

Manuel Niever

# **Innovation Coaching zur Förderung der Agilität in Prozessen des ASD – Agile Systems Design**

Innovation Coaching to Foster Agility in  
ASD – Agile Systems Design Processes

**Band 168**

**Systeme ■ Methoden ■ Prozesse**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Matthiesen  
(Hrsg.)

Manuel Niever

**Innovation Coaching zur Förderung der Agilität in  
Prozessen des ASD – Agile Systems Design**

Innovation Coaching to Foster Agility in ASD - Agile  
Systems Design Processes

Band 168

Herausgeber: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. S. Matthiesen

Copyright: IPEK – Institut für Produktentwicklung, 2023  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft  
Alle Rechte vorbehalten

ISSN 1615-8113

# **Innovation Coaching zur Förderung der Agilität in Prozessen des ASD – Agile Systems Design**

Zur Erlangung des akademischen Grades eines

**DOKTORS DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN (Dr.-Ing.)**

von der KIT-Fakultät für Maschinenbau des

Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

angenommene

**DISSERTATION**

von

M.Sc. Manuel Niever

Tag der mündlichen Prüfung: 06.04.2023

Hauptreferent: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Albert Albers

Korreferent: Prof. Dr. Carsten Hahn



# Vorwort der Herausgeber

Wissen ist einer der entscheidenden Faktoren in den Volkswirtschaften unserer Zeit. Der Unternehmenserfolg wird mehr denn je davon abhängen, wie schnell ein Unternehmen neues Wissen aufnehmen, zugänglich machen und verwerten kann. Die Aufgabe eines Universitätsinstitutes ist es, hier einen wesentlichen Beitrag zu leisten. In den Forschungsarbeiten wird ständig Wissen generiert. Dieses kann aber nur wirksam und für die Gemeinschaft nutzbar werden, wenn es in geeigneter Form kommuniziert wird. Diese Schriftenreihe dient seit mehr als 20 Jahren als eine Plattform zum Transfer und macht damit das Wissenspotenzial aus aktuellen Forschungsarbeiten am IPEK - Institut für Produktentwicklung Karlsruhe\* am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verfügbar. Die Forschung des IPEK ist dabei strukturiert in die Kategorien Systeme, Methoden und Prozesse, um so der Komplexität heutiger Produktentwicklung ganzheitlich gerecht zu werden. Erst die Verknüpfung dieser drei Kategorien ermöglicht die Synthese innovativer Systeme durch Nutzung neuester Methoden und Prozesse. Gleichzeitig werden durch die Systemsynthese die erforschten neuen Methoden und Prozesse validiert und deren Mehrwert für die Praxis abgesichert. Dieses Forschungskonzept prägt nicht nur das IPEK-Leitbild, sondern auch den Charakter dieser Schriftenreihe, da immer alle drei Kategorien und deren Wechselwirkungen berücksichtigt werden. Jeder Band setzt hier individuelle Schwerpunkte und adressiert dabei folgende Forschungsgebiete des IPEK:

- das Entwicklungs- und Innovationsmanagement,
- die Entwicklungs- und Konstruktionsmethodik,
- der Leichtbau von der Ebene des ganzen Systems bis hinunter zur Optimierung des Bauteils,
- die Validierung technischer Systeme auch unter Berücksichtigung der NVH Aspekte (Noise, Vibration, Harshness) mit dem Fokus auf Schwingungen und Akustik an Komponenten und in den Gesamtsystemen sowie deren subjektiver Beurteilung durch den Menschen,
- die Antriebssystemtechnik mit den Schwerpunkten komplette Antriebslösungen für Fahrzeuge und Maschinen,
- das Design, die Tribologie und Erprobung von Kupplungen und Bremsen sowie
- die Gerätetechnik mit dem Schwerpunkt auf Power-Tools.

Die Forschungsberichte stellen Ergebnisse unserer Forschung sowohl anderen Wissenschaftlern als auch den Unternehmen zu Verfügung um damit die Produktentwicklung in allen ihren Facetten mit innovativen Impulsen zu optimieren

Albert Albers und Sven Matthiesen

\* Eh.: Institut für Maschinenkonstruktionslehre und Kraftfahrzeugbau, Universität Karlsruhe (TH)



## Vorwort zu Band 168

Wir können die Herausforderungen in der Produktentwicklung des 21. Jahrhunderts nicht allein mit den Methoden und Prozessen des 20. Jahrhunderts lösen – so beschreibe ich die Ausgangssituation, sowohl in der Forschung der Produktentwicklung als auch in der Anwendung der Methoden und Prozesse in den Unternehmen. Die Begründung ist die zunehmende Herausforderung durch die starke Funktionsanreicherung durch die Mechatronisierung aller Arten von Produkten, begleitet durch die extreme Wandlung aller Märkte hin zu internationalen Käufermärkten. Die Globalisierung hat dazu geführt, dass Produktlösungen nicht mehr nur im lokalen Markt im Wettbewerb stehen, sondern dass Kunden weltweit die für sie optimale Lösung ihrer Kunden- und Anwendungsbedürfnisse auswählen können. Für die Unternehmen bedeutet dies, dass die Produktlösungen permanent an die sich wandelnden Ansprüche der Kunden und Anwender adaptiert werden müssen, um so im Wettbewerb im Sinne einer Innovation, also eines erfolgreichen Produktes im Markt, bestehen zu können. Gleichzeitig sind viele Randbedingungen – zum Beispiel aus der Gesetzeslage, oder auch aus den Anforderungen der Gesellschaft zum Thema Nachhaltigkeit – zu befriedigen. Dies führt in Unternehmen jeglicher Größenordnung, von kleinen mittelständischen Unternehmen bis hin zum Großkonzern, zu einem großen Druck, die Entwicklungsprozesse und die verwendeten Methoden neu zu denken und zu realisieren. Eine meiner Kernhypothesen ist dabei, dass immer der Mensch im Mittelpunkt stehen muss. Dies wurde oft, auch in der Forschung an den Entwicklungsmethoden und -prozessen, nicht berücksichtigt, so dass wir heute viele Konzepte und Ansätze aus der Wissenschaft haben, die in der Praxis praktisch keine Anwendung finden und damit auch keine Relevanz haben. BIRKHOFER hat dies systematisch untersucht und kommt zu der Aussage, dass die Nutzung der etablierten Methoden der Produktentwicklung und der Konstruktionsmethodik in den Unternehmen nur sehr begrenzt ist. Es geht also darum, den Menschen mitzunehmen und in ihm die Kompetenz zu wecken, Methoden und Prozesse anzuwenden und gleichzeitig die potentiellen Mehrwerte der Anwendung intensiv zu vermitteln. Ein Ansatz, der aus der Software-Technologie aktuell sehr propagiert wird, ist das Thema Agile Produktentwicklung, oft auch unter dem Stichwort SCRUM. Dies ist eine in den Neunzigerjahren entstandene Vorgehensweise zur Entwicklung von Software, basierend auf einem Manifest, das versucht die Schwerpunktsetzungen im Fokus der Software-Entwicklung neu zu definieren. Dabei muss man klar feststellen, dass diese im Agilen Manifest angesprochenen Elemente aus meiner Sicht in nicht adaptierter Form völlig ungeeignet sind, um komplexe mechatronische Systeme zu entwickeln. Ein Beispiel sei die Aussage, dass funktionierende Software wichtiger ist, als die umfassende Dokumentation. Hier wird ein Grundverständnis deutlich, das natürlich in dieser Art für die Entwicklung komplexer mechatronischer Systeme völlig ungeeignet ist. Die Dokumentation im Sinne einer Nachvollziehbarkeit aller Entscheidungen und auch einer klaren Dokumentation der Zielsysteme und letztendlich auch der Lösungselemente ist unabdingbar, um Produktlösungen sicher und auch nachhaltig zu machen. Viele Beispiele aus der letzten Zeit, zum Beispiel das Desaster mit der Boing Max, zeigen, wie kritisch auch eine zu wenig getestete und dokumentierte, komplexe Software



in einer komplexen Umgebung ist. Dabei ist aber zu bedenken, dass das Agile Manifest ganz auf das Thema Software-Entwicklung fokussierte. Hier sind ein entscheidender Vorteil die kurzen Synthese-Analyse-Zyklen, da Softwareelemente oder -module sich relativ schnell wieder als Module testen lassen. Dies gilt für die Welt der mechatronischen Systeme nicht, da wir hier sehr komplexe und zeitaufwendige Prozesse haben, um mit virtuellen oder auch physischen oder gemischten Modellen überhaupt eine Validierung des Systems durchführen zu können. Ein sehr schönes Beispiel ist hier die Entwicklung im Bereich der autonomen Fahrzeuge, wo mittlerweile nicht die größte Herausforderung ist, im Sinne einer Systemsynthese eine Produktlösung zu realisieren, sondern die entscheidende Herausforderung ist die Validierung, das heißt die Sicherstellung der Funktion in Kundenhand unter allen denkbaren Randbedingungen!

Auf der anderen Seite sind allerdings viele Elemente, die im Kontext der Diskussion agiler Vorgehensweisen in den Fokus geraten sind, durchaus auch wichtig und müssen durch entsprechende Ansätze in die Entwicklungsmethodik komplexer mechatronischer Systeme integriert werden. Die Karlsruher Schule für Produktentwicklung – KaSPro – macht dies seit mehr als 15 Jahren durch Aufbau eines methodischen Gesamtframeworks mit entsprechenden Prozessmodellen, basierend auf dem Modell der PGE - Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS und den Ansätzen aus der Systemtheorie. Das Thema Agilität wird im Rahmen der KaSPro durch eine intelligente und jeweils individuell an den Entwicklungsprozess anzupassende Kombination von agilen und planorientierten Vorgehensweisen realisiert. In der KaSPro-Forschung hat sich eindeutig gezeigt, dass der Aufbau der notwendigen Kompetenz der Produktentwickelnden zur Nutzung dieser neuen Ansätze und Konzepte zwingend notwendig ist, um im Innovationsprozess erfolgreich zu sein. Hierzu entsprechende neue Ansätze zur Kompetenzvermittlung zu erarbeiten, ist auch seit vielen Jahren Teil der KaSPro-Forschung und dort unter dem Modell KaLeP – Karlsruher Lehrmodell für Produktentwicklung zusammengefasst. Hierbei wird insbesondere auf den Kompetenzerwerb durch ein aktives Lernen Wert gelegt. In diesem Rahmen sind Formate wie die Integrierte Produktentwicklung – IP oder das Virtuelle Ideenlabor – ProVIL als Live-Labs entstanden, in denen Studierende, ähnlich wie in den Konzepten des Design Thinking, seit mehr als 20 Jahren gezielt das erworbene Wissen in aktiven Synthese-Analyse-Prozessen zusammen mit Unternehmen anwenden. Diese Live-Labs erlauben es sehr gut, auch neue Ansätze für Methoden und Prozesse sowie zur Kompetenzvermittlung zu untersuchen.

Ein wichtiger Aspekt ist in diesem Zusammenhang das sogenannte Coaching. Dies bedeutet, dass entsprechende Experten – und zwar hier Experten für Agilität, Teamarbeit, oder auch Projektplanung – gezielt Entwicklungsteams unterstützen, ihre Aufgabe zu lösen, wobei ganz ausdrücklich nicht die jeweilige domänenspezifische Fachkompetenz im Vordergrund des Coachings steht.

Dieses Modell des Coachings als ein wichtiger Baustein in der Karlsruher Schule für Produktentwicklung – KaSPro, aber auch zur Unterstützung der Unternehmen bei der Einführung neuer Methoden und Prozesse anzuwenden, hat sich Herr Dr.-Ing Manuel Niever in seiner wissenschaftlichen Arbeit zum Ziel gesetzt. Er erforscht und entwickelt strukturierte Konzepte, Frameworks und Vorgehensweisen – sowohl für den Kompetenzaufbau bei Coaches als auch für den Prozess des Coachings, basierend auf wissenschaftlichen Untersuchungen. Die Arbeit leistet sowohl in der Wissenschaft als auch für die Unternehmenspraxis einen wichtigen Beitrag zum Thema Agilität.

Mai, 2023 Albert Albers



## Kurzfassung

Die Fähigkeit von Entwicklungsteams, komplexe Probleme mit unklaren und sich schnell ändernden Anforderungen zu lösen, um Produkte mit hohem Innovationspotenzial zu entwickeln, ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für Unternehmen. Die Implementierung agiler Ansätze in unternehmerische Denk- und Handlungsweisen unterstützt die iterative, inkrementelle und kundenorientierte Vorgehensweise durch die erhöhte Transparenz und Flexibilität im Handlungssystem. Jedoch müssen diese Ansätze an die individuellen Bedürfnisse, Rahmenbedingungen und Ziele adaptiert werden, um den Entwicklungsteams einen Mehrwert zu bieten. Der Ansatz des ASD – Agile Systems Design adressiert die genannten Anforderungen bei der Planung und Einführung von agilen Entwicklungsprozessen. Für die Anwendung agiler Prozesselemente in den frühen Entwicklungsphasen von Innovationsprojekten und der damit verbundenen Realisierung von Agilität in der Arbeit der Entwicklungsteams bedarf es einer prozessorientierten Unterstützung.

Basierend auf dem Verständnis des Modells der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS wird in dieser Forschungsarbeit ein Framework entwickelt und evaluiert, das den Mensch in den Mittelpunkt der Produktentwicklung stellt und dazu befähigt, ein angemessenes Maß an Agilität zu realisieren, welches der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe entspricht. Dazu wird anhand empirischer Studien aufgezeigt, wie Entwicklungsteams in frühen Entwicklungsphasen durch Coaching Aktivitäten unterstützt werden können, um ihre Problemlösungskompetenzen zu erhöhen, erfolgreich zusammenzuarbeiten sowie Methoden situations- und bedarfsgerecht anzuwenden. Dabei wird das Potenzial durch prozessorientierte Unterstützung der Produktentwickelnde ermittelt und im Rahmen einer präskriptiven Studie zum Aufbau des ASD-Innovation Coaching Frameworks entfaltet. Das ASD-Innovation Coaching unterstützt die Menschen in Entwicklungsteams, damit diese ihre Kompetenzen in einen agilen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einbringen können. Die drei zentralen Bestandteile des Frameworks sind die übergreifende Definition von ASD-Innovation Coaching mit konkreten Aktivitäten und Verantwortlichkeiten, ein Ausbildungskonzept zur Vermittlung eines entsprechenden Kompetenzprofils sowie ein Vorgehensmodell zur Befähigung der situations- und bedarfsgerechten Anwendung von ASD-Innovation Coaching. Die Evaluationsergebnisse der durchgeführten Fallstudien bestätigen die grundsätzliche Anwendbarkeit und zeigen den Beitrag auf, den das entwickelte Framework in der praktischen Anwendung leistet, um ein angemessenes Maß an Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design zu implementieren sowie die Effektivität und zugleich Kreativität von Entwicklungsteams zu erhöhen.



# Abstract

The ability of development teams to solve problems with complex contexts as well as unclear and rapidly changing requirements to develop products with high innovation potential is a crucial success factor for companies. The implementation of agile approaches in entrepreneurial ways of thinking and acting supports the iterative, incremental and customer-oriented approach through the increased transparency and flexibility in the action system. However, these approaches must be adapted to individual needs, framework conditions and goals in order to provide added value to development teams. The approach of ASD - Agile Systems Design addresses the requirements when planning agile development processes. For the application of agile process elements in the early development phases of innovation projects and the associated realization of agility in the work of the development teams, process-oriented support is required.

Based on the understanding of the model of PGE - Product Generation Development according to ALBERS, this research work develops and evaluates a framework that places people at the center of product development and enables them to realize a degree of agility that is appropriate to the complexity of the task to be accomplished. Empirical studies are used to show how development teams can be supported by coaching activities in early development phases to increase their problem-solving skills, to work together successfully and to apply methods according to the situation and need. The potential through process-oriented support of product developers is identified and revealed in the context of a prescriptive study on the development of the ASD-Innovation Coaching Framework. ASD-Innovation Coaching supports people in development teams so that they can bring their competences into an agile and at the same time structured innovation process. The three central elements of the framework are the overarching definition with clear activities and responsibilities, a training concept for imparting a corresponding competence profile, and a process model for enabling the situation- and demand-oriented application of ASD-Innovation Coaching. The evaluation results of the case studies carried out confirm the applicability and show the contribution that the developed framework makes in practical application to implement an appropriate degree of agility in the processes of ASD - Agile Systems Design and to increase the effectiveness and creativity of development teams.



## Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen der Kooperation des IPEK - Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und der Hochschule Karlsruhe (HKA). In dieser Zeit war ich als kooperativer Doktorand am IPEK sowie als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HKA im xLab, dem Experimentallabor für Innovation und Entrepreneurship tätig.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers für die wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit und dem damit entgegengebrachten Vertrauen, die Forschung am IPEK mitgestalten zu dürfen. Herzlich danken möchte ich ihm für die immer inspirierenden und vor allem sehr konstruktiven wissenschaftlichen Gespräche, wodurch ich die einzigartige Gelegenheit hatte mich fachlich und persönlich weiterzuentwickeln.

Im Besonderen möchte ich meinem Korreferenten Prof. Dr. Carsten Hahn danken, der mir die notwendigen Gestaltungsfreiräume, das Vertrauen und viele wertvolle Denkpulse gab, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Durch die übertragenen Aufgaben und Verantwortungen im xLab konnte ich viel lernen und mich stets weiterentwickeln. Bedanken möchte ich mich ebenfalls bei Prof. Dr.-Ing Markus Stöckner für seine wertvollen Anregungen und den Ansporn während meiner Forschungsarbeit.

Für das inspirierende Arbeitsklima, aufschlussreiche Gespräche sowie anspruchsvollen Fragen möchte ich mich bei allen Mitarbeitern des IPEK bedanken. Insbesondere Benjamin Walter, Katharina Dühr, Thilo Richter, Jonas Heimicke und Monika Klippert danke ich für die anregenden und produktiven Forschungsgespräche sowie gemeinsamen Entwicklungsprojekte.

Bedanken möchte ich mich beim Team des xLab für die gegenseitige Unterstützung und insgesamt so bereichernde Zeit. Ein besonderer Dank gilt Patrick Brecht, Roman Kerres, Laura Schorb und Christian Brandstetter für den tollen freundschaftlichen Umgang und die Motivation immer noch einen Schritt weiterzugehen.

Dank geht außerdem an die Verfasser der betreuten Abschlussarbeiten sowie alle Projektpartner und Studienteilnehmer für den anregenden Austausch.

Der größte Beitrag zum Gelingen dieser Arbeit wurde durch meine Familie, meinen Eltern Ulrike und Thomas sowie meiner Frau Galatia geleistet. Danke, dass ihr mir immer den notwendigen Rückhalt und die Motivation zur Realisierung dieser Arbeit verschafft habt. Hierfür bedanke ich mich von ganzem Herzen.

Karlsruhe, den 10. Mai, 2023





“Leaders become great, not because of their power, but because of their ability  
to empower others”  
John Maxwell, 1993.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>xvii</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>xix</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Fokus der Arbeit .....	2
1.2 Aufbau der Arbeit .....	4
<b>2 Grundlagen und Stand der Forschung</b> .....	<b>7</b>
2.1 Innovationsverständnis in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung .....	7
2.1.1 Innovationsverständnis .....	8
2.1.2 Das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS .	15
2.1.3 Die Frühe Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung .....	19
2.1.4 Zwischenfazit .....	24
2.2 Prozess der Produktentwicklung .....	25
2.2.1 Systemtechnisches Verständnis der Produktentwicklung .....	25
2.2.2 Prozessmodelle in der Produktentwicklung .....	28
2.2.3 Methoden in der Produktentwicklung .....	38
2.2.4 Zwischenfazit .....	40
2.3 Agilität in Entwicklungsprozessen .....	41
2.3.1 Grundlagen zur Agilität .....	41
2.3.2 Agile Ansätze .....	54
2.3.3 ASD – Agile Systems Design .....	64
2.3.4 Zwischenfazit .....	68
2.4 Coaching .....	69
2.4.1 Der Mensch im Mittelpunkt der Produktentwicklung .....	69
2.4.2 Grundlagen im Coaching .....	76
2.4.3 Kompetenzentwicklung .....	84
2.4.4 Zwischenfazit .....	93
2.5 Fazit .....	94
<b>3 Zielsetzung und Vorgehensweise</b> .....	<b>97</b>
3.1 Zielsetzung .....	97

3.1.1	Forschungsbedarf und -hypothese .....	97
3.1.2	Forschungsfragen .....	100
3.2	Vorgehensweise .....	101
3.2.1	Forschungsmethode .....	102
3.2.2	Untersuchungsumgebung Live-Lab .....	106
3.2.3	Empirische Methoden .....	111
<b>4</b>	<b>Beitrag zur Agilität in der Frühen Phase der PGE –</b>	
	<b>Produktgenerationsentwicklung .....</b>	<b>117</b>
4.1	Bedeutung und Herausforderungen agiler Ansätze .....	118
4.1.1	Studiendesign .....	119
4.1.2	Ergebnisse der Unternehmenstudie .....	122
4.1.3	Erkenntnisse .....	129
4.2	Potenziale durch prozessorientierte Unterstützung .....	130
4.2.1	Studiendesign .....	131
4.2.2	Ergebnisse der Live-Lab Studie .....	133
4.2.3	Erkenntnisse .....	144
4.3	Anforderungen an zukünftige Innovation Coaching Kompetenzprofile zur Unterstützung von Entwicklungsteams .....	146
4.3.1	Studiendesign .....	146
4.3.2	Ergebnisse der Szenarienentwicklung .....	149
4.3.3	Erkenntnisse .....	154
4.4	Fazit .....	156
<b>5</b>	<b>ASD-Innovation Coaching Framework zur Förderung der Agilität in</b>	
	<b>Prozessen des ASD – Agile Systems Design.....</b>	<b>159</b>
5.1	Verständnis von ASD-Innovation Coaching.....	161
5.1.1	Definition.....	162
5.1.2	Aktivitäten und Verantwortlichkeiten .....	164
5.2	Ausbildungskonzept für ASD-Innovation Coaches .....	169
5.2.1	Didaktischer Aufbau .....	170
5.2.2	Ausbildungsinhalte .....	178
5.3	ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell .....	184
5.3.1	Aufbau des Vorgehensmodells .....	184
5.3.2	Methoden des ASD-Innovation Coaching .....	188
5.4	Fazit .....	197
<b>6</b>	<b>Evaluation des Frameworks .....</b>	<b>199</b>
6.1	Evaluation des Verständnisses von ASD- Innovation Coaching.....	202
6.1.1	Studiendesign .....	202

6.1.2	Ergebnisse der Interviewstudie .....	203
6.1.3	Erkenntnisse .....	205
6.2	Evaluation des Ausbildungskonzeptes für ASD-Innovation Coaches .....	205
6.2.1	Studiendesign .....	206
6.2.2	Ergebnisse der Fallstudien .....	210
6.2.3	Erkenntnisse .....	220
6.3	Evaluation des Vorgehensmodells .....	221
6.3.1	Studiendesign .....	222
6.3.2	Ergebnisse der Fallstudie .....	223
6.3.3	Erkenntnisse .....	228
6.4	Fazit .....	230
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>233</b>
7.1	Zusammenfassung .....	233
7.2	Ausblick .....	239
7.2.1	Weiterentwicklung des ASD-Innovation Coaching Frameworks .....	239
7.2.2	Ergebnistransfer .....	241
7.2.3	Weiterführende Arbeiten im Kontext des Forschungsgegenstands ..	242
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>XXXI</b>
	<b>Anhang A - Deskriptive Studie I .....</b>	<b>XXXV</b>
A.1	Interviewstudie .....	XXXV
A.2	Live-Lab Studien .....	XXXIX
A.3	Szenarientwicklung .....	XLVI
	<b>Anhang B - Deskriptive Studie II .....</b>	<b>LI</b>
B.1	Interviewstudie .....	LI
B.2	Fallstudie ProVIL 2020 .....	LIII
B.3	Fallstudie SAP Startup Engagement 2020 .....	LX
B.4	Fallstudie ProVIL 2020 – Vorgehensmodell .....	LXXI
	<b>Lebenslauf .....</b>	<b>LXXV</b>



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Adressiertes Forschungsfeld und angrenzende Forschungsfelder .....	3
Abbildung 1.2: Aufbau der vorliegenden Forschungsarbeit .....	5
Abbildung 2.1: Innovationsverständnis .....	9
Abbildung 2.2: Produktprofil-Schema .....	10
Abbildung 2.3: Diffusionsverlauf .....	12
Abbildung 2.4: Klassifizierung von Produktinnovationen .....	14
Abbildung 2.5: Modell des Produktlebenszyklus .....	16
Abbildung 2.6: Entwicklungsgenerationen im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS .....	19
Abbildung 2.7: Schematische Darstellung der Frühen Phase im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung mit Vorentwicklungsprojekten .....	22
Abbildung 2.8: Erweitertes ZHO-Modell.....	27
Abbildung 2.9: Klassifizierung ausgewählter Prozessmodelle der Produktentstehung .....	30
Abbildung 2.10: Aktivitäten der Problemlösung in der Problemlösungsmethodik SPALTEN .....	31
Abbildung 2.11: State-Gate-Prozess.....	32
Abbildung 2.12: V-Modell für den Entwurf mechatronischer Systeme nach VDI 2206 .....	33
Abbildung 2.13: Vorgehensmodell der Produktentwicklung nach VDI 2221.....	35
Abbildung 2.14: Das iPeM als ganzheitliches Modell der Produktentwicklung .....	37
Abbildung 2.15: Das Cynefin Framework .....	43
Abbildung 2.16: Die Stacey Matrix .....	44
Abbildung 2.17: Auswahl der Vorgehensweise basierend auf dem Cynefin Framework und der Stacey-Matrix .....	45
Abbildung 2.18: Das Agile Manifest .....	47
Abbildung 2.19: Die zwölf Prinzipien agiler Entwicklung.....	48
Abbildung 2.20: Beziehung zwischen den verschiedenen agilen Elementen .....	49
Abbildung 2.21: Nachhaltige Agilität am Beispiel der sog. agilen Zwiebel .....	50
Abbildung 2.22: Studienergebnisse zu den Zielen des agilen Entwickelns .....	51



Abbildung 2.23: Studienergebnisse hinsichtlich der Entscheidungsgrundlagen zur Anwendung agiler Arbeitsweisen .....	52
Abbildung 2.24: Studienergebnisse hinsichtlich der Anwendung agiler Vorgehensmodelle in der physischen Produktentwicklung .....	55
Abbildung 2.25: Design Thinking Prozess.....	57
Abbildung 2.26: Build-Measure-Learn Zyklus .....	59
Abbildung 2.27: Scrum Framework mit Artefakten und Ereignissen .....	61
Abbildung 2.28: Exemplarische Darstellung eines Kanban Boards .....	63
Abbildung 2.29: Modell zur Anpassung flexibler und strukturierender Elemente .....	67
Abbildung 2.30: Autoritätsmatrix .....	71
Abbildung 2.31: Teamrollen.....	73
Abbildung 2.32: Phasen der Teamentwicklung.....	74
Abbildung 2.33: Coaching-Prozess.....	79
Abbildung 2.34: Coaching-Prozess.....	80
Abbildung 2.35: Wissenstreppe .....	84
Abbildung 2.36: Überarbeitete Bloom'sche Taxonomie.....	89
Abbildung 2.37: Der Lernprozess des Hybriden Lernens .....	92
Abbildung 3.1: Typen von Forschungsvorhaben .....	103
Abbildung 3.2: Einordnung der vorliegenden Forschungsarbeit nach DRM .....	105
Abbildung 3.3: Untersuchungsumgebung Live-Lab.....	107
Abbildung 3.4: ProVIL Entwicklungsprozess nach ASD – Agile Systems Design .....	109
Abbildung 3.5: Live-Lab ProVIL – Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor .....	110
Abbildung 4.1: Übersicht über Studien der Deskriptiven Studie I.....	118
Abbildung 4.2: Studiendesign zur Untersuchung der Bedarfe und Herausforderungen ...	120
Abbildung 4.3: Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Unternehmensgröße und Branche (n=54).....	121
Abbildung 4.4: Quantitative Einschätzung der befragten Studienteilnehmenden (n=54) hinsichtlich des Einflusses von Agilität auf ausgewählte Faktoren ..	127
Abbildung 4.5: Quantitative Bewertung der aktuellen Herausforderungen durch die befragten Studienteilnehmenden (n=54) .....	128
Abbildung 4.6: Herausforderungen agiler Ansätze in der unternehmerischen Praxis auf Basis der durchgeführten Studie mit 54 Teilnehmenden.....	129

Abbildung 4.7: Übersicht der Fallstudien im Live-Lab ProVIL .....	132
Abbildung 4.8: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Analysephase ProVIL 2018 .....	135
Abbildung 4.9: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Potenzialfindungsphase ProVIL 2018 ....	136
Abbildung 4.10: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Konzipierungsphase ProVIL 2018 .....	137
Abbildung 4.11: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Präziserungsphase ProVIL 2018 .....	138
Abbildung 4.12: Identifizierte Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design .....	139
Abbildung 4.13: Umfrageergebnisse zur Bewertung der Kompetenzanforderungen an Innovation Coaches in ProVIL 2018 .....	140
Abbildung 4.15: Vorgehen der Szenarienentwicklung.....	148
Abbildung 4.16: Zukunftsszenarien des Innovation Coachings .....	150
Abbildung 4.17: Zukunftsszenarien und Kompetenzanforderungen .....	152
Abbildung 4.18: Entwicklungs-Roadmap des Innovation Coaching Kompetenzprofils basierend auf den erstellten Zukunftsszenarien .....	155
Abbildung 5.1: Kapitelübersicht zum ASD-Innovation Coaching Framework .....	161
Abbildung 5.2: ASD-Innovation Coaching Aktivitäten und Verantwortlichkeiten in Anlehnung an Albers und Hahn et al. (2020).....	165
Abbildung 5.3: Grundwerte der ASD-Innovation Coaching Ausbildung und relevante Einflussbereiche .....	172
Abbildung 5.4: Lernprozess des Hybriden Lernens.....	174
Abbildung 5.5: Lernprozess der ASD-innovation Coaching Ausbildung auf Basis des Hybriden Lernens .....	176
Abbildung 5.6: Lernprozess im Modul Teamentwicklung auf Basis des Hybriden Lernens .....	177
Abbildung 5.7: Ausbildungsinhalte der ASD-Innovation Coaching Ausbildung .....	179
Abbildung 5.8: Zielsetzung der Module nach der überarbeiteten Bloom’schen Taxonomie .....	181
Abbildung 5.9: Ausbildungsinhalte und angewendete Methoden .....	183
Abbildung 5.10: Aufbau des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells auf Basis des iPeM nach ALBERS.....	186

Abbildung 5.11: Methoden des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells .....	190
Abbildung 5.12: Das ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell.....	192
Abbildung 5.13: Standardisierter Aufbau der Methodensteckbriefe .....	194
Abbildung 5.14: Methodensteckbrief <i>Teamuhr bestimmen und stellen</i> .....	195
Abbildung 6.1: Übersicht über die Studien der Deskriptiven Studie II zur Validierung des ASD-Innovation Coaching Frameworks .....	201
Abbildung 6.2: Übersicht der empirischen Evaluation des Ausbildungskonzeptes .....	206
Abbildung 6.3: Studiendesign der Evaluation des Ausbildungskonzeptes für Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020.....	207
Abbildung 6.4: Studiendesign der Evaluation des Ausbildungskonzeptes in der SAP Startup Engagement Ausbildung .....	209
Abbildung 6.6: Evaluierung des Wissensniveaus in Bezug auf die ASD-Innovation Coaching Aufgaben.....	213
Abbildung 6.7: Evaluierung des Wissensniveaus in Bezug auf Coaching Methoden.....	214
Abbildung 6.8: Evaluation der Grundwerte der Ausbildung in der SAP Startup Engagement Ausbildung .....	216
Abbildung 6.9: Evaluation der Relevanz der Ausbildungsinhalte .....	217
Abbildung 6.10: Evaluation des Wissensniveaus ausgewählter Module der SAP Startup Engagement Ausbildung .....	218
Abbildung 6.11: Studiendesign der Evaluation des Vorgehensmodells anhand der Entwicklungsphasen im Live-Lab ProVIL 2020 .....	223
Abbildung 6.12: Evaluation des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells durch die ASD-Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020.....	225
Abbildung 6.13: Nutzungshäufigkeit ausgewählter Coaching Methoden durch die ASD- Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020.....	227
Abbildung 6.14: Evaluierung ausgewählter Coaching Methoden des Vorgehensmodells durch die ASD-Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020.....	228
Abbildung 7.1: Übersicht über das ASD-Innovation Coaching Framework .....	237

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Differenzierungskriterien für Innovationen .....	13
Tabelle 2.2: Definitionen der Frühen Phase .....	20
Tabelle 2.3: Charakteristika der Frühen Phase .....	23
Tabelle 2.4: Differenzierungsdimensionen von Prozessmodellen .....	29
Tabelle 2.5: Grundprinzipien des ASD - Agile Systems Design.....	65
Tabelle 2.6: Übersicht über Coaching Theorien und deren Fokus .....	79
Tabelle 2.7: Kriterien der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität im Coaching .....	81
Tabelle 2.8: Übersicht der Strukturierungen von Beschreibungen .....	82
Tabelle 2.9: Kompetenzstufen der Bloom´schen Taxonomie .....	88
Tabelle 3.1: Vergleich der Studienarten .....	108
Tabelle 4.1: Strategische Variation der Kompetenzanforderungen an Innovation Coaches basierend auf den erstellten Zukunftsszenarien .....	154
Tabelle 5.1: Auswahlkriterien für Methoden des ASD-Innovation Coachings .....	189
Tabelle 6.1: Interviewpartner zur Evaluation des Verständnisses von ASD-Innovation Coaching .....	203



# Abkürzungsverzeichnis

AR	Augmented Reality
ASE	Advanced Systems Engineering
DBVC	Deutschen Bundesverbandes Coaching
DRM	Design Research Methodology
E2E	Ent-to-End
GV	Gestaltvariation
IPEK	Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie
iPeM	integriertes Produktentstehungsmodell
KaLeP	Karlsruher Lehrmodell für Produktentwicklung
KaSPro	Karlsruher Schule für Produktentwicklung
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
MOOC	Massive Open Online Course
MVP	Minimum Viable Product
NPS	Net Promoter Score
PV	Prinzipvariation
ProVIL	Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor
ÜV	Übernahmevariation
VR	Virtual Reality
ZHO	Ziel-, Handlungs- und Objektsystem



# 1 Einleitung

Die Basis jeglicher Weiterentwicklung der Menschheit, wie wir sie heute kennen, ist die Entwicklung von Neuem. Dabei steht der Mensch als kreativer Problemlöser im Mittelpunkt. Der menschliche Antrieb nach Weiterentwicklung und Veränderung ist naturgegeben und bildet die Basis für Neuentdeckungen und kreative Lösungen<sup>1</sup>. Dabei ist die Neugier die innere Antriebskraft und sorgt in Kombination mit den persönlichen Bedürfnissen, Fähigkeiten und Zielen für die intrinsische Motivation zur Entwicklung von Neuem. Im beruflichen Kontext stehen dabei die Selbstverwirklichung, der Drang, wertbeitragend tätig zu sein sowie die Kollegialität als besonders wichtige Werte im Vordergrund. Diese Werte zeigen sich durch das menschliche Bestreben nach sinnstiftender Arbeit und dem Lösen von gesellschaftlichen Problemen durch Innovationen.

Die Produktentwicklung kann als Problemlösungsprozess verstanden werden (Albers, 2010). Jeder Entwicklungsprozess ist dabei einzigartig und besteht aus verschiedenen, iterativen und individuellen Aktivitäten (Albers, 2010). Der globale Wettbewerbsdruck mit immer stärker differenzierten Marktsegmenten und dynamisch steigenden, technologischen Möglichkeiten erhöht die Frequenz der Markteinführungen neuer Produkte. Dies stellt Unternehmen vor die Herausforderung, die Entwicklungsprozesse zu verkürzen und zeitgleich die, teilweise latenten, Kundenanforderungen und -bedürfnisse zu berücksichtigen. Innovationen verlangen daher die Beachtung des Marktumfeldes sowie die flexible und zügige Integration der Kundenanforderungen während der Entwicklung und Markteinführung (Schuh & Bender, 2012).

Für Entwicklungsteams folgt daraus eine steigende Komplexität der Entwicklungsprozesse und ein erhöhter Erfindungsdruck. Insbesondere in den von Unsicherheit geprägten frühen Entwicklungsphasen sind die Teams konfrontiert mit unklaren Problemstellungen oder Anforderungen sowie unbekanntem bzw. unerprobten Lösungsansätzen (Stevens, 2014). Die Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen, ist somit erfolgskritisch und stellt auch in Zukunft eine stark steigende Kompetenzanforderung dar (World Economic Forum, 2020). Wichtig ist es, die Selbstverwirklichung sowie das effektive Einbringen der Kompetenzen und Kreativität der Produktentwi-

---

<sup>1</sup> Diese Aussage basiert auf den Erkenntnissen aus der Triebtheorie von Freud nach Laplanche (2003) sowie den psychologischen Ansätzen zu Bedürfnissen nach Maslow (1958) und zur Neugier von Naughton (2016).



ckelnden im Entwicklungsprozess zu fördern. Es ist daher von besonderer Bedeutung, die Produktentwickelnde im Entwicklungsprozess methodisch zu unterstützen, sodass diese ihr volles Potenzial entfalten können und als Problemlöser im Mittelpunkt der Produktentwicklung stehen (Albers & Lohmeyer, 2012).

Für den Umgang mit der Komplexität im Produktentwicklungsprozess wurden zahlreiche Ansätze, Prozesse und Methoden entwickelt, um Produktentwickelnde durch klare Strukturen zu unterstützen und die Prozesse effektiver zu gestalten. Agile Ansätze werden zur Förderung der Transparenz, kontinuierlicher Validierung und iterativer Entwicklungsarbeit eingesetzt (Atzberger, Nicklas, Schrof, Weiss & Paetzold, 2020). Durch entsprechende Denk- und Handlungsweisen sowie Methoden und Vorgehensweisen unterstützen diese Ansätze den aktiven und anpassungsfähigen Umgang mit Unsicherheit. Für ein zielgerichtetes und strukturiertes Vorgehen werden diese Prozesse geleitet bzw. moderiert. Durch Team-Coaching kann die Leistungs- und Innovationsfähigkeit von Entwicklungsteams gesteigert werden, indem beispielsweise Wahrnehmungs-, Kommunikations- und Reflexionsfähigkeiten geschärft werden (Greif, 2008). Das Coaching zielt darauf ab, die wertvollen vorhandenen Ressourcen des Unternehmens optimal zu nutzen, die Fähigkeiten der Mitarbeiter bzw. der Teams richtig einzusetzen sowie Arbeitsprozesse zu optimieren. Durch die Einbindung von Team-Coaching mit einem Fokus auf die Unterstützung eines technischen Entwicklungsprozesses zur agilen Entwicklung neuer Innovationen entsteht ein großes Potenzial (Atzberger et al., 2020).

### **1.1 Fokus der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit adressiert die Förderung eines angemessenen Maßes an Agilität in Prozessen des ASD – Agile Systems Design (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Dabei liegt der Fokus insbesondere darauf, die Potenziale durch Coaching von Entwicklungsteams in der frühen Entwicklungsphase zu heben. Realisiert wird dies durch eine klare Beschreibung der Aktivitäten und Verantwortlichkeiten, ein strukturiertes Ausbildungskonzept zum Aufbau notwendiger Kompetenzen sowie einem Vorgehensmodell zur methodischen Unterstützung des Innovation Coachings. Dies dient der Befähigung von Coaches, die Entwicklungsteams bei der methodischen Entwicklungsarbeit mit geeigneten Aktivitäten und Methoden zu unterstützen, die Kunden- und Marktanforderungen kontinuierlich in den Entwicklungsprozess einzubinden und parallel die Teamentwicklung zu steuern.

Die Basis für die Forschungsarbeit bilden die Grundlagen der KaSPro – Karlsruher Schule für Produktentwicklung mit dem Verständnis des Modells der PGE – Pro-

duktgenerationsentwicklung nach ALBERS. Die Entwicklung von Produkten geschieht in Generationen und auf Basis von Referenzsystemen (vgl. Kapitel 2.1.2, (Albers, Bursac & Wintergerst, 2015)). Darauf aufbauend ermöglicht der Ansatz von ASD – Agile System Design eine systematische Kombination von strukturierenden und flexiblen Elementen im Produktentwicklungsprozess, um die Entwicklungsteams bei der mechatronischen Systementwicklung situations- und bedarfsgerecht zu unterstützen (vgl. Kapitel 2.3.3 (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019)). Weitere wesentliche Grundlagen für diese Arbeit stellen zudem die Problemlösungsmethodik SPALTEN als universelle Methodik zur systematischen Problemlösung (vgl. Kapitel 2.2.2.1, Albers, Burkhardt, Meboldt & Saak, 2005) und das integrierte Produktentstehungsmodell iPem (vgl. Kapitel 2.2.2.5, (Albers & Braun, 2011a)) dar. Neben prozessualen Ansätzen wird insbesondere der Mensch in den Mittelpunkt der Produktentwicklung gestellt und als zentraler Teil des Handlungssystems verstanden (vgl. Kapitel 2.4.1). Die Arbeit adressiert dementsprechend die Kombination dieser Forschungsfelder mit den Theorien und Methoden der Coaching-Forschung (vgl. Kapitel 2.4.2). Insbesondere das berufliche Team-Coaching in Innovationsprojekten liegt hierbei im Fokus. Die folgende Abbildung 1.1 visualisiert die adressierten und anknüpfenden Forschungsfelder dieser Arbeit, zu denen ein Beitrag geleistet wird.

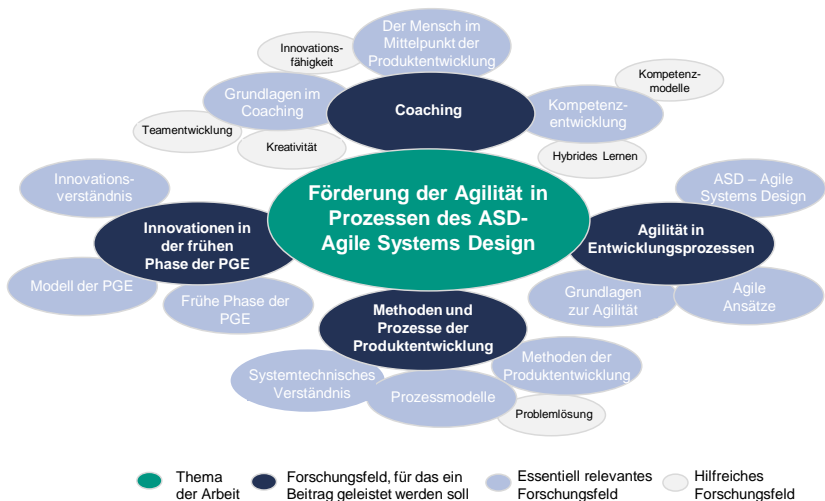


Abbildung 1.1: Adressiertes Forschungsfeld und angrenzende Forschungsfelder (Darstellungsform nach Blessing und Chakrabarti (2009))

Da sich das Coaching aus der praktischen Anwendung entwickelt hat, basiert es auf keiner eigenen, wissenschaftlich begründeten Theorie. Es bedient sich der Theorien und Methoden verwandter Professionen, wie der Psychologie, der Psychotherapie, der Philosophie sowie der Wirtschafts- und Managementlehre (Kauffeld & Gessnitzer, 2018; Richter-Kaupp, 2016). Jede dieser Wissenschaften besitzt ihre eigenen Rahmenkonzepte und Praktiken, die jeweils ihre Stärken und Qualitäten in das Coaching mit einbringen (Stober & Grant, 2006).

## **1.2 Aufbau der Arbeit**

Die Arbeit unterteilt sich in sieben Kapitel. Die Struktur wird anhand der in Abbildung 1.2 aufgezeigten Inhalte ersichtlich.

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	1.1 Fokus der Arbeit 1.2 Aufbau der Arbeit
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Stand der Forschung</b>	2.1 Innovationsverständnis in der frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung 2.2 Prozess der Produktentwicklung 2.3 Agilität in Entwicklungsprozessen 2.4 Coaching
<b>3</b>	<b>Zielsetzung und Vorgehensweise</b>	3.1 Zielsetzung 3.2 Vorgehensweise
<b>4</b>	<b>Untersuchung der Agilität in der frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung</b>	4.1 Bedeutung und Herausforderungen agiler Ansätze 4.2 Potenziale durch prozessorientierte Unterstützung 4.3 Anforderungen an zukünftige Kompetenzprofile
<b>5</b>	<b>ASD-Innovation Coaching Framework zur Förderung der Agilität in Prozessen des ASD – Agile Systems Design</b>	5.1 Verständnis von ASD-Innovation Coaching 5.2 Ausbildungskonzept für ASD-Innovation Coaches 5.3 ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell
<b>6</b>	<b>Evaluation des Frameworks</b>	6.1 Evaluation des Verständnisses von ASD-Innovation Coaching 6.2 Evaluation des Ausbildungskonzeptes 6.3 Evaluation des Vorgehensmodells
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	7.1 Zusammenfassung 7.2 Ausblick

Abbildung 1.2: Aufbau der vorliegenden Forschungsarbeit

Nach der Einleitung in Kapitel 1 mit einer einführenden Motivation zur Relevanz des Forschungsfeldes und dem Fokus der Arbeit werden in Kapitel 2 die Grundlagen und der Stand der Forschung beschrieben. Hierbei wird das Verständnis zu Innovationen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS dargestellt. Zudem werden die Grundlagen zu Prozessen und Methoden in der Produktentwicklung erläutert. Darauf aufbauend wird die besondere Rolle der agilen Ansätze und deren Anwendung in den frühen Entwicklungsphasen aufgezeigt. Im Mittelpunkt der Produktentwicklung steht dabei der Mensch. Basierend auf diesem Verständnis werden Rollenmodelle, Coaching Ansätze sowie Kompetenzentwicklungen aufgeführt und vertieft. Abschließend werden die Verbindungen und Zusammenhänge dieser Themengebiete systematisch aufbereitet und zusammengefasst.

Basierend auf den Grundlagen und dem Stand der Forschung wird in Kapitel 3 zunächst die Zielsetzung dieser Arbeit dargelegt, indem der Forschungsbedarf abgeleitet und durch Forschungshypothesen und -fragen konkretisiert wird. Anschließend werden die wissenschaftliche Vorgehensweise und die in diesem Rahmen verwendeten empirischen Methoden zur Zielerreichung beschrieben.

In Kapitel 4 werden die Herausforderungen und Potenziale durch die Förderung der Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung beschrieben, die durch drei empirische Studien ermittelt wurden. Zu jeder Studie werden jeweils das Studiendesign, die Ergebnisse und die daraus gewonnenen Erkenntnisse aufgezeigt. Die Ergebnisse der ersten Befragungsstudie in deutschen Industrieunternehmen dienen dem tiefgehenden Verständnis hinsichtlich der Herausforderungen bei agilen Innovationsprozessen und dem Bedarf nach systematischer Unterstützung von Entwicklungsteams in der Produktentwicklung. In der zweiten empirischen Studie wurden Unterstützungsaktivitäten ermittelt und Anforderungen an das Kompetenzprofil eines Coaches konkretisiert. Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden anschließend in einer Szenarienentwicklung vorrausschauend analysiert. Anhand dieser deskriptiven Studien wurden der aufbereitete Forschungsbedarf sowie bestehende Potenziale bestätigt.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wird in Kapitel 5 ein Framework entwickelt, das die Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design durch Innovation Coaching fördert. Dieses wird umfänglich definiert und entsprechende Konzepte, Vorgehensmodelle und Methoden für die Umsetzung in konkrete Handlungen werden aufbereitet.

Kapitel 6 umfasst die Evaluation des Frameworks durch drei empirische Studien. Bei jeder Studie wird das Studiendesign, die Ergebnisse und die daraus gewonnenen Erkenntnisse aufgeführt.

In Kapitel 7 werden die Ergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst. Abschließend soll ein Ausblick auf weiterführende Forschungsarbeiten dazu anregen, einen weiteren Beitrag zur Förderung der Agilität in der Produktentwicklung zu leisten.

## **2 Grundlagen und Stand der Forschung**

In diesem Kapitel werden die für diese Arbeit relevanten theoretischen Grundlagen und der Stand der Forschung anhand aktueller Forschungsergebnisse erläutert. In Kapitel 2.1 wird zunächst ein grundlegendes Verständnis für den Innovationsbegriff in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS geschaffen. Aufbauend darauf wird in Kapitel 2.2 ein Überblick über die Prozesse und Methoden der Produktentwicklung gegeben. Im Anschluss wird in Kapitel 2.3 der Stand der Forschung zur Agilität im Kontext der Produktentwicklung aufgezeigt. In Kapitel 2.4 werden die Grundlagen des Coachings behandelt, wobei der Mensch im Mittelpunkt der Produktentwicklung steht. Abschließend gibt Kapitel 2.5 ein übergreifendes Fazit wieder.

### **2.1 Innovationsverständnis in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung**

In diesem Kapitel wird ein grundlegendes Verständnis für den Innovationsbegriff in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung (Albers, Rapp, Birk & Bursac, 2017) geschaffen.

Hierzu wird zunächst in Kapitel 2.1.1 die Relevanz von Innovationen für den unternehmerischen Erfolg aufgezeigt. Anschließend wird der Innovationsbegriff beschrieben. Innovationen sind Treiber der wirtschaftlichen Entwicklung und stellen den Kern jeder unternehmerischen Tätigkeit dar (Schuh & Bender, 2012). Die Berücksichtigung der Kunden- und Anwenderanforderungen sowie der Markteinführung sind dabei die Grundlage für die Entwicklung von Produkten mit hohem Innovationspotenzial (Albers, Heimicke, Hirschter et al., 2018).

In Kapitel 2.1.2 wird das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS beschrieben, da Produkte über mehrere Produktgenerationen hinweg weiterentwickelt werden und somit veränderte Anforderungen und Randbedingungen berücksichtigt werden müssen. Es wird aufgezeigt, wie das Beschreibungsmodell die zielgerichtete Planung, Durchführung und Steuerung von Entwicklungsaktivitäten ermöglicht (Albers, Bursac et al., 2015).

Anschließend wird in Kapitel 2.1.3 die frühe Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung erläutert. Insbesondere werden deren Herausforderungen für die Ent-

wicklungsarbeit aufgezeigt. Hohe Unsicherheiten, unklare Anforderungen und komplexe Problemstellungen fordern die Entwicklungsteams und deren Problemlösungskompetenzen heraus (Albers, Rapp et al., 2017).

### 2.1.1 Innovationsverständnis

Unternehmen stehen im ständigen Wettbewerb und müssen daher geeignete Wege finden, sich abzugrenzen und zu differenzieren (Kaschny, Nolden & Schreuder, 2015, S. 131). Aufgrund von kürzeren Produktlebenszyklen, gesättigten Märkten und dem globalem Wettbewerbsdruck sind Innovationen erforderlich, sodass Unternehmen langfristig konkurrenzfähig bleiben (Hofbauer, 2009, S. 1). Innovationen sind ein entscheidender Faktor für das Entstehen von Unternehmen und bilden somit den Ursprung und die Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung (Schuh & Bender, 2012, S. 1). Die Bedürfnisse der Kunden müssen kontinuierlich berücksichtigt werden und gleichzeitig ist die schnelle Entwicklung und Markteinführung neuer Produkte notwendig für die Durchsetzung im Wettbewerb (Cooper & Kleinschmidt, 1994, S. 381). Das Etablieren einer Innovationskultur mit der richtigen Balance zwischen Kreativität und Struktur ist hierbei für die Unternehmen essentiell (Schuh & Bender, 2012, S. 3).

In der Wissenschaft gibt es zahlreiche Innovationsdefinitionen (Grün, 2017, 22 f.; Hauschildt, Kock, Salomo & Schultz, 2016). Maßgeblich wurden diese von Schumpeter (1912) geprägt<sup>1</sup>, der eine Innovation beschreibt als die „[...] Durchsetzung neuer Kombinationen [...]“ (Schumpeter, 1997, S. 100) deren Charakteristik in einer „[...] schöpferischen Zerstörung [...]“ (Schumpeter & Salin, 1972, S. 138) liegt. Eine Innovation ist demnach die wirtschaftlich erfolgreiche Realisierung einer neuen Produktlösung am Markt (Schumpeter, 1997). Rogers (1983) beschreibt eine Innovation als eine Idee, eine Praxis oder ein Objekt, die von einem Individuum oder einer Gruppe als neu wahrgenommen wird. Disselkamp (2012) ergänzt hierzu den Aspekt, dass diese Idee zudem erfolgreich umgesetzt und als nützlich anerkannt werden muss. Der Unterschied zwischen einer Erfindung und einer Innovation besteht im Wesentlichen in der wirtschaftlichen Nutzung (Voigt, 2008, S. 369).

Basierend auf dem Innovationsverständnis von Schumpeter (1912) definieren Albers, Heimicke und Hirschter et al. (2018) eine Innovation als eine erfolgreich am Markt eingeführte Invention, die die Bedürfnissituation in Form eines weitgehend

---

<sup>1</sup> Joseph Alois Schumpeter (1883 – 1950) beschrieb die Innovation in seinem Werk *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* im Jahr 1912 und führte ihn damit in den Sprachgebrauch der Wirtschaftswissenschaften ein, wenngleich er den Begriff Innovation noch nicht verwendete.

lösungsoffenen Produktprofils trifft. Das Produktprofil bezeichnet „ein Modell eines Nutzenbündels, das den angestrebten Anbieter-, Kunden- und Anwendernutzen für die Validierung zugänglich macht“ (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018; Heitger, S. 27). Innovationen entstehen demnach nur, wenn ein Nutzen für die Kunden und Anwender erzeugt wird und dieser die Anforderungen und Bedürfnisse erfüllt oder sogar übertrifft (Albers, Heimicke, Hirschter et al., 2018). Die Abbildung 2.1 visualisiert dieses Innovationsverständnis. Wurde eine Bedürfnissituation identifiziert und in Form eines validen Produktprofils berücksichtigt sowie durch eine Invention realisiert und erfolgreich am Markt eingeführt, so kann retrospektiv von einer Innovation gesprochen werden (Albers, Heimicke, Hirschter et al., 2018).

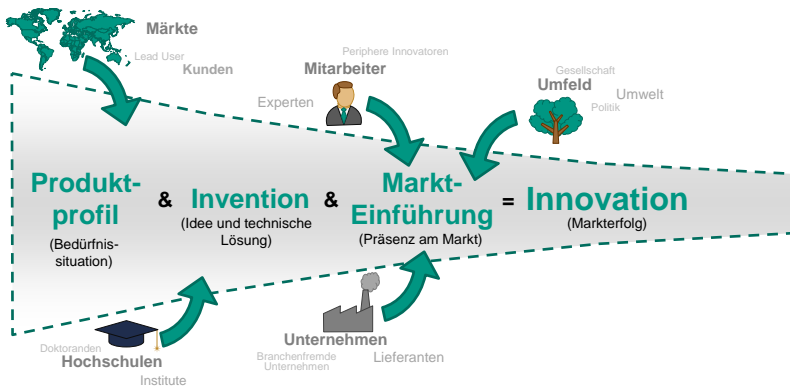


Abbildung 2.1: Innovationsverständnis nach ALBERS (Albers, Heitger et al., 2018, S.2)

Aus dem Innovationsverständnis (Albers, Heimicke, Hirschter et al., 2018) wird ersichtlich, dass ein Bedürfnis die Grundlage darstellt. Ein Bedürfnis beschreibt dabei „[...] ein Mangelgefühl und das Verlangen, dieses zu beseitigen“ (Erlhoff, 2008, S. 47). Aus dieser Situation entsteht ein Bedarf, dieses Bedürfnis durch den Erwerb von Produkten und Dienstleistungen zu befriedigen. Die Kombination aus dem Bedürfnis und Bedarf von Kunden sowie Anwendern ergeben Produktprofile, die den Nutzen verdeutlichen (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018). Das Produktprofil als lösungsoffene Beschreibung eines Nutzenbündels aus Anbieter-, Anwender- und Kundensicht ist somit ein wesentliches Element einer Innovation und gibt den Lösungsraum für die Gestaltung einer neuen Produktgeneration vor (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018).

Das Finden von Produktprofilen ist eine der zentralen Aktivitäten zu Beginn eines Produktentwicklungsprojekts. Damit wird der Nutzen einer angestrebten Invention



frühzeitig und lösungsoffen analysiert. Fallbeispiele zeigen jedoch, dass dies in der Praxis oftmals nicht konsequent berücksichtigt wird (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018). Anhand des Produktprofil-Schemas von Albers, Heimicke und Walter et al. (2018) kann ein Produktprofil durch einen modular aufgebauten Steckbrief systematisiert werden (siehe Abbildung 2.2). Die zwölf Felder beinhalten die Anforderungen an ein Produkt, eine initiale Produktbeschreibung, potenzielle Anwendungsfälle, bestehende Referenzsysteme sowie den anvisierten Nutzen, die Marktsituation und bestehende Rahmenbedingungen (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018).

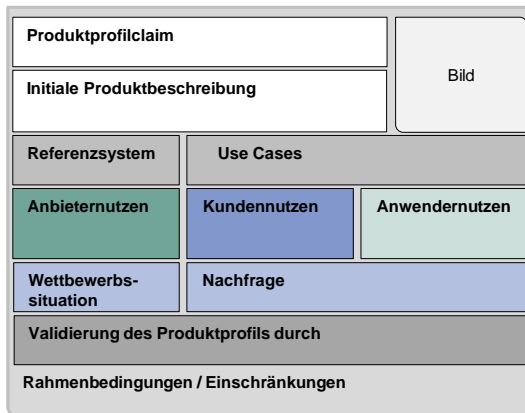


Abbildung 2.2: Produktprofil-Schema nach Albers, Heimicke und Walter et al. (2018, S. 257)

Die durchgängige Berücksichtigung der Bedürfnisse und des Nutzens von Kunden- und Anwendern in Produktentwicklungsprojekten ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor (Cooper & Kleinschmidt, 1993). Die Anforderungserhebung ist demnach eine wichtige, jedoch auch herausfordernde Aktivität zu Beginn eines Entwicklungsprojektes, da verschiedenste Quellen verbunden und interpretiert werden müssen. Zudem sind die Anforderungen und Wünsche oftmals nur implizit oder sogar latent vorhanden und können sich im Zeitverlauf des Entwicklungsprojektes ändern (Lüthje, 2007, S. 46; Ponn & Lindemann, 2011).

Anhand eines Produktprofils werden anschließend Ideen und Lösungen für die Bedürfnissituation entwickelt. Diese Lösungen stellen die Invention, „[...] also die erstmalige technische Realisierung einer neuen Problemlösung“ (Strebel, 2007, S. 6) dar. Eine Invention bezeichnet eine neue Idee, die sich ebenfalls „[...] qualitativ deutlich vom existierenden Zustand unterscheidet“ (Schuh & Bender, 2012, S. 2). Auf Basis eines Produktprofils werden technische Lösungen, Dienstleistungen und

Geschäftsmodelle entwickelt (Albers, Basedow et al., 2020). Die Geschäftsmodelle beschreiben das Grundprinzip, nach dem ein Unternehmen Werte für Anwender und Kunden schafft, vermittelt und erfasst (Göcke, 2016; Osterwalder, Pigneur & Wegberg, 2011). Der im Produktprofil aufgeführte Nutzenbündel aus Anbieter-, Anwender- und Kundensicht wird bei der Geschäftsmodellentwicklung durch die Ausgestaltung der Monetarisierung und der Kommunikation des erzeugten Mehrwerts operationalisiert (Bieger & Reinhold, 2011; Osterwalder et al., 2011). Verschiedene Modelle und Vorlagen von Geschäftsmodellen unterstützen die Entwicklungsteams in der strukturierten Beschreibung, Visualisierung und Bewertung der Geschäftsmodelle (Christensen, Bartman & van Bever, 2016; Osterwalder et al., 2011; Wirtz, Pistoia, Ullrich & Göttel, 2016). Es bestehen hierzu zwei Perspektiven auf Geschäftsmodelle in der Produktentwicklung. Unterschieden wird zwischen Geschäftsmodelle als Teil des Produkts sowie Geschäftsmodelle für Produkte und deren Markteinführung (Albers, Basedow et al., 2020).

Damit aus der Invention eine Innovation wird, muss diese erfolgreich in den Markt eingeführt und angewandt werden sowie wirtschaftlich nutzbar sein (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018). Erst die Einführung der Invention in den Markt ermöglicht die wirtschaftliche Anwendung, Umsetzung und Verwertung der Invention und führt im Erfolgsfall schließlich zur Innovation (Schumpeter, 1997; Strebel, 2007). Bei der Markteinführung kann die Diffusionstheorie von Rogers (1983) berücksichtigt werden, der die Diffusion auf die Verbreitung einer Innovation in einem sozialen System bezieht. Ziel ist dabei die möglichst hohe Ausbreitung und schnelle Integration der Invention auf dem Markt (Rogers, 1983, S. 5). Relevant ist hierbei die Adoptionsrate, welche „die relative Geschwindigkeit [beschreibt], mit der eine Innovation von den Mitgliedern eines Sozialsystems angenommen wird“ (Rogers, 1983, S. 232). Beeinflusst wird die Adoptionsrate durch die vier Faktoren Kommunikation, Eigenschaften der Innovation, soziales System und Zeit (Rogers, 1983, S. 232).

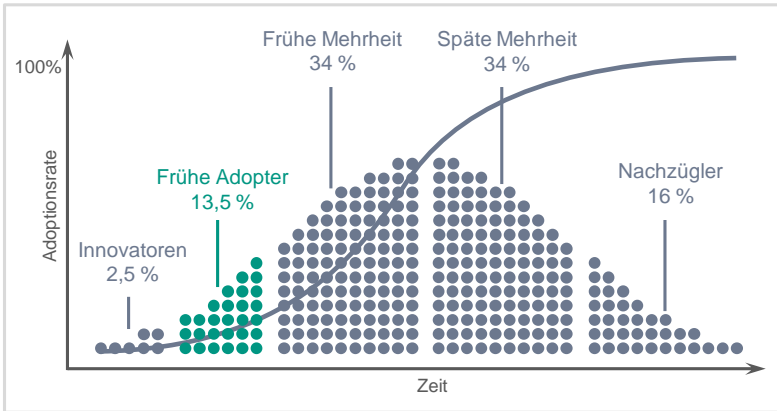


Abbildung 2.3: Diffusionsverlauf nach Rogers (1983)

Damit sich Produkte erfolgreich auf dem Markt etablieren und diesen durchdringen, müssen sie sich verbreiten und diffundieren. Zur frühzeitigen Integration der Markteinführung können die sozialen Eigenschaften der sogenannten Adoptoren bei der Planung von Maßnahmen und Strategien zur erfolgreichen Produkteinführung angewendet werden (Moore, 2006). Beim Diffusionsverlauf nach Rogers (1983) werden fünf unterschiedliche Adopterkategorien unterschieden, die anhand des Zeitpunktes der Übernahme einer Erfindung sowie in ihren sozialen und persönlichen Merkmalen differenziert werden (siehe Abbildung 2.3). Die Innovatoren sind beispielsweise potenzielle Kunden, die neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle als Erste erproben und annehmen. Die darauffolgenden frühen Adoptoren sind maßgeblich für die erfolgreiche Markteinführung, da sie stark lokal vernetzt sind und den höchsten Grad an Meinungsführerschaft besitzen. Erreicht die Diffusion diese kritische Masse, adoptiert die frühe Mehrheit die Innovation ebenfalls (Moore, 2006).

Die Anforderungen an die Markteinführung müssen bereits früh und kontinuierlich erfasst und berücksichtigt werden (Albers, Rapp et al., 2017). Denn die kontinuierliche Berücksichtigung dieser Anforderungen in den frühen Entwicklungsphasen beeinflusst die erfolgreiche Markteinführung entscheidend (Hofbauer & Wilhelm, 2015).

Für ein grundlegendes Verständnis des Innovationsbegriffs wird neben der Definition und der Beschreibung der Elemente einer Innovation auch nach unterschiedli-

chen Arten, Auslösern, Neuheitsgraden und dem Veränderungsaufwand von Innovation unterschieden (Vahs & Brem, 2015, S. 52). In Tabelle 2.1 werden diese Differenzierungskriterien anhand einer jeweiligen Kernfrage aufgeführt.

Tabelle 2.1: Differenzierungskriterien für Innovationen (Vahs & Brem, 2015, S. 52)

<b>Differenzierungskriterium</b>	<b>Kernfrage</b>
Gegenstandsbereich / Arten	Worauf bezieht sich die Innovation?
Auslöser	Wodurch wird die Innovation veranlasst?
Neuheitsgrad	Wie neu ist die Innovation?
Veränderungsumfang	Welche Veränderungen werden durch die neue Innovation im Unternehmen erforderlich?

Utterback und Abernathy (1975) differenzieren zwischen Produktinnovationen und Prozessinnovationen. Weiterführend lassen sich Innovationen nach ihrer Art in Produkt-, Prozess-, Geschäftsmodell- und marktmäßige Innovationen unterscheiden (Disselkamp, 2012, 21 f.).

Zudem können Innovationen nach ihrem Auslöser differenziert werden. So tritt eine Innovation nach dem Technology Push durch einen technischen oder wirtschaftlichen Auslöser auf und eine Innovation nach dem Market Pull aufgrund der Nachfrage des Markts (Disselkamp, 2012, S. 13).

Weiterführend können technische Innovationen nach dem Neuheitsgrad unterschieden werden, welcher beschreibt, wie stark sich die Neuerung von bisher bestehenden Lösungen unterscheidet (Hauschildt et al., 2016). Ahsen, Heesen und Kuchenbuch (2010) differenzieren inkrementelle und radikale Innovationen anhand des Neuheitsgrades in den Dimensionen Markt und Technologie.

Im Bereich der Produktinnovationen wurden die technischen Innovationen von Henderson und Clark (1990) weiter aufgeteilt in inkrementelle, architekturelle, modulare und radikale Innovationen (siehe Abbildung 2.4). In dem Klassifizierungsmodell wird der Grad der Veränderung berücksichtigt und demnach zwischen der Verbesserung und der Veränderung der Kernkomponenten sowie der Architektur der Produkte unterschieden. Inkrementelle Innovationen beschreiben beispielsweise Produkte mit unveränderter Architektur und verbesserten Kernkomponenten. Klare Vorteile sind ein geringeres Risiko sowie eine gesteigerte Effizienz durch geringeren Entwicklungsaufwand und somit wirtschaftliches Potenzial (Henderson & Clark, 1990).

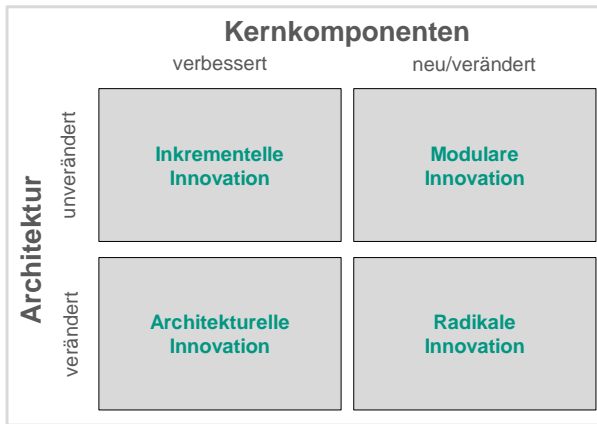


Abbildung 2.4: Klassifizierung von Produktinnovationen nach Henderson und Clark (1990)

Nach Christensen (2016) stellt der Umgang mit den unterschiedlichen Innovationsarten viele etablierte Unternehmen vor den sog. *Innovator's Dilemma*. Dieses beschreibt das Spannungsfeld der Unternehmen mit hohen Erwartungshaltungen an inkrementelle Produktinnovationen und zeitgleich hohem Risiko bei radikalen Innovationen mit hohen Neuentwicklungsanteilen. Aufgrund des hohen Neuheitsgrades und dem Fehlen von Referenzprodukten ist die Entwicklung radikaler Innovationen risikoreicher und mit vielen Unsicherheiten verbunden (Ahsen et al., 2010). Die hohen Erwartungshaltungen des bestehenden Wertesystems der etablierten Unternehmen können von radikalen Innovationen nicht erfüllt werden, weshalb bestehende Potenziale oftmals nicht berücksichtigt werden (Christensen, 2016). Die Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ein erfolgreiches Produkt effizient auszuschöpfen und inkrementell weiterzuentwickeln aber zeitgleich auch mit neuen Technologien und Produkten zu explorieren (Fojcik, 2015, S. 19). Dies erfordert verschiedene Vorgehensweisen aber auch Denkweisen in Entwicklungsprojekten und stellt etablierte Unternehmen vor die Herausforderung der sog. Beidhändigkeit, auch als Ambidextrie bezeichnet. Für den langfristigen Unternehmenserfolg ist es notwendig, sowohl die Exploitation als auch die Exploration zu realisieren und somit die organisatorische Ambidextrie auszubalancieren (Benner & Tushman, 2001).

Neben dieser organisatorischen Ambidextrie kann der Ansatz auch auf das Management in Entwicklungsprojekten übertragen werden (Reichert, 2016, S. 15). Die Beidhändigkeit bezieht sich darauf, einerseits auf die Effizienz der Arbeitsweisen zu achten und diese voranzutreiben, andererseits aber die Flexibilität zu fördern, um Freiraum für Kreativität und neue Lösungsansätze zu schaffen. Die Erkundung vom

Unbekanntes wird bei diesem beidhändigen Managementansatz als Exploration bezeichnet. Das effiziente Ausschöpfen und Nutzen von bereits Bestehendem stellt die Exploitation dar. Die Herausforderung besteht darin, die beiden Seiten je nach Situation und Bedarf entsprechend zu priorisieren (Preußig & Sichert, 2018, S. 59).

Mit diesem Verständnis lassen sich die drei verschiedenen Formen der sequenziellen, strukturellen und kontextuellen Ambidextrie differenzieren, welche in der Praxis meist in Kombination auftreten (Duwe, S. 53).

Die sequenzielle Ambidextrie beschreibt die zeitliche Trennung von explorativen und exploitativen Aktivitäten. Entlang eines Entwicklungsprozesses können beispielsweise verschiedene Organisationsstrukturen benötigt werden. Die Aktivitäten der Initiierungsphase weisen dabei einen explorativen Charakter auf, während die Aktivitäten in der Implementierungsphase die Exploitation fokussieren. Demnach würde der Fokus auf die Erkundung bzw. die Effizienz zeitlich entsprechend der jeweiligen Prozessphase angepasst (Duwe, S. 53).

Die strukturelle Ambidextrie basiert auf der organisationalen Trennung von Exploration und Exploitation. Demnach fokussiert ein Teilbereich des Unternehmens die explorative Entwicklung von Innovationen, während ein anderer Teilbereich parallel das Effizienzgeschäft fokussiert (Duwe, S. 53).

Die kontextuelle Ambidextrie bezeichnet die Fähigkeit, die Aktivitäten der Exploration und Exploitation über einen Geschäftsbereich hinweg auszubalancieren. Die Führungskräfte müssen dabei ihre Mitarbeiter befähigen, eigenverantwortlich und selbst organisiert zu entscheiden, worauf sie situationsabhängig den Fokus ihrer Arbeit legen (Duwe, S. 53).

Anhand der Ambidextrie ist zu erkennen, dass Unternehmen sich in einem Spannungsfeld zwischen der effizienten und weniger riskanten Verwendung bestehender technischer Lösungen und der Exploration mit neuen Technologien befinden. Mit dem Ziel neue Produkte mit hohem Innovationspotenzial zu entwickeln entsteht der Bedarf nach einem praxisnahen Modell zur Beschreibung der Produktentwicklung und entsprechender Methoden (Albers, Reiß, Bursac, Urbanec & Lüdcke, 2014).

### **2.1.2 Das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS**

Auf Basis von Produktlebenszyklen können verschiedene Generationen eines Produkts innerhalb von Branchen- und Technologiezyklen verortet werden (Wesner, 1977). Das Modell von Wesner (1977) in Abbildung 2.5 stellt diese Produktlebenszyklen im Verlauf der Zeit dar. Innovationen können als Neukombination und Weiterentwicklung von Elementen bestehender Lösungen betrachtet werden (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018). In Entwicklungsprojekten werden „Produkte erst nach

diversen Variationen über mehrere [Entwicklungsgenerationen] [...] hinweg wirtschaftlich und technisch dahingehend entwickelt [...], dass sie erfolgreich auf dem Markt etabliert werden können“ (Bursac, 2016, S. 36).

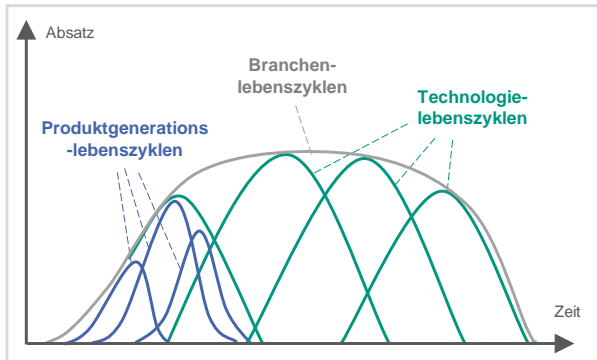


Abbildung 2.5: Modell des Produktlebenszyklus nach Wesner (1977) zit. nach Albers und Bursac et al. (2015)

Der Neuheitsgrad eines Produkts kann in der klassischen Konstruktionsmethodik nach Pahl und Beitz anhand der vier Konstruktionsarten der Neukonstruktion, der Anpassungskonstruktion, der Variantenkonstruktion und der Wiederholungskonstruktion unterschieden werden (Feldhusen et al., 2013, S. 293). In der Entwicklungspraxis entstehen „die meisten Produkte [...] durch Modifikationen, wobei insbesondere bei komplexen Produkten zuverlässig funktionierende Komponenten und Teilsysteme soweit wie möglich übernommen werden, um den technischen Neuheitsgrad, potenzielle Risiken und erforderliche Investitionen z.B. in Produktionsmittel zu reduzieren“ (Albers, Bursac et al., 2015, S. 2).

Mit dem grundlegenden Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS wurde ein völlig neuer Ansatz definiert. Die Grundhypothese ist dabei, dass jede Produktentwicklung zurückgeführt werden kann auf eine Abbildung der Elemente eines Referenzsystems, das geeignet zusammengestellt werden muss, mittels eines Variations-Operators mit den drei Variationsarten – Prinzipvariation, Ausprägungsvariation und Übernahmevariation - auf die Lösungselemente für ein neues Produkt oder eine neue Produktgeneration. Dabei ist hier unter Produkt jedes von Menschen durch eine Synthesetätigkeit generierte Artefakt zu verstehen. Somit besteht ein Beschreibungsmodell der Produktentwicklung, mit dem der Neuheitsgrad von Produkten nicht länger auf der Gesamtproduktebene, sondern differenziert nach

Teilsystemen beschrieben wird (Albers, Bursac et al., 2015). Definiert ist die Produktgenerationsentwicklung wie folgt:

*„Als Produktgenerationsentwicklung wird die Entwicklung technischer Produkte verstanden, die sowohl durch die Anpassung von Teilsystemen als Übernahmevariation (ÜV) als auch durch eine Neuentwicklung von Teilsystemen charakterisiert ist. [...] Die Anteile technischer Neuentwicklungen einzelner Funktionseinheiten können sowohl durch die Aktivität Gestaltvariation (GV) als auch durch die [...] Aktivität Prinzipvariation (PV) [...] erfolgen. Neue Produktgenerationen basieren immer auf [Referenzsystemen].“ (Albers, Bursac et al., 2015, S. 4)*

Das Modell beruht dabei auf zwei Hypothesen, welche besagen, dass neue Produktgenerationen immer auf Basis von Referenzen entwickelt werden und dies ausschließlich durch die drei Aktivitäten der Übernahmevariation (ÜV), Gestaltvariation (GV) und Prinzipvariation (PV) erfolgt (Albers, Bursac et al., 2015). Diese Referenzen sind beispielsweise Vorgänger- und Wettbewerbsprodukte, Patente, gesetzliche Vorgaben oder Produktprofile und sind Teil des sogenannten Referenzsystems der zu entwickelnden Produktgeneration (Albers, Rapp et al., 2019). Ein „Referenzsystem für die Entwicklung einer neuen Produktgeneration ist ein System, dessen Elemente bereits existierenden oder bereits geplanten sozio-technischen Systemen und der zugehörigen Dokumentation entstammen und Grundlage und Ausgangspunkt der Entwicklung der neuen Produktgeneration sind“ (Albers, Bursac et al., 2015, S. 7).

Die ÜV bezeichnet eine Variationsart, bei der das Gestalt- und Lösungsprinzip der Teilsysteme im Vergleich zum Referenzprodukt möglichst unverändert bleibt. Dies minimiert den Umfang der konstruktiven Änderungen, da sich die Anpassungen auf die Systemintegration in die neue Produktgeneration fokussieren (Albers, Bursac et al., 2015). In der Fahrzeugentwicklung kann beispielsweise die gleiche Bremse in mehreren Fahrzeuggenerationen eingesetzt werden (Albers, Bursac & Rapp, 2017). Die GV beschreibt die Variationsart, bei der das Lösungsprinzip im Referenzprodukt grundsätzlich beibehalten aber die Gestalt verändert wird. Die GV ist die häufigste Aktivität der Produktentwicklung und ist ebenfalls ein hochgradig kreativer und komplexer Vorgang (Albers, Bursac et al., 2015). Für ein weiter gefasstes Verständnis und die breitere Anwendung dieser Variationsart postulieren Albers, Rapp et al. (2020) die Bezeichnung als Ausprägungsvariation (AV), da es sich dabei um die Veränderung von Attributen handelt. Ein Beispiel aus der Praxis ist die Leistungssteigerung bei Zahnradgetrieben durch Veränderung der Geometrie, Werkstoffe und Fertigungsverfahren. Das grundlegende Lösungsverfahren bleibt unverändert



und die Leistungssteigerung beruht somit auf der GV (Albers, Bursac et al., 2015) bzw. der AV (Albers, Rapp et al., 2020).

Bei der PV wird sowohl das Gestaltprinzip als auch das Lösungsprinzip variiert. Sie beschreibt demnach die Neuentwicklung eines Teilsystems auf Basis von Referenzen sowie die systematische Suche nach alternativen Lösungsprinzipien durch Synthese- und Analyseaktivitäