. Dabei wurde der Nutzen jeder einzelnen Methode bewertet. Der Gesamtnutzen eines IVM konnte deshalb als Anteil nützlicher Methoden je IVM betrachtet werden. Dies wird einerseits in absoluten Zahlen und zusätzlich anhand der jeweiligen Anteile nützlicher, schädlicher und irrelevanter Methoden dargestellt. Letzteres wird gemacht, weil der ARHP-Algorithmus je nach Verteilung von Methoden- und Prozessrängen unterschiedlich viele Methoden pro Schritt (Kapitel 5.6.5) qualifizieren kann und dadurch die Gesamtzahl der Methoden je IVM variiert.

Die Darstellung erfolgt jeweils für den Multiplikations- und den Summenprototyp (siehe hierzu Kapitel 5.6.6.2).

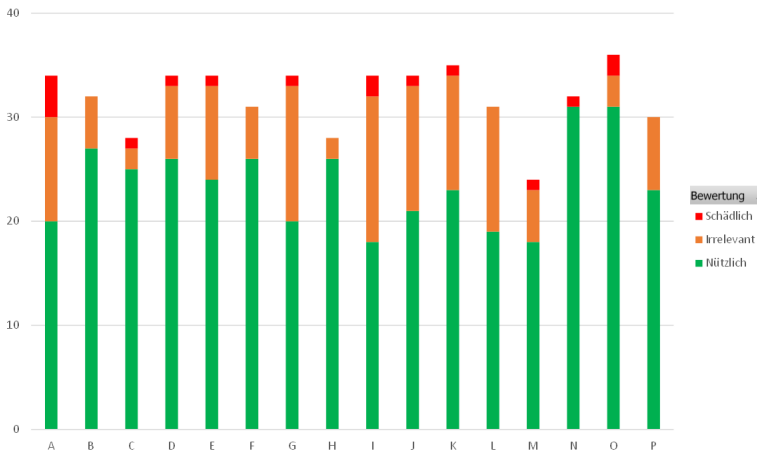


Abbildung 5.31: Absolute Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Multiplikation)

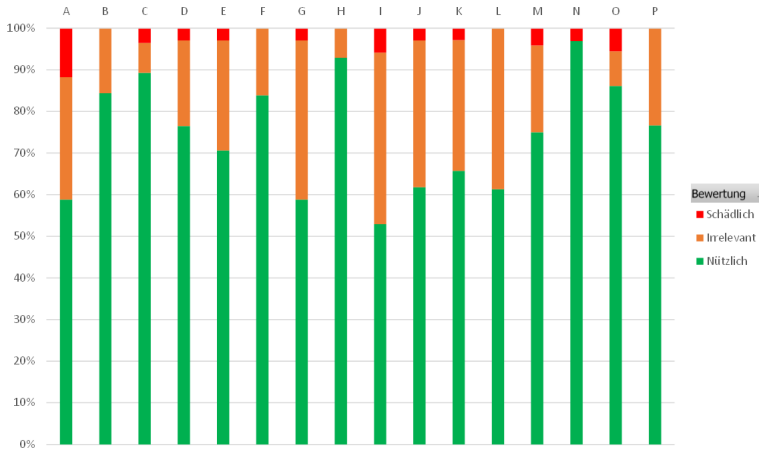


Abbildung 5.32: Relative Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Multiplikation)

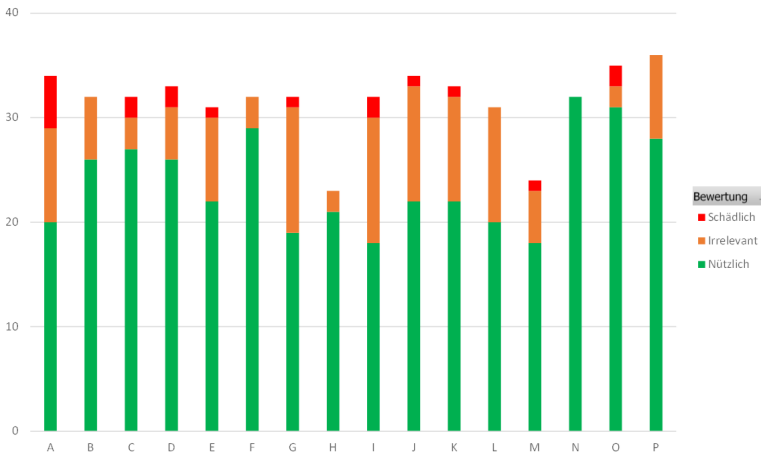


Abbildung 5.33: Absolute Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Summe)



Abbildung 5.34: Relative Werte zum Nutzen der IVM (Prototyp Summe)

Abbildung 5.36 gibt ergänzend einen Überblick über die Anteile der nützlichen, irrelevanten und schädlichen Methoden. Bei 4 Prototypen wurden zwischen 26 und 38 Prozent der Methoden als irrelevant bewertet. Als am wenigsten nützlich wurden die Projekte A und I bewertet, weil letztlich noch die als schädlich eingestuft Methoden addiert werden müssen. Die Grafiken zeigt aber auch, dass sowohl bei allen Multiplikations- als auch bei Summenprototypen jeweils mehr als 50 Prozent der Methoden als nützlich bewertet wurden. In 9 von 16 Projekten waren in beiden Prototypen sogar mehr als 75 Prozent der Methoden als nützlich bewertet.

Die Übersicht über alle qualifizierten Methoden je Projekt und je Prototyp gibt einen umfangreichen Datensatz, weshalb in Abbildung 5.35 das Ergebnis des Summenprototyps von Projekt M gezeigt wird. Es wurde im Nachgang zu den Evaluationsinterviews manuell als Netzmodell aufbereitet. Projekt M wurde als Beispiel ausgewählt, weil es hinsichtlich der Methodenanzahl zu den weniger umfangreichen und dadurch übersichtlicheren Projekten zählt. Zudem beinhaltet es Methoden aller drei Bewertungen (nützlich, irrelevant, schädlich). Der Summenprototyp wurde nach dem Zufallsprinzip ausgesucht.

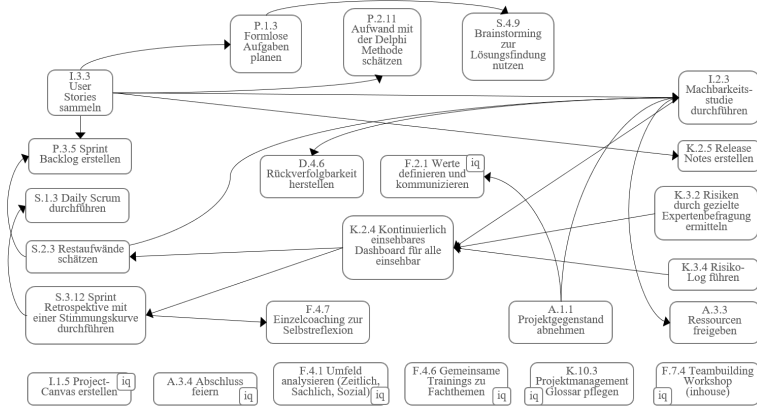


Abbildung 5.35: Beispiel eines IVM

Die Frage, welcher der beiden Prototypen (Multiplikation oder Summe) besser ist, lässt sich durch den Blick auf die Abbildungen 5.31, 5.32, 5.33 und 5.34 nicht eindeutig beantworten. Deshalb wurden in Abbildung 5.36 die Spalten mit dem Titel **Besser** ergänzt. In ihnen ist jeweils der Prototyp mit den besseren Werten vermerkt. In der Kategorie "Nützlich" sind die Projekte mit der höheren Anzahl nützlicher Methoden besser. Bei den irrelevanten und schädlichen Methoden sind diejenigen mit dem geringeren Anteil entsprechender Methoden besser.

5.6. DRITTER DESIGN SCIENCE ZYKLUS - DSR 3

Projekt	Nützlich			Irrelevant			Schädlich		
	Multiplikation	Summe	Besser	Multiplikation	Summe	Besser	Multiplikation	Summe	Besser
A	58,82%	58,82%	Gleich	29,41%	26,47%	Summe	11,76%	14,71%	Multiplikation
B	84,38%	81,25%	Multiplikation	15,63%	18,75%	Multiplikation	0,00%	0,00%	Gleich
C	89,29%	84,38%	Multiplikation	7,14%	9,38%	Multiplikation	3,57%	6,25%	Multiplikation
D	76,47%	78,79%	Summe	20,59%	15,15%	Summe	2,94%	6,06%	Multiplikation
E	70,59%	70,97%	Summe	26,47%	25,81%	Summe	2,94%	3,23%	Multiplikation
F	83,87%	90,63%	Summe	16,13%	9,38%	Summe	0,00%	0,00%	Gleich
G	58,82%	59,38%	Summe	38,24%	37,50%	Summe	2,94%	3,13%	Multiplikation
H	92,86%	91,30%	Multiplikation	7,14%	8,70%	Multiplikation	0,00%	0,00%	Gleich
I	52,94%	56,25%	Summe	41,18%	37,50%	Summe	5,88%	6,25%	Multiplikation
J	61,76%	64,71%	Summe	35,29%	32,35%	Summe	2,94%	2,94%	Gleich
K	65,71%	66,67%	Summe	31,43%	30,30%	Summe	2,86%	3,03%	Multiplikation
L	61,29%	64,52%	Summe	38,71%	35,48%	Summe	0,00%	0,00%	Gleich
M	75,00%	75,00%	Gleich	20,83%	20,83%	Gleich	4,17%	4,17%	Gleich
N	96,88%	100,00%	Summe	0,00%	0,00%	Gleich	3,13%	0,00%	Summe
O	86,11%	88,57%	Summe	8,33%	5,71%	Summe	5,56%	5,71%	Multiplikation
P	76,67%	77,78%	Summe	23,33%	22,22%	Summe	0,00%	0,00%	Gleich
Gesamt	73,97%	75,30%	Summe	22,90%	21,15%	Summe	3,13%	3,56%	Multiplikation

Abbildung 5.36: Vergleich der Prototypen anhand relativer Werte

Da bei der Analyse ausgehend von den schädlichen Methoden (letzte Spalte in Abbildung 5.36) der Multiplikations-Prototyp häufiger als besser eingestuft wird und dies dem Gesamteindruck zu den nützlichen und irrelevanten Methoden widerspricht, wurden noch die irrelevanten und schädlichen Methoden zusammengefasst und ausgewertet. Dieser Gesamtüberblick in Abbildung 5.37 unterstützt dann den ersten Eindruck, dass der Summenprototyp – wenn auch nur knapp – bevorzugt werden müsste.

Projekt	Summe Irrelevant und Schädlich		
	Multiplikation	Summe	Besser
A	41,18%	41,18%	Gleich
B	15,63%	18,75%	Multiplikation
C	10,71%	15,63%	Multiplikation
D	23,53%	21,21%	Summe
E	29,41%	29,03%	Summe
F	16,13%	9,38%	Summe
G	41,18%	40,63%	Summe
H	7,14%	8,70%	Multiplikation
I	47,06%	43,75%	Summe
J	38,24%	35,29%	Summe
K	34,29%	33,33%	Summe
L	38,71%	35,48%	Summe
M	25,00%	25,00%	Gleich
N	3,13%	0,00%	Summe
O	13,89%	11,43%	Summe
P	23,33%	22,22%	Summe
Gesamt	26,03%	24,70%	Summe

Abbildung 5.37: Irrelevante und schädliche Methoden (Anteile addiert)

Die Bevorzugung des Summenprototypen würde bedeuten, dass sich die Vorselektion der Methoden vereinfachen ließe. Die Gewichtung der Parameter würde nur noch über die Zielwerte, die den einzelnen Ausprägungen zugewiesen werden, ausgedrückt werden. Siehe hierzu 5.5.5.5. Aus folgenden Gründen werden aber **weiterhin zunächst beide Prototypen verfolgt** und im Pflegekonzept berücksichtigt (z.B. mit einer Anleitung zum weiteren Vergleich der beiden Prototypen):

- Es müssen noch mehr Evaluationen durchgeführt werden, um untersuchen zu können, ob das Ergebnis signifikant ist
- Die Begründungen für irrelevante und schädliche Methoden müssen erst ausgewertet werden, bevor Aussagen dazu getroffen werden können, inwiefern die Einschätzung von der Haltung der Experten/-innen geprägt sein könnten und deshalb das Bild eventuell verfälschen
- Der Unterschied zwischen Summen- und Multiplikationsprototyp ist gering. Der Eindruck könnte sich bei der Erfassung weiterer Daten und der in den ersten Punkten beschriebenen Auswertung noch drehen
- Die Zielwerte im Prototyp wurden von der Autorin dieser Arbeit in der Rolle der Konstrukteurin ausgefüllt. Wie in Kapitel 5.5.5.5 beschrieben, wurden bei den meisten Parameter bei steigender Ausprägung auch steigende Zielwerte vergeben, wodurch die Zielwerte ähnlich skaliert werden wie beim Multiplikationsprototyp. An dieser Stelle ist es wichtig, die eigenen Einschätzungen kritisch zu hinterfragen und sich vor Augen zu halten, dass erst final beurteilt werden kann, welcher Prototyp tatsächlich besser ist, wenn die Zielwerte den Durchschnitt mehrerer Einschätzungen abbilden

Nutzen der Methoden nach Schritten der Elementaggregation über dynamische Terme:

Anhand der Abbildungen 5.38 und 5.39 sollte analysiert werden, ob der Schritt des Algorithmus, mit dessen Hilfe eine Methode qualifiziert wurde, mit der Bewertung der Methode zusammenhängt. Zu sehen sind pro Schritt jeweils die Anteile der unterschiedlich bewerteten Methoden über alle evaluierten Projekte hinweg. Schritt 1 fehlt, weil in diesem der Prozessrang und der Methodenrang berechnet werden und deshalb noch keine Methode qualifiziert wird. Schritt 2 ist für beide Prototypen gleich, weil noch keine unterschiedlich berechneten Nutzenwerte zum Tragen kommen. In Schritt 11 sind bei beiden Prototypen nur nützliche Methoden angegeben, weil die in diesem Schritt qualifizierten Methoden nur in das IVM übernommen werden, wenn sie explizit durch die Nutzer/-innen ausgewählt werden.

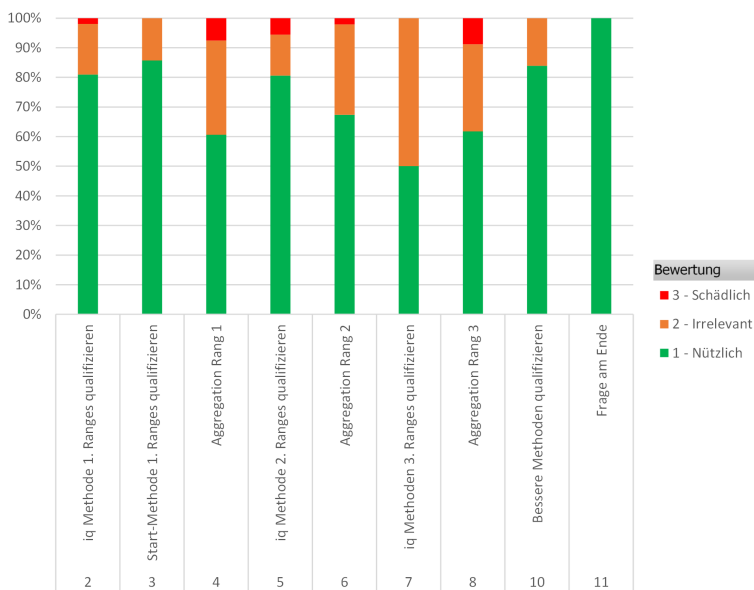


Abbildung 5.38: Methodenbewertung nach Schritten im Algorithmus (Multiplikationsprototypen A - P)

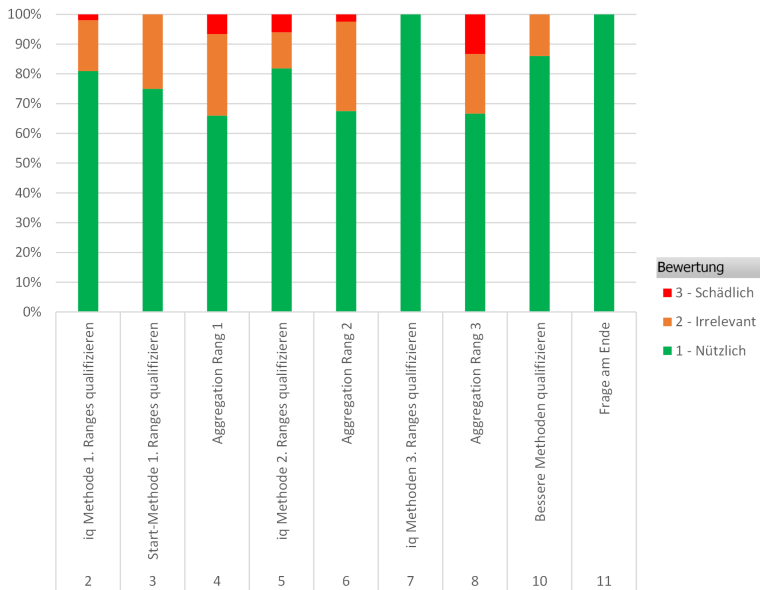


Abbildung 5.39: Methodenbewertung nach Schritten im Algorithmus (Summenprototypen A - P)

Die Anteile der nützlichen Methoden sind – außer bei Schritt 3 – in allen Schritten etwas höher. Aufgrund des oben als insgesamt besser bewerteten Summenprototypen war dies zu erwarten. Nur in Schritt 3 war der Anteil nützlicher Methoden geringer als beim Multiplikationsprototyp. Der markanteste Unterschied zwischen den beiden Prototypenvarianten in den Abbildungen 5.38 und 5.39 ist in Schritt 7 zu sehen. Während beim Multiplikationsprototyp nur die Hälfte der in diesem Schritt qualifizierten Methoden als nützlich betrachtet wird, werden im Summenprototyp alle Methoden als nützlich erachtet. Bei den drei Aggregationsschritten ist der Anteil irrelevanter Methoden ein wenig höher. Dadurch könnte man dessen Tauglichkeit vielleicht anzweifeln. Da der gleiche Mechanismus aber auch in Schritt 10 greift und hier der Anteil der nützlichen Methoden mitunter am höchsten ist, kann keine negative Einschätzung zur Tauglichkeit gegeben werden.

Schritt 9 (siehe Kapitel 5.6.5.11) kam in der Evaluation nicht zur Anwendung, weil die Zielwerte (gemäß Kapitel 5.5.5.5) potentiell kompatibler Methoden von der Autorin dieser Arbeit in der Rolle der Konstrukteurin schon so gleich gestaltet wurden, dass ohnehin jeweils beide Methoden bereits vorselektiert worden waren. Schritt 9 konnte dann nicht mehr ausgeführt werden.

Die als unbekannt eingeschätzten Methoden sind nicht eingeblendet. Vier davon wurden in Schritt 6 (jeweils 2 im Multiplikations- und 2 im Summenprototyp) und eine in Schritt 10 (im Multiplikationsprototyp) qualifiziert.

Bei der Deklaration von Methoden als "immer qualifizierbar" wurde in der Modellierung und in der Erstellung der Input-Output-Matrix (siehe Tabelle 5.12 in Kapitel 5.6.5.1) noch nicht streng zwischen immer qualifizierbaren Methoden ohne und mit Inputs und Outputs unterschieden. So konnte es passieren, dass bereits qualifizierte iq-Methoden aufgrund ihrer Inputs und Outputs im Rahmen einer Aggregation als kompatibel erkannt und erneut qualifiziert wurden. Diese Methoden entsprechen, weil sie über Inputs und Outputs verfügen, nicht wirklich der Definition einer iq-Methode. In den Abbildungen 5.38 und 5.39 werden manche dieser "pseudo"-iq-Methoden deshalb den Aggregationen zugerechnet. Um die Konsistenz zu erhalten und Nutzer/-innen, welche die Auswertungen (z.B. die Abbildungen 5.38 und 5.39) analysieren nicht zu verwirren, werden in zukünftigen Versionen des ARHP die "pseudo"-iq-Methoden, welche über Inputs und Outputs verfügen, um ihr iq-Kennzeichen bereinigt. Die Gefahr, dass iq-Methoden ein zweites, vom IVM losgelöstes Netzwerk bilden, ist dadurch auch gebannt.

Zur Ableitung von **Maßnahmen für das Pflegekonzept** sollte noch untersucht werden, ob sich aus der Bewertung von Methoden je Methodenrang Maßnahmen für das Pflegekonzept ableiten lassen. Aus dieser Motivation heraus entstanden

die Auswertungen in den Abbildungen 5.40 und 5.41. Sei zeichnen wieder ein sehr ähnliches Bild für den Multiplikations- und Summenprototyp.

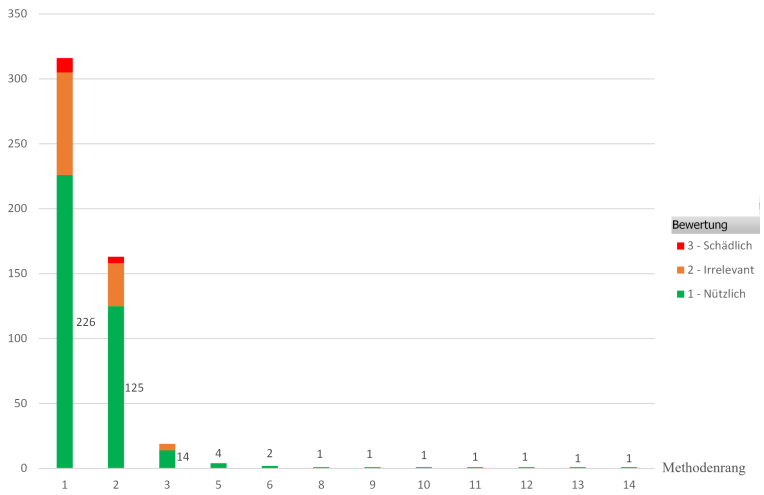


Abbildung 5.40: Methodenbewertung nach Methodenrang (Multiplikationsprototypen A - P)

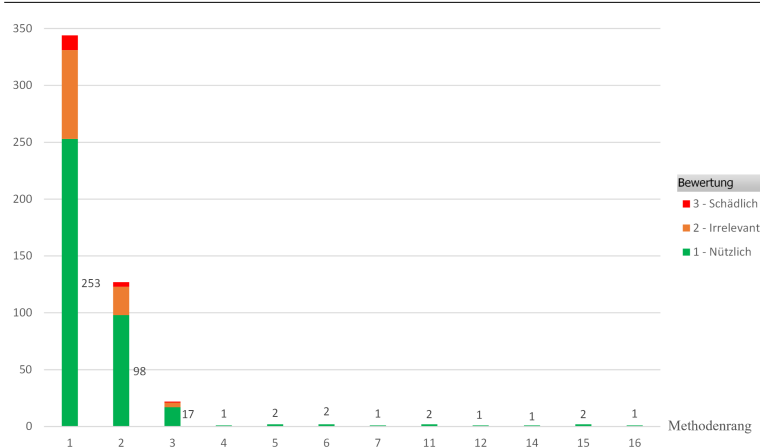


Abbildung 5.41: Methodenbewertung nach Methodenrang (Summenprototypen A - P)

Abbildungen 5.40 und 5.41 machen deutlich, dass die allermeisten, qualifizierten Methoden einen hohen Methodenrang besitzen. In diesen Abbildungen ist nicht sichtbar, dass zudem die meisten Methoden in den ersten 6 Schritten des Algorithmus qualifiziert werden. Die Datenlage ergab, dass die niedrigeren Ränge (>3) noch in den Prozessschritten 7, 8 und 11 qualifiziert worden sind.

Für den zahlenmäßigen Vergleich wurden die Methodenränge 1 – 3 der beiden Prototypen verglichen. Der Anteil nützlicher Methoden von niedrigeren Rängen (>3) betrug ohnehin 100 Prozent und wird deshalb in Abbildung 5.42 nicht angezeigt. Zu sehen ist, dass die Anteile nützlicher (und damit ebenso nicht nützlicher Methoden) in den drei Methodenrängen ähnlich groß ist. Aus dem Methodenrang lässt sich deshalb auch keine Auffälligkeit und damit kein konkreter Ansatzpunkt zur Optimierung bzw. Pflege des ARHP ableiten. Dass alle Methoden als nützlich bewertet wurden, die über die später im Algorithmus angesiedelten Schritte (7, 8 und 11) mit dem IVM verbunden wurden, kann als positives Zeichen gewertet werden. Denn dies wurde so interpretiert, dass das IVM in seiner Grundstruktur schon so konsistent und schlüssig (wenn auch nicht perfekt) ist, so dass darauf aufbauend noch die fehlenden Methoden in weiteren HyProMM Prozessen qualifiziert werden konnten.

Prototyp	Methodenrang	Nützlich	Irrelevant	Schädlich	Gesamt	Anteil nützlich
Multiplikation	1	226	79	11	316	72%
Multiplikation	2	125	33	5	163	77%
Multiplikation	3	14	5		19	74%
Summe	1	253	78	13	344	74%
Summe	2	98	25	4	127	77%
Summe	3	17	4	1	22	77%

Abbildung 5.42: Methodenrang 1-3 (Alle Prototypen A - P)

Auswertung schädlicher Methoden:

Um noch besser zu verstehen, wie die befragten Experten/-innen schädliche Methoden einstufen, wurden diese entsprechend ihrer Begründung für die Einstufung geclustert. Abbildung 5.43 zeigt das Ergebnis.

Zu sehen ist, dass am häufigsten der Aufwand einer Methode als zu hoch eingeschätzt wird und dass es auch schädliche Auswirkungen auf ein Projekt hat, wenn eine Methode angewandt wird (oder versucht wird eine Methode anzuwenden), die vom Management nicht gelebt oder vom Team nicht akzeptiert wird. Die Anzahl der Nennungen zu schädlichen Methoden ist gering, sie werden im weiteren Verlauf der Arbeit aber berücksichtigt, weil sie sich so oder in ähnlicher Form auch schon in der eigens durchgeführten Umfrage⁶²⁸ fanden.

Auf der Einzelpositionenebene wurde analysiert, ob die gemachte Erfahrung oder die Haltung zu den einzelnen Projektphilosophien (Tabelle 5.23) einen Einfluss auf die Bewertung gehabt haben könnte. Lediglich für eine traditionelle Methode, die in Projekt "O" 2 Positionen von "Aufwand zu hoch" ausmacht, konnte ein Zusammenhang hergestellt werden. Denn der/die Experte/-in benannte die eigene Erfahrung mit traditionellen Projekten als negativ und gab in der Begründung den zu hohen Aufwand für einzelne Tätigkeiten als Begründung an.

⁶²⁸ [Blust und Kan, 2019]

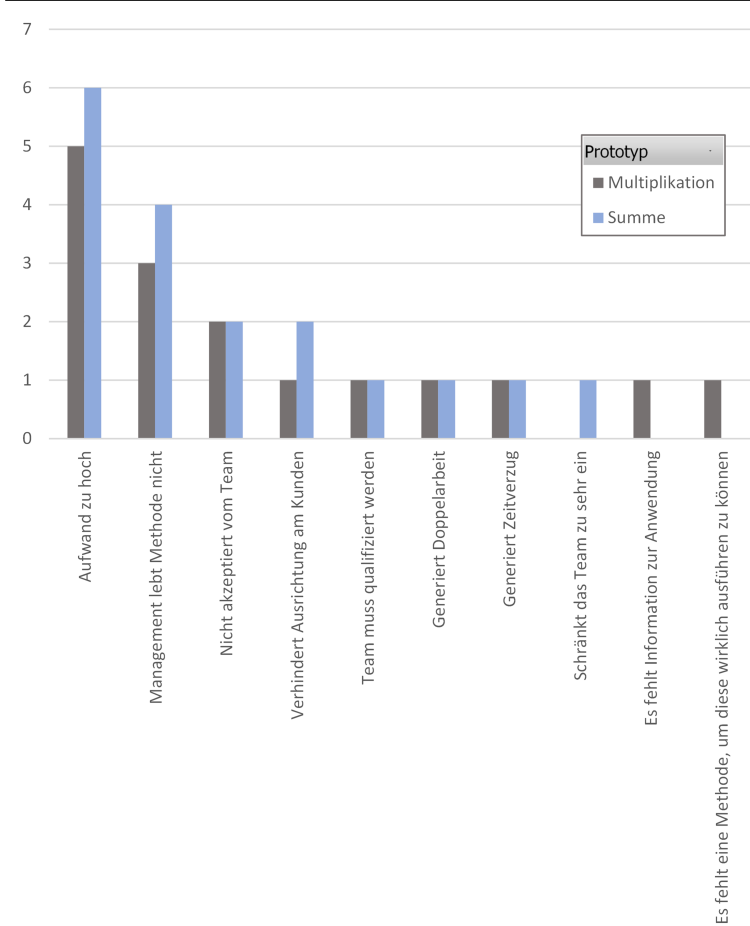


Abbildung 5.43: Begründungen für schädliche Methoden (Geclustert; alle Prototypen A - P)

Auswertung irrelevanter Methoden:

Die als irrelevant bewerteten Methoden wurden nach dem gleichen Schema ausgewertet, wie die als schädlich deklarierten Methoden. Abbildung 5.44 zeigt die Verteilung ihrer geclusterten Begründungen.

Am häufigsten kam es vor, dass Methoden als irrelevant deklariert wurden, weil im jeweiligen Projekt keine Problemstellung vorlag, die mit der ausgewählten Methode bearbeitet hätte werden können. Bei manchen Methoden wird eine einfachere (pragmatische) Methode der im IVM vorgeschlagenen bevorzugt.

Die mit einem Punkt gekennzeichneten Methoden hätten streng genommen auch als nützlich deklariert werden können, denn sie werden genutzt, aber vom Management nicht gelebt (bzw. unterstützt) oder als nützlich empfunden und noch nicht gelebt bzw. mit einer sehr ähnlichen Methode gelebt. Im Sinne einer Sensibilitätsanalyse wurden diese Methoden als nützlich deklariert. Der Anteil nützlicher Methoden konnte dadurch für den Multiplikationsprototypen auf 75,3 Prozent und für den Summenprototypen sogar auf 80,6 Prozent gesteigert werden. Siehe hierzu noch einmal die Auswertung der originären Einschätzung in Abbildung 5.36.

Beim Cluster "Wird nur bei Softwareprojekten gelebt" wurde überprüft, ob die Aussage zutrifft. Tatsächlich wurden die so deklarierten Methoden "Paarweiser Vergleich" und "Delphi Methode" auch in Projekten ohne Softwarebezug als nützlich bewertet. Die Überlegung, dass sich daraus ggf. K.O.-Kriterien ableiten ließen, konnte demnach nicht bestätigt werden.

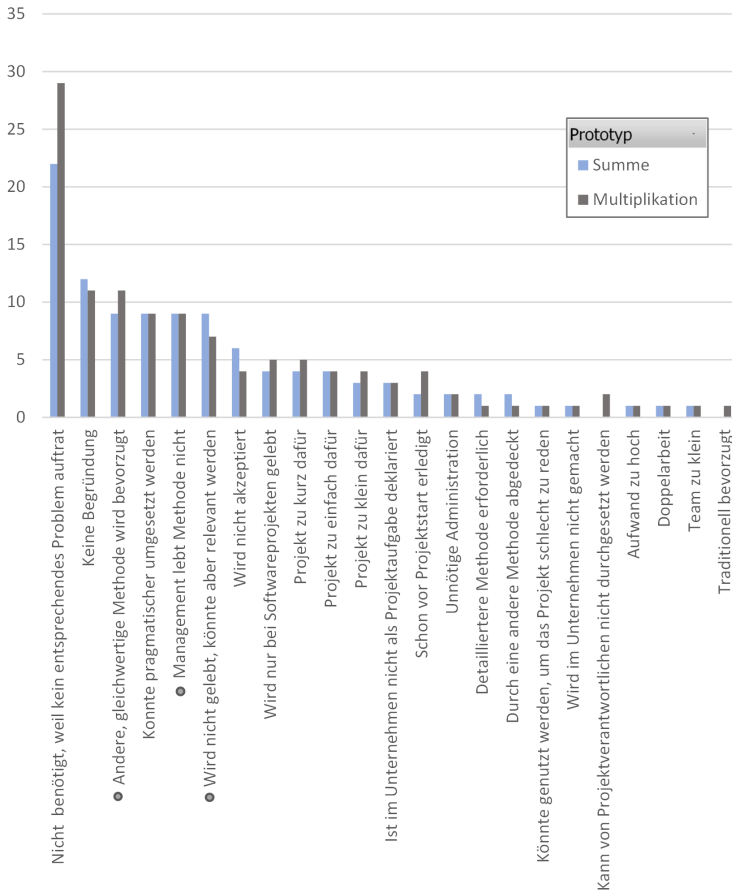


Abbildung 5.44: Begründungen für irrelevante Methoden (Geclustert und für alle Prototypen A - P)

Zwischenfazit zu irrelevanten und schädlichen Methoden:

Insgesamt lässt sich sagen, dass sich die Begründungen für die Bewertung schädlicher und irrelevanter Methoden nicht als universell betrachten lassen, denn die Argumente gegen den Einsatz bestimmter Methoden lassen sich in keinem Fall auf alle evaluierten Projekte übertragen. Die jeweiligen Cluster, unter denen die Begründungen (unabhängig von den Methoden) zusammengefasst wurden, können aber bei der Handlungsanleitung für Referenzmodellnutzer/-innen (im nachfolgenden Kapitel 5.6.9) als Checkliste bei der Reflexion in IVM-Methoden dienen.

Was am IVM fehlt:

Es wurde angenommen, dass mindestens eine Methode aus jedem Prozess für das IVM qualifiziert werden muss, um ein vollständiges IVM zu konstruieren. Um zu überprüfen, ob diese Annahme Sinn macht, wurden die Experten/-innen gefragt, was aus ihrer Sicht am jeweils evaluierten IVM fehlt. Die Frage wurde so offen gehalten, dass die Gedanken nicht nur auf die Methoden eingeschränkt wurden. Tabelle 5.24 zeigt, welche Dinge genannt wurden. Zu einzelnen Position ist die Einschätzung der Autorin genannt.

Tabelle 5.24: Was im IVM fehlt

Pr.	Fehlt im IVM laut Experte/-in	Einschätzung der Autorin
A	Schätzen im Sinne von Komplexitätsschätzungen und Abnahme	Die ausgewählte Methode (Delphi-Methode) im IVM besagt nicht, ob Komplexität oder Aufwand geschätzt werden. Dies ggf. als zwei Alternativen eines neuen HyProMM Prozesses im Pflegekonzept adressieren
B	Qualitätsmanagement fehlt, Einkauf fehlt (Tool-Beschaffung wird mal relevant werden), Kommunikationsplanung, Abhängigkeitsmanagement (wegen Abhängigkeiten in die Organisation: Interdependenzmatrix -> Wird vermutlich im Risikomanagement verortet), Terminplanung könnte zukünftig noch relevanter werden, Ressourcenplanung	Zu Qualitätsmanagement: Im Prototypen noch bewusst ausgespart Zum Einkauf: Die Beschaffung eines Tools wurde, wie die Konstruktion des IVM zu den Themen gezählt, die vor einem Projekt durchgeführt wurden. Die Tool-Auswahl wird bereits umfangreich beforcht. Siehe die als pdf erhältliche Studie von MEYER ⁶²⁹
C	Kontinuierlicher Austausch mit Stakeholdern und kontinuierliche Verbesserung der Prozesse fehlten	Kontinuierliche Verbesserung wird als Teil der Organisationsentwicklung betrachtet und nicht als Teil des operativen Projektmanagements
D	Durchgängigkeit der Strategieumsetzung: Zielhierarchie erstellen	Vermutlich persönliche Vorliebe, weil das Thema von der selektierten Balanced Scorecard Methode abgedeckt und sogar übererfüllt gewesen wäre. Es wurde aber auch erwähnt dass diese im Team wenig Akzeptanz und Verständnis erfahren hätte. Eine Zielhierarchie wäre also mehr eine Vereinfachung der Methode, welche als Vorschlag im Pflegekonzept adressiert wird

⁶²⁹ <https://pm-software.info/studie/>

Tabelle 5.24: (Fortsetzung) Was im IVM fehlt

Pr.	Fehlt im IVM laut Experte/-in	Einschätzung der Autorin
E	Falls sich die Frage auf mein Lieblings-VM Scrum bezieht: Die Überleitung auf die Rolle des klassischen PL fehlt mir	Rollendefinition ist nicht Kernthema der vorliegenden Arbeit, es wird aber ein Vorschlag für die Erarbeitung eines Teams im Pflegekonzept vorgestellt
F	Parameter, um das eigenverantwortliche Handeln und die damit verbundene Motivationsteigerung der Projektmitarbeiter zu erfassen: z.B. regelmäßige Umfrage dazu, wie es den Teammitgliedern aktuell geht	Parameter dienen VOR Projektstart als Grundlage zur Konstruktion eines geeigneten IVM. Der Projektleitung steht es frei Parameter zur Erfassung eines Stimmungsbildes auch WÄHREND des Projektes zu nutzen, das ist aber keine Aufgabenstellung in der vorliegenden Arbeit
G	Es fehlt nichts	
H	Abhängigkeiten der einzelnen Methoden (Gesamtbild)	Die Visualisierung des IVM wurde mit den Experten/-innen nicht evaluiert, weil die technische Lösung erst nach der Evaluation erarbeitet wurde
I	Auf den ersten Blick nichts. Deckt das meiste ab. Stage Gates werden sehr formal gelebt	
J	Weiche Faktoren (Konfliktmanagement, Heilung von Verletzungen, Angst vor dem Versorgungsverlust, stark ausgeprägte Egozentrik, um Wahrnehmung zu erzeugen für den nächsten Karriereschritt) adressieren: Das optimale Projektteam formen	Zum Projektteam siehe Kommentar zu Projekt E. Zum Rest siehe Kommentar zu Projekt F
K	Es fehlt nichts	
L	Es fehlt nichts	
M	Es fehlt nichts	
N	Es fehlt nichts	
O	Es fehlt nichts	
P	Planung ist etwas dünn. Umsetzung fehlt ein Leitfaden. Lessons Learned fehlt. Das Multiplikations- Modell ist was das soziale angeht sehr stark agil ausgeprägt. Keine Ansätze für Konfliktmanagement. Ist von der Abfolge durcheinander in der Liste. Klassische Methoden sind unterrepräsentiert. Kennzahlen fehlen. Bewertung des Projektstatus dadurch nicht möglich	Auslegungen (einfach, umfangreich) von Methoden werden im Pflegekonzept adressiert Zu Umsetzung und Abfolge siehe Kommentar zu Projekt H Zu Traditionell/Agil: Obwohl in diesem Projekt die Erfahrung mit traditionellem PM eher negativ ist und keine Erfahrung mit agilem PM vorliegt werden mehr traditionelle Methoden gewünscht. Vielleicht, weil agile Methoden nicht so bekannt sind und diesbezüglich deshalb Unsicherheit besteht. Zu Kennzahlen: Stimmt so nicht, denn Kennzahlen sind explizit erwähnt. Vielleicht wurde dies vergessen, weil das Evaluationsgespräch in diesem Projekt unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt worden war

Schwierigkeiten beim Ausprägen der Parameter:

Zum Schluss wurden die Experten/-innen noch gefragt, ob Probleme beim Ausfüllen der Parameter bestanden und wenn ja, welche. In Tabelle 5.25 werden die

Antworten gezeigt und von der Autorin der vorliegenden Arbeit kommentiert.

Tabelle 5.25: Schwierigkeiten beim Ausfüllen der Parameter

Pr.	Fehlt im IVM laut Expert/-in	Ja	Nein	Einschätzung der Autorin
A	nein, nur Frage: wieso existiert 52 wenn 53 und 54 existiert? (Wurde geklärt)		x	
B	nein, Bauchgefühl gefolgt und es wurde verstanden, was mit Parametern gemeint war; Tutorial vermutlich relevant gewesen; Zeitlicher Versatz zwischen Tutorial und Ausfüllen der Datei;		x	
C	Nein, nach Tutorial ging es schnell; Weil die Parameter eindeutig zu beantworten waren;		x	
D	Nein, Es ist nicht intuitiv, mit dem Tutorial hat es aber sehr gut funktioniert;		x	
E	Ja, Sehr viele Parameter haben Abhängigkeiten untereinander. Diese kann man nicht gleichzeitig im Auge behalten.	x		Eher eine Ergänzung zur vorhergehenden Frage nach den Zusammenhängen der Parameter
F	Nein, Weil die Fragen sehr eindeutig gestellt waren und klar beantwortet werden konnten. Nicht sehr viel Raum für Interpretation;		x	
G	Nein, wegen Tutorial		x	
H	Nein, für ein konkretes Projekt sehr gut zu beantworten; Schwierig wäre ein neues Projekt; Unsicher ob jemand ohne PM Erfahrung sich reindenken könnte;		x	
I	Nein, mit dem Tutorial absolut verständlich;		x	
J	Ja, Weil auch verschriftetes Wort missverständlich ist; Alternative: Zu jedem möglicherweise missverständlichem Parameter eine Definition einfügen; Dennoch durchgekommen, weil Zeit aufwenden;	x		Die Beschreibung zu jedem Parameter wurde vermutlich übersehen und das Tutorial nicht genutzt. In beiden wurde auf die vorhandenen Beschreibungen hingewiesen
K	Nein, mit Hilfe des Tutorials sehr eindeutig formuliert;		x	
L	Nein, ging fix, nur manchmal musste man intensiver nachdenken, um die Frage wirklich zu verstehen		x	
M	Ja, sehr subjektiv. Abgrenzung zwischen den Punkten schwierig. Waagerechte Anordnung unpraktisch.	x		Subjektive Bewertung entspricht dem zugrundeliegenden Konzept; Waagerechte Anordnung nur für den Prototypen gewählt.
N	Nein, Tutorial war hilfreich		x	
O	Ja, dass sie quer angeordnet waren, war unpraktisch; Die Logik war anders herum (wichtig zu unwichtig und dann anders herum);	x		Waagerechte Anordnung nur für den Prototypen gewählt.

Tabelle 5.25: (Fortsetzung) Schwierigkeiten beim Ausfüllen der Parameter

Pr.	Fehlt im IVM laut Experte/-in	Ja	Nein	Einschätzung der Autorin
P	Nein, hat gepasst; Irritierend waren die ersten 20 (die Doppelten), ging das schon; Als alles ausgefüllt war, war es unübersichtlich;		x	

Die Schwierigkeiten, die sich beim Ausfüllen der Parameter ergaben, hatten nur bei Projekt M mit den Parametern als solche zu tun. Die drei anderen Anmerkungen können mehr als Hinweise verstanden werden.

Bei dem mehrmals erwähnten Tutorial handelte es sich um eine Videoanleitung zur Bewertung der Parameter, welche den Experten/-innen von der Autorin dieser Arbeit zur Verfügung gestellt worden war.

Sonstige Anmerkungen zum ARHP:

Tabelle 5.26 zeigt, dass die Zusammenhänge und die Anordnung der Parameter noch einmal zur Sprache kamen. Dies zeigt wie wichtig dieses Thema den Experten/-innen war. Das Interesse am Projekt (Projekt O) und die Zustimmung dazu (Projekt D) bestätigten noch einmal, dass es sich beim Thema um ein wichtiges Praxisproblem handelt. Besonders stark inspirierte der Hinweis darauf, dass das IVM auch zur Reflexion vorhandener Vorgehensmodelle dienen kann.

Tabelle 5.26: Sonstige Anmerkungen zum ARHP

Pr.	Sonstige Anmerkungen zum ARHP
A	Senkrechte Anordnung der Parameter wäre besser gewesen, weil einfacher lesbar und die Abhängigkeiten hätte man von Anfang an besser darstellen können
B	Keine
C	Keine
D	Es ist gut, dass das Thema bearbeitet wird; Parameter sind gut; Einfluss der Kultur auf die Methode auch abgebildet?
E	Ich sehe auf Anhieb Dutzende von Parameterkongruenzen und -konflikten. Wenn ich das ernsthaft angehe, brauche ich Stunden zur Beantwortung
F	Gespräch diente zur Selbstreflexion des Projektes
G	Keine
H	Keine
I	Keine
J	Keine
K	Keine
L	Es war nicht klar, worauf die Fragen hinauslaufen
M	Bei Unsicherheit die Mitte genommen (2), weil die 0 ignoriert wurde

Tabelle 5.26: (Fortsetzung) Sonstige Anmerkungen zum ARHP

Pr.	Sonstige Anmerkungen zum ARHP
N	Durch die Methodenliste habe ich etwas in der Hand, um auch ein laufendes Projekt zu reflektieren und zu überlegen, ob eine Maßnahme vielleicht noch ausprobiert werden sollte
O	Interesse am Ergebnis

5.6.8.5 Evaluationskriterien

Der erste Teil des ARHP umfasst die Vorselektion von Methoden je HyProMM Prozess und wurde bereits in Kapitel 5.5.7 evaluiert. Die Elementaggregation über dynamische Terme (Kapitel 5.6.5) bildet den zweiten Teil. Detaillierte Bewertungen anhand der Kriterien beziehen sich in diesem Kapitel deshalb überwiegend auf den zweiten Teil der Elementaggregation über dynamische Terme. Sie wird der Einfachheit halber als EDT abgekürzt.

Manche Kriterien erfordern eine Bewertung des ARHP als Ganzes. Anders als bei den beiden vorhergehenden Evaluationen (Kapitel 5.4.7 und 5.5.7) werden in diesem Kapitel keine Details nach der Kriterientabelle (Tabelle 5.27) ausgeführt, denn die detaillierten Auswertungen wurden schon in Kapitel 5.6.8.4 aufgeführt und werden in diesem Kapitel nur noch referenziert.

Tabelle 5.27: Evaluation (E) im DSR Zyklus 3

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Detaillierungsgrad	x			Der Detaillierungsgrad des Algorithmus der EDT ist für nicht IT-affine Nutzer/-innen zu hoch. Um nachvollziehen zu können, wie das ARHP funktioniert, reicht es aber, wenn sie das SIMOC-Prinzip verstehen. Konstrukteure/-innen müssen alle Schritte der EDT verstehen. Da sich die darin enthaltenen Schleifenkonstrukte aber immer wieder verwendet werden, kann der Detaillierungsgrad als überschaubar bewertet werden
Einfachheit	x			Nutzer/-innen müssen, wenn in Schritt 11 Fragen ausgegeben werden, diese auch beantworten können. Ad hoc ist dies für Einsteiger/-innen in das Projektmanagement sicher schwierig. Da sie das Programm für Recherchen oder Abstimmungen mit erfahrenen Kollegen/-innen bzw. Kunden/-innen unterbrechen können, wird der EDT trotzdem eine gewisse Einfachheit zugeschrieben. Die Schleifen der Aggregation ersten Ranges unterscheiden sich von den Schleifen, die in den nachfolgenden Schritten genutzt werden. Als anspruchsvoll kann der Algorithmus - zumindest aus Sicht der Konstrukteure/-innen - aber dennoch nicht bezeichnet werden, da die meisten Schleifenkonstrukte (wie schon bei Detaillierung erwähnt) immer wieder in unterschiedlichen Schritten des Algorithmus verwendet werden

Tabelle 5.27: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 3

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Eleganz	x			Aus der Sicht der Nutzer/-innen wird es als elegant bewertet, dass die SIMOC-Methode anhand vereinfachter Input-Output-Beispiele erklärt werden kann und dennoch überwiegend automatisiert für unüberschaubare Mengen von Methoden umsetzbar ist. Aus der Sicht der Konstrukteure/-innen kann als elegant hervorgehoben werden, dass das Tool erweiterbar gestaltet werden kann. Im Excel-Tool können Methoden beispielweise einfach ergänzt werden, weil Schleifen die Methodenlisten ohnehin bis zum Ende durchlaufen und weitere Positionen deshalb keine Anpassungen im Algorithmus erfordern. Neue Methoden können erfordern, dass neue Daten oder Dokumente als zusätzliche Spalten (D1 – Dn; in den Tabellen des Kapitels 5.6.5 bezeichnet) im ARHP-Tool ergänzt und zudem die zugeordneten Inputs (I) und Outputs (O) entsprechend angefügt werden müssen. In der Exceltabelle können diese ebenfalls einfach ergänzt werden, da die Schleifen alle Daten und Dokumente durchlaufen, bis sie auf die erste leere Spalte treffen. Wenn die EDT mit Termen umgesetzt ist, die an Prozessbausteinen annotiert sind, macht es Sinn die Spalten zu Daten und Dokumenten an das Ende des Terms zu setzen. Bei den Schleifen, werden die neuen Inputs bzw. Outputs dann an der letzten Position ergänzt und der Term einfach bis zur letzten D-Spalte durchlaufen. Auch dies erfordert keine Anpassung des Algorithmus
Verständlichkeit	x			Wie beim Detaillierungsgrad ist zu erwarten, dass eventuell weniger IT-affine Nutzer/-innen und Experten/-innen Probleme haben könnten, den Algorithmus nachzuvollziehen. Die zugrundeliegende SIMOC-Methode ist aber leicht verständlich. Von Konstrukteure/-innen muss erwartet werden, dass sie über Programmiererfahrung verfügen. Mit entsprechender Vorkenntnis sind die sich wiederholenden Schleifen-Konstrukte einfach nachvollziehbar
Vollständigkeit	x			Das gesamte ARHP bestehend aus der Vorselektion und der EDT kann als methodisch vollständig bezeichnet werden, weil die vorselektierten Methoden nun auch auf ihre Kompatibilität hin überprüft werden können
Zugänglichkeit	x			Der Algorithmus der EDT ist über eine Vorveröffentlichung ⁶³⁰ zur vorliegenden Arbeit oder über die vorliegende Arbeit selbst transparent.
Herstellbarkeit/ Machbarkeit	x	x		Das ARHP ist machbar, denn es wurde in Form eines Excel Tools umgesetzt
Praktikabilität		x		Für Nutzer/-innen spiegelt sich (wie schon im zweiten DSR-Zyklus (Kapitel 5.5.7) die Praktikabilität in den Aspekten wider, die bereits zur Eleganz genannt wurden. Hinzu kommt als Negativpunkt derzeit noch die lange Laufzeit des Programms. Die damit verbundene Wartezeit kann als wenig praktikabel empfunden werden. In der Evaluation wurde sie aber nicht überprüft, weil die Prototypen mit den vorab einholten Parameterausprägungen vorbereitet wurden und die Experten/-innen in den Interviews deshalb entweder gar keinen Programmlauf oder nur die letzten beiden Schritte 11 und 12 erlebten. Diese laufen mangels Schleifen sehr schnell. Bei Konstrukteuren/-innen können für die Praktikabilität die Punkte übernommen werden, die bei der Eleganz genannt sind.

⁶³⁰ [Königbauer, 2021]

Tabelle 5.27: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 3

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Robustheit		x		In der Evaluation zur Vorselektion (Kapitel 5.5.7) wurde die ggf. mangelnde Stabilität von Excel als Risiko betrachtet, da Excelltabellen, die mit vielen Makros ausgestattet sind, abstürzen können. Tatsächlich passierte dies einige Male im Zuge der Vorbereitung der Evaluations-Interviews. Da das Programm aber einfach erneut mit den jeweiligen Parametern gestartet werden konnte, wurde dies im Testumfeld hingenommen. Beim Thema Robustheit wurde auch überprüft, ob der Algorithmus bei wiederholten Programmläufen mit Kopien des Excel-Tools die gleiche Methodenliste (bzw. das gleiche IVM) lieferte, was bestätigt werden kann
Tauglichkeit		x		Die Tauglichkeit der Ergebnisse wurde über die Bewertung der konstruierten IVM durch die Experten/-innen überprüft. Die Ergebnisse hierzu wurden in den Abbildungen 5.31, 5.32, 5.33 und 5.34 in Kapitel 5.6.8.4 vorgestellt. Die Tauglichkeit kann als überwiegend hoch beurteilt werden. In der Handlungsanleitung für Nutzer/-innen müssen aber Hinweise auf den kritischen Umgang mit einzelnen Methoden gegeben werden, um dafür zu sensibilisieren, dass auch irrelevante oder schädliche Methoden im IVM enthalten sein könnten Im Kontext der Tauglichkeit muss auch hervorgehoben werden, dass sich die bisher ermittelten Quoten an nützlichen Methoden nur auf die bisher berücksichtigten Kontexte (Tabelle 5.21 in Kapitel 5.6.8.4) beziehen. Eine Allgemeingültigkeit (siehe weiter unten) konnte statistisch nicht untersucht werden. Da sich aber Muster bezüglich der nützlichen Anteile von Methoden je Methodenrang andeuten (siehe Abbildung 5.42 in Kapitel 5.6.8.4), wird angenommen, dass sich diese in der gleichen Art bei Projekten mit gleichem Kontext fortsetzen. Klar ist dennoch, dass weiterhin Evaluationen durchgeführt werden müssen, um zu beobachten, ob diese Muster erhalten bleiben
Effektivität		x	x	Aus Sicht der Nutzer/-innen muss die Effektivität unterschiedlich eingeschätzt werden, abhängig davon, ob die Schritte 11 und 12 der EDT durchlaufen werden müssen oder nicht. Eine sehr hohe Effektivität wird für die Fälle unterstellt, in denen nur die ersten 10 Schritte der EDT benötigt werden, weil ohne manuelle Eingriffe ein IVM in Listenform vorliegt. Für die Fälle in denen die Schritte 11 und 12 benötigt werden ist die Effektivität geringer, weil manuelle Eingriffe und Entscheidungen benötigt werden
Effizienz		x	x	Für die Effizienz aus der Sicht der Nutzer/-innen wird auf den Punkt der Effektivität verwiesen, weil sich die Argumentation deckt. Für das Verständnis, wie Nutzer/-innen mit dem generierten IVM in Listenform umgehen müssen, um es als Vorgehensmodell nutzen zu können, sind Handlungsanleitungen erforderlich. Dies mindert zwar die Effizienz in der Bedienung, in der Weiterbildung zum Thema Projektmanagement wird die Effizienz aber erhöht, da die Nutzer/-innen sich mit dem IVM beschäftigen müssen, um es anwenden zu können Da im umgesetzten Excel-Tool neue Methoden und Daten bzw. Dokumente ohne weitere Anpassungen am Algorithmus ergänzt werden können, wird die Effizienz aus Sicht der Konstrukteure/-innen als hoch eingestuft. Darüber hinaus deckt sich die Argumentation zur Effizienz für Konstrukteure/-innen mit der Argumentation zur Effektivität

Tabelle 5.27: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 3

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Realitätsnähe		x	x	Ergänzend zur hohen Einstufung der Realitätsnähe im zweiten DSR-Zyklus wird die Realitätsnähe auch für die EDT als hoch eingestuft. Ein Grund ist, dass bei keiner als irrelevant oder schädlich eingestuften Methode in den Evaluations-Interviews eine Inkompatibilität der Methoden mit anderen Methoden als Kritik vorgebracht wurde. Zudem wurde der Ansatz, dass Methoden aus möglichst allen Prozessen im IVM enthalten sein sollten, als bestätigt betrachtet, weil die Experten/-innen zwar keine Methoden weglassen würden, aber in einigen Fällen Methoden hinzugefügt hätten, obwohl sowieso bereits alle oder die meisten Prozesse mit Methoden abgedeckt waren
Allgemeingültigkeit			x	Die Allgemeingültigkeit konnte aufgrund der für statistische Zwecke zu geringen Anzahl an Evaluations-Interviews nicht untersucht werden
Anwendbarkeit			x	Die Experten/-innen wurden gefragt, wie schwierig es war die Parameterausprägungen zu bestimmen. Die Antworten hierzu (Tabelle 5.25 in Kapitel 5.6.8.4) deuten auf ein hohes Maß der Anwendbarkeit hin Die Beantwortung der Fragen fiel den Experten/-innen durchweg sehr leicht. Ihr Umgang damit ist aber sicher nicht repräsentativ für unerfahrene Einsteiger in das Projektmanagement
Auswirkung auf die Benutzer des Artefakts			x	Die Auswirkungen des Tools auf die Experten/-innen waren recht unterschiedlich. Näheres erfährt man bei der Ansicht der Kommentare in Tabelle 5.26 in Kapitel 5.6.8.4. Besonders aufgefallen sind die Nennungen, die sich darauf bezogen, dass das ARHP auch genutzt werden kann, um das aktuell vorliegende Vorgehensmodell zu reflektieren. Diese Auswirkung auf die Experten/-innen war gar nicht geplant, eröffnet aber zusätzliche Möglichkeiten zur Nutzung des ARHP
Externe Konsistenz (mit anderen Systemen)			x	Im Zuge des Forschungsprojektes, im Rahmen dessen die vorliegende Arbeit entstanden ist, mussten zwei Schnittstellen mit dem ARHP hergestellt werden. Einerseits mit dem Self-Service-Tool, das bereits in Kapitel 5.5.7 unter dem Punkt Detaillierungsgrad erwähnt wurde. Es bildete die im zweiten DSR-Zyklus vorgestellte Vorselektion (also die Berechnung der Methodenrang (-werte) in einer webbasierten Anwendung ab. Die vom Self-Service-Tool berechneten Methodenränge und Methodenrangwerte wurden als Json-Datei exportiert und mit einem Makro in das ARHP importiert. Das vom ARHP generierte IVM (also die Methodenliste) wurde dann wiederum als Json-Datei exportiert und in die Projektmanagementsoftware eines weiteren Projektpartners importiert, wo die Methoden des IVM einzelne Funktionalitäten aktivierten. Dem Anspruch einer semi-automatischen Lösung wurde diese Lösung der Forschungsaufgabe zwar gerecht, von einer generellen Konsistenz mit beispielsweise anderen Softwareanbietern kann aber nicht gesprochen werden

Tabelle 5.27: (Fortsetzung) Evaluation (E) im DSR Zyklus 3

Qualitätskriterium	E 2	E 3	E 4	Evaluation
Interne Konsistenz (Daten)			x	Da alle Daten, die zur Konstruktion eines IVM benötigt werden, in einer Datei enthalten sind, wird die interne Konsistenz des ARHP in der Excel-Variante als einerseits gegeben eingestuft. Andererseits wurde in Kapitel 5.6.8.4 im Absatz unter der Abbildung 5.39 darauf hingewiesen, dass noch iq-Kennzeichen von Prozessen gelöscht werden müssen, die über Inputs und/oder Outputs verfügen, um sicherzustellen, dass keine voneinander isolierten Methoden-Netzwerke im IVM entstehen. Diese Maßnahme ist einfach umsetzbar, weshalb die interne Konsistenz des IVM als einfach erreichbar gilt

5.6.9 DSR 3 Handlungsanleitung und Ordnungsrahmen für Referenzmodellnutzer

Eine Handlungsanleitung beschreibt, wie mit dem ARHP gearbeitet bzw. umgegangen werden muss. In dieser Arbeit kommen zwei Arten von Handlungsanleitungen zum Einsatz. In der im vorliegenden Kapitel beschriebenen Handlungsanleitung für Referenzmodellnutzer/-innen wird beschrieben, wie diese das ARHP anwenden müssen. Mit dem anschließenden Kapitel 5.7 wird noch eine weitere Handlungsanleitung ergänzt, welche die Referenzmodellkonstrukteure/-innen bei der Pflege des ARHP anleiten soll.

Die Handlungsanleitung für Referenzmodellnutzer/-innen bezieht sich auf den in Excel umgesetzten Prototyp. Er umfasst das Tabellenblatt "Prototyp", in dem alle Funktionen und Command Buttons abgebildet sind. Zusätzlich ist noch ein separates Tabellenblatt "Ergebnisliste" enthalten, welches zunächst leer ist und am Ende des Programmlaufs das konstruierte IVM anzeigt.

Folgende Schritte sind bei der Nutzung des ARHP zu beachten:

- Zunächst sind im Reiter "Prototyp" die Parameter(ausprägungen) zu bewerten. Die ersten 20 Parameter sind immer paarweise zu betrachten und es muss zunächst qualitativ bewertet werden, ob eher die eine oder die andere Skala zutrifft. Die nicht zutreffende Skala wird mit Null bewertet. Die restlichen Parameter mit einer einfachen Skala können einzeln bewertet werden. Eine 3 sollte nur an die wirklich wichtigsten Punkte vergeben werden. Eine 0 kann vergeben werden, wenn ein Parameter als irrelevant für das jeweilige Projekt bewertet wird
- Anschließend muss das Programm über den im Reiter "Prototyp" verfügbaren Command Button gestartet werden. In der aktuellen Version 1.0 ist dieser mit "Gesamtdurchlauf Programm" benannt

- Die Ergebnisliste im gleich benannten Reiter einsehen.
- Im Reiter "Prototyp" überprüfen, ob das Programm in der Spalte "f" Fragen zu einzelnen Methoden ausgegeben hat
- Optional: Wenn Fragen ausgegeben wurden, müssen diese beantwortet werden. Bei einem "nein" muss nichts getan werden. Ein "ja" wird über das Setzen eines Haken in der Checkbox neben der betroffenen Frage zum Ausdruck gebracht. Wenn alle Fragen beantwortet sind, muss das Programm über den Command Button "Methoden ergänzen" fortgeführt werden. Die mit einer Checkbox versehenen Fragen bzw. die damit verknüpften Methoden werden dann in der Ergebnisliste ergänzt
- Die Ergebnisliste kann nun für die Weiterverarbeitung kopiert werden oder in der Datei verbleiben
- Wenn der Algorithmus noch einmal neu gestartet werden soll, muss der Command Button mit der Aufschrift "Reset" geklickt werden. Vorsicht: Diese Aktion führt auch zur Löschung der Ergebnisliste, weshalb diese vorher im Bedarfsfall kopiert werden sollte
- In der aktuellen, noch manuell zu bedienenden Version, müssen nun in der Visualisierung der Input-Output-Beziehungen die Methoden markiert werden, die in der Ergebnisliste stehen. Alle anderen können gelöscht werden. Übrig bleiben so auch die Verbinder zwischen den Methoden der Ergebnisliste. Über den Pfeil ist ablesbar, welche Methode Outputs zur Verfügung stellt und welche Methode Inputs aufnimmt
- Über die Methoden – ID können Methoden einer Phase (oder kontinuierlichen bzw. Führungsmethoden) zugeordnet werden. Je nach Wunsch der Nutzer/-innen können die Methoden dann von oben nach unten oder von links nach rechts in eine grobe zeitliche Abfolge gebracht werden. Die Verbinder sollen erhalten bleiben
- Im letzten Schritt müssen nun noch die Prozessbausteine zugeordnet werden. So kann analysiert werden, wie die einzelnen Methoden anzuwenden sind und welche Outputs zu welchem Zeitpunkt im Projekt generiert werden müssen. Dieser analyseintensive Schritt könnte noch dadurch unterstützt werden, dass die Inputs und Outputs von vornherein von Konstrukteuren/-innen auf den Verbindern vermerkt werden. Davon wurde aber abgesehen, um den Lerneffekt durch die Beschäftigung mit dem IVM zu erhöhen

Die einzelnen Schritte der Handlungsanleitung werden - wie für Referenzmodelle üblich - in einem **Ordnungsrahmen** zusammengefasst. Bei einem Ordnungsrahmen handelt es sich um eine abstrahierte Visualisierung der Struktur eines Modells, die auch als Markenzeichen verwendet werden kann⁶³¹. Im vorliegenden Fall soll der Ordnungsrahmen einen Überblick über die Elemente des ARHP geben und auf sehr hoher Flughöhe die Anwendungsschritte visualisieren. Hierfür wurde Abbildung 5.29 (Kapitel 5.6.6.3) aufgegriffen und abgewandelt:

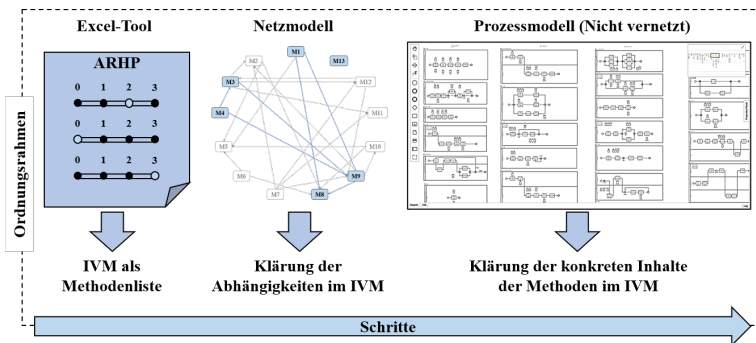


Abbildung 5.45: Ordnungsrahmen ARHP

Es muss auch für Nutzer/-innen transparent gehalten werden, dass das ARHP nach Expertenmeinung noch nicht zu 100 Prozent nützliche Methoden liefert. In der Evaluation wurde ermittelt, dass unter den Methoden mit Methodenrang eins bis drei 72 bis 77 Prozent der Methoden als nützlich bewertet wurden (siehe Abbildung 5.42). Methoden niedrigeren Ranges wurden zu 100 Prozent als nützlich bewertet. Die nicht nützlichen Methoden wurden als irrelevant oder schädlich deklariert. Es wird angenommen, dass sich diese Quote auch bei weiteren Konstruktionen von IVM zunächst so fortsetzt. Nutzer/-innen muss auch vor Augen geführt werden, dass im IVM nicht angezeigt wird, welche Methoden nützlich, irrelevant oder schädlich sind. Es soll deshalb Teil der Handlungsanleitung sein, den **kritischen Blick zur Bewertung von Methoden** zu schulen. Dieser sollte erstmals direkt nach der Konstruktion eines IVM angewandt werden. Anschließend sollte er angewandt werden, wenn das Vorgehensmodell als Ganzes noch nicht ausreichend zu funktionieren scheint.

Der kritische Blick wird durch das **Stellen von Fragen** geführt. Die Fragen wurden aus den Begründungen abgeleitet, die von den Experten/-innen zu irrelevanten

⁶³¹ [Schemm, 2013, S. 79]

ten und schädlichen Methoden gegeben wurden (Abbildungen 5.44 und 5.43 in Kapitel 5.6.8.4). Die nachfolgend aufgezählten Fragen sollen zu jeder Methode im IVM gestellt werden. Zu jeder Frage ist mindestens ein Handlungsvorschlag gegeben. Dieser kann umgesetzt werden. Da es sich aber um keine Standardlösungen handelt, sind die Vorschläge kein Ersatz für eigene Überlegungen und die Interpretation eigener Beobachtungen. Die **Handlungsvorschläge** basieren auf Überlegungen, wie das IVM ohne Projektmanagementenerfahrung am konstruktivsten und mit dem größten Lerneffekt genutzt werden kann. Die Vorschläge sind teilweise gefärbt von den Antworten zu Frage 15 (Tabelle 3.4 in Kapitel 3.3.3) in der eigens durchgeführten Studie⁶³². Es wird unterschieden zwischen Fragen, die vor Projektbeginn UND während des Projektes gestellt werden können sowie Fragen, die nur während des Projektes beantwortet werden können.

Zunächst die Fragen, die vor Projektbeginn UND während eines Projektes gestellt werden können:

- Ist der Aufwand für die Anwendung der Methode vertretbar? Wenn nein, können vielleicht Prozessschritte weggelassen werden und so auf die Generierung nicht benötigter Outputs verzichtet werden
- Will das Management die Nutzung der Methode unterstützen? Wenn nein, kann die Methode vielleicht dennoch einen Mehrwert für das Team haben. Insbesondere Methoden, die nicht viel Kapazität binden, können deshalb auch ohne Management-Unterstützung genutzt werden. Wenn das Management eine Methode zwar verbal unterstützt, aber nicht danach lebt und so in der Projektarbeit im schlimmsten Fall keine Unterstützung bietet, muss dies beim Management angesprochen werden
- Will das Team die Nutzung der Methode unterstützen? Wenn nein, soll herausgefunden werden, warum. Wenn Unsicherheit bezüglich der Methodenanwendung besteht, ist es naheliegend Trainings anzubieten und ggf. die Rollen der Beteiligten zu klären. Wenn eine Methode aus Gründen des Aufwands oder der Komplexität abgelehnt wird, kann es erforderlich sein, das Team noch enger durch die Anwendung einer Methode zu führen
- Verhindert die Anwendung der Methode die Ausrichtung am Kunden? Wenn ja, muss zunächst geklärt werden, wie Kunden dennoch eingebunden werden können. Wenn keine Möglichkeit gefunden wird und die Methode auch ansonsten keinen Nutzen hat, sollte sie weggelassen werden
- Kennt das Team die Methoden? Wenn nein, sollen früh genug Trainings

⁶³² [Blust und Kan, 2019]

durchgeführt werden und zu einem späteren Zeitpunkt, wenn schon Praxiserfahrung zur Methode gesammelt wurde, intensiviert werden

- Generiert die Anwendung der Methode Doppelarbeit? Wenn ja, soll abgewogen werden welche der beiden Methoden, die zur Doppelarbeit führen, weggelassen werden können. Wenn keine weggelassen werden kann, reicht es vielleicht einzelne Duplikate bei den Prozessschritten einzusparen
- Generiert eine Methode Zeitverzug? Wenn ja, sollte geklärt werden, welche Ecken des Zieldreiecks (Abbildung 4.6 in Kapitel 4.2.2.1) im Projekt flexibel gehalten werden können. Wenn der Zieltermin kritisch ist, sollte von der Methode abgesehen werden
- Schränkt die Methode das Team ein? Wenn ja, muss ermittelt werden inwiefern und wobei das Team eingeschränkt wird. Wenn das Team bei der Erprobung neuer Technologien beispielsweise von Bürokratie und Hierarchien eingeschränkt wird, kann überlegt werden Selbstorganisation, flache Hierarchien und einzelne agile Methoden zu etablieren
- Fehlt Information, die zur Anwendung der Methode benötigt wird? Wenn ja, sollte geklärt werden, ob neben Informationsmangel auch Verständnisschwierigkeiten für die Methode bestehen
- Wird eine weitere Methode benötigt, um eine betrachtete Methode ausführen zu können? Wenn ja, sollte geklärt werden, wie groß der Aufwand für die Anwendung der weiteren Methode ist und ob zusätzliche Rollen definiert werden müssen, bevor diese angewandt wird
- Gibt es kein zur Methode passendes Problem? Wenn ja, soll die Methode im Vorgehensmodell belassen bleiben und nur dann angewandt werden, wenn sie wirklich benötigt wird
- Wird eine andere gleichwertige Methode bevorzugt? Wenn ja, soll geklärt werden, ob die andere Methode wirklich die gleichen Outputs liefert. Wenn nein, muss geklärt werden, ob die andere Methode bzgl. der Outputs angepasst und angewandt werden kann
- Kann eine Methode auch pragmatischer umgesetzt werden? Wenn ja, sollte geklärt werden, was weggelassen und vereinfacht werden kann, um die benötigten Outputs zu generieren
- Ist absehbar, dass eine Methode vom Team nicht akzeptiert wird? Wenn ja, sollten zuerst die Teammitglieder eingebunden werden, die offen dafür sind die Methode anzuwenden und sie als Multiplikatoren vorleben

- Wird eine Methode als "nur bei Softwareprojekten" deklariert? Wenn ja, sollte überprüft werden, ob und wie sie auf das Projekt adaptiert werden kann. Wenn nein sollte die Methode weggelassen werden
- Ist das Projekt zu kurz/ einfach/ klein zur Anwendung einer Methode? Überprüfen, ob es dennoch Sinn macht die Methode dann nur ein einziges Mal oder zu definierten Zeitpunkten zur Anwendung kommen sollte
- Ist die Durchführung einer Methode im Unternehmen nicht als Projektaufgabe deklariert? Wenn ja, muss geklärt werden, wer zu welchem Zeitpunkt zuarbeitet, um dennoch die Leistung zu erhalten
- Wurde eine Methode schon vor Projektstart durchgeführt? Wenn ja, müssen die Ergebnisse eingeholt werden
- Wird eine Methode als unnötige Administration empfunden? Wenn ja, soll überprüft werden, ob tatsächlich ein zu hoher administrativer Anteil anfällt (Aufwand für Dokumentation) und ob die Aufgabe fremdvergeben oder weggelassen werden kann
- Muss eine Methode noch sehr viel detaillierter als vorgesehen angewandt werden? Wenn ja, sollte geklärt werden, ob der Bedarf einer detaillierteren (und dadurch wahrscheinlich aufwändigeren) Umsetzung einer Methode technische, organisatorische oder kommunikative Hintergründe hat. Je nach Hintergrund sollte geklärt werden, ob die Methode nicht doch in der einfacheren Version angewandt werden kann und die zusätzlichen Informationsbedürfnisse über direkte Kommunikation abgedeckt werden können
- Wird eine Methode im Unternehmen generell nicht genutzt? Wenn ja, sollten die Gründe (technisch, organisatorisch, kommunikativ, etc.) eruiert werden und am individuellen Fall abgewogen werden, ob der Aufwand die Methode durchzusetzen den Nutzen rechtfertigt
- Der Aufwand für die Nutzung einer Methode wird als zu hoch eingeschätzt? Wenn ja, sollte geklärt werden ob die Ressourcen zur Anwendung der Methode zur Verfügung stehen und ob die Anwendung einen Nutzen hat. Wenn beides mit ja beantwortet werden kann, sollte die Methode entgegen der ersten Einschätzung genutzt werden. Wenn keine Ressourcen zur Verfügung stehen, sollte geklärt werden, ob diese zum richtigen Zeitpunkt beschafft werden können
- Eine Methode verursacht Doppelarbeit? Doppelarbeit sollte vermieden werden und die Methode – sofern sie keinen anderen oder zeitlich verzögerten Nutzen bringt – weggelassen werden

- Das Team wird als zu klein zur Nutzung einer Methode empfunden? Wenn ja, sollte geklärt werden, welches tatsächliche Problem dahintersteht. Ressourcenmangel, Überforderung, zu geringer Nutzen der Methode, etc.
- Werden generell traditionelle Methoden bevorzugt? Wenn ja, sollte geklärt werden, weshalb die Präferenz so klar ist und ob dennoch eine Offenheit für eventuell im IVM vorhandene agile Methoden vorliegt. Es sollten Trainings angeboten werden, die das Team und die Führung darin schult, Methoden kontextabhängig auszuwählen

Fragen, die nur während eines Projektes beantwortet werden können:

- Kann eine Methode von Projektverantwortlichen nicht durchgesetzt werden? Wenn ja, soll geklärt werden, ob rein idealistische Gründe der Projektleitung dahinterstehen und die Methode deshalb lieber abgesetzt werden sollte. Es sollte auch geklärt werden, ob das Management oder das Team blockiert
- Lebt das Management eine Methode nicht? Wenn ja, sollte das Gespräch mit dem Management gesucht und erklärt werden, welchen Anteil es am Funktionieren einer Methode hat
- Wird eine Methode vom Team nicht akzeptiert? Wenn ja, sollte das Stimmungsbild des Kernteams erfasst und geklärt werden, ob die Methode selbst nicht akzeptiert ist oder ob das Umfeld nicht so gestaltet ist, dass die Methode angewandt werden kann

Zuletzt muss noch darauf hingewiesen werden, dass das ARHP nicht dazu genutzt werden kann, komplexe Organisationen abzuleiten. Das Konzept basiert darauf, dass Methoden über ihre Inputs und Outputs miteinander verknüpft werden. Es macht deshalb keinen Sinn zu versuchen ein IVM für mehrere Teams, die nicht oder nur sehr wenig interagieren, abzuleiten.

5.7 Pflege des Referenzmodells

5.7.1 Allgemeines zum Pflegekonzept

Bei der Pflege steht die kontinuierliche Optimierung des ARHP im Vordergrund. Dazu zählen Erweiterungen und Vereinfachungen, welche die Anwendung verbessern und den Nutzen des IVM erhöhen.

Bei der Erstellung der nachfolgenden Kapitel zur Pflege des ARHP wurde gedanklich noch einmal den einzelnen Schritten zur Konstruktion von ARHP gefolgt (Abbildung 3.14 in Kapitel 3.6.4). Anders als bei den DSR-Zyklen werden

aber nur die Einflussgrößen thematisiert, die von einer Pflegemaßnahme betroffen sind. Die "Variante des Selektionsprozesses" wird beispielsweise gar nicht mehr erwähnt, weil sich die Maßnahmen weiterhin auf die Auswahl von Methoden beziehen.

Das Pflegekonzept umfasst Beschreibungen zur konkreten Anwendung der Pflegemaßnahmen. Es dient deshalb auch als Handlungsanleitung für Referenzmodellkonstrukteure/-innen.

5.7.2 Zielwerte erfassen (Datengewinnung)

Zur Gewinnung weiterer Zielwerte als Grundlage für die Berechnung der durchschnittlichen Zielwerte (siehe Kapitel 5.5.5.5) besteht – wie schon in Kapitel 2.2.8 angedeutet – aus folgenden Gründen der Ansatz, eine App zu entwickeln:

Die Datensammlung mit Hilfe einer um die Zielwerte bereinigten Kopie des in Kapitel 5.5.5.5 vorgestellten Excel-Prototypen wäre möglich. Der Ablauf von der Bereitstellung der Datei über die Befüllung und Rücksendung der Datei sowie der Einarbeitung der gewonnenen Zielwerte birgt aber sowohl aus der Perspektive der Experten/-innen als auch der Konstrukteure/-innen mehrere **Hürden**:

- Konstrukteure/-innen:
Der Aufwand für die Bereitstellung einer Excel-Vorlage ist gering. Die Verarbeitung einer zurückgesendeten Datei birgt aber Herausforderungen. Zum einen muss überprüft werden, ob bereits in der Vergangenheit eine Datei zum gleichen Projekt eingegangen ist. Wenn ja, muss überprüft werden, zu welchen Methoden bereits Zielwerte geschickt wurden, um diese nicht doppelt zu erfassen. Wenn Fehler in der Datei enthalten sind (z.B. Bewertung beider Skalen bei den ersten 20 Parametern), muss bei den Experten/-innen nachgefragt werden, welche Werte übernommen werden können. Hinzu kommt das Fehlerpotential durch den Medienbruch bei der Kopie der Zielwerte in den aktuellen Prototypen
- Experten/-innen:
Im Falle einer Excel-Vorlage müssen sie zunächst ihr Projekt benennen und die Methoden filtern, die sie darin nutzen. Anschließend müssen sie die auf ihr Projekt zutreffenden Parameterausprägungen bestimmen. Anschließend müssen die Zielwerte für die zutreffenden Parameterausprägungen zu jeder gefilterten Methode erfasst werden. Wenn alle Zielwerte erfasst sind, muss die Datei an die Adresse der Konstrukteure/-innen geschickt werden. Wenn man nach dem Versand der Datei noch Methoden ergänzend bewerten möchte, müssen diese hervorgehoben oder der Sachverhalt in einer persönlichen Nachricht an die Konstrukteure/-innen geschildert werden

Alleine der Aufwand für die Erfassung von Zielwerten stellt für Experten/-innen einen sehr hohen Aufwand dar. Eine App soll deshalb so einfach wie möglich gehalten werden.

Folgende Use Cases sind für die (bisher noch nicht umgesetzte) App vorgesehen:

1. Mit einer E-Mail-Adresse registrieren (Zum Versand von Arbeitsergebnissen nach Abschluss eines Projektes oder für Benachrichtigungen seitens der Konstrukteure/-innen)
2. Projektname erfassen
3. Die genutzten Methoden aus einer Liste auswählen, die nach HyProMM Prozessen strukturiert ist
4. 20 Fragen beantworten (Sie werden genutzt, um zu überprüfen, welche Skala bei Entweder-Oder-Parametern zutrifft. In Schritt 5 werden dann nur noch die zutreffenden Skalen angeboten)
5. Die Ausprägung aller 86 Parameter erfassen
6. Erfassung von Zielwerten starten (Die App zeigt dann nach dem Zufallsprinzip eine der Methoden an, die in Schritt 3 erfasst wurde und noch keine Zielwerte enthält)
7. Zielwerte (0-10) für jede Parameterausprägung erfassen (Die Methode soll hierfür eingeblendet bleiben, solange bis alle Zielwerte zu allen Parameterausprägungen der Methode ergänzt wurden. Die in Schritt 5 gewählten Parameterausprägungen werden nacheinander für diese Methode bearbeitet. Die Erfassung eines Zielwertes kann über eine eingeblendete Tastatur erfolgen. Mit der Bestätigung eines Zielwertes durch einen Klick auf "ok", wird die nächste Parameterausprägung eingeblendet
8. Bearbeitung unterbrechen (Soll jederzeit möglich sein. Der aktuelle Stand wird gespeichert)
9. Bearbeitungsstand einsehen (hier sollen Nutzer/-innen überblicken können, welche Projekte sie erfasst haben. Zu jedem Projekt sollen sie die noch ausstehenden Schritte (z.B. Methoden auswählen) angezeigt bekommen. Auf einem Fortschrittsbalken sollen sie sehen, wie groß der Anteil der erfassten Zielwerte ist. Sie sollen auch sehen, zu welcher Methode die Erfassung der Zielwerte noch nicht abgeschlossen ist. Durch den Klick auf ein Projekt sollen sie die gewählten Methoden einsehen können)

10. Methode ergänzen (Das soll möglich sein, wenn entweder die Bearbeitung unterbrochen wurde oder der Bearbeitungsstand des Projektes eingesehen wird)
11. Projekt abschließen (In der Projektübersicht kann der Status des Projektes auf abgeschlossen verändert werden. Der Status kann jederzeit wieder auf "In Arbeit" umgestellt werden)

Ein **vollständiger Datensatz** für ein Projekt liegt vor, wenn alle Parameter zu einer Methode erfasst wurden. Es ist möglich, jeden Datensatz automatisch direkt nach Abschluss an die Konstrukteure/-innen zu senden oder erst dann, wenn ein Projekt abgeschlossen ist. Die erste Variante wird als sinnvoller erachtet, weil in Anbetracht des großen Aufwands für die Erfassung der Zielwerte davon ausgegangen werden muss, dass nicht alle Experten/-innen "durchhalten" bis sie die Zielwerte zu allen Methoden erfasst haben.

Offen bleibt in diesem Zusammenhang die Frage, welche **Anreize für Experten/-innen** bestehen oder geschaffen werden können, um sich an der Erfassung von Zielwerten zu beteiligen. Denkbar wäre es, einen Tag ARHP-Nutzung pro erfassten Datensatz anzubieten. Es müsste dann bei jeder Registrierung eines Projektes in der App darauf hingewiesen werden, dass die Qualität des ARHP nur auf Basis von realistischen Daten erhalten sowie fortlaufend evaluiert und verbessert werden kann. Ein einfaches "durchklicken" wäre dann natürlich immer noch möglich, aber wer ernsthaft auf das ARHP zurückgreifen will, hat mit größerer Wahrscheinlichkeit auch die Motivation, einen positiven Beitrag zu leisten.

5.7.3 Rollenkonzept ergänzen

Zu einem vollständigen Vorgehensmodell gehört auch die Definition der Rollen von Projektmitarbeitern. Dies wird in den verschiedenen Vorgehensmodellen ganz unterschiedlich interpretiert. Während in Scrum beispielsweise spezifische Rollen definiert sind, wird in Kanban davon ausgegangen, dass die bisher bestehenden Rollen auch bei der Anwendung von Kanban übernommen werden. Davon inspiriert, ergaben sich für das ARHP folgende Überlegungen:

1. Rollen bleiben erhalten und sind Bestandteil bei der Auswahl von Methoden:
Rollen werden dann als Parameter bei der Vorselektion passender Methoden oder als weiteres Kriterium neben Inputs und Outputs bei der Kompatibilitätsprüfung von Methoden (Prozessbausteinen) genutzt. Dies hat den Vorteil, dass bestehende Strukturen berücksichtigt werden. Darin steckt aber auch der Nachteil, dass die Rollen gleichzeitig eine Einschränkung bei der Konstruktion eines neuen IVM darstellen

2. Wenn die Rollen kein Bestandteil bei der Auswahl von Methoden sind, werden sie aus dem IVM abgeleitet:

Bei dieser Variante werden Informationen zu Rollen an den Methoden (Prozessbausteinen) annotiert. Swimlanes werden in den originären Prozessbausteinen nicht benötigt. Diese Rollen-Informationen werden dann, sobald das IVM vorliegt, extrahiert und genutzt, um neue Rollen für das IVM zu definieren. Bei der Information, die an den Prozessbausteinen annotiert werden soll, handelt es sich um Kompetenzen (z.B. Coachingkompetenz, Toolverständnis, Produktkenntnis) und Befugnisse (Freigabeberechtigung, Qualitätsprüfung im Sinne der Dokumentation, etc.), die zur Erledigung der Aufgaben benötigt werden

Ob in einer derart rollenorientierten Kultur wie wir sie in Deutschland erleben⁶³³ eher die erste oder die zweite Variante eingesetzt werden sollte, hängt davon ab, wie offen die Verantwortlichen für Veränderungen im Bereich der Rollen sind. Diese Offenheit variiert wahrscheinlich von Organisation zu Organisation, die Klärung dieser Frage ist aber keine Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit. Um zumindest den veränderungswilligen Organisationen Anhaltspunkte für die Definition neuer Rollen geben zu können, wurden nachfolgend die dafür benötigten Aktivitäten skizziert. Ein weiterer Prototyp (DSR-Zyklus 4) wurde nicht konstruiert.

Folgende Aktivitäten sind nötig, um Rollen neu zu definieren:

- Wie oben beschrieben, müssen zunächst alle Kompetenzen und Befugnisse, die zur Umsetzung der Prozessschritte je Prozessbaustein benötigt werden, gesammelt werden. Dies kann tabellarisch erfolgen: In den Zeilen stehen weiterhin die Prozessbausteine des IVM und in den Spalten stehen die Kompetenzen. Wenn eine Kompetenz auf einen Prozessbaustein zutrifft wird eine Markierung ergänzt. Tabelle 5.28 zeigt einen Vorschlag für eine solche Rollenmatrix

⁶³³ [Trompenaars und Hampden-Turner, 2020, S. 202–206]: Diese Quelle ist schon älter, sie wird aber oft zitiert. Gestützt wird sie durch die vielen Nennungen zu Rollenkonflikten und unklaren Rollen in der eigens durchgeführten Studie [Blust und Kan, 2019]

Tabelle 5.28: Skizze einer Rollenmatrix

Methode/ Prozessschritt	Kompetenz 1	Kompetenz 2	Kompetenz 3	Befugnis 1	Befugnis 2	Befugnis 3
Methode 1/ Prozessschritt 1	x				x	
Methode 1/ Prozessschritt 2		x	x	x		
Methode 1/ Prozessschritt 2	x			x		x
Methode 2/ Prozessschritt 1	x					x
Methode 2/ Prozessschritt 2	x		x		x	

Es ist auch denkbar, die einzelnen Kompetenzen und Befugnisse je Methode untereinander zu gewichten, indem anstelle eines "x" eine Zahl (z.B. 0-10) eingetragen wird

- Da nicht jede Methode kontinuierlich angewandt wird, sollte auch bei den zugewiesenen Kompetenzen und Befugnissen zwischen "kontinuierlich", "häufig" und "selten" benötigten Einsätzen unterschieden werden. Das wäre mit einem Farbcode oder mit einer zusätzlichen Zahl (1-3) je Kompetenz und Befugnis abbildbar
- Es sind noch Regeln zu definieren, welche die Kombination von Kompetenzen und Befugnissen in einer Rolle regeln. Es würde zum Beispiel Sinn machen, die Erstellung einer Kostenplanung nicht mit der Freigabe einer Planung zu kombinieren
- Im nächsten Schritt muss entschieden werden, wieviele Personen in Projektrollen benötigt werden. Wenn eine Kompetenz ein hohes Gewicht haben und kontinuierlichen Einsatz erfordert, kann es nötig sein, mehrere Personen hierfür zu ernennen
- Es ist ebenso zu klären, inwiefern die konstruierten Rollen in einer hierarchischen Beziehung zueinander stehen. Dies kann für jedes Vorgehensmodell auf Basis der konstruierten Rollen neu verhandelt werden. Es können aber auch von vornherein hierarchische Zuordnungen an Befugnisse erfolgen
- Zum Schluss können im Prozessmodell des Vorgehensmodells die Swimlanes mit den neuen Rollenbezeichnungen eingearbeitet werden

5.7.4 Das ARHP erweitern

Einen wichtigen Aspekt der Pflege des ARHP stellt die kontinuierliche Ergänzung neuer Methoden dar, denn das ARHP wurde in seiner ersten Version auf die in der Praxis relevantesten Methoden limitiert (siehe hierzu Kapitel 5.5.5.3). Dass es im Excel Prototyp technisch sehr einfach ist, neue Methoden zu ergänzen, wurde bereits unter dem Punkt "Eleganz" im Kapitel 5.6.8.5 erläutert. Im Sinne einer Handlungsanleitung soll deshalb im vorliegenden Kapitel hervorgehoben werden, an welche Anpassungen gedacht werden muss, wenn eine Methode ergänzt wird. Abbildung 5.46 zeigt die Zusammenhänge unter der Annahme, dass die App zur Datengewinnung umgesetzt wird. In den Swimlanes sind die von der Anpassung betroffenen Systembestandteile angegeben. Mit fetter und unterstricherer Schrift sind die anzupassenden Bausteine beschrieben. Auf den Verbindern wird gestrichelt umrahmt die Auswirkung angezeigt, die sich aus der Ergänzung neuer Methoden im Prototyp ergibt.

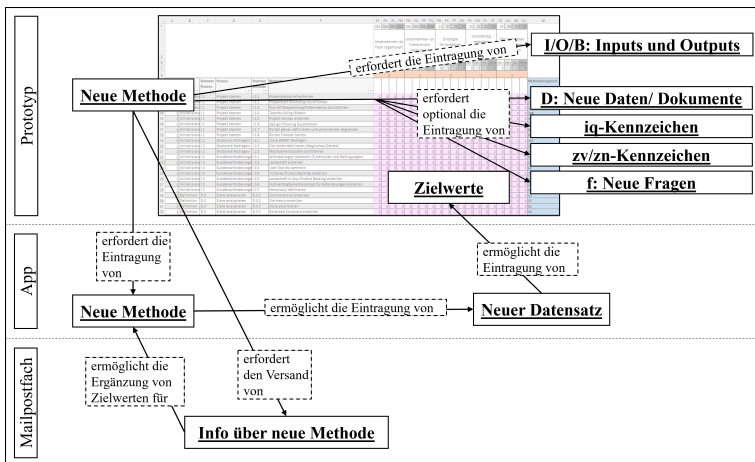


Abbildung 5.46: Concept Map zur Ergänzung neuer Methoden

Solange keine unterstützende App existiert, kann – wie in Kapitel 5.7.2 schon für die Zielwerte beschrieben wurde – einfach eine Kopie des Excel-Prototypen genutzt werden, um neue Datensätze zu ergänzen. Die beiden unteren Swimlanes in Abbildung 5.46 werden dann nicht benötigt.

Eine Ergänzung weiterer Parameter ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorgesehen.

Eine mögliche Erweiterung der Prozessbausteine um zusätzliche Attribute wird in Kapitel 5.7.6 von mehreren Seiten beleuchtet.

5.7.5 Das ARHP verschlanken

Zur Pflege des ARHP gehört es, nicht nur kontinuierlich neue Elemente hinzuzunehmen, sondern auch regelmäßig zu überprüfen, ob eine Verschlinkung zum Zweck einer Vereinfachung oder Qualitätserhöhung/-erhaltung nötig und möglich ist. Im **Bereich der Methoden** könnten bei der Nutzung des ARHP folgende Fälle auftreten:

- Es könnte passieren, dass einzelne Methode nie qualifiziert werden. Man könnte sie in weiterführenden Evaluationen dann eine Weile als Zusatzmethode für das IVM qualifizieren, um anhand der Bewertungen der Experten/-innen analysieren zu können, ob die Methode einen Nutzen darstellen würde und aus welchen Gründen sie das könnte. Daraus könnte abgeleitet werden, ob die Zielwerte (Kapitel 5.5.5.5) für die Methode verändert werden müssen. Eine manuelle Veränderung der Zielwerte sollte nur vorgenommen werden, so lange nur Werte der Autorin dieser Arbeit vorliegen. Sobald ein Zielwert den Durchschnittswert aus mehreren Einschätzungen unterschiedlicher Experten/-innen darstellt, sollte der Fokus eher darauf liegen noch mehr Zielwerte von Experten/-innen zu der jeweiligen Methode einzuholen und die eventuelle Veränderung dessen zu erwirken
- Es kann auch passieren, dass Methoden von Experten/-innen zunehmend als irrelevant oder schädlich eingestuft werden, weil sie als veraltet empfunden werden. Vereinzelt Bewertungen dahingehend erfordern keine Änderung am ARHP, aber wenn sich Bewertungen in diese Richtung häufen, sollten ebenfalls wieder verstärkt Zielwerte von Experten/-innen zu dieser Methode eingeholt werden. Wenn allgemeiner Tenor der Experten/-innen ist, dass die Methode nicht mehr genutzt werden sollte, kann man sie im Extremfall aus dem ARHP entfernen

In der Praxis sind diese Szenarien nur mit geringer Wahrscheinlichkeit relevant, sollten aber dennoch bedacht werden.

Während des zweiten DSR-Zyklus wurde überlegt, ob es nötig ist, die Anzahl der **Parameter zu reduzieren**, denn der Zeitaufwand für die Ausprägung der Parameter wurde als hoch und infolgedessen die Motivation das Tool zu nutzen als gering eingeschätzt. Aus folgenden Gründen wurde eine Verringerung der Parameter-Anzahl letztlich aber verworfen, weil:

- Bei der Evaluation des ARHP (Kapitel 5.6.8) die große Anzahl an zu bewertenden Parametern gar nicht thematisiert wurde. Sie wurde deshalb als

möglicherweise nicht relevant oder zumindest als nicht störend eingestuft

- Es sich bei den Parametern bereits um zusammengefasste Begründungen handelte (Kapitel 4.3.2). Auch mit den nachträglich hinzugefügten Parametern (z.B. Risiken und Projektart, Kapitel 4.3.2.6) wurde aus fachlicher Sicht keine Möglichkeit mehr erkannt, die Parameter noch stärker zu clustern
- Obwohl bewusst qualitativ geforscht wurde (siehe Kapitel 2.2.3), bestand die Idee mit einer explorativen Faktorenanalyse zu ergründen, welche Parameter bzw. Parameterausprägungen zu Faktoren gebündelt werden könnten. Da aber weder die Fallzahl noch das Skalenniveau hoch genug sind, wurde dieser Ansatz ebenfalls verworfen: Die Anzahl der evaluierten Fälle betrug 16. Die Anzahl der Fälle soll aber mindestens drei Mal so hoch sein wie die Anzahl der Variablen. Jede Parameterausprägung stellt eine Variable dar. Die Anzahl der Fälle hätte demnach mindestens 86 Parameter mal 4 Ausprägungen mal 3 = 1.031 Fälle betragen müssen. Die Parameterausprägungen sind ordinal skaliert. Für die Methoden ergibt sich über den Methodenrang ebenfalls eine ordinale Skalierung. Für eine Faktorenanalyse sollen aber metrisch skalierte Daten vorliegen⁶³⁴

5.7.6 Prozessbausteine flexibel halten

Ein Zwischenfazit aus den Themen des Pflegekonzeptes lautet, dass die Prozessbausteine hinsichtlich der daran annotierten Attribute flexibel gehalten werden müssen. Das heißt, dass die Anzahl der annotierbaren Attribute nicht limitiert sein sollte.

Zum einen konkret, um zu einem späteren Zeitpunkt noch ein Rollenkonzept in das ARHP integrieren und die erforderlichen Kompetenzen und Befugnisse an Prozessbausteinen annotieren zu können (Kapitel 5.7.3).

Zum anderen aber auch, um offen sein zu können für Nutzungsideen, die sich in der Nutzung herauskristallisieren oder die von potentiellen Nutzern/-innen angefragt werden könnten, heute aber noch nicht bedacht werden. Bei letzterem Punkt wird beispielsweise auf die Tatsache verwiesen, dass der Gedanke, das ARHP zur Reflexion eines bestehenden Vorgehensmodells zu nutzen, von Experten/-innen in der Evaluation geäußert wurde.

Auch für so einfach erscheinende Ideen, wie zum Beispiel die Umsetzung einer Bezeichnungsvariation für unternehmensspezifische Anpassung einzelner Elemente der Prozessbausteine macht zum Zeitpunkt der Evaluation noch keinen

⁶³⁴ [Backhaus et al., 2000, S. 322]

Sinn. Bei steigender Beliebtheit könnte dies unter Marketinggesichtspunkten jedoch relevant werden.

5.7.7 Änderungen am ARHP transparent gestalten

Bei einer derart flexiblen Weiterentwicklung am ARHP ist es wichtig strukturiert zu arbeiten. Um als Konstrukteur/-in den Überblick über durchgeführte Änderungen, Versionen oder Anzahlen einzelner Datensätze (z.B. Zielwerte) zu behalten, ist ein **konsequentes Konfigurationsmanagement**⁶³⁵ erforderlich. Es birgt auch den Vorteil, für Nutzer/-innen transparent darstellen zu können, auf welchen und wievielen Datensätzen das ARHP beruht. Auch Erweiterungen oder Verschlinkungen sind so nachvollziehbar.

5.7.8 Evaluation weiterführen und erweitern

Die bisher durchgeführten Evaluationen setzen darauf, dass Experten/-innen einschätzen müssen, wie groß der Nutzen einer Methode in einem spezifischen Projekt sein könnte. Dagegen ist nichts einzuwenden, weil die Experten/-innen aufgrund ihrer Erfahrung eine fundierte Einschätzung geben können. Das Pflegekonzept sollte die Evaluationen aber auf Feldtests ausdehnen, um zur Bewertung von IVM auch Daten von Referenzmodellnutzern/-innen einbeziehen zu können. Gemeint sind Nutzer/-innen, die ihr Projekt mit einem IVM starten, welches mithilfe des ARHP konstruiert wurde und deshalb reale Projekterfahrung damit sammeln können. Konstrukteure/-innen könnten während oder am Ende eines Projektes über Umfragebögen ermitteln, welche Methoden nützlich, schädlich oder irrelevant sind. Feldtests sind auf eine längere Dauer angelegt, weshalb dabei sichergestellt werden muss, dass Konstrukteure/-innen die Fälle bis zum Projektende weiterverfolgen.

Eine weitere Art von Feldtest könnte durchgeführt werden, sobald das ARHP (beispielsweise webbasiert) mit einer geringeren und damit anwenderfreundlicheren Rechenzeit umgesetzt ist. Es wäre dann möglich, das ARHP als Demonstrator zur Verfügung zu stellen und Nutzer/-innen und Experten/-innen bei der Anwendung zu beobachten. Der Fokus könnte dann darauf gesetzt werden, zu eruieren, wie das ARHP über den gedachten Zweck hinaus verwendet wird. Mit den gewonnenen Daten könnte das ARHP noch auf spezifische Zwecke ausgerichtet werden.

Die derzeit noch recht lange Rechenzeit des ARHP-Algorithmus erlaubte noch kein "Spielen" mit dem ARHP. Gemeint ist damit eine Sensibilitätsanalyse⁶³⁶, bei

⁶³⁵ [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019, S. 1156–1158]

⁶³⁶ [Haberfellner und Daenzer, 2002, S. 203]

der einzelne Parameter variiert und die Abweichungen im angebotenen IVM beobachtet werden können. Auch dies soll in der Pflege des ARHP umgesetzt werden, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass Konstrukteure/-innen aus den Beobachtungen neue Erkenntnisse gewinnen.

6 Fazit und Ausblick

6.1 Fazit

In der vorliegenden Arbeit wurde ein semi-automatisches, adaptives Referenzmodell für hybrides Projektmanagement (ARHP) entwickelt. Es wurde entwickelt, um bei der Konstruktion eines kontextindividuellen Projektmanagementvorgehensmodells (IVM) zu unterstützen.

Das ARHP enthält eine umfassende Methodensammlung, um bei der Konstruktion individueller Vorgehensmodelle eine möglichst große Auswahl an Methoden zu haben. Da die Menge der im Projektmanagement zur Verfügung stehenden Methoden aber so groß ist, wurden zunächst nur diejenigen mit der größten Praxisrelevanz in das ARHP integriert. Ermittelt wurden diese anhand einer Studienrecherche und mithilfe einer eigens durchgeführten Umfrage. Später wurden sie noch um in der Literatur beschriebene und in Interviews ermittelte Methoden ergänzt. Insgesamt beinhaltet das ARHP damit einen umfangreichen Grundstock an Methoden. Zudem wurde eine Möglichkeit gefunden, wie diese – trotz ihres unterschiedlichen Ursprungs – als homogene Prozessbausteine modelliert werden können. Zudem konnte definiert werden, über welche generische Schnittstellen die Prozessbausteine bei vorliegender Kompatibilität miteinander verknüpft werden können. Diese Festlegungen werden auch in der weiterführenden Forschung eine kontinuierliche Ergänzung weiterer Methoden als Prozessbausteine im ARHP ermöglichen.

Nutzer/-innen beschreiben den Kontext, indem sie im ARHP zunächst die zutreffenden Ausprägungen definierter Parameter auswählen. Die Parameter und ihre Ausprägungen wurden ebenfalls anhand der eigens durchgeführten Umfrage und ergänzender, weiterführender Interviews ermittelt. Im ARHP werden sie durch unterschiedliche Gewichtungen wirksam, die in der weiterführenden Forschung kontinuierlich um Einschätzungen von Experten/-innen erweitert werden und damit ein immer breiteres Meinungsbild spiegeln können. Die Definition des Kontextes durch die Auswahl zutreffender Parameterausprägungen wird weiterhin manuell durchgeführt. Der Kontext wird aber im Vergleich zu bisherigen Werkzeugen und Modellen über einen umfangreicheren Parametersatz und damit noch detaillierter erfasst.

Dass es sich beim ARHP um ein innovatives Werkzeug handelt, zeigt sich vor

allem in den daran anschließenden Schritten, die vor der Vorstellung des ARHP noch von keinem Werkzeug automatisch durchgeführt wurden:

- Zum Kontext passende Methoden vorselektieren
- Die Kompatibilität der vorselektierten Methoden überprüfen
- Kompatible Methoden in das kontextindividuelle, hybride Vorgehensmodell (IVM) übernehmen, also sie dafür "qualifizieren"
- Alternative Methoden suchen, wenn einzelne oder mehrere vorselektierte Methoden nicht kompatibel sind

Lediglich der letzte Schritt erfordert noch einmal einen manuellen Eingriff der Nutzer/-in. Er kommt aber nur optional zum Einsatz, wenn die vorselektierten Methoden über eine geringe Kompatibilität verfügen. Für die Bedienung des ARHP wurde eine Handlungsanleitung vorgestellt, welche Referenzmodellnutzer/-innen durch die Anwendung des ARHP führt und Handlungsvorschläge für die wenigen manuellen Schritte beinhaltet.

Aus der in dieser Arbeit durchgeführten Evaluation geht hervor, dass bereits durchschnittlich 74 Prozent der Methoden eines IVM von Experten/-innen als nützlich bewertet werden. Wenn zusätzlich diejenigen Methoden als nützlich deklariert werden, die nur deshalb als irrelevant bewertet wurden, weil sie beispielsweise erst für den zukünftigen Projektverlauf als relevant eingestuft oder derzeit vom Management nicht gelebt werden, kann der Anteil nützlicher Methoden sogar auf durchschnittlich 80 Prozent angehoben werden.

6.2 Kritische Abgrenzung

An dieser Stelle soll abschließen reflektiert werden, auf welchen Annahmen und Einschränkungen die Forschung dieser Arbeit basierte und welche Forschungspotentiale dies für die Zukunft noch beinhaltet.

An mehreren Stellen wurde angenommen, dass Einsteiger/-innen in das Projektmanagement aufgrund ihrer noch geringeren Erfahrung und ihres limitierten Wissens besonders von einem ARHP profitieren könnten (u.a. Kapitel 5.6.4.1). Es stellte deshalb ein wesentliches Konstruktionsprinzip dar, diese Nutzergruppe besonders zu bedenken. Bei der Evaluation des ARHP gaben allerdings auch interviewte Experten/-innen an, dass sie sich vorstellen könnten, das ARHP zur Reflexion bestehender Vorgehensmodelle zu nutzen. Diese Einschätzung zeigt, dass auch erfahrene Praktiker im Bereich Projektmanagement die Anwendbarkeit und ein weiterführendes Potential im ARHP sehen. Derartige Rückmeldungen lassen zudem vermuten, dass noch weitere Anwendungsfälle für das ARHP ermittelt und erforscht werden können.

Der ARHP-Algorithmus umfasst 12 logische Schritte. Die letzten beiden sind optional erforderlich, wenn in den ersten 10 Schritten zu einem oder mehreren Projektmanagementprozessen keine Methode automatisch im IVM ergänzt wurde. In Schritt 11 muss entschieden werden, ob die vom Algorithmus als passend selektierten Methoden noch nachträglich im IVM ergänzt werden soll. Schritt 12 aktiviert lediglich die Ergänzung der manuell selektierten Methoden in der IVM-Liste. Auch hierzu können in weiterführender Forschung noch folgende Forschungsfragen geklärt werden:

- Wie gut kommen Einsteiger/-innen in das Projektmanagement mit Schritt 11 zurecht?
- Schritt 11 ist potenziell automatisierbar, weil nur Fragen zu Methoden gestellt werden, die der Algorithmus als passend für das IVM identifiziert. Deshalb: Was wenn einfach die Methode mit dem höchsten Gewicht (hier Zielwert) ergänzt wird? Ist der Gesamtnutzen der IVM dann schlechter, gleich oder besser als bisher?

Es bestand von Anfang an das Ziel, eine semi-automatische Lösung für das ARHP zu entwickeln. Für Automatisierung sprach die Annahme, dass das ARHP sehr umfangreich und deshalb schwer manuell bedienbar sein würde (Kapitel 1.2.3). Gleichzeitig wurde angenommen, dass die Einsteiger/-innen ihre Methodenkenntnis bei der manuellen Arbeit mit den in Listenform ausgegebenen IVM-Methoden verbessern könnten. Dies sollten sie erreichen, indem sie die Verbindungen der IVM-Methoden nach Abschluss der 12 Schritte des Algorithmus, manuell modellieren (Tabelle 5.27, Punkt Effizienz in Kapitel 5.6.8.5). Inwiefern diese Annahmen tatsächlich zutreffen, wurde nicht detailliert untersucht. Hierzu können in der weiterführenden Forschung noch weitere ARHP-Varianten entwickelt werden, die nicht nur alle 12 Schritte des Algorithmus automatisieren sondern auch noch die nachgelagerte Visualisierungsleistung abnehmen. Aktuell ist eine Weblösung hierzu in Arbeit. Es sind Evaluationen geplant, im Rahmen derer untersucht werden soll, ob Einsteiger/-innen in das Projektmanagement einen höheren Nutzen in der aktuellen semi-automatischen Lösung oder der vollständig automatisierten Lösung sehen.

6.3 Ausblick und weiterführende Forschung

Generell ist es relevant, die aktuelle Forschung zu den Themen "hybrides Projektmanagement" und "Konstruktion von Vorgehensmodellen" im Blick zu behalten, denn es werden immer wieder neue Vorgehensweisen veröffentlicht. Erst kürzlich wurde zum Beispiel der FELICS-Baukasten⁶³⁷ vorgestellt, der struktu-

⁶³⁷ [Timinger, 2021, S. 208]

riert durch eine manuelle Konstruktion eines Vorgehensmodells hindurch führt. Darin wird auch der Begriff des "strukturellen Tailorings"⁶³⁸ eingeführt, welches genutzt wird, um eine Projektorganisation zu strukturieren. Dabei handelt es sich um einen Aspekt, der Inspiration bei der weiterführenden und über diese Arbeit hinausgehenden Forschung zur Konstruktion von Projektorganisationen liefern kann. Ebenfalls noch sehr neu ist das "Unified Project Management Framework"⁶³⁹. Es muss vor allem unter dem Aspekt einer weiteren Verfeinerung oder Erweiterung des ARHP berücksichtigt werden, denn vielleicht können einzelne Methoden oder Prozesse daraus in eine nächste Version den ARHP übernommen werden.

Auch neue und laufende Studien (z.B. die Helenastudie⁶⁴⁰) zur Nutzung von Methoden und Vorgehensmodellen sollten weiterhin recherchiert werden, z.B. um Erkenntnisse im ARHP berücksichtigen zu können. Mögliche Maßnahmen für eine Verstetigung des ARHP im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung wurden in der vorliegenden Arbeit in einem Pflegekonzept präsentiert, welches auch als Handlungsanleitung für Referenzmodellkonstrukteure/-innen verstanden werden kann. Es enthält fachliche und handwerkliche Empfehlungen dazu, wie weiterhin Daten (z.B. Methoden) ergänzt werden können, wie das ARHP an unterschiedlichen Stellen entweder verschlankt oder erweitert werden kann und wie diese Anpassungen transparent dargestellt werden können. Zudem wird geschildert, wie Prozessbausteine für künftige Anpassungen flexibel gehalten werden sollten. Ergänzt wurden auch Themen und Quellen, die bei der weiterführenden Forschung bedacht werden sollen. Zudem wurde darauf verwiesen, dass das ARHP noch um ein Rollenkonzept erweitert werden sollte, um die individuellen Vorgehensmodelle, die bisher aus dem ARHP abgeleitet werden können, zu vervollständigen.

Darüber hinaus ergaben sich noch weiterführende Überlegungen dazu

- was Nutzer/-innen eines individuellen, hybriden Vorgehensmodells (IVM) erwarten können
- um welche Themen das ARHP im Rahmen weiterführender Forschung ergänzt werden kann oder bereits wird

Die Erwartung von Referenzmodellnutzern/-innen wäre zu hoch angesetzt, wenn sie davon ausgingen, dass ein IVM in der Praxis auf jeden Fall funktionieren wird. Denn ob ein Vorgehensmodell in der Praxis funktioniert, hängt auch davon ab, wie die gewählten und kombinierten Methoden eingeführt und genutzt werden.

⁶³⁸ [Timinger, 2021, S. 210]

⁶³⁹ [Hüsselmann, 2020]

⁶⁴⁰ Unter anderem der Artikel von [Klunder et al., 2020, S. 70]

In der eigens umgesetzten Umfrage gab es diesbezüglich Nennungen zu nicht funktionierenden Vorgehensmodellen, welche sich auf Risiken, Rollenkonflikte und mangelndes Comittment der Beteiligten bezogen. Dies kann nicht nur Änderungen der Arbeitsweise erfordern sondern auch einen kulturellen Wandel mit sich bringen, der Coaching und Change Management erfordert.

Zum Change Management gibt das ARHP bisher noch keine Empfehlungen aus. Für die weiterführende Forschung ist aber bereits in Arbeit, Change Maßnahmen mit den Prozessbausteinen des IVM zu verknüpfen. Auch diese werden, wie die Methoden selbst, auf Kompatibilität überprüft. In einem bislang manuellen Prozess wird ein Vorgehensmodell generiert, welches Orientierung bei der Implementierung und Etablierung des IVM bieten wird.

Auch vorgehensmodellbezogene Risiken und deren Abhängigkeiten sowie Maßnahmen für deren Minimierung im Projektalltag können an Prozessbausteinen annotiert werden. Dies kann Projektleitern/-innen bei der Einführung und Anwendung eines IVM unterstützen. Gegebenenfalls wäre es sogar denkbar, Empfehlungen für Trainingsmaßnahmen an Prozessbausteinen zu annotieren, die abhängig von der Qualifikation der Nutzer/-innen ein Trainingskonzept für das neue, individuelle Vorgehensmodell bilden. Hinzu kommt der Gedanke Tipps, zur Vereinfachung bzw. Verschlinkung von Methoden zu annotieren, die herangezogen werden können, wenn im vorliegenden Kontext nicht alle Prozessschritte, Inputs oder Outputs eines Prozessbausteins benötigt werden.

Auch interkulturellen Aspekten kann noch mehr Gewicht gegeben werden. Dazu kann beispielsweise untersucht werden, wie das ARHP in anderen Kulturen bewertet wird, und wie dies von der Bewertung im deutschsprachigen Raum abweicht.

7 Anhang

7.1 Anhang A - Liste an Begründungen

Tabelle 7.1: Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Interview	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf	Den Umgang mit Anforderungen erleichtern, die sich im Projektverlauf ändern	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	01a
Als Gegenteil erforderlich			Anforderungen ändern sich im Projektverlauf wenig	01b
Als Gegenteil erforderlich			Die Anforderungen an die Dokumentation sind gering	02a
Interview 4	Verhältnis aus Overhead und Arbeitszeit optimieren	Verschwendung aufgrund von Bürokratie vermeiden	Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch	02b
Als Gegenteil erforderlich			Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind klar	03a
Interview 5	Priorisierung der Arbeitspakete	Aufgaben priorisieren	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	03b
Umfrage	Priorisierung	Anforderungen priorisieren	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	03b
Umfrage	Sicherstellung Entwicklung der richtigen Features	Anforderungen priorisieren	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	03b
Umfrage	Neben der Leistung muss auch Time and Budget berichtet werden. Nur so können die richtigen Entscheidungen durch umpriorisieren getroffen werden.	Anforderungen priorisieren	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	03b

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Interview 4	Scopebestimmung Innenschau (Binnensicht)	Bestimmung eigener/interner Aufgaben erleichtern	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind unklar	04a
Umfrage	Klar strukturierte Aufgabendefinitionen	Aufgabendefinition klar strukturieren	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind unklar	04a
Als Gegenteil erforderlich			Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind klar	04b
Interview 4	Entwicklungsvorgang operationalisieren (Technische Spezifikation in vergleichbare Werte übersetzen; Quantifizieren), Projektcontrolling	Aufwand schätzen	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	05a
Umfrage	bei geringer Schätzgenauigkeit wird Dreipunkt-Methode verwendet	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	05a
Umfrage	oft für future estimations (Story Points, nicht working days oder h)	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	05a
Interview 1	Genauer Aufwand einzelner AP ist schwer abschätzbar	Geringe Schätzgenauigkeit bewältigen	Aufwandsschätzungen sind ungenau	05b
Umfrage	reale Zeitbedarf über komplexität über gesamtprojektverlauf und anzahl vorgänge nicht mehr valide abschätzbar	Aufwandsschätzungen sind ungenau	Aufwandsschätzungen sind ungenau	05b
Aus Recherche eingefügt			Der Kunde ist ansprechbar	06a
Aus Recherche eingefügt			Der Kunde ist nicht ansprechbar	06b
Als Gegenteil erforderlich			Das zu entwickelnde Produkt ist einfach strukturiert	07a
Inter view 2	Projekt "klein schneiden in handhabbare Größen. Machbar bleiben.	Unterteilung des Projektes in handhabbare Bestandteile unterstützen	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	07b

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Inter view 2	Komplexitätsreduktion (Funktionen des Systems abbilden)	Die Einschätzung der Produktkomplexität unterstützen	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	07b
Interview 5	Einschätzung/Bewertung einer Komplexität	Die Einschätzung der Produktkomplexität unterstützen	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	07b
Interview 4	Sinnvolle Zergliederung des GesamtScopes	Unterteilung des Projektes in handhabbare Bestandteile unterstützen	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	07b
Umfrage	Unterteilung des Projekts	Unterteilung des Projektes in handhabbare Bestandteile unterstützen	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	07b
Aus Recherche eingefügt			Das zu entwickelnde Produkt ist nicht sicherheitskritisch	08a
Aus Recherche eingefügt			Das zu entwickelnde Produkt ist sicherheitskritisch	08b
Als Gegenteil erforderlich			Detaillierte Lösungen sind bekannt zu Projektbeginn	09a
Interview 1	Detaillierte Lösungen sind unbekannt in der Planungsphase	Die schrittweise Erarbeitung einer Lösung über den Projektverlauf unterstützen	Detaillierte Lösungen sind unbekannt zu Projektbeginn	09b
Aus Recherche eingefügt			Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind kostengünstig umsetzbar	10a
Aus Recherche eingefügt			Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Interview 3	Vorentwicklungsprojekt "Druck Lernen zu müssen"	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Interview 5	Kontinuierliches Feedback durch regelmäßige Auslieferungen	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Interview 3	Probleme frühzeitig identifizieren	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Interview 2	Rasches Lernen aus Fehlern und Problemen	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Interview 2	Rasches Problemlösen mit Verantwortungsübernahme im Team	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Interview 1	Kurze Testzyklen	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Interview 1	Hohe Release-Kosten (auch Bug-Fixing in Produktion)	Nacharbeiten vermeiden	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Interview 4	Schnelle Feedbackzyklen zum Sprint	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Umfrage	Über Retro und Daily's können Fehler angesprochen werden. Feedback-Kultur gibt die Basis.	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Umfrage	einsatz an moralischen Punkten, um späte aufwendige Nacharbeiten zu vermeiden	Nacharbeiten vermeiden	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Umfrage	Feedback der Nutzer	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Umfrage	zwingend erforderlich, um späte Überraschungen zu vermeiden und ggf. die Zeit zum gegensteuern fehlt	Nacharbeiten vermeiden	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b
Umfrage	Bringt schnelle Erkenntnisse zum Weg zum Ziel und ggf. "falsches Abbiegen" wird schnell erkannt	Schnelles Feedback zu Fehlern/Problemen bekommen	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	10b

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Eigener			Commitment des Management ist gering	11a
Eigener			Commitment des Management ist hoch	11b
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Commitment (Selbstverpflichtung)	Commitment/ Selbstverpflichtung durch das Team stärken	Commitment des Teams ist gering	12a
Umfrage	realistische Commitment-Abgabe	Realistisches Commitment zu Aufgaben fördern	Commitment des Teams ist gering	12a
Inter view 2	Früh Verantwortung für das Produkt übernehmen	Commitment/ Selbstverpflichtung durch das Team stärken	Commitment des Teams ist gering	12a
Inter view 2	Abteilungsübergreifende Einigkeit über Abnahme	Commitment des Teams zur Abnahme fördern (Umfang/Ablauf)	Commitment des Teams ist gering	12a
Interview 5	Einhalten/Prüfen von Abnahmekriterien	Die Einhaltung der Abnahmekriterien stärken	Commitment des Teams ist gering	12a
Als Gegenteil erforderlich			Commitment des Teams ist hoch	12b
Aus Recherche eingefügt			Die Qualifikation der Teammitglieder ist gering	13a
Umfrage	Unerfahrenheit der Projektmitarbeiter	Geringe Erfahrung der Projektmitarbeiter beachten	Die Qualifikation der Teammitglieder ist gering	13a
Umfrage	Wenn die Fachleute nicht weiter wissen, ist das Ende nahe....	Fachwissen der Fachleute einbeziehen	Die Qualifikation der Teammitglieder ist hoch	13b
Aus Recherche eingefügt			Die Teammitglieder können gut mit Unsicherheiten umgehen	14a
Aus Recherche eingefügt			Die Teammitglieder können nicht gut mit Unsicherheiten umgehen	14b

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Inter view 2	Risikominimierung (begrenzte Ressourcen/Produktivitätseinbußen) für das Gesamtunternehmen; Kann man sich die Einbußen leisten? Braucht man externe Ressourcen für Linientätigkeit?	Umgang mit Ressourcenmangel bewältigen	Mitarbeiter sind überlastet	15b
Interview 1	Ressourcen nicht kurzfristig erhöhbar	Umgang mit Ressourcenmangel bewältigen	Mitarbeiter sind überlastet	15b
Interview 1	Notwendigkeit einer Planung für die Allokation der Ressourcen	Die Planung des Personalaufwands unterstützen	Mitarbeiter sind überlastet	15b
Umfrage	Optimierung des Ressourceneinsatz	Ressourceneinsatz optimieren (Stichwort Überlast/Unterlast)	Mitarbeiter sind überlastet	15b
Umfrage	Mitarbeiter können maximal 3 Aufgaben gleichzeitig bearbeiten	Die Begrenzung der Arbeit pro Person unterstützen	Mitarbeiter sind überlastet	15b
Als Gegenteil erforderlich			Mitarbeiter sind motiviert	16a
Interview 1	Weiche Hygienefaktoren wichtig für den Projekterfolg	Hygienefaktoren (nach Herzberg) berücksichtigen	Mitarbeiter sind unmotiviert	16b
Aus Recherche eingefügt			Projektteam ist groß	17a
Aus Recherche eingefügt			Projektteam ist groß	17a
Aus Recherche eingefügt			Projektteam ist klein	17b
Aus Recherche eingefügt			Projektteam ist klein	17b
Als Gegenteil erforderlich			Team ist an einem Standort	18a
Interview 1	Team über mehrere Standorte verteilt	Team über mehrere Standorte verteilt	Team ist über mehrere Standorte verteilt	18b
Als Gegenteil erforderlich			Die Fluktuation im Unternehmen ist gering	19a
Interview 1	Fluktuation (hoch)	Die Teams sind instabil (hohe Fluktuation)	Die Fluktuation im Unternehmen ist hoch	19b

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Aus Recherche eingefügt			Unternehmen ist flach organisiert	20a
Aus Recherche eingefügt			Unternehmen ist hierarchisch organisiert	20b
Interview 4	Abnahme des Added Value (Funktionen)	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	21
Interview 4	Zwischenergebnisse verifizieren	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	21
Umfrage	Abnahme erledigter Arbeit	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	21
Interview 4	Abnahme der Requirements	Vollständig erledigte Aufgaben abnehmen	Vollständig erledigte Aufgaben abnehmen	22
Umfrage	Es wird weniger "vergessen"	Das Vergessen von Aufgaben vermeiden	Das Vergessen von Aufgaben vermeiden	23
Interview 1	Gemeinsames Verständnis des Projektziels bekommen	Gemeinsames Verständnis des Projektziels bekommen	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	24
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Sicherheit	Sicherheit bzgl. Aufgabenstellung aufbauen/stärken	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	24
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Produkt Verständnis	Verständnis für das Produkt fördern	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	24
Umfrage	Abschätzung Realisierbarkeit Inkremente	Machbarkeitsuntersuchung durchführen	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	24
Interview 1	Gemeinsames Verständnis des Arbeitsfortschrittes	Gemeinsames Verständnis zum Projektfortschritt stärken	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	24
Umfrage	Verständlichkeit	Verständlichkeit der Aufgabenstellung erhöhen	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	24

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Interview 1	Gemeinsames Verständnis der Anforderungen	Gemeinsames Verständnis der Anforderungen stärken	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	24
Inter view 2	Der Wunsch nach Planungssicherheit für operative Aufgaben	Planungssicherheit gewinnen	Planungssicherheit gewinnen	25
Interview 4	Detailplanung von Aufgaben	Aufgaben im Detail planen	Planungssicherheit gewinnen	25
Umfrage	längerfristige Planbarkeit	Planungssicherheit gewinnen	Planungssicherheit gewinnen	25
Umfrage	Planungssicherheit gewinnen	Planungssicherheit gewinnen	Planungssicherheit gewinnen	25
Interview 3	Fokus auf definierte Ziele gewährleisten	Fokus auf definierte Ziele gewährleisten	Zielfokus stärken	26
Inter view 2	Abgestimmter Funktionsumfang mit PO, IT, Business (Fachabteilungen)	Definition erwarteter Ergebnisse unterstützen	Auftrag konkretisieren	27
Umfrage	Ergebnisse Produktentwicklung und Produktion	Definition erwarteter Ergebnisse unterstützen	Auftrag konkretisieren	27
Interview 4	Auftragsklärung	Auftrag klären	Auftrag konkretisieren	27
Umfrage	Klare Anforderungen	Anforderungen konkretisieren	Auftrag konkretisieren	27
Interview 4	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	28
Umfrage	Puffer bei critical wird kaum erlaubt	Keine Puffer erlaubt	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	28
Als Gegenteil erforderlich			Budget einhalten	29
Als Gegenteil erforderlich			Scope einhalten	30
Inter view 2	Zeitersparnis	Zeit sparen	Termine einhalten	31
Interview 4	Phasenplanung (Stage Gate), Zeitfenster zur Abgabe von Arbeitsergebnissen (Dokumente)	Zieltermine für die Fertigstellung von Dokumenten beachten	Termine einhalten	31
Interview 4	Regulatorische Rahmenbedingungen (Pflicht Bafin)	Regulatorische Rahmenbedingungen einhalten (Bafin)	Regulatorische Rahmenbedingungen einhalten (Bafin)	32

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Interview 3	Regelmäßige Kommunikation sicherstellen (Austausch von Wissen)	Regelmäßigen Wissensaustausch sicherstellen	Ideen und Wissen im Projekt managen	33
Umfrage	Um der Vielzahl an Ideen in Unternehmen Herr zu werden	Viele Ideen im Unternehmen/Projekt managen	Ideen und Wissen im Projekt managen	33
Eigener	Beziehungskonflikte(n) managen/vorbeugen	Beziehungskonflikte(n) managen/vorbeugen	Beziehungskonflikte(n) managen	34
Eigener	Datenkonflikte(n) managen/vorbeugen	Datenkonflikte(n) managen/vorbeugen	Datenkonflikte(n) managen	35
Eigener	Kommunikationskonflikte(n) managen/vorbeugen	Kommunikationskonflikte(n) managen/vorbeugen	Kommunikationskonflikte(n) managen	36
Eigener	Machtkonflikte(n) managen/vorbeugen	Machtkonflikte(n) managen/vorbeugen	Machtkonflikte(n) managen	37
Eigener	Rollenkonflikte(n) managen/vorbeugen	Rollenkonflikte(n) managen/vorbeugen	Rollenkonflikte(n) managen	38
Eigener	Sachkonflikte(n) managen/vorbeugen	Sachkonflikte(n) managen/vorbeugen	Sachkonflikte(n) managen	39
Eigener	Verteilungskonflikte(n) managen/vorbeugen	Verteilungskonflikte(n) managen/vorbeugen	Verteilungskonflikte(n) managen	40
Eigener	Wertekonflikte(n) managen/vorbeugen	Wertekonflikte(n) managen/vorbeugen	Wertekonflikte(n) managen	41
Eigener	Zielkonflikte(n) managen/vorbeugen	Zielkonflikte(n) managen/vorbeugen	Zielkonflikte(n) managen	42
Interview 5	Analyse der Arbeitsweise	Vorgehensweise kontinuierlich verbessern	Arbeitsweise/ Vorgehensweise verbessern	43
Interview 5	Maßnahmen und Experimente (Ausprobieren von Maßnahmen) zur Verbesserung (Team, Produktentwicklung, Schätzmethodiken, etc.)	Vorgehensweise kontinuierlich verbessern	Arbeitsweise/ Vorgehensweise verbessern	43
Interview 5	Neue Vorgehensmodelle analysieren	Vorgehensweise kontinuierlich verbessern	Arbeitsweise/ Vorgehensweise verbessern	43
Umfrage	nach fast jedem Sprint (Continuous Improvement)	Vorgehensweise kontinuierlich verbessern	Arbeitsweise/ Vorgehensweise verbessern	43
Umfrage	Lessons Learnt	Vorgehensweise kontinuierlich verbessern	Arbeitsweise/ Vorgehensweise verbessern	43

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Umfrage	Stete Verbesserung	Vorgehensweise kontinuierlich verbessern	Arbeitsweise/ Vorgehensweise verbessern	43
Umfrage	kontinuierliche Methodenverbesserung	Vorgehensweise kontinuierlich verbessern	Arbeitsweise/ Vorgehensweise verbessern	43
Interview 3	Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)	Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)	Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)	44
Interview 2	Bedarf einer Kreativen Lösungsfindung (Systematische Vorgehensweise, die den Teilnehmern bekannt ist)	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	45
Umfrage	Problemlösungsfindung durch Out-of-the-box Denken aller Beteiligten	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	45
Umfrage	Kundenorientierung	Kundenorientierung leben	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	46
Umfrage	Wir setzen nichts um, was weniger Nutzen hat als anderes - in Korrelation zu den Kosten versteht sich.	Nutzerorientierung leben	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	46
Umfrage	Nutzerzentriert -> schnelles lernen	Nutzerorientierung leben	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	46
Umfrage	Neue Produkte brauchen Nutzer. Wenn diese nicht berücksichtigt werden, ist das Ziel des Gesamtprojektes recht fragwürdig und "geht nahezu garantiert in die Hose"	Nutzerorientierung leben	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	46
Umfrage	Beauftragung von Subunternehmen	Zulieferungen managen	Zulieferungen managen	47
Interview 4	Vollständige Inkremente schaffen	Zwischenergebnisse zeigen können	Zwischenergebnisse zeigen wollen oder müssen	48
Umfrage	Effizienz in der Konzeptauswahl	Effiziente Konzeptauswahl erforderlich	Zwischenergebnisse zeigen wollen oder müssen	48

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Umfrage	Dem Auftraggeber und der Testinfrastruktur immer was zeigen können	Zwischenergebnisse zeigen können	Zwischenergebnisse zeigen wollen oder müssen	48
Eigener			Forschungsprojekt	49
Eigener			Investitionsprojekt	50
Eigener			Organisations-/ Change Projekt	51
Eigener			Produktentwicklungsprojekt (Hard- und Software)	52
Eigener			Produktentwicklungsprojekt (Hardware)	53
Eigener			Produktentwicklungsprojekt (Software)	54
Eigener			Prozessverbesserungsprojekt (Fachbereichsintern)	55
Eigener			Prozessverbesserungsprojekt (Interdisziplinär)	56
Inter view 2	Hohe Testqualität	Qualität der Tests fördern	Produktqualität sichern/erhöhen	57
Interview 5	Qualitätssicherung	Produktqualität sichern/erhöhen	Produktqualität sichern/erhöhen	57
Interview 1	Hohe Erwartungen an Qualität (Produkt)	Produktqualität sichern/erhöhen	Produktqualität sichern/erhöhen	57
Interview 4	Qualität erhöhen	Produktqualität sichern/erhöhen	Produktqualität sichern/erhöhen	57
Umfrage	Leerlaufzeitenvermeidung	Verschwendung durch Leerlaufzeiten vermeiden	Ressourcen sind unterlastet	58
Umfrage	Befähigen zur Transparenz und Selbstreflexion	Teamverantwortung- und Organisation ist erforderlich	Teamverantwortung- und Organisation stärken	59
Interview 3	Selbstorganisation pushen (Overhead reduzieren, um mehrere Projekte leiten zu können)	Teamverantwortung- und Organisation stärken	Teamverantwortung- und Organisation stärken	59
Interview 5	Befähigung zur Selbstbefähigung des Teams	Teamverantwortung- und Organisation stärken	Teamverantwortung- und Organisation stärken	59

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Umfrage	Siehe auch Kennzahlensysteme	Teamverantwortung- und Organisation ist erforderlich	Teamverantwortung- und Organisation stärken	59
Interview 5	Störungen aufdecken	Die Aufdeckung von Störungen unterstützen	Störungen aufdecken und beseitigen	60
Interview 5	Störungen beseitigen/eindämmen	Die Beseitigung von Störungen unterstützen	Störungen aufdecken und beseitigen	60
Umfrage	Alle sollten sich einig sein, wann ein Gate wie erfolgt.	Konsens im Team unterstützen	Konsensbildung im Team unterstützen	61
Interview 3	Team erwartet Freiheit (Millennials)	Freiheitsgrade für Team schaffen	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	62
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Mut	Mut im Team und der Teammitglieder fördern	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	62
Interview 5	Befähigung der Mitarbeiter Entscheidungen zu treffen	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	62
Inter view 2	Über Transparenz Vertrauen bei den Fachabteilungen schaffen (Verfügbarkeit von Funktionen)	Gegenseitiges Vertrauen stärken	Teambuilding fördern	63
Interview 3	Teamgefühl fördern (Unterschiedliche kulturelle Hintergründe)	Teambuilding im interkulturellen Team fördern	Teambuilding fördern	63
Interview 3	Teamgefühl fördern (neu zusammengestelltes Team)	Teambuilding im neu zusammengestellten Team fördern	Teambuilding fördern	63
Inter view 2	Bedarf und Wunsch einer engen Teamzusammenarbeit und Austausch im Team	Enge Zusammenarbeit und Austausch im Team fördern	Teambuilding fördern	63
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Vertrauen	Gegenseitiges Vertrauen stärken	Teambuilding fördern	63
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Respekt	Gegenseitigen Respekt stärken	Teambuilding fördern	63

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Offenheit/Ehrlichkeit	Offenheit/Ehrlichkeit im Team fördern	Teambuilding fördern	63
Interview 5	Austausch auf Projektebene	Enge Zusammenarbeit und Austausch im Team fördern	Teambuilding fördern	63
Interview 1	Gegenseitige Unterstützung bei Analyse, Fundierung, Test, Doku, E-Mail, tägliches Doing)	Enge Zusammenarbeit und Austausch im Team fördern	Teambuilding fördern	63
Interview 1	Teammitglieder mit unterschiedlichen kulturellen Hintergründen	Teambuilding im interkulturellen Team fördern	Teambuilding fördern	63
Interview 4	Teambuilding (kontinuierlich)	Teambuilding fördern	Teambuilding fördern	63
Umfrage	Teamgeist stärken	Teambuilding fördern	Teambuilding fördern	63
Interview 5	Aufbau/Stärkung von Kommunikation	Kommunikation im Team aufbauen/stärken	Teambuilding fördern	63
Interview 1	Wenig informelle Kommunikation vorhanden	Kommunikation im Team aufbauen/stärken	Teambuilding fördern	63
Interview 2	Transparente Berichterstattung an das Management	Transparenz bzgl. des Fortschrittsgrades für das Management schaffen	Transparenz für das Management schaffen	64
Interview 5	Abbildung/Prognose des Projektfortschritts	Abbildung des Projektfortschritts unterstützen	Transparenz für das Management schaffen	64
Interview 4	Management Reporting	Reporting an das obere Management sicherstellen	Transparenz für das Management schaffen	64
Umfrage	Master-Reporting	Reporting an das obere Management sicherstellen	Transparenz für das Management schaffen	64
Interview 4	Hands on Arbeitsmittel (Visuelle, haptische Beteiligung, Involvement)	Visualisierung der Arbeit unterstützen	Transparenz für das Team schaffen	65
Interview 2	Sichtbarkeit aktueller Aufgaben auch über verteilte Teams	Transparenz bzgl. der Aufgaben im Team schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Interview 5	Abbildung des aktuellen Bearbeiters eines Arbeitspakets	Transparenz bzgl. der Aufgaben im Team schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Umfrage	Transparenz der tasks	Transparenz bzgl. der Aufgaben im Team schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Umfrage	Terminliche Transparenz im Bezug auf Meilensteine	Transparenz bzgl. der Meilensteine schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Umfrage	Kundenauskunft	Transparenz bzgl. Fortschrittsgrad und Lösungen für Kunden schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Interview 4	Transparenz des Fortschrittsgrades, Wo stehen die einzelnen Teammitglieder	Abbildung des Projektfortschritts unterstützen	Transparenz für das Team schaffen	65
Umfrage	Transparenz	Transparenz bzgl. der Aufgaben im Team schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Umfrage	Fortschritt ist für alle bekannt	Transparenz bzgl. der Aufgaben im Team schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Umfrage	Transparenz Status	Transparenz bzgl. der Aufgaben im Team schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Umfrage	da Transparenz wichtig ist	Transparenz bzgl. der Aufgaben im Team schaffen	Transparenz für das Team schaffen	65
Interview 5	Prognose einer Bearbeitungs-geschwindigkeit	Bearbeitungsgeschwindigkeit prognostizieren	Projektverlauf prognostizieren	66
Interview 4	Grobplanung für das Gesamtprojekt	Grobplanung für das Gesamtprojekt	Überblick für alle Stakeholder schaffen	67
Umfrage	Mit KanBan Boards sieht jeder die Gesamt und die individuelle Last	Überblick über die Auslastung der Teammitglieder	Überblick für das Management schaffen	68
Interview 5	Übersicht über zu erledigende Arbeitspakete	Überblick über zu erledigende Aufgaben	Überblick für das Team schaffen	69
Interview 5	Übersicht der aktuellen Arbeitspakete	Überblick über die jeweils aktuellen Arbeitspakete	Überblick für das Team schaffen	69
Interview 4	Dezentrales Informationsmittel: Eigenständige Information dezentraler Teams zu aktuellen Aufgaben	Überblick über die jeweils aktuellen Arbeitspakete	Überblick für das Team schaffen	69

Tabelle 7.1: (Fortsetzung) Liste an Begründungen

Quelle	Begründungen	Konzepte	Parameter	Parameter ID
Umfrage	Weitere Entwicklung wird ersichtlich	Überblick über die Inhalte des Projektes	Überblick für das Team schaffen	69
Umfrage	Übersichtlichkeit für mehrere parallel stattfindende Projekte	Überblick über die Inhalte des Projektes	Überblick für das Team schaffen	69
Umfrage	Überblick zu Inkrement-Commitment	Überblick über die jeweils aktuellen Arbeitspakete	Überblick für das Team schaffen	69
Umfrage	Überblick Status	Überblick über Projektstatus	Überblick für das Team schaffen	69
Umfrage	Fortschrittstracking	Überblick über Projektstatus	Überblick für das Team schaffen	69

7.2 Anhang - Parameterliste

Tabelle 7.2: Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
1a	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	Entweder-Oder (Anforderungen)	Ist nicht relevant	0
1a	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	Entweder-Oder (Anforderungen)	Einige Änderungen pro Jahr	1
1a	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	Entweder-Oder (Anforderungen)	Einige Änderungen pro Monat	2
1a	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	Entweder-Oder (Anforderungen)	Einige Änderungen am Tag	3
1b	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf wenig	Entweder-Oder (Anforderungen)	Ist nicht relevant	0
1b	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf wenig	Entweder-Oder (Anforderungen)	Es gibt hin und wieder Änderungen	1
1b	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf wenig	Entweder-Oder (Anforderungen)	Es gibt sehr selten Änderungen (Änderungen überraschen)	2
1b	Anforderungen ändern sich im Projektverlauf wenig	Entweder-Oder (Anforderungen)	Es gibt nie Änderungen	3
2a	Die Anforderungen an die Dokumentation sind gering	Entweder-Oder (Anforderungen)	Ist nicht relevant	0
2a	Die Anforderungen an die Dokumentation sind gering	Entweder-Oder (Anforderungen)	Dokumentation kann einfach gehalten werden	1
2a	Die Anforderungen an die Dokumentation sind gering	Entweder-Oder (Anforderungen)	Dokumentation ist Nice-to-have	2
2a	Die Anforderungen an die Dokumentation sind gering	Entweder-Oder (Anforderungen)	Keine Dokumentation erforderlich	3
2b	Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch	Entweder-Oder (Anforderungen)	Ist nicht relevant	0
2b	Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch	Entweder-Oder (Anforderungen)	Dokumentation ist umfangreich	1
2b	Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch	Entweder-Oder (Anforderungen)	Dokumentation gehört zum Lieferumfang	2
2b	Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch	Entweder-Oder (Anforderungen)	Dokumentation ist umfangreich und gehört zum Lieferumfang	3
3a	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind klar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Ist nicht relevant	0
3a	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind klar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Viele	1
3a	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind klar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Fast alle	2

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
3a	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind klar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Alle	3
3b	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Ist nicht relevant	0
3b	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Wenige	1
3b	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Kaum welche	2
3b	Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Entweder-Oder (Anforderungen)	Keine	3
4a	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind unklar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Ist nicht relevant	0
4a	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind unklar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Sehr wenige Aufgaben sind klar	1
4a	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind unklar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Die wenigsten Aufgaben sind klar	2
4a	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind unklar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Fast keine Aufgabe ist klar	3
4b	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind klar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Ist nicht relevant	0
4b	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind klar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Sehr viele Aufgaben sind klar	1
4b	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind klar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Die meisten Aufgaben sind klar	2
4b	Firmeninterne Aufgaben zum Auftrag sind klar	Entweder-Oder (Aufgaben)	Fast alle Aufgaben sind klar	3
5a	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	Entweder-Oder (Aufgaben)	Ist nicht relevant	0
5a	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	Entweder-Oder (Aufgaben)	Aufwandsschätzungen weichen häufig leicht vom tatsächlichen Aufwand ab	1
5a	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	Entweder-Oder (Aufgaben)	Aufwandsschätzungen weichen manchmal leicht vom tatsächlichen Aufwand ab	2
5a	Aufwandsschätzungen sind gut möglich	Entweder-Oder (Aufgaben)	Aufwandsschätzungen sind immer exakt	3
5b	Aufwandsschätzungen sind ungenau	Entweder-Oder (Aufgaben)	Ist nicht relevant	0

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
5b	Aufwandsschätzungen sind ungenau	Entweder-Oder (Aufgaben)	Aufwandsschätzungen weichen oft stark vom tatsächlichen Aufwand ab	1
5b	Aufwandsschätzungen sind ungenau	Entweder-Oder (Aufgaben)	Aufwandsschätzungen weichen meistens stark vom tatsächlichen Aufwand ab	2
5b	Aufwandsschätzungen sind ungenau	Entweder-Oder (Aufgaben)	Aufwandsschätzungen weichen immer stark vom tatsächlichen Aufwand ab	3
6a	Der Kunde ist ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Ist nicht relevant	0
6a	Der Kunde ist ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Regelmäßig	1
6a	Der Kunde ist ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Meistens	2
6a	Der Kunde ist ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Immer	3
6b	Der Kunde ist nicht ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Ist nicht relevant	0
6b	Der Kunde ist nicht ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Selten	1
6b	Der Kunde ist nicht ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Punktuell	2
6b	Der Kunde ist nicht ansprechbar	Entweder-Oder (Kunde)	Nie	3
10a	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind kostengünstig umsetzbar	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
10a	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind kostengünstig umsetzbar	Entweder-Oder (Produkt)	Kosten vertretbar	1
10a	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind kostengünstig umsetzbar	Entweder-Oder (Produkt)	Kosten unerheblich	2
10a	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind kostengünstig umsetzbar	Entweder-Oder (Produkt)	Kostenlos	3
10b	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
10b	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	Entweder-Oder (Produkt)	Kosten erheblich	1
10b	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	Entweder-Oder (Produkt)	Kosten erheblich/ unrentabel	2

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
10b	Kontinuierliche Anpassungen an Produktinkrementen sind teuer	Entweder-Oder (Produkt)	Zu teuer/ Geschäftsfährend	3
7a	Das zu entwickelnde Produkt ist einfach strukturiert	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
7a	Das zu entwickelnde Produkt ist einfach strukturiert	Entweder-Oder (Produkt)	Viele Systemelemente mit vielen leicht überschaubaren Schnittstellen	1
7a	Das zu entwickelnde Produkt ist einfach strukturiert	Entweder-Oder (Produkt)	Viele Systemelemente mit wenigen leicht überschaubaren Schnittstellen	2
7a	Das zu entwickelnde Produkt ist einfach strukturiert	Entweder-Oder (Produkt)	Wenige Systemelemente mit wenigen leicht überschaubaren Schnittstellen	3
7b	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
7b	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	Entweder-Oder (Produkt)	Viele und teilweise vernetzte Systemelemente	1
7b	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	Entweder-Oder (Produkt)	Viele und hoch vernetzte Systemelemente	2
7b	Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	Entweder-Oder (Produkt)	Einflussfaktoren unüberschaubar	3
8a	Das zu entwickelnde Produkt ist nicht sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
8a	Das zu entwickelnde Produkt ist nicht sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Geringes Risiko bei Systemversagen	1
8a	Das zu entwickelnde Produkt ist nicht sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Minimales Sicherheitsrisiko bei Systemversagen	2
8a	Das zu entwickelnde Produkt ist nicht sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Keinerlei Sicherheitsrisiko bei Systemversagen	3
8b	Das zu entwickelnde Produkt ist sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
8b	Das zu entwickelnde Produkt ist sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Hohe Kosten bei Systemversagen	1
8b	Das zu entwickelnde Produkt ist sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Verletzungsgefahr bei Systemversagen	2
8b	Das zu entwickelnde Produkt ist sicherheitskritisch	Entweder-Oder (Produkt)	Lebensgefahr bei Systemversagen	3
9a	Detaillierte Lösungen sind bekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
9a	Detaillierte Lösungen sind bekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Genau Beschreibung einzelner Systemkomponenten* möglich	1

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
9a	Detaillierte Lösungen sind bekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Genaue Beschreibung vieler SSystemkomponenten"möglich	2
9a	Detaillierte Lösungen sind bekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Genaue Beschreibung des "Gesamtsystem"möglich	3
9b	Detaillierte Lösungen sind unbekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Ist nicht relevant	0
9b	Detaillierte Lösungen sind unbekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Wage Lösungsideen für das "Gesamtsystem"	1
9b	Detaillierte Lösungen sind unbekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Wage Lösungsideen für einzelne SSystemkomponenten"	2
9b	Detaillierte Lösungen sind unbekannt zu Projektbeginn	Entweder-Oder (Produkt)	Völlig unbekannt	3
11a	Commitment des Management ist gering	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
11a	Commitment des Management ist gering	Entweder-Oder (Team)	Kaum erkennbar	1
11a	Commitment des Management ist gering	Entweder-Oder (Team)	Sehr gering	2
11a	Commitment des Management ist gering	Entweder-Oder (Team)	Nicht vorhanden	3
11b	Commitment des Management ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
11b	Commitment des Management ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Erkennbar	1
11b	Commitment des Management ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Hoch	2
11b	Commitment des Management ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Sehr hoch	3
12a	Commitment des Teams ist gering	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
12a	Commitment des Teams ist gering	Entweder-Oder (Team)	Kaum erkennbar	1
12a	Commitment des Teams ist gering	Entweder-Oder (Team)	Sehr gering	2
12a	Commitment des Teams ist gering	Entweder-Oder (Team)	Nicht vorhanden	3
12b	Commitment des Teams ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
12b	Commitment des Teams ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Erkennbar	1
12b	Commitment des Teams ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Hoch	2

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
12b	Commitment des Teams ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Sehr hoch	3
13a	Die Qualifikation der Teammitglieder ist gering	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
13a	Die Qualifikation der Teammitglieder ist gering	Entweder-Oder (Team)	Viele Berufseinsteiger oder gering qualifizierte im Team	1
13a	Die Qualifikation der Teammitglieder ist gering	Entweder-Oder (Team)	Überwiegend Berufseinsteiger oder gering qualifizierte im Team	2
13a	Die Qualifikation der Teammitglieder ist gering	Entweder-Oder (Team)	Team besteht aus Berufseinsteigern und/oder gering qualifizierten	3
13b	Die Qualifikation der Teammitglieder ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
13b	Die Qualifikation der Teammitglieder ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Viele hoch qualifizierte und erfahrene im Team	1
13b	Die Qualifikation der Teammitglieder ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Überwiegend hoch qualifizierte und erfahrene im Team	2
13b	Die Qualifikation der Teammitglieder ist hoch	Entweder-Oder (Team)	Ausschließlich hoch qualifizierte und erfahrene im Team	3
14a	Die Teammitglieder können gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
14a	Die Teammitglieder können gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Der größere Anteil der Teammitglieder	1
14a	Die Teammitglieder können gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Die meisten Teammitglieder	2
14a	Die Teammitglieder können gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Alle Teammitglieder	3
14b	Die Teammitglieder können nicht gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
14b	Die Teammitglieder können nicht gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Der kleiner Anteil der Teammitglieder kann mit Unsicherheit umgehen	1
14b	Die Teammitglieder können nicht gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Die wenigsten/Einzelne Teammitglieder können mit Unsicherheit umgehen	2
14b	Die Teammitglieder können nicht gut mit Unsicherheiten umgehen	Entweder-Oder (Team)	Kein Teammitglied kann mit Unsicherheit umgehen	3

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
15a	Mitarbeiter sind unterlastet (Leer-/Wartezeiten)	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
15a	Mitarbeiter sind unterlastet (Leer-/Wartezeiten)	Entweder-Oder (Team)	Manchmal	1
15a	Mitarbeiter sind unterlastet (Leer-/Wartezeiten)	Entweder-Oder (Team)	Oft	2
15a	Mitarbeiter sind unterlastet (Leer-/Wartezeiten)	Entweder-Oder (Team)	Sehr oft	3
15b	Mitarbeiter sind überlastet	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
15b	Mitarbeiter sind überlastet	Entweder-Oder (Team)	Leicht	1
15b	Mitarbeiter sind überlastet	Entweder-Oder (Team)	Stark	2
15b	Mitarbeiter sind überlastet	Entweder-Oder (Team)	Sehr stark	3
16a	Mitarbeiter sind motiviert	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
16a	Mitarbeiter sind motiviert	Entweder-Oder (Team)	Manchmal	1
16a	Mitarbeiter sind motiviert	Entweder-Oder (Team)	Häufig	2
16a	Mitarbeiter sind motiviert	Entweder-Oder (Team)	Andauernd	3
16b	Mitarbeiter sind unmotiviert	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
16b	Mitarbeiter sind unmotiviert	Entweder-Oder (Team)	Manchmal	1
16b	Mitarbeiter sind unmotiviert	Entweder-Oder (Team)	Häufig	2
16b	Mitarbeiter sind unmotiviert	Entweder-Oder (Team)	Andauernd	3
17a	Projektteam ist groß	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
17a	Projektteam ist groß	Entweder-Oder (Team)	21 bis 50	1
17a	Projektteam ist groß	Entweder-Oder (Team)	51-100	2
17a	Projektteam ist groß	Entweder-Oder (Team)	101 und mehr	3
17b	Projektteam ist klein	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
17b	Projektteam ist klein	Entweder-Oder (Team)	11 bis 20	1
17b	Projektteam ist klein	Entweder-Oder (Team)	6 bis 10	2
17b	Projektteam ist klein	Entweder-Oder (Team)	1 bis 5	3
18a	Team ist an einem Standort	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
18a	Team ist an einem Standort	Entweder-Oder (Team)	Alle am gleichen Standort	1
18a	Team ist an einem Standort	Entweder-Oder (Team)	Alle im gleichen Gebäude	2
18a	Team ist an einem Standort	Entweder-Oder (Team)	Alle in einem Raum	3
18b	Team ist über mehrere Standorte verteilt	Entweder-Oder (Team)	Ist nicht relevant	0
18b	Team ist über mehrere Standorte verteilt	Entweder-Oder (Team)	Team auf nahe gelegene Standorte verteilt (Präsenzmeeting kurzfristig möglich)	1

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
18b	Team ist über mehrere Standorte verteilt	Entweder-Oder (Team)	Team auf weit entfernte Standorte verteilt (Besprechung mit Planungsaufwand möglich)	2
18b	Team ist über mehrere Standorte verteilt	Entweder-Oder (Team)	Team auf weit entfernte Standorte verteilt (Nur Webmeeting möglich)	3
19a	Die Fluktuation im Unternehmen ist gering	Entweder-Oder (Unternehmen)	Ist nicht relevant	0
19a	Die Fluktuation im Unternehmen ist gering	Entweder-Oder (Unternehmen)	Einzelne Mitarbeiter/-innen wechseln die Teams hin und wieder extern	1
19a	Die Fluktuation im Unternehmen ist gering	Entweder-Oder (Unternehmen)	Einzelne Mitarbeiter/-innen wechseln die Teams hin und wieder intern	2
19a	Die Fluktuation im Unternehmen ist gering	Entweder-Oder (Unternehmen)	Über die gesamte Projektdauer hinweg	3
19b	Die Fluktuation im Unternehmen ist hoch	Entweder-Oder (Unternehmen)	Ist nicht relevant	0
19b	Die Fluktuation im Unternehmen ist hoch	Entweder-Oder (Unternehmen)	Seltener aber regelmäßiger Wechsel von Mitarbeiter/-innen	1
19b	Die Fluktuation im Unternehmen ist hoch	Entweder-Oder (Unternehmen)	Häufiger und unregelmäßiger Wechsel von Mitarbeiter/-innen	2
19b	Die Fluktuation im Unternehmen ist hoch	Entweder-Oder (Unternehmen)	Andauernder Wechsel der Mitarbeiter/-innen	3
20a	Unternehmen ist flach organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Ist nicht relevant	0
20a	Unternehmen ist flach organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Eher flach als hierarchisch	1
20a	Unternehmen ist flach organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Eine Hierarchieebene, aber vollständig selbst organisierte Teams	2
20a	Unternehmen ist flach organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Keine Hierarchie	3
20b	Unternehmen ist hierarchisch organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Ist nicht relevant	0
20b	Unternehmen ist hierarchisch organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Eher hierarchisch als flach	1
20b	Unternehmen ist hierarchisch organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Eine Hierarchieebene, die deutlich gelebt wird	2
20b	Unternehmen ist hierarchisch organisiert	Entweder-Oder (Unternehmen)	Mehrere Hierarchieebenen	3

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
21	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Abnahme	Ist nicht relevant	0
21	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Abnahme	Ist relevant	1
21	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Abnahme	Ist unentbehrlich	2
21	Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Abnahme	Einer der wichtigsten Aspekte	3
22	Vollständig erledigte Aufgaben abnehmen	Abnahme	Ist nicht relevant	0
22	Vollständig erledigte Aufgaben abnehmen	Abnahme	Ist relevant	1
22	Vollständig erledigte Aufgaben abnehmen	Abnahme	Ist unentbehrlich	2
22	Vollständig erledigte Aufgaben abnehmen	Abnahme	Einer der wichtigsten Aspekte	3
23	Das Vergessen von Aufgaben vermeiden	Anforderungen und Aufgaben	Ist nicht relevant	0
23	Das Vergessen von Aufgaben vermeiden	Anforderungen und Aufgaben	Ist relevant	1
23	Das Vergessen von Aufgaben vermeiden	Anforderungen und Aufgaben	Ist unentbehrlich	2
23	Das Vergessen von Aufgaben vermeiden	Anforderungen und Aufgaben	Einer der wichtigsten Aspekte	3
24	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Anforderungen und Aufgaben	Ist nicht relevant	0
24	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Anforderungen und Aufgaben	Ist relevant	1
24	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Anforderungen und Aufgaben	Ist unentbehrlich	2
24	Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Anforderungen und Aufgaben	Einer der wichtigsten Aspekte	3
25	Planungssicherheit gewinnen	Anforderungen und Aufgaben	Ist nicht relevant	0
25	Planungssicherheit gewinnen	Anforderungen und Aufgaben	Ist relevant	1

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
25	Planungssicherheit gewinnen	Anforderungen und Aufgaben	Ist unentbehrlich	2
25	Planungssicherheit gewinnen	Anforderungen und Aufgaben	Einer der wichtigsten Aspekte	3
26	Zielfokus stärken	Anforderungen und Aufgaben	Ist nicht relevant	0
26	Zielfokus stärken	Anforderungen und Aufgaben	Ist relevant	1
26	Zielfokus stärken	Anforderungen und Aufgaben	Ist unentbehrlich	2
26	Zielfokus stärken	Anforderungen und Aufgaben	Einer der wichtigsten Aspekte	3
27	Auftrag konkretisieren	Auftrag	Ist nicht relevant	0
27	Auftrag konkretisieren	Auftrag	Ist relevant	1
27	Auftrag konkretisieren	Auftrag	Ist unentbehrlich	2
27	Auftrag konkretisieren	Auftrag	Einer der wichtigsten Aspekte	3
28	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	Auftrag	Ist nicht relevant	0
28	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	Auftrag	Ist relevant	1
28	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	Auftrag	Ist unentbehrlich	2
28	Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen	Auftrag	Einer der wichtigsten Aspekte	3
29	Budget einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist nicht relevant	0
29	Budget einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist relevant	1
29	Budget einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist unentbehrlich	2
29	Budget einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Einer der wichtigsten Aspekte	3
30	Scope einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist nicht relevant	0
30	Scope einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist relevant	1
30	Scope einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist unentbehrlich	2
30	Scope einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Einer der wichtigsten Aspekte	3
31	Termine einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist nicht relevant	0

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
31	Termine einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist relevant	1
31	Termine einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Ist unentbehrlich	2
31	Termine einhalten	Flexibilität im Magischen Dreieck	Einer der wichtigsten Aspekte	3
32	Regulatorische Rahmenbedingungen einhalten (Bafin)	Gesetz	Ist nicht relevant	0
32	Regulatorische Rahmenbedingungen einhalten (Bafin)	Gesetz	Ist relevant	1
32	Regulatorische Rahmenbedingungen einhalten (Bafin)	Gesetz	Ist unentbehrlich	2
32	Regulatorische Rahmenbedingungen einhalten (Bafin)	Gesetz	Einer der wichtigsten Aspekte	3
33	Ideen und Wissen im Projekt managen	Kommunikation	Ist nicht relevant	0
33	Ideen und Wissen im Projekt managen	Kommunikation	Ist relevant	1
33	Ideen und Wissen im Projekt managen	Kommunikation	Ist unentbehrlich	2
33	Ideen und Wissen im Projekt managen	Kommunikation	Einer der wichtigsten Aspekte	3
34	Beziehungskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
34	Beziehungskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
34	Beziehungskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
34	Beziehungskonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
35	Datenkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
35	Datenkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
35	Datenkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
35	Datenkonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
36	Kommunikationskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
36	Kommunikationskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
36	Kommunikationskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
36	Kommunikationskonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
37	Machtkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
37	Machtkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
37	Machtkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
37	Machtkonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
38	Rollenkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
38	Rollenkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
38	Rollenkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
38	Rollenkonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
39	Sachkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
39	Sachkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
39	Sachkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
39	Sachkonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
40	Verteilungskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
40	Verteilungskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
40	Verteilungskonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
40	Verteilungskonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
41	Wertekonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
41	Wertekonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
41	Wertekonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
41	Wertekonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
42	Zielkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist nicht relevant	0
42	Zielkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist relevant	1
42	Zielkonflikte(n) managen	Konflikte	Ist unentbehrlich	2
42	Zielkonflikte(n) managen	Konflikte	Einer der wichtigsten Aspekte	3
43	Arbeitsweise/Vorgehensweise verbessern	Kontinuierliche Verbesserung	Ist nicht relevant	0
43	Arbeitsweise/Vorgehensweise verbessern	Kontinuierliche Verbesserung	Ist relevant	1
43	Arbeitsweise/Vorgehensweise verbessern	Kontinuierliche Verbesserung	Ist unentbehrlich	2

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
43	Arbeitsweise/Vorgehensweise verbessern	Kontinuierliche Verbesserung	Einer der wichtigsten Aspekte	3
44	Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)	Kontinuierliche Verbesserung	Ist nicht relevant	0
44	Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)	Kontinuierliche Verbesserung	Ist relevant	1
44	Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)	Kontinuierliche Verbesserung	Ist unentbehrlich	2
44	Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)	Kontinuierliche Verbesserung	Einer der wichtigsten Aspekte	3
45	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	Kreative Problemlösung	Ist nicht relevant	0
45	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	Kreative Problemlösung	Ist relevant	1
45	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	Kreative Problemlösung	Ist unentbehrlich	2
45	Systematische und kreative Problemlösung (Out-of-the-Box-Denken) fördern	Kreative Problemlösung	Einer der wichtigsten Aspekte	3
46	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	Kundenorientierung	Ist nicht relevant	0
46	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	Kundenorientierung	Ist relevant	1
46	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	Kundenorientierung	Ist unentbehrlich	2
46	Kunden- bzw. Nutzerorientierung leben	Kundenorientierung	Einer der wichtigsten Aspekte	3
47	Zulieferungen managen	Lieferanten	Ist nicht relevant	0
47	Zulieferungen managen	Lieferanten	Ist relevant	1
47	Zulieferungen managen	Lieferanten	Ist unentbehrlich	2
47	Zulieferungen managen	Lieferanten	Einer der wichtigsten Aspekte	3
48	Zwischenergebnisse zeigen wollen oder müssen	Produkt	Ist nicht relevant	0
48	Zwischenergebnisse zeigen wollen oder müssen	Produkt	Ist relevant	1
48	Zwischenergebnisse zeigen wollen oder müssen	Produkt	Ist unentbehrlich	2

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
48	Zwischenergebnisse zeigen wollen oder müssen	Produkt	Einer der wichtigsten Aspekte	3
49	Forschungsprojekt	Projektart	Trifft nicht zu	0
49	Forschungsprojekt	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1
49	Forschungsprojekt	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
49	Forschungsprojekt	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
50	Investitionsprojekt	Projektart	Trifft nicht zu	0
50	Investitionsprojekt	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1
50	Investitionsprojekt	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
50	Investitionsprojekt	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
51	Organisations-/ Change Projekt	Projektart	Trifft nicht zu	0
51	Organisations-/ Change Projekt	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1
51	Organisations-/ Change Projekt	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
51	Organisations-/ Change Projekt	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
52	Produktentwicklungsprojekt (Hard- und Software)	Projektart	Trifft nicht zu	0
52	Produktentwicklungsprojekt (Hard- und Software)	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1
52	Produktentwicklungsprojekt (Hard- und Software)	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
52	Produktentwicklungsprojekt (Hard- und Software)	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
53	Produktentwicklungsprojekt (Hardware)	Projektart	Trifft nicht zu	0
53	Produktentwicklungsprojekt (Hardware)	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1
53	Produktentwicklungsprojekt (Hardware)	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
53	Produktentwicklungsprojekt (Hardware)	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
54	Produktentwicklungsprojekt (Software)	Projektart	Trifft nicht zu	0
54	Produktentwicklungsprojekt (Software)	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
54	Produktentwicklungsprojekt (Software)	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
54	Produktentwicklungsprojekt (Software)	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
55	Prozessverbesserungsprojekt (Fachbereichsintern)	Projektart	Trifft nicht zu	0
55	Prozessverbesserungsprojekt (Fachbereichsintern)	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1
55	Prozessverbesserungsprojekt (Fachbereichsintern)	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
55	Prozessverbesserungsprojekt (Fachbereichsintern)	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
56	Prozessverbesserungsprojekt (Interdisziplinär)	Projektart	Trifft nicht zu	0
56	Prozessverbesserungsprojekt (Interdisziplinär)	Projektart	Projektart ist weniger ausgeprägt als andere	1
56	Prozessverbesserungsprojekt (Interdisziplinär)	Projektart	Projektart ist ausgeprägter als andere	2
56	Prozessverbesserungsprojekt (Interdisziplinär)	Projektart	Einzig zutreffende Projektart	3
57	Produktqualität sichern/erhöhen	Qualität	Ist nicht relevant	0
57	Produktqualität sichern/erhöhen	Qualität	Ist relevant	1
57	Produktqualität sichern/erhöhen	Qualität	Ist unentbehrlich	2
57	Produktqualität sichern/erhöhen	Qualität	Einer der wichtigsten Aspekte	3
58	Ressourcen sind unterlastet	Ressourcen	Ist nicht relevant	0
58	Ressourcen sind unterlastet	Ressourcen	Ist relevant	1
58	Ressourcen sind unterlastet	Ressourcen	Ist unentbehrlich	2
58	Ressourcen sind unterlastet	Ressourcen	Einer der wichtigsten Aspekte	3
59	Teamverantwortung- und Organisation stärken	Selbstorganisation	Ist nicht relevant	0
59	Teamverantwortung- und Organisation stärken	Selbstorganisation	Ist relevant	1
59	Teamverantwortung- und Organisation stärken	Selbstorganisation	Ist unentbehrlich	2
59	Teamverantwortung- und Organisation stärken	Selbstorganisation	Einer der wichtigsten Aspekte	3
60	Störungen aufdecken und beseitigen	Störungen	Ist nicht relevant	0

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
60	Störungen aufdecken und beseitigen	Störungen	Ist relevant	1
60	Störungen aufdecken und beseitigen	Störungen	Ist unentbehrlich	2
60	Störungen aufdecken und beseitigen	Störungen	Einer der wichtigsten Aspekte	3
61	Konsensbildung im Team unterstützen	Team	Ist nicht relevant	0
61	Konsensbildung im Team unterstützen	Team	Ist relevant	1
61	Konsensbildung im Team unterstützen	Team	Ist unentbehrlich	2
61	Konsensbildung im Team unterstützen	Team	Einer der wichtigsten Aspekte	3
62	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	Team	Ist nicht relevant	0
62	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	Team	Ist relevant	1
62	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	Team	Ist unentbehrlich	2
62	Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	Team	Einer der wichtigsten Aspekte	3
63	Teambuilding fördern	Team	Ist nicht relevant	0
63	Teambuilding fördern	Team	Ist relevant	1
63	Teambuilding fördern	Team	Ist unentbehrlich	2
63	Teambuilding fördern	Team	Einer der wichtigsten Aspekte	3
64	Transparenz für das Management schaffen	Transparenz	Ist nicht relevant	0
64	Transparenz für das Management schaffen	Transparenz	Ist relevant	1
64	Transparenz für das Management schaffen	Transparenz	Ist unentbehrlich	2
64	Transparenz für das Management schaffen	Transparenz	Einer der wichtigsten Aspekte	3
65	Transparenz für das Team schaffen	Transparenz	Ist nicht relevant	0
65	Transparenz für das Team schaffen	Transparenz	Ist relevant	1

Tabelle 7.2: (Fortsetzung) Parameterliste

Parameter ID	Parameter aggregiert	Parameter Gruppe	Bewertung (Bew)	Bew Zahl
65	Transparenz für das Team schaffen	Transparenz	Ist unentbehrlich	2
65	Transparenz für das Team schaffen	Transparenz	Einer der wichtigsten Aspekte	3
66	Projektverlauf prognostizieren	Überblick	Ist nicht relevant	0
66	Projektverlauf prognostizieren	Überblick	Ist relevant	1
66	Projektverlauf prognostizieren	Überblick	Ist unentbehrlich	2
66	Projektverlauf prognostizieren	Überblick	Einer der wichtigsten Aspekte	3
67	Überblick für alle Stakeholder schaffen	Überblick	Ist nicht relevant	0
67	Überblick für alle Stakeholder schaffen	Überblick	Ist relevant	1
67	Überblick für alle Stakeholder schaffen	Überblick	Ist unentbehrlich	2
67	Überblick für alle Stakeholder schaffen	Überblick	Einer der wichtigsten Aspekte	3
68	Überblick für das Management schaffen	Überblick	Ist nicht relevant	0
68	Überblick für das Management schaffen	Überblick	Ist relevant	1
68	Überblick für das Management schaffen	Überblick	Ist unentbehrlich	2
68	Überblick für das Management schaffen	Überblick	Einer der wichtigsten Aspekte	3
69	Überblick für das Team schaffen	Überblick	Ist nicht relevant	0
69	Überblick für das Team schaffen	Überblick	Ist relevant	1
69	Überblick für das Team schaffen	Überblick	Ist unentbehrlich	2
69	Überblick für das Team schaffen	Überblick	Einer der wichtigsten Aspekte	3

7.3 Anhang - Methodenliste

Tabelle 7.3: Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.1	Projektsteckbrief erstellen
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.2	Projektstart-Workshop durchführen
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.3	Kick-off Besprechung/Präsentation durchführen
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.4	Teambuilding fördern
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.5	Project-Canvas erstellen
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.6	Design Thinking durchführen
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.7	Rollen genau definieren und voneinander abgrenzen
Initialisierung	I.1	Projekt starten	I.1.8	Rollen flexibel halten
Initialisierung	I.2	Grobziele festlegen	I.2.1	Ziele SMART festlegen
Initialisierung	I.2	Grobziele festlegen	I.2.2	Ziel-Arten definieren (Magisches Dreieck)
Initialisierung	I.2	Grobziele festlegen	I.2.3	Machbarkeitsstudie durchführen
Initialisierung	I.3	Kundenanforderungen ermitteln	I.3.1	Anforderungen sammeln (Funktionen und Bedingungen)
Initialisierung	I.3	Kundenanforderungen ermitteln	I.3.2	Lastenheft erstellen
Initialisierung	I.3	Kundenanforderungen ermitteln	I.3.3	User Stories sammeln
Initialisierung	I.3	Kundenanforderungen ermitteln	I.3.4	Initiales Product Backlog erstellen
Initialisierung	I.3	Kundenanforderungen ermitteln	I.3.5	Lastenheft in/aus Product Backlog erstellen
Initialisierung	I.3	Kundenanforderungen ermitteln	I.3.6	Rückverfolgbarkeitskonzept für Anforderungen erstellen
Initialisierung	I.3	Kundenanforderungen ermitteln	I.3.7	Persona(s) definieren
Definition	D.3	Ziele analysieren	D.3.1	Zielhierarchie erstellen
Definition	D.3	Ziele analysieren	D.3.2	Zielmatrix erstellen
Definition	D.3	Ziele analysieren	D.3.3	Ziele priorisieren
Definition	D.3	Ziele analysieren	D.3.4	Balanced Scorecard erstellen
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.1	Machbarkeit anhand eines Problemlösungszyklus analysieren

Tabelle 7.3: (Fortsetzung) Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.2	Lastenheft analysieren (auf Verständlichkeit, Vollständigkeit, Widerspruchsfreiheit, Machbarkeit, Rückverfolgbarkeit)
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.3	House of Quality - Technische Spezifikation aus Kundenanforderung ableiten
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.4	Anforderungen detaillieren mit Anwendungsfall/Use Case Diagramm
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.5	Pflichtenheft erstellen
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.6	Rückverfolgbarkeit herstellen
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.7	Anforderungen priorisieren
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.8	Product Backlog erstellen
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.9	Anforderungen detaillieren mit Strukturdiagramm
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.10	Anforderungen detaillieren mit Sequenzdiagramm
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.11	Anforderungen detaillieren mit Aktivitätsdiagramm
Definition	D.4	Anforderungen analysieren	D.4.12	Anforderungen detaillieren mit Klassendiagramm
Definition	D.5	Phasen und Meilensteine festlegen	D.5.1	Phasenplan erstellen (Grobe Inhalte, Termine, Kosten)
Definition	D.5	Phasen und Meilensteine festlegen	D.5.2	Meilensteinplan erstellen (grob)
Definition	D.5	Phasen und Meilensteine festlegen	D.5.3	Releaseplan erstellen
Definition	D.5	Phasen und Meilensteine festlegen	D.5.4	Quality Gates
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.1	Projektstrukturplan (PSP) erstellen
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.2	Product Backlog aktualisieren (mit Kunde)
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.3	Formlose Aufgabenplanen
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.4	Tests planen
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.8	Visualisierung des Entwicklungsprozesses
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.9	Sprint Planning durchführen

Tabelle 7.3: (Fortsetzung) Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.10	Vorwärtsterminierung durchführen
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.11	Rückwärtsterminierung durchführen
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.12	Vorwärts- und Rückwärtsterminierung zur Plausibilisierung der Planung vergleichen
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.13	Epics
Planung	P.1	Inhalte planen	P.1.14	Timeboxing
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.1	Expertenschätzung (einzeln)
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.2	Durch Analogie schätzen (top down)
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.3	Dreipunktschätzung durchführen
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.4	Parametergestützt schätzen
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.5	Funktionspunkte schätzen
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.6	User Stories schätzen (Story Points)
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.7	User Stories schätzen (Aufwand)
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.8	Planning Poker spielen (Story Points)
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.9	Planning Poker spielen (Aufwand)
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.10	Team based estimation
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.11	Aufwand mit der Delphi Methode schätzen
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.12	Aufwand in einer Schätzklausur schätzen
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.13	Aufwand mit COCOMO Methode schätzen
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.14	Durch Analogie schätzen (bottom up)
Planung	P.2	Aufwände schätzen	P.2.15	Function Point Analyse
Planung	P.3	Termine planen	P.3.1	Netzplan erstellen
Planung	P.3	Termine planen	P.3.2	Balkenplan erstellen
Planung	P.3	Termine planen	P.3.3	Meilensteinplan erstellen (detailliert)
Planung	P.3	Termine planen	P.3.4	Releaseplan aktualisieren
Planung	P.3	Termine planen	P.3.5	Sprint Backlog erstellen

Tabelle 7.3: (Fortsetzung) Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Planung	P.3	Termine planen	P.3.6	Taskboard erstellen (Scrum Board)
Planung	P.3	Termine planen	P.3.7	Kanbanboard erstellen
Planung	P.3	Termine planen	P.3.8	Burn Down Chart vorbereiten
Planung	P.3	Termine planen	P.3.9	Zeitpuffer planen (Contingency reserve)
Planung	P.3	Termine planen	P.3.10	Zeitpuffer planen (Management reserve)
Planung	P.3	Termine planen	P.3.11	Erwartungswert berechnen (Termine)
Planung	P.4	Ressourcen planen	P.4.1	Statischen Ressourcenplan erstellen (Liste)
Planung	P.4	Ressourcen planen	P.4.2	Zeitaufgelösten Ressourcenplan erstellen (Auslastungskurve)
Planung	P.4	Ressourcen planen	P.4.3	Ressourcenplan in agilen Projekten erstellen
Planung	P.5	Kosten planen	P.5.1	Statischen Kostenplan erstellen
Planung	P.5	Kosten planen	P.5.2	Zeitaufgelösten Kostenplan erstellen
Planung	P.5	Kosten planen	P.5.3	Kostenplan in agilen Projekten erstellen
Planung	P.5	Kosten planen	P.5.4	Kostenpuffer planen (Contingency reserve)
Planung	P.5	Kosten planen	P.5.5	Kostenpuffer planen (Management reserve)
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.1	Vorgänge detaillieren (Termin-, Ressourcen- und Kostenpläne anpassen)
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.2	Aktionspunktliste (Offene Punkte Liste/ LOP) führen
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.3	Daily Scrum durchführen
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.4	Sprint Backlog aktualisieren
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.5	Impediment Backlog führen
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.6	Iterationen (Eigentlich Inkremente) nutzen
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.7	Limitierung der Work in Progress (WIP)
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.8	Product Backlog Refinement

Tabelle 7.3: (Fortsetzung) Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Steuerung	S.1	Iterative Detailplanung vornehmen	S.1.9	Definition of Done
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.1	Fertigstellungsgrad frei schätzen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.2	Proportionalitäten messen (Mengen-, Zeit-, Sekundärproportionalität)
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.3	Restaufwände schätzen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.4	Statusschritte messen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.5	0/100 - Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode anwenden
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.6	50/50 - Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode anwenden
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.7	Projektgegenstand verifizieren
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.8	Projektgegenstand validieren
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.9	Kennzahlen messen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.10	Plan-Ist-Vergleich
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.11	Burn Down Chart aktualisieren
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.12	Kanban Metrik "Durchlaufzeit" messen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.13	Kommunikationsboard für Fragen, Probleme, Lösungen, Entscheidungen pflegen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.14	Kanban Metrik "Wartezeit" messen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.15	Kanban Metrik "Durchsatz" messen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.16	Kanban Metrik "Kumulativer Fluss" messen
Steuerung	S.2	Fortschritt bestimmen	S.2.17	Kritischen Pfad ermitteln
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.1	Earned-Value analysieren CPI/SPI
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.2	Lineare Prognosen erstellen
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.3	Meilensteintrendanalyse erstellen
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.4	Fortschritt anhand des Projektstrukturplans (PSP) analysieren
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.5	Fortschritt anhand des Balkenplans analysieren
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.6	Zielstatus analysieren

Tabelle 7.3: (Fortsetzung) Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.7	Taskboard analysieren (Scrum Board)
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.8	Burn Down Chart analysieren
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.9	Sprint Review durchführen
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.10	Sprint Retrospektive mit Keep-Try-Drop durchführen
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.11	Fortschritt anhand des Kanbanboards analysieren
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.12	Sprint Retrospektive mit einer Stimmungskurve durchführen
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.13	Pufferverbrauch analysieren
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.14	PLATZHALTER
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.15	Velocity analysieren
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.16	User Acceptance Test
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.17	Technische Tests (Unit, Integration, etc.)
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.18	Additive Prognosen erstellen
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.19	Aktuellen Plan mit Basisplan vergleichen
Steuerung	S.3	Fortschritt analysieren	S.3.20	Automated testing
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.1	Szenarien planen
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.2	Pair Programming
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.3	Aufgaben priorisieren
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.4	Protokolle in Regelmeetings erstellen
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.5	Schnelles Feedback an den Kunden
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.6	Schnelles Feedback an Teammitglieder
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.7	Schnelles Feedback an das Management
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.8	Flow managen (Engpass beseitigen)
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.9	Brainstorming zur Lösungsfindung nutzen (wiederholend)
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.10	User Stories priorisieren
Steuerung	S.4	Fortschritt steuern	S.4.11	Selbstorganisiertes Team
Abschluss	A.1	Projekt übergeben	A.1.1	Projektgegenstand abnehmen

Tabelle 7.3: (Fortsetzung) Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Abschluss	A.2	Projekt analysieren	A.2.1	Nachkalkulation erstellen
Abschluss	A.2	Projekt analysieren	A.2.2	Projektelevaluation durchführen
Abschluss	A.2	Projekt analysieren	A.2.3	Lessons Learned ermitteln
Abschluss	A.2	Projekt analysieren	A.2.4	Zentrale Erfahrungswissensdatenbank
Abschluss	A.2	Projekt analysieren	A.2.5	Finales Kundenfeedback einholen
Abschluss	A.3	Organisation auflösen	A.3.1	Leistung würdigen
Abschluss	A.3	Organisation auflösen	A.3.2	Projektabschlussbericht erstellen
Abschluss	A.3	Organisation auflösen	A.3.3	Ressourcen freigeben
Abschluss	A.3	Organisation auflösen	A.3.4	Abschluss feiern
Kontinuierlich	K.1	Qualitätsmanagement	K.1.1	PLATZHALTER
Kontinuierlich	K.2	Berichtswesen	K.2.1	Regelmäßiger Onepager für Managementbericht
Kontinuierlich	K.3	Berichtswesen	K.2.2	Regelmäßige umfangreiche Berichte an das Management
Kontinuierlich	K.4	Berichtswesen	K.2.3	Shopfloor Visualisierungen
Kontinuierlich	K.5	Berichtswesen	K.2.4	Kontinuierlich einsehbares Dashboard für alle einsehbar
Kontinuierlich	K.5	Berichtswesen	K.2.5	Release Notes erstellen
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.1	Risiken durch Mitarbeiterbefragung ermitteln
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.2	Risiken durch gezielte Expertenbefragung ermitteln
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.3	Risiken in Regelbesprechungen erfragen
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.4	Risiko-Log führen
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.5	Risiken priorisieren
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.6	Risiken analysieren (RPZ)
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.7	Maßnahmen für Risiken definieren
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.8	FMEA durchführen
Kontinuierlich	K.3	Risikomanagement	K.3.9	Risiko Checklisten nutzen
Kontinuierlich	K.4	Risikomanagement	K.3.10	Risiken von der Führung bewerten lassen
Kontinuierlich	K.5	Risikomanagement	K.3.11	Risiken von Experten bewerten lassen
Kontinuierlich	K.6	Risikomanagement	K.3.12	Risiko-Bewertungsworkshops durchführen
Kontinuierlich	K.9	Änderungsmanagement	K.9.1	Änderung traditionell managen

Tabelle 7.3: (Fortsetzung) Methodenliste

HyProMM Prozessgruppe	Nummer der Prozessgruppe	HyProMM Prozess	Nummer der Methode	Methode
Kontinuierlich	K.9	Änderungsmanagement	K.9.2	Änderung informell besprechen
Kontinuierlich	K.10	Wissensmanagement	K.10.1	PM Handbuch
Kontinuierlich	K.10	Wissensmanagement	K.10.2	Prozessregeln definieren
Kontinuierlich	K.10	Wissensmanagement	K.10.3	Projektmanagement Glossar pflegen
Kontinuierlich	K.10	Wissensmanagement	K.10.4	Projektbericht am Ende des Projektes
Führung	F.2	Kommunikation	F.2.1	Werte definieren und kommunizieren
Führung	F.4	Stakeholdermanagement	F.4.1	Umfeld analysieren (Zeitlich, Sachlich, Sozial)
Führung	F.4	Stakeholdermanagement	F.4.2	Stakeholdermap (Unterstützer, Promotoren, Unentschlossene, Gegner)
Führung	F.4	Stakeholdermanagement	F.4.3	Stakeholderportfolio
Führung	F.4	Stakeholdermanagement	F.4.4	Kommunikationsplan einmalig
Führung	F.4	Stakeholdermanagement	F.4.5	Kommunikationsplan kontinuierlich
Führung	F.5	Kompetenzentwicklung	F.4.6	Gemeinsame Trainings zu Fachthemen
Führung	F.5	Kompetenzentwicklung	F.4.7	Einzelcoaching zur Selbstreflexion
Führung	F.6	Konfliktmanagement	F.6.1	Regelmäßige Mitarbeitergespräche
Führung	F.6	Konfliktmanagement	F.6.2	Kummerkasten anbieten
Führung	F.7	Teamentwicklung	F.7.1	Reflexion und Selbstanalyse anregen
Führung	F.7	Teamentwicklung	F.7.2	Gemeinsame Vision entwickeln
Führung	F.7	Teamentwicklung	F.7.3	Teambuilding Event durchführen (Erlebnispädagogik)
Führung	F.7	Teamentwicklung	F.7.4	Teambuilding Workshop (inhouse)
Führung	F.7	Teamentwicklung	F.7.5	Gruppencoaching zum Team-Building

7.4 Anhang - Zusammenhänge von Parametern

Um Platz zu sparen ist in der zweiten Spalte immer nur die erste Position zu einem Projekt ausgefüllt. Die Einträge könnten aber auf alle nachfolgenden Zeilen zum jeweils gleichen Projekt übertragen werden. Die Nummerierung, die vor jedem Parameter angegeben ist, entspricht der Nummerierung der Parameter in der Parameterliste (siehe Kapitel 7.2).

Tabelle 7.4: Zusammenhänge zwischen Parametern

Pr.	Zusammenhänge vollständig erfasst?	Ausprägung des 1. Parameters	Parameter 1	Ausprägung des 2. Parameters	Parameter 2
A	Sind die ersten die aufgefallen sind, aber es gibt bestimmt noch weitere	Je mehr	3b - Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Desto stärker	26 - Zielfokus stärken
A		Je mehr	3b - Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Desto relevanter	68 - Überblick für das Management schaffen
A		Je höher	7b - Das zu entwickelnde Produkt ist komplex	Desto höher	13b - Die Qualifikation der Teammitglieder ist hoch
A		Je mehr	3b - Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Desto relevanter	64 - Transparenz für das Management schaffen
A		Je stärker	16b - Mitarbeiter sind unmotiviert	Desto mehr	63 - Teambuilding fördern
A		Je mehr	62 - Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen	Desto mehr	59 - Teamverantwortung- und Organisation stärken
A		Je weniger	14b - Die Teammitglieder können nicht gut mit Unsicherheiten umgehen	Desto mehr	44 - Routine aufbauen (Prozesse, Kommunikation)
B		Je relevanter	34 - Beziehungskonflikte(n) managen	Desto relevanter	33 - Ideen und Wissen im Projekt managen

Tabelle 7.4: (Fortsetzung) Zusammenhänge zwischen Parametern

Pr.	Zusammenhänge vollständig erfasst?	Ausprägung des 1. Parameters	Parameter 1	Ausprägung des 2. Parameters	Parameter 2
C	Zum Zeitpunkt der Dateibearbeitung vollständig; Bei bewusster Durcharbeit würden vermutlich noch mehrere Zusammenhänge auffallen;	Je mehr	69 - Überblick für das Team schaffen schaffen	Desto höher	65 - Transparenz für das Team schaffen
C		Je mehr	68 - Überblick für das Management schaffen	Desto höher	64 - Transparenz für das Management schaffen
C		Je mehr	63 - Teambuilding fördern	Desto weniger	34 - Beziehungskonflikte(n) managen
C		Je mehr	63 - Teambuilding fördern	Desto weniger	36 - Kommunikationskonflikte(n) managen
C		Je mehr	63 - Teambuilding fördern	Desto weniger	38 - Rollenkonflikte(n) managen
C		Je häufiger	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto weniger	42 - Zielkonflikte(n) managen
D	Die angegebenen sind intuitiv schnell eingefallen; Weitere wären potentiell noch aufzufinden gewesen;	Je niedriger	13a - Die Qualifikation der Teammitglieder ist gering	Desto schwächer	57 - Produktqualität sichern/erhöhen
D		Je stärker	20b - Unternehmen ist hierarchisch organisiert	Desto schwächer	26 - Zielfokus stärken
E	nein				

Tabelle 7.4: (Fortsetzung) Zusammenhänge zwischen Parametern

Pr.	Zusammenhänge vollständig erfasst?	Ausprägung des 1. Parameters	Parameter 1	Ausprägung des 2. Parameters	Parameter 2
F	Keine angeben; Keine unmittelbare Abhängigkeit abgeleitet, dennoch bestimmt Abhängigkeiten vorhanden, weil Veränderung eines Parameters Veränderungen an anderen Parametern bewirkt;				
G	Das waren die ersten, die auffielen; War eine Challenge sie zu analysieren;	Je mehr	3b - Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Desto relevanter	2b - Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch
G		Je mehr	1a - Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	Desto relevanter	2b - Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch
G		Je mehr	51 - Organisations-/ Change Projekt	Desto weniger	54 - Produktentwicklungsprojekt (Software)
G		Je mehr	51 - Organisations-/ Change Projekt	Desto relevanter	64 - Transparenz für das Management schaffen
G		Je mehr	18b - Team ist über mehrere Standorte verteilt	Desto relevanter	36 - Kommunikationskonflikte(n) managen
H	Nein, aber das sind die prägendsten Zusammenhänge	Je relevanter	34 - Beziehungskonflikte(n) managen	Desto relevanter	33 - Ideen und Wissen im Projekt managen
H	Nein, aber das sind die prägendsten Zusammenhänge	Je schwächer	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto höher	37 - Machtkonflikte(n) managen
H		Je schwächer	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto stärker	40 - Verteilungskonflikte(n) managen

Tabelle 7.4: (Fortsetzung) Zusammenhänge zwischen Parametern

Pr.	Zusammenhänge vollständig erfasst?	Ausprägung des 1. Parameters	Parameter 1	Ausprägung des 2. Parameters	Parameter 2
H		Je schwächer	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto schwächer	64 - Transparenz für das Management schaffen
I	Wenn man viel Zeit hat, kann man sehr viele Abhängigkeiten finden; Eingetragen sind die auffälligsten;	Je stärker	24 - Gemeinsames Verständnis der Stakeholder zu Zielen, Anforderungen und Lösungen stärken	Desto mehr	27 - Auftrag konkretisieren
I		Je stärker	27 - Auftrag konkretisieren	Desto mehr	28 - Entwicklungsgeschwindigkeit erhöhen
I		Je stärker	27 - Auftrag konkretisieren	Desto mehr	29 - Budget einhalten
I		Je stärker	27 - Auftrag konkretisieren	Desto mehr	30 - Scope einhalten
I		Je stärker	27 - Auftrag konkretisieren	Desto mehr	31 - Termine einhalten
I		Je mehr	65 - Transparenz für das Team schaffen	Desto weniger	33 - Ideen und Wissen im Projekt managen
I		Je mehr	65 - Transparenz für das Team schaffen	Desto weniger	34 - Beziehungskonflikte(n) managen
I		Je mehr	65 - Transparenz für das Team schaffen	Desto weniger	35 - Datenkonflikte(n) managen
I		Je mehr	65 - Transparenz für das Team schaffen	Desto weniger	36 - Kommunikationskonflikte(n) managen
I		Je mehr	65 - Transparenz für das Team schaffen	Desto weniger	37 - Machtkonflikte(n) managen
I		Je mehr	65 - Transparenz für das Team schaffen	Desto weniger	38 - Rollenkonflikte(n) managen
J	Volle Komplexität nicht abbildbar; Die ersten Parameterzusammenhänge abgebildet, die aufgefallen sind;	Je relevanter	34 - Beziehungskonflikte(n) managen	Desto relevanter	33 - Ideen und Wissen im Projekt managen
K	In der horizontalen Liste eher schwierig;				

Tabelle 7.4: (Fortsetzung) Zusammenhänge zwischen Parametern

Pr.	Zusammenhänge vollständig erfasst?	Ausprägung des 1. Parameters	Parameter 1	Ausprägung des 2. Parameters	Parameter 2
L	Keine	Je relevanter	34 - Beziehungskonflikte(n) managen	Desto relevanter	33 - Ideen und Wissen im Projekt managen
M	Die kritischsten (knackigsten) sind enthalten, aber die Liste ist nicht vollständig.	Je relevanter	1a - Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	Desto relevanter	2b - Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch
M	.	Je höher	3b - Prioritäten von Aufgaben, Anforderungen, etc. sind unklar	Desto stärker	6a - Der Kunde ist ansprechbar
M		Je relevanter	15b - Mitarbeiter sind überlastet	Je relevanter	11b - Commitment des Management ist hoch
N	Keine eingetragen, weil keine Zeit;				
O	Keine bekommen, weil nicht so genau betrachtet;	Je relevanter	34 - Beziehungskonflikte(n) managen	Desto relevanter	33 - Ideen und Wissen im Projekt managen
P	Diejenigen, die wichtig erschienen wenn man die Projektarbeit rückblickend betrachtet für dieses eine Projekt; Ist für jedes Projekt ein bisschen anders, weil die Stakeholder sich jedes Mal ändern; Auch die Materie ist jedes Mal anders; Andere Prioritäten; Jedes Projekt ist selbständig, d.h. anders;	Je häufiger	1a - Anforderungen ändern sich im Projektverlauf oft	Desto höher	2b - Die Anforderungen an die Dokumentation sind hoch
P		Je stärker	6a - Der Kunde ist ansprechbar	Desto stärker	5a - Aufwandschätzungen sind genau
P		Je höher	13b - Die Qualifikation der Teammitglieder ist hoch	Desto höher	14a - Die Teammitglieder können gut mit Unsicherheiten umgehen

Tabelle 7.4: (Fortsetzung) Zusammenhänge zwischen Parametern

Pr.	Zusammenhänge vollständig erfasst?	Ausprägung des 1. Parameters	Parameter 1	Ausprägung des 2. Parameters	Parameter 2
P		Je relevanter	18b - Team ist über mehrere Standorte verteilt	Desto relevanter	16a - Mitarbeiter sind motiviert
P		Je relevanter	18b - Team ist über mehrere Standorte verteilt	Desto relevanter	17b - Projektteam ist klein
P		Je mehr	21 - Erledigte Teilaufgaben abnehmen	Desto höher	25 - Planungssicherheit gewinnen
P		Je relevanter	56 - Prozessverbesserungsprojekt (Interdisziplinär)	Desto relevanter	62 - Mitarbeiter zu Entscheidungen befähigen und ermutigen
P		Je relevanter	56 - Prozessverbesserungsprojekt (Interdisziplinär)	Desto relevanter	65 - Transparenz für das Team schaffen

Literaturverzeichnis

- [Agile Business Consortium, 2021] Agile Business Consortium (02.03.2021). Project Approach Questionnaire (PAQ).
- [Ahlemann, 2009] Ahlemann, F. (2009). Towards a conceptual reference model for project management information systems. *International Journal of Project Management*, 27(1): S. 19–30.
- [Ahlemann und Riempp, 2008] Ahlemann, F. und Riempp, G. (2008). RefModPM: A Conceptual Reference Model for Project Management Information Systems. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 50(2): S. 88–97.
- [Albers, 2016] Albers, C. (2016). Der Auswahlprozess von Vorgehensmodellen im Projektmanagement: subjektive vs. objektive Kriterien. In Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., Linssen, O., Mikusz, M., und Volland, A., Herausgeber, *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2016, PVM 2016*, GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 171–175. Gesellschaft für Informatik, Bonn.
- [Albers, 2017] Albers, C. (2017). Der Auswahlprozess von Vorgehensmodellen: Eine Übersicht und Diskussion von Vergleichsansätzen. In Volland, A., Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., Linssen, O., und Mikusz, M., Herausgeber, *Die Spannung zwischen dem Prozess und den Menschen im Projekt*, GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 207–211. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn.
- [Anderson, 2010] Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press, Sequim, Washington.
- [Anderson et al., 2015] Anderson, D. J., Roock, A., und Wolf, H. (2015). *Kanban: Evolutionäres Change Management für IT-Organisationen*. it-agile. dpunkt-Verl., Heidelberg, dt. ausg. der 1. amerikan. aufl., 2. nachdruck 2015. Auflage.
- [Association of Project Management, 2016] Association of Project Management (2016). The State of Project Management Survey 2016.
- [August Wilhelm Scheer Institut, 2020] August Wilhelm Scheer Institut (2020). Jahresbericht 2020: Digital Research.

- [AXELOS, 2015] AXELOS (2015). *PRINCE2 Agile*. Stationery Office, Norwich.
- [AXELOS, 2018] AXELOS (2018). *Erfolgreiche projekte managen mit prince2 [german print version of managing successful projects ... with prince2]*. TSO, [Place of publication not identified].
- [Ayelt Komus, 2017] Ayelt Komus (01.03.2017). *Abschlussbericht: Status Quo Agile 2016/2017: 3. Studie über Erfolg und Anwendungsformen von agilen Methoden*. Studienergebnis, Hochschule Koblenz, Koblenz.
- [Backhaus et al., 2000] Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., und Weiber, R. (2000). *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin and Heidelberg, neunte, überarbeitete und erweiterte auflage. Auflage.
- [Beck et al., 2001] Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., und Thomas, D. (2001). Manifest für Agile Softwareentwicklung.
- [Becker et al., 2004] Becker, J., Delfmann, P., und Knackstedt, R. (01.01.2004). Adaption fachkonzeptioneller Referenzprozessmodelle. *Industrie 4.0 Management*, 2004(20 (2004)): S. 19–22.
- [Becker et al., 2002a] Becker, J., Delfmann, P., und Knackstedt, R. (2002a). Eine Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung. In Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob, Prof. Dr. S. Klein, Prof. Dr. H. Kuchen, Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen, Herausgeber, *Referenzmodellierung 2002 Methoden – Modelle – Erfahrungen*, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Seiten 35–79. Münster.
- [Becker et al., 2002b] Becker, J., Delfmann, P., Knackstedt, R., und Kuropka, D. (2002b). Konfigurative Referenzmodellierung. In Becker, J. und Knackstedt, R., Herausgeber, *Wissensmanagement mit Referenzmodellen*, Seiten 25–144. Physica-Verlag HD, Heidelberg.
- [Becker et al., 2000] Becker, J., Holten, R., Knackstedt, R., und Schütte, R. (2000). Referenz-Informationsmodellierung. In Bodendorf, F. und Grauer, M., Herausgeber, *Verbundtagung Wirtschaftsinformatik 2000*, Berichte aus der Wirtschaftsinformatik, Seiten 86–109. Shaker, Aachen.
- [Becker und Knackstedt, 2002] Becker, J. und Knackstedt, R., Herausgeber (2002). *Wissensmanagement mit Referenzmodellen*. Physica-Verlag HD, Heidelberg.

- [Becker und Knackstedt, 2003] Becker, J. und Knackstedt, R. (2003). Konstruktion und Anwendung fachkonzeptioneller Referenzmodelle im Data Warehousing. In Uhr, W., Esswein, W., und Schoop, E., Herausgeber, *Wirtschaftsinformatik 2003 Band II*, Seiten 415–434. Physica-Verlag HD, Heidelberg.
- [Becker und Niehaves, 2007] Becker, J. und Niehaves, B. (2007). Epistemological perspectives on IS research: a framework for analysing and systematizing epistemological assumptions. *Information Systems Journal*, 17(2): S. 197–214.
- [Becker et al., 1995] Becker, J., Rosemann, M., und Schütte, R. (1995). Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. *Wirtschaftsinformatik*, , pp., 1995(37, Ausgabe 5): S. 435–445.
- [Bell und Thayer, 1976] Bell, T. E. und Thayer, T. A. (1976). Software Requirements: Are they really a problem? *Proceedings of the 2nd international conference on Software engineering*. IEEE Computer Society Press.
- [Blomquist et al., 2010] Blomquist, T., Hällgren, M., Nilsson, A., und Söderholm, A. (2010). Project-as-Practice: In Search of Project Management Research that Matters. *Project Management Journal*, 41(1): S. 5–16.
- [Blust, 2018] Blust, M. (2018). Systemdenken im Produktentstehungsprozess 4.0. In Barton, T., Müller, C., und Seel, C., Herausgeber, *Digitalisierung in Unternehmen*, Band 3 in *Angewandte Wirtschaftsinformatik*, Seiten 179–194. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- [Blust, 2019] Blust, M. (2019). Methoden, Chancen und Risiken hybrider Projektmanagementvorgehensmodelle. In Mikusz, M., Volland, A., Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Linssen, O., und Gesellschaft für Informatik e.V. Bonn, G. f. I. e., Herausgeber, *GI Edition Proceedings Band 298 Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2019*, GI-Edition. Proceedings, Seiten 69–82. Köllen, Bonn.
- [Blust und Kan, 2019] Blust, M. und Kan, E. (2019). Vorgehensmodelle und Methoden im hybriden Projektmanagement - eine empirische Studie: Landshuter Arbeitsberichte zur Wirtschaftsinformatik.
- [Blust et al., 2019] Blust, M., Timinger, H., und Seel, C. (2019). Einflussgrößen für die Konstruktion eines adaptiven Referenzmodells für hybrides Projektmanagement. In Wolf, M. R., Barton, T., Herrmann, F., Meister, V. G., Müller, C., und Seel, C., Herausgeber, *Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik 2019*, Band 32, Seiten 20–29. mana-Buch, Heide, Holst.
- [Boehm und Turner, 2003] Boehm, B. W. und Turner, R. (2003). *Balancing agility and discipline: A guide for the perplexed*. Addison-Wesley, Boston.

- [Bogner et al., 2014] Bogner, A., Littig, B., und Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten: Eine praxisorientierte Einführung*. Qualitative Sozialforschung. Springer VS, Wiesbaden.
- [Brandt et al., 2001] Brandt, M., Ehrenberg, D., Althoff, K.-D., und Nick, M. (2001). Ein Fallbasierter Ansatz für die computergestützte Nutzung von Erfahrungswissen bei der Projektarbeit. In Buhl, H. U., Huther, A., und Reitwiesner, B., Herausgeber, *Information Age Economy*, Seiten 251–264. Physica-Verlag HD, Heidelberg and s.l.
- [Brehm et al., 2017] Brehm, L., Feldmüller, D., und Rieke, T. (17.09.2017). Konfiguration des hybriden Projektmanagements für die Entwicklung technischer, physischer Produkte. In Barton, T., Herrmann, F., Meister, V., Müller, C., und Seel, C., Herausgeber, *Prozesse, Technologie, Anwendungen, Systeme und Management 2017*, Seiten 30–39. Hochschule Aschaffenburg and mana-Buch, Aschaffenburg and Heide.
- [Breuer et al., 2017] Breuer, F., Muckel, P., und Dieris, B. (2017). Der Werkzeugkasten der Reflexiven Grounded Theory. In Breuer, F., Muckel, P., und Dieris, B., Herausgeber, *Reflexive Grounded Theory*, Seiten 129–352. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- [Bundesrepublik Deutschland, 2019] Bundesrepublik Deutschland (2019). V-Modell XT Bund 2.3.
- [Busse von Colbe et al., 2015] Busse von Colbe, W., Lassmann, G., und Witte, F., Herausgeber (2015). *Investitionstheorie und Investitionsrechnung*. Springer, Berlin and Heidelberg, 4., vollständig überarbeitete auflage. Auflage.
- [Chroust, 1992] Chroust, G. (1992). *Modelle der Software-Entwicklung*. Oldenbourg, München.
- [Clarke und O'Connor, 2012] Clarke, P. und O'Connor, R. V. (2012). The situational factors that affect the software development process: Towards a comprehensive reference framework. *Information and Software Technology*, 54(5): S. 433–447.
- [Cockburn, 2000] Cockburn, A. (2000). Selecting a project's methodology. *IEEE Software*, 17(4): S. 64–71.
- [Cooper, 1988] Cooper, H. M. (1988). Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews. *Knowledge in Society*, 1(1): S. 104–126.

- [Coplien und Harrison, 2005] Coplien, J. O. und Harrison, N. B. (2005). *Organizational patterns of agile software development*. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- [Crawford et al., 2005] Crawford, L., Hobbs, B. J., und Turner, R. J. (2005). *Project Categorization Systems: Aligning capability with strategy for better results*. Project Management Inst, Newtown Square PA.
- [Dede und Lioufko, 2010] Dede, B. und Lioufko, I. (2010). Situational Factors Affecting Software Development Process Selection: Thesis work for Master of Science in Software Engineering and Management.
- [Delfmann, 2006] Delfmann, P. (2006). *Adaptive Referenzmodellierung: Methodische Konzepte zur Konstruktion und Anwendung wiederverwendungsorientierter Informationsmodelle: Zugl.: Münster (Westfalen), Univ., Diss., 2006*, Band 25 in *Advances in information systems and management science*. Logos-Verl., Berlin.
- [Denk und Pfneissl, 2009] Denk, R. und Pfneissl, T., Herausgeber (2009). *Komplexitätsmanagement*. Linde international Fachbuch Wirtschaft. Linde, Wien.
- [Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 2019] Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., Herausgeber (2019). *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4): Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement*. Buch & media, München, 1st ed.. Auflage.
- [Diebold et al., 2016] Diebold, P., Zehler, T., Schmitt, A., Simon, F., und Kruse, B. (2016). Prozessverbesserung durch fragmentierte Anwendung von Scrum & Co. In Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., Linssen, O., Mikusz, M., und Volland, A., Herausgeber, *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2016, PVM 2016*, GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 135–143. Gesellschaft für Informatik, Bonn.
- [Diels, 2018] Diels, F. (2018). *Indikatoren für die Ermittlung agil zu entwickelnder Produktumfänge*. Dissertation, RWTH Aachen and Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT.
- [Dierig et al., 2007] Dierig, S., Witschi, U., und Wagner, R. (2007). Welches Projekt braucht welches Management? Sechs Dimensionen zur Projektdifferenzierung. *Beitrag für das 24. Internationale Deutsche PM-Forum 2007 vom 16.-17.10.2007*, 2007.
- [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2009] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2009). *Projektmanagement – Projektmanagementsysteme: Teil 2: Prozesse, Prozessmodell*.

- [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1-00a] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2009-01-00a). DIN 69900.
- [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 1-00b] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2009-01-00b). DIN 69901: Teil 1-5.
- [DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2-00] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2016-02-00). DIN ISO 21500.
- [Dönges et al., 2019] Dönges, S., Karpf, S., und Hüsselmann, C. (2019). Zielgerichtete Adaption des Projektmanagements. Verschwendung vermeiden und Wertschöpfung erhöhen durch Projekttypisierung.
- [Döring und Bortz, 2016] Döring, N. und Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin and Heidelberg, 5. vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte auflage. Auflage.
- [Dorniok, 2012] Dorniok, D. (2012). Die Einschätzung der Differenz von Wissen und Nichtwissen bei Unternehmensberatern – Ergebnisse eines universellen Strukturgleichungsmodells. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 64(3): S. 308–340.
- [Erber, 2019] Erber, M. A. (2019). *Erstellung eines adaptiven Referenzmodells für skalierte agile Vorgehensmodelle*. Hochschule für Angewandte Wissenschaften Landshut, Landshut.
- [Feldmüller, 2018] Feldmüller, D. (10.09.2018). Konfiguration des hybriden Projektmanagements nach Nutzenbetrachtungen. In Barton, T., Herrmann, F., Meister, V., Müller, C., Seel, C., und Steffens, U., Herausgeber, *Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik 2018*, Seiten 177–186. mana-Buch, Heide.
- [Fernandez und Fernandez, 2008] Fernandez, D. J. und Fernandez, J. D. (2008). Agile Project Management – Agilism versus traditional approaches. *Journal of Computer*, 2008(Volume 49).
- [Fettke et al., 2002] Fettke, P., Intorsureau, I., und Loos, P. (2002). Komponentenorientierte Vorgehensmodelle im Vergleich. In Turowski, K., Herausgeber, *4. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 4)*. 11. Juni 2002, Seiten 19–43. Augsburg.
- [Fettke und Loos, 2002a] Fettke, P. und Loos, P. (2002a). Der Referenzmodellkatalog als Instrument des Wissensmanagements: Methodik und Anwendung. In Becker, J. und Knackstedt, R., Herausgeber, *Wissensmanagement mit Referenzmodellen*, Seiten 3–24. Physica-Verlag HD, Heidelberg.

- [Fettke und Loos, 2002b] Fettke, P. und Loos, P. (2002b). Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen – Übersicht und Taxonomie. In Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob, Prof. Dr. S. Klein, Prof. Dr. H. Kuchen, Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen, Herausgeber, *Referenzmodellierung 2002 Methoden – Modelle – Erfahrungen*, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Seiten 9–33. Münster.
- [Fettke und Loos, 2004] Fettke, P. und Loos, P. (2004). Referenzmodellierungsforschung Langfassung eines Aufsatzes.
- [Fitsilis, 2008] Fitsilis, P. (2008). Comparing PMBOK and Agile Project Management software development processes. In Sobh, T., Herausgeber, *Advances in Computer and Information Sciences and Engineering*, Seiten 378–383. Springer Netherlands, Dordrecht.
- [Flora und Chande, 2014] Flora, H. K. und Chande, S. (2014). A Systematic Study on Agile Software Development Methodologies and Practices. (*IJCSIT International Journal of Computer Science and Information Technologies*, (Vol. 5 (3)): S. 3626–3637.
- [Franzen, 1982] Franzen, W. (1982). Ist die semantische Wahrheitstheorie eine Wahrheitstheorie? In *Philosophisches Jahrbuch*, Band Band: 89, Heft: 2, Seiten 291–308. Gießen.
- [Freitag, 2016] Freitag, M. (2016). *Kommunikation im Projektmanagement*. Dissertation, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- [Freund und Rücker, 2017] Freund, J. und Rücker, B. (2017). *Praxishandbuch BPMN: Mit Einführung in CMMN und DMN*. Hanser, München, 5., aktualisierte auflage. Auflage.
- [Fuchs und Sauer, 2016] Fuchs, S. und Sauer, J. (2016). Anforderungsmanagement in heterogenen IT-Projekten. In Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., Linssen, O., Mikusz, M., und Volland, A., Herausgeber, *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2016, PVM 2016*, GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 177–186. Gesellschaft für Informatik, Bonn.
- [Gessler und Kaestner, 2016] Gessler, M. und Kaestner, R. (2016). Projektphasen. In Gessler, M., Herausgeber, *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM 3)*, Seiten 349–366. GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V, Nürnberg.

- [Gey und Zinke, 2014] Gey, R. und Zinke, C. (2014). Ein Plädoyer für qualitative Methoden in der Informatik. Wie Lehre und Forschung davon profitieren können. In Zinke, C. und Gey, R., Herausgeber, *Beiträge zum zweiten Methodentreffen für qualitative Methoden in Informatik und Wirtschaftswissenschaften*, Leipziger Beiträge zur Informatik, Seiten 85–104. Univ, Leipzig.
- [Glaser, 1978] Glaser, B. G. (1978). *Theoretical sensitivity*. Advances in the methodology of grounded theory. Soc. Pr, Mill Valley, Calif.
- [Gnatz, 2007] Gnatz, M. (2007). *Vom Vorgehensmodell zum Projektplan*. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 1. Aufl.. Auflage.
- [Goldratt, 2001] Goldratt, E. M. (2001). *Critical chain*. North River Press, Great Barrington, Mass.
- [Gräßle et al., 2010] Gräßle, M., Thomas, O., und Dollmann, T. (2010). Vorgehensmodelle des Product-Service Systems Engineering. In Thomas, O., Loos, P., und Nüttgens, M., Herausgeber, *Hybride Wertschöpfung*, Seiten 82–129. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- [Haberfellner und Daenzer, 2002] Haberfellner, R. und Daenzer, W. F., Herausgeber (2002). *Systems Engineering: Methodik und Praxis*. Verl. Industrielle Organisation, Zürich, 11., durchges. Aufl.. Auflage.
- [Habermann, 2013] Habermann, F. (2013). Hybrides Projektmanagement – agile und klassische Vorgehensmodelle im Zusammenspiel. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 50(5): S. 93–102.
- [Hagenauer, 2021] Hagenauer, S. (2021). Projektmanagement in vier Schritten maßschneidern. *projektMANAGEMENT aktuell*, 32(1): S. 50–54.
- [Hammerschall, 2008] Hammerschall, U. (2008). Flexible Methodenintegration in anpassbare Vorgehensmodelle: Dissertation.
- [Hars, 1994] Hars, A. (1994). *Referenzdatenmodelle: Grundlagen effizienter Datenmodellierung*. Schriften zur EDV-Orientierten Betriebswirtschaft. Gabler Verlag, Wiesbaden.
- [Henderson-Sellers et al., 2014] Henderson-Sellers, B., Ralyté, J., Ågerfalk, P. J., und Rossi, M. (2014). *Situational method engineering*. Springer, Berlin.
- [Hennen et al., 2015] Hennen, C., Kalenborn, A., Stadlbauer, S., und Timm, I. J. (2015). Systematisierung der Auswahl von Vorgehensmodellen durch Kennzahlen. In Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., Mikusz, M., und Volland,

- A., Herausgeber, *Klassische und agile Vorgehensmodelle - Ein historischer Überblick, Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2015*, GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 55–65. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn.
- [Hevner et al., 2004] Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., und Ram, S. (2004). DESIGN SCIENCE IN INFORMATION SYSTEMS RESEARCH. *MIS Quarterly*, (28).
- [Hilpoltsteiner et al., 2019] Hilpoltsteiner, D., Seel, C., und Dörndorfer, J. (01.03.2019). *Konzeption und Implementierung eines Softwarewerkzeuges zum Management von BPMN-Prozessvarianten*. Landshuter Arbeitsberichte zur Wirtschaftsinformatik, Hochschule Landshut.
- [Hirotaka Takeuchi, 1986] Hirotaka Takeuchi, I. N. (1986). The new new product development game: Stop running the relay race and take up rugby. *Harvard Business Review*, 1986(January-February 1986).
- [Holten, 2000] Holten, R. (2000). Entwicklung einer Modellierungstechnik für Data Warehouse-Fachkonzepte. In Schmidt, H., Herausgeber, *Modellierung betrieblicher Informationssysteme: Rundbrief der GI-Fachgruppe 5.10; 7.1*, Seiten 3–21. Siegen.
- [Hüsselmann, 2020] Hüsselmann, C. (2020). *Das Unified Project Management Framework: Ein kompakter Prozessrahmen für Projekte*. Books on Demand, Norderstedt.
- [Jeff Howey, 2016] Jeff Howey (2016). Practicing Agility in Human Resources. Paper zur "Agile2016" Konferenz.
- [Kalus, 2013] Kalus, G. (2013). *Projektspezifische Anpassung von Vorgehensmodellen: Feature-basiertes Tailoring*. München.
- [Kalus und Kuhrmann, 2013] Kalus, G. und Kuhrmann, M. (2013). Criteria for software process tailoring: a systematic review. In Münch, J., Herausgeber, *Proceedings of the 2013 International Conference on Software and System Process*, Seite 171, New York, NY. ACM.
- [Kecher et al., 2018] Kecher, C., Salvanos, A., und Hoffmann-Elbern, R. (2018). *UML 2.5: Das umfassende Handbuch*. Rheinwerk Verlag, Bonn, 6., aktualisierte auflage. Auflage.

- [Klünder et al., 2020] Klünder, J., Karajic, D., Tell, P., Karras, O., Munkel, C., Münch, J., MacDonell, S. G., Hebig, R., und Kuhrmann, M. (06262020). Determining Context Factors for Hybrid Development Methods with Trained Models. In *Proceedings of the International Conference on Software and System Processes*, Seiten 61–70, New York, NY, USA. ACM.
- [Klüver und Klüver, 2015] Klüver, C. und Klüver, J. (2015). Self-enforcing networks als tools zur auswahl eines geeigneten (ggf. Hybriden) vorgehensmodells in IT-projekten. In Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., Mikusz, M., und Volland, A., Herausgeber, *Klassische und agile Vorgehensmodelle - Ein historischer Überblick, Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2015*, GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 139–150. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn.
- [Kneuper, 2018] Kneuper, R. (2018). Die geschichtliche Entwicklung des V-Modells: Technical report.
- [Komus, 2020b] Komus, A. (2020b). Beidhändiges Projektportfoliomanagment: Mit Stacey, Lean und Scaled Agile erfolgreich in Zeiten von Corona und VUCA.
- [Komus, 2020a] Komus, A. (Februar 2020a). *Abschlussbericht: Status Quo (Scaled Agile 2020: 4. Internationale Studie zu Nutzen und Erfolgsfaktoren (skalierter) agiler Ansätze*. Studienergebnis, Hochschule Koblenz, Koblenz.
- [Königbauer, 2020a] Königbauer, M. (2020a). Ausprägung von Einflussgrößen bei der Konstruktion eines adaptiven Referenzmodells für hybrides Projektmanagement. In Nees, F., Stengel, I., Meister, V. G., Barton, T., Herrmann, F., Müller, C., und Wolf, M., Herausgeber, *Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik*, Band Tagungsband zur 33. Jahrestagung des Arbeitskreis Wirtschaftsinformatik (AKWI) der Gesellschaft für Informatik (GI), Seiten 127–136. mana-Buch, Heide.
- [Königbauer, 2020b] Königbauer, M. (2020b). Hybride Vorgehensmodelle strukturiert überprüfen oder neu entwickeln. *Projektmagazin*, (24/2020): S. 1–26.
- [Königbauer, 2021] Königbauer, M. (2021). Opportunities and Limits in Designing an Individual Hybrid Process Model for Project Management. In *2021 IEEE EUROPEAN TECHNOLOGY & ENGINEERING MANAGEMENT SUMMIT*, Seiten 90–96.
- [Krampe, 1999] Krampe, D. (1999). *Wiederverwendung von Informationssystementwürfen: Ein fallbasiertes werkzeuggestütztes Ablaufmodell*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.

- [Kugler Maag Cie, 2015] Kugler Maag Cie (2015). Agile in Automotive – State of Practice 2015.
- [Kuhrmann et al., 2017] Kuhrmann, M., Hanser, E., Prause, C. R., Diebold, P., Münch, J., Tell, P., Garousi, V., Felderer, M., Trektene, K., McCaffery, F., und Linssen, O. (2017). Hybrid software and system development in practice: waterfall, scrum, and beyond. In Bendraou, R., Raffo, D., LiGuo, H., und Maggi, F. M., Herausgeber, *Proceedings of the 2017 International Conference on Software and System Process*, Seiten 30–39, New York, NY. ACM.
- [Kuhrmann und Linssen, 2014] Kuhrmann, M. und Linssen, O. (2014). Welche Vorgehensmodelle nutzt Deutschland? In Engstler, M., Herausgeber, *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2014*, GI Edition Proceedings. Ges. für Informatik, Bonn.
- [Kuhrmann und Linssen, 2015] Kuhrmann, M. und Linssen, O. (April 2015). Vorgehensmodelle in Deutschland: Nutzung von 2006 - 2013 im Überblick. In *39. WI-MAW Rundbrief*, Seiten 32–47.
- [Kuhrmann et al., 2018] Kuhrmann, M., Tell, P., Klünder, J., Hebig, R., und MacDonell, S. G. (2018). Complementing Materials for the HELENA Study (Stage 2).
- [Kurtz und Sauer, 2018a] Kurtz, K. und Sauer, J. (2018a). Auswirkungen des Einsatzes hybrider Methoden auf die Projektsteuerung. In Mikusz, M., Volland, A., Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., und Linssen, O., Herausgeber, *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2018, PVM 2018*, GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 73–83. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn.
- [Kurtz und Sauer, 2018b] Kurtz, K. und Sauer, J. (2018b). Ursachen des Einsatzes von hybriden Projektmanagementmethoden. In Präsidium der NORDAKADEMIE – Hochschule der Wirtschaft, Herausgeber, *Nordblick: Heft 6*, Band 6 in *Heft 6*, Seiten 30–37. Elmshorn.
- [Kuster et al., 2019] Kuster, J., Bachmann, C., Huber, E., Hubmann, M., Lippmann, R., Schneider, E., Schneider, P., Witschi, U., und Wüst, R. (2019). *Handbuch Projektmanagement: Agil - klassisch - hybrid*. Springer Gabler, Berlin, 4., vollständig überarbeitete und erweiterte auflage. Auflage.
- [Kwak und Anbari, 2009] Kwak, Y. H. und Anbari, F. T. (2009). Analyzing project management research: Perspectives from top management journals. *International Journal of Project Management*, 27(5): S. 435–446.

- [La Rosa et al., 2017] La Rosa, M., van der Aalst, W. M. P., Dumas, M., und Milani, F. P. (2017). Business Process Variability Modeling. *ACM Computing Surveys*, 50(1): S. 1–45.
- [Lackinger und Fischbach, 2014] Lackinger, J. und Fischbach, J. (2014). Zum Vorteil des Kunden – Zum Vorteil des Kunden: Zum Vorteil des Kunden – Projektmanagementmethoden richtig kombiniert: Projektgeschichten und Fallstudien. *pm Aktuell*, 2014(2).
- [Lang, 1997] Lang, K. (1997). *Gestaltung von Geschäftsprozessen mit Referenzprozessbausteinen*. Gabler Edition Wissenschaft. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden and s.l., gabler edition wissenschaft. Auflage.
- [Lechner, 2019] Lechner, S. (2019). *DAS PROJEKTERFOLG-HANDBUCH: Wie man mit neuer Baukultur erfolgreich bauen würde - Band 1 Basis*. Books on Demand.
- [Leffingwell, 2007] Leffingwell, D. (2007). *Scaling software agility: Best practices for large enterprises*. Agile software development series. Addison-Wesley, Upper Saddle River, N.J.
- [Leffingwell, 2011] Leffingwell, D. (2011). *Agile software requirements: Lean requirements practices for teams, programs, and the enterprise*. The Agile software development series. Addison-Wesley, Upper Saddle River, N.J.
- [Lindemann et al., 2011] Lindemann, C., Hippler, K.-R., und Koch, R. (2011). Requirements Engineering: Ein Ansatz auch für die klassische Produktentwicklung? In Reussner, R. und Pretschner, W. A., Herausgeber, *Software Engineering 2011 - Workshopband*, GI-Edition lecture notes in informatics P, Proceedings, Seiten 205–216. Ges. für Informatik, Bonn.
- [Lindemann und Hnatenko, 2019] Lindemann, H. und Hnatenko, O. (2019). *Konstruktivismus, Systemtheorie und praktisches Handeln: Eine Einführung für pädagogische, psychologische, soziale, gesellschaftliche und betriebliche Handlungsfelder : mit ... 4 Tabellen*.
- [Lindemann, 2016] Lindemann, U., Herausgeber (2016). *Handbuch Produktentwicklung*. Hanser, München.
- [Lippe und Vom Brocke, 2010] Lippe, S. und Vom Brocke, J. (2010). Anpassung von Projektmanagement Standards - Nutzungsmöglichkeiten von Konstruktionstechniken aus der Referenzmodellierung. In Linssen, O., Herausgeber, *Integration von Vorgehensmodellen und Projektmanagement*, Berichte aus der Wirtschaftsinformatik, Seiten 152–161. Shaker, Aachen.

- [Lousberg und Wamelink, 2007] Lousberg, L. und Wamelink, H. (2007). Proposal for a foundation of project management theory. In Borgbrant, J. und Atkin, B., Herausgeber, *4th Nordic Conference on Construction Economics and Organization*. Lulea Univ. of Technology, Lulea, Sweden.
- [Lousberg und Wamelink, 2009] Lousberg, L. und Wamelink, H. (2009). Foundation of a practical theory of project management. In Atkin, B., Herausgeber, *Performance Improvement in Construction Management*. Routledge.
- [Maass et al., 1987] Maass, S., Rosson, M. B., und Kellogg, W. A. (1987). Benutzerfreundlichkeit, Systemkonsistenz und andere schwer definierbare Prinzipien: Interviews mit Systementwicklern. In Schönplflug, W. und Wittstock, M., Herausgeber, *Software-Ergonomie '87 Nützen Informationssysteme dem Benutzer?*, Berichte des German Chapter of the ACM, Seiten 417–427. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.
- [Mahdi und Alreshaid, 2005] Mahdi, I. M. und Alreshaid, K. (2005). Decision support system for selecting the proper project delivery method using analytical hierarchy process (AHP). *International Journal of Project Management*, 23(7): S. 564–572.
- [Maicher, 1998] Maicher, M. (1998). Referenzmodellgestütztes Benchmarking: Das KPMG Utility Framework für Versorgungsunternehmen. In Maicher, M. und Scheruhn, H.-J., Herausgeber, *Informationsmodellierung*, Seiten 111–133. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.
- [March und Smith, 1995] March, S. T. und Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4): S. 251–266.
- [Meier, 2012] Meier, A. (2012). *SwissAgileStudy2012*.
- [Meindl und Schweizer, 2017] Meindl, F. und Schweizer, J. (2017). Hybrides Projektmanagement in Logistik- und Produktionsplanungsprojekten: Teil 1: Projektplanung. *Projektmagazin*, 2017(7).
- [Meise, 2001] Meise, V. (2001). *Ordnungsrahmen zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. Modelle für das Management komplexer Reorganisationsprojekte: Münster, Univ. Diss., 2000*, Band Band 10 in *Studien zur Wirtschaftsinformatik*. Verlag Dr. Kovac GmbH, Hamburg.
- [Mey und Mruck, 2011] Mey, G. und Mruck, K. (2011). Grounded-Theory-Methodologie: Entwicklung, Stand, Perspektiven. In Mey, G. N. und Mruck, K., Herausgeber, *Grounded Theory Reader*, Seiten 11–52. Springer Fachmedien, Wiesbaden.

- [Monod, 2003] Monod, E. (2003). A Copernican Revolution in IS: Using Kant's Critique of Pure Reason for Describing Epistemological Trends in IS. *AMCIS 2003 Proceedings*.
- [Naur und Randell, 1969] Naur, P. und Randell, B. (1969). Report on a conference sponsored by the NATO SCIENCE COMMITTEE: Garmisch, Germany, 7th to 11th October 1968.
- [Noack und Schienmann, 1999] Noack, J. und Schienmann, B. (1999). Objektorientierte Vorgehensmodelle im Vergleich. *Informatik-Spektrum*, 22(3): S. 166–180.
- [Object Management Group, 2011] Object Management Group (2011). Business Process Model and Notation (BPMN).
- [Ossimitz, 2000] Ossimitz, G. (2000). *Entwicklung systemischen Denkens: Theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen: Zugl.: Klagenfurt, Univ., Habil.-Schr., 2000*, Band 1 in *Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik*. Profil-Verl., München.
- [Palcic, 2009] Palcic, I. (2009). Analytical hierarchy process as a tool for selecting and evaluating projects. *International Journal of Simulation Modelling*, 8(1): S. 16–26.
- [Paukner et al., 2018] Paukner, M., Seel, C., und Timinger, H. (10.09.2018). Projektparameter für das Tailoring hybrider Projektmanagementvorgehensmodelle. In Barton, T., Herrmann, F., Meister, V., Müller, C., Seel, C., und Steffens, U., Herausgeber, *Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik 2018*, Seiten 166–176. mana-Buch, Heide.
- [Pickel et al., 2009] Pickel, S., Jahn, D., Lauth, H.-J., und Pickel, G. (2009). *Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft: Neue Entwicklungen und Anwendungen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, Wiesbaden, 1. Aufl.. Auflage.
- [PricewaterhouseCoopers, 2012] PricewaterhouseCoopers (2012). PwC: Insights and Trends: Current Portfolio, Programme, and Projekt Management Practices – the third global survey on the current state of project management.
- [Project Management Institute, 2017a] Project Management Institute (2017a). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (GERMAN): Sechste Ausgabe, (PMBOK guide)*. PMI global standard. Project Management Institute, Newtown Square, PA, sechste ausgabe. Auflage.

- [Project Management Institute, 2017b] Project Management Institute (2017b). *Praxisleitfaden Agilität*. PMI global standard. Independent Publ. Group, Chicago, IL.
- [Project Management Institute, 2017c] Project Management Institute (2017c). *The Standard for Portfolio Management – Fourth Edition*. Project Management Institute, Newtown Square, PA.
- [Przyborski und Wohlrab-Sahr, 2014] Przyborski, A. und Wohlrab-Sahr, M. (2014). *Qualitative Sozialforschung: Ein Arbeitsbuch*. Oldenbourg, München, 4., erw. aufl.. Auflage.
- [Remme, 1997] Remme, M. (1997). *Konstruktion von Geschäftsprozessen: Ein modellgestützter Ansatz durch Montage generischer Prozeßpartikel: Zugl.: Saarbrücken, Univ., Diss., 1997*. Schriften zur EDV-Orientierten Betriebswirtschaft. Gabler, Wiesbaden.
- [Riedl, 2006] Riedl, R. (2006). Analytischer Hierarchieprozess vs. Nutzwertanalyse: Eine vergleichende Gegenüberstellung zweier multiattributiver Auswahlverfahren am Beispiel Application Service Providing. In Fink, K. und Ploeder, C., Herausgeber, *Wirtschaftsinformatik als Schlüssel zum Unternehmenserfolg*, Seiten 99–127. DUV, Wiesbaden.
- [Rietsch, 2019] Rietsch, J. (2019). *Projektportfolio-Management: Strategische Ausrichtung und Steuerung von Projektlandschaften*. Haufe Group, Freiburg and München and Stuttgart, 2. auflage. Auflage.
- [Roepage und Lunau, 2007] Roepage, O. und Lunau, S. (2007). *Six Sigma+Lean Toolset: Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2., überarbeitete auflage. Auflage.
- [Royce, 1970] Royce, W. W. (1970). Managing the development of large software systems. *Proceedings of IEEE WESCON*.
- [Schaub, 2007] Schaub, H. (2007). Simulation als Entscheidungshilfe: Systemisches Denken als Werkzeug zur Beherrschung von Komplexität. In Strohschneider, S., Herausgeber, *Entscheiden in kritischen Situationen*, Schriftenreihe der Plattform Menschen in komplexen Arbeitswelten e.V, Seiten 55–79. Verl. für Polizeiwiss, Frankfurt am Main.
- [Scheer, 2002] Scheer, A.-W., Herausgeber (2002). *ARIS in der Praxis: Gestaltung, Implementierung und Optimierung von Geschäftsprozessen ; mit 2 Tabellen*. Springer, Berlin.

- [Schemm, 2013] Schemm, J. W. (2013). *Zwischenbetriebliches Stammdatenmanagement: Lösungen für die Datensynchronisation zwischen Handel und Konsumgüterindustrie*. Business-Engineering. Springer, Berlin.
- [Schlagheck, 2000] Schlagheck, B. (2000). *Objektorientierte Referenzmodelle für das Prozess- und Projektcontrolling: Grundlagen - Konstruktion - Anwendungsmöglichkeiten*. Informationsmanagement und Controlling. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, gabler edition wissenschaft. Auflage.
- [Schlieter et al., 2010] Schlieter, H., Bürger, M., und Esswein Werner (2010). Konstruktion eines adaptiven Referenzmodells für den ambulanten Sektor. In Esswein, W. und Turowski, K., Herausgeber, *Modellierung betrieblicher Informationssysteme*, GI-Edition lecture notes in informatics P, Proceedings, Seiten 149–170. Ges. für Informatik, Bonn.
- [Schmid, 2015] Schmid, C. N. (2015). *Referenzprozessmodell zur Steuerung der Entwicklung von IT-enabled Business Innovations in der Versicherung: Zugl.: Regensburg, Univ., Diss., 2013*. Research. Springer Gabler, Wiesbaden.
- [Schneyder, 2012] Schneyder, W. (16.05.2012). PMO=PO – Verwechslung mit fatalen Folgen. *Projektmagazin*, 2012(10/2012).
- [Scholz und Schuster, 2021] Scholz, G. und Schuster, T. (2021). ProPhi: Eine neue Methode zur Auswahl einer passenden Projektmanagementphilosophie. In Fachausschuss Management der Anwendungsentwicklung und -wartung, Herausgeber, *45. Rundbrief des Fachausschusses Management der Anwendungsentwicklung und -wartung (WI-MAW)*, Jahrgang 27, Seiten 44–55.
- [Schramm et al., 2013] Schramm, J., Ternité, T., und Kuhrmann, M. (2013). Organisationspezifische Anpassungen von Vorgehensmodellen: Nutzen und Herausforderungen. In Hanser, E., Mikusz, M., und Fazal-Baqaie, M., Herausgeber, *Vorgehensmodelle 2013*, GI-Edition Proceedings, Seiten 33–45. Ges. f. Informatik, Bonn.
- [Schröder, 2017] Schröder, A. (2017). *Agile Produktentwicklung: Schneller zur Innovation - erfolgreicher am Markt*.
- [Schubel et al., 2016] Schubel, A., Seel, C., und Schneider, M. (2016). Konstruktion eines adaptiven Referenzmodells für die Materialflussgestaltung in der Produktionslogistik. In Nissen, V., Stelzer, D., Straßburger, S., und Fischer, D., Herausgeber, *Research-in-Progress- und Poster-Beiträge*, Seiten 189–195.

- [Schulze, 2001] Schulze, D. (2001). *Grundlagen der wissensbasierten Konstruktion von Modellen betrieblicher Systeme: Zugl.: Bamberg, Univ., Diss., 2001: Schulze, Dirk: Wissensbasierte Konstruktion betrieblicher Modelle*. Berichte aus der Wirtschaftsinformatik. Shaker, Aachen.
- [Schütte, 1998] Schütte, R. (1998). *Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle*, Band 233 in *Neue Betriebswirtschaftliche Forschung*.
- [Schwaber, 1997] Schwaber, K. (1997). SCRUM Development Process. In Sutherland, J., Casanave, C., Miller, J., Patel, P., und Hollowell, G., Herausgeber, *Business Object Design and Implementation*, Seiten 117–134. Springer London, London.
- [Schwaber und Sutherland, 2020] Schwaber, K. und Sutherland, J. (2020). Scrum Guide.
- [Schwegmann, 1999] Schwegmann, A. (1999). *Objektorientierte Referenzmodellierung: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung*. Informationsmanagement und Controlling. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden and s.l.
- [Seel, 2010] Seel, C. (2010). *Reverse Method Engineering: Methode und Softwareunterstützung zur Konstruktion und Adaption semiformaler Informationsmodellierungstechniken: Zugl.: Saarbrücken, Univ., Diss., 2009, Band 20 in Wirtschaftsinformatik - Theorie und Anwendung*. Logos-Verl., Berlin.
- [Seel und Timinger, 2017] Seel, C. und Timinger, H. (17.09.2017). Ein adaptives Vorgehensmodell für hybrides Projektmanagement. In Barton, T., Herrmann, F., Meister, V., Müller, C., und Seel, C., Herausgeber, *Prozesse, Technologie, Anwendungen, Systeme und Management 2017*, Seiten 20–29. Hochschule Aschaffenburg and mana-Buch, Aschaffenburg and Heide.
- [Seidl, 2011] Seidl, J. (2011). *Multiprojektmanagement*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- [Seiffert, 1992] Seiffert, H. (1992). *Einführung in die Wissenschaftstheorie: Handlungstheorie, Modallogik, Ethik, Systemtheorie: Band 3*, Band 270 in *Beck'sche Reihe*. Beck, München, 2. Aufl.. Auflage.
- [Sellmann et al., 2018] Sellmann, M., Kneuper, R., und Neunert, T. (2018). Agile – klassisch – hybrid: Ergebnisse einer Expertenbefragung. In Mikusz, M., Volland, A., Engstler, M., Fazal-Baqaie, M., Hanser, E., und Linssen, O., Herausgeber, *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2018, PVM 2018*, GI-Edition -

- lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, Seiten 85–94. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), Bonn.
- [Shenhar und Dvir, 2004] Shenhar, A. und Dvir, D. (2004). Project management evolution: past history and future research directions.
- [Shenhar und Dvir, 2008] Shenhar, A. und Dvir, D. (2008). Project Management Research - The Challenge and Opportunity. *IEEE Engineering Management Review*, 36(2): S. 112–121.
- [Shenhar und Dvir, 1996] Shenhar, A. J. und Dvir, D. (1996). Toward a typological theory of project management. *Research Policy*, 25(4): S. 607–632.
- [Shenhar und Dvir, 2014] Shenhar, A. J. und Dvir, D. (2014). *Reinventing Project Management: The Diamond Approach To Successful Growth And Innovation*. Harvard Business Review Press, Boston.
- [Simon, 2017] Simon, F. B. (2017). *Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus*. Carl-Auer compact. Carl-Auer, Heidelberg, 8. auflage. Auflage.
- [Simon, 008?] Simon, H. A. (2008?). *The sciences of the artificial*. MIT Press, Cambridge, Mass., 3. ed., [nachdr.]. Auflage.
- [Slooten und Hodes, 1996] Slooten, K. und Hodes, B. (1996). Characterizing IS Development Projects. In Brinkkemper, S., Lyytinen, K., und Welke, R. J., Herausgeber, *Method Engineering*, Seiten 29–44. Springer US, Boston, MA.
- [Snowden, 2002] Snowden, D. (2002). Complex acts of knowing: paradox and descriptive self-awareness. *Journal of Knowledge Management (Journal of Knowledge Management)*, 6(2): S. 100–111.
- [Söderlund, 2011] Söderlund, J. (2011). *Theoretical Foundations of Project Management: Suggestions for a Pluralistic Understanding*. Oxford University Press.
- [Sonnenberg und Vom Brocke, 2012] Sonnenberg, C. und Vom Brocke, J. (2012). Evaluation Patterns for Design Science Research Artefacts. In Helfert, M., Herausgeber, *Practical Aspects of Design Science*, Band 286 in *Communications in Computer and Information Science*, Seiten 71–83. Springer Berlin Heidelberg and Imprint and Springer, Berlin, Heidelberg.
- [Spijkerman, 2013] Spijkerman, M. (2013). Ein pragmatischer Ansatz zur Entwicklung situationsgerechter Entwicklungsmethoden. In Wagner, S. und Lichter, H., Herausgeber, *SE 2013*, GI-Edition Proceedings, Seiten 425–434. Ges. für Informatik, Bonn.

- [Spijkerman, 2015] Spijkerman, M. (24.03.2015). *Situationsgerechte Methodenweiterentwicklung auf Basis von MetaMe am Beispiel der Server-System-Entwicklung*. Dissertation, Universität Paderborn, Paderborn.
- [Špundak, 2014] Špundak, M. (2014). Mixed Agile/Traditional Project Management Methodology – Reality or Illusion? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119: S. 939–948.
- [Stacey und Mowles, 2016] Stacey, R. D. und Mowles, C. (2016). *Strategic management and organisational dynamics: The challenge of complexity to ways of thinking about organisations*. Pearson Education, Harlow, United Kingdom, seventh edition. Auflage.
- [Steinke, 1999] Steinke, I. (1999). *Kriterien qualitativer Forschung: Ansätze zur Bewertung qualitativ-empirischer Sozialforschung*. Juventa-Verl., Weinheim.
- [Stretton, 2019] Stretton, A. (2019). 1. Representations of a variety of contexts which impact on the management of projects: Series on Project Contexts. *PM World Journal*, 2019(Volume VIII, Issue V (June)).
- [Swiss Q Consulting AG, 2019] Swiss Q Consulting AG (2019). Trends und Benchmark Studie Schweiz.
- [Tell et al., 2019] Tell, P., Klünder, J., Küpper, S., Raffo, D., MacDonell, S. G., Münch, J., Pfahl, D., Linssen, O., und Kuhrmann, M. (2019). What Are Hybrid Development Methods Made of?: An Evidence-based Characterization. In *Proceedings of the International Conference on Software and System Processes*, ICSSP '19, Seiten 105–114, Piscataway, NJ, USA. IEEE Press.
- [Theocharis et al., 2015] Theocharis, G., Kuhrmann, M., Münch, J., und Diebold, P. (2015). Is Water-Scrum-Fall Reality? On the Use of Agile and Traditional Development Practices. In Abrahamsson, P., Corral, L., Oivo, M., und Russo, B., Herausgeber, *Product-focused software process improvement*, Band 9459 in *Lecture Notes in Computer Science*, Seiten 149–166. Springer, Cham and Heidelberg and New York and Dordrecht and London.
- [Thibadeau, 2007] Thibadeau, B. (2007). Prioritizing project risks using AHP: Paper presented at PMI® Global Congress 2007—North America.
- [Thomas, 2006a] Thomas, O. (/2006a). Das Referenzmodellverständnis in der Wirtschaftsinformatik: Historie, Literaturanalyse und Begriffsexplikation.

- [Thomas, 2006b] Thomas, O. (2006b). *Management von Referenzmodellen: Entwurf und Realisierung eines Informationssystems zur Entwicklung und Anwendung von Referenzmodellen: Zugl.: Saarbrücken, Univ., Diss., 2006*, Band 1 in *Wirtschaftsinformatik - Theorie und Anwendung*. Logos-Verl., Berlin.
- [Thomas, 2006c] Thomas, O. (2006c). Ordnungsrahmen für das Vorgehen zum Management von Referenzmodellen. In Biskup, H. und Kneuper, R., Herausgeber, *Nutzen und Nutzung von Vorgehensmodellen*, Berichte aus der Wirtschaftsinformatik, Seiten 71–82. Shaker, Aachen.
- [Thomas et al., 2009] Thomas, O., Leyking, K., und Scheid, M. (2009). Vorgehensmodelle zur Entwicklung serviceorientierter Softwaresysteme. In *Business Services. Konzepte, Technologien, Anwendungen. 9. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*, Seiten 181–190. Wien.
- [Thygs, 2007] Thygs, M. (2007). *Referenzdatenmodellgestütztes Vorgehen zur Gestaltung von Projektinformationssystemen: Adaptive Referenzmodellierung im Projektmanagement: Zugl.: Münster, Westfälische Wilhelms-Univ., Diss., 2007*, Band 30 in *Advances in information systems and management science*. Logos, Berlin.
- [Timinger, 2017] Timinger, H. (2017). *Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg*. Wiley, Weinheim, 1. auflage. Auflage.
- [Timinger, 2021] Timinger, H. (2021). *Modernes Projektmanagement in der Praxis: Mit System zum richtigen Vorgehensmodell*. Wiley-VCH GmbH, Weinheim, 1. auflage. Auflage.
- [Timinger und Seel, 2016] Timinger, H. und Seel, C. (2016). Ein Ordnungsrahmen für adaptives hybrides Projektmanagement. *projektMANAGEMENT aktuell*, 2016(4).
- [Tolf et al., 2015] Tolf, S., Nyström, M. E., Tishelman, C., Brommels, M., und Hansson, J. (2015). Agile, a guiding principle for health care improvement? *International journal of health care quality assurance*, 28(5): S. 468–493.
- [Trompenaars und Hampden-Turner, 2020] Trompenaars, A. und Hampden-Turner, C. (2020). *Riding the waves of culture: Understanding diversity in global business*. Nicholas Brealey Publishing, London, 4. ed.. Auflage.
- [Turner et al., 2013] Turner, J. R., Anbari, F., und Bredillet, C. (2013). Perspectives on research in project management: the nine schools. *Global Business Perspectives*, 1(1): S. 3–28.

- [Turner und Cochrane, 1993] Turner, J. R. und Cochrane, R. A. (1993). Goals-and-methods matrix: coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of Project Management*, 11(2): S. 93–102.
- [Venable et al., 2012] Venable, J., Pries-Heje, J., und Baskerville, R. (2012). A Comprehensive Framework for Evaluation in Design Science Research. In Peffers, K., Rothenberger, M., und Kuechler, B., Herausgeber, *Design science research in information systems*, Band 7286 in *SpringerLink Bücher*, Seiten 423–438. Springer, Berlin.
- [VersionOne.Inc, 2018] VersionOne.Inc (2018). 12th Annual State of Agile Report.
- [Vom Brocke, 2003] Vom Brocke, J. (2003). *Referenzmodellierung: Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen: Zugl.: Münster, Univ., Diss., 2002*, Band 4 in *Advances in information systems and management science*. Logos, Berlin, 2. Auflage.
- [Vom Brocke et al., 2009] Vom Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Niehaves, B., Reimer, K., Plattfaut, R., und Cleven, A. (2009). Reconstructing the Giant: on the importance of rigour in documenting the literature search process. *ECIS 2009 Proceedings. Paper 161*.
- [von Foerster et al., 2006] von Foerster, H., Schmidt, S. J., und Köck, W. K., Herausgeber (2006). *Wissen und Gewissen: Versuch einer Brücke*, Band 876 in *Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft. Suhrkamp, Frankfurt am Main*, 1. aufl., [nachdr.]. Auflage.
- [Voß et al., 2013] Voß, M., Lehmann, M., Contag, D., Fahlbusch, G., und Kimmig, T. (2013). Kontextabhängige Best Practices in einer Beschleunigten Software-technik. In Kowalewski, S. und Rumpe, B., Herausgeber, *Software Engineering 2013*, GI-Edition Proceedings, Seiten 345–358. GI Ges. für Informatik, Bonn.
- [Werth et al., 2016] Werth, D., Zimmermann, P., und Greff, T. (2016). Self-Service Consulting: Conceiving customer-operated digital IT consulting services. *Twenty-second Americas Conference on Information Systems*, 2016.
- [Wilde und Hess, 2006] Wilde, T. und Hess, T. (2006). Methodenspektrum der Wirtschaftsinformatik: Überblick und Portfoliobildung: Arbeitsbericht Nr. 2.
- [Winter, 2009] Winter, M. (2009). *Referenzmodell zur Ableitung eines situations-adäquaten Projektmanagements: Zugl.: Hamburg-Harburg, Techn. Univ., Institut für Logistik und Unternehmensführung, Diss., 2009*. Produktentwicklung. Shaker, Aachen.

- [Wolf, 2001] Wolf, S. (2001). *Wissenschaftstheoretische und fachmethodische Grundlagen der Konstruktion von generischen Referenzmodellen betrieblicher Systeme: Zugl.: Bamberg, Univ., Diss, 2001*. Berichte aus der Wirtschaftsinformatik. Shaker, Aachen.
- [Wysocki, 2014] Wysocki, R. K. (2014). *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme*. Wiley, Indianapolis, Indiana, seventh edition. Auflage.
- [Zachman, 1987] Zachman, J. A. (1987). A framework for information systems architecture. *IBM Systems Journal*, 26(3): S. 276–292.
- [Zangemeister, 2014] Zangemeister, C. (2014). *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen: Teilw. zugl.: Berlin, Univ., Diss., 1970*. Books on Demand, Norderstedt, 5., erw. aufl.. Auflage.
- [Zwahr, 2006] Zwahr, A. (2006). *Brockhaus: Enzyklopädie in 30 Bänden*. Brockhaus, Leipzig, Mannheim, 21., völlig neu bearb. aufl.. Auflage.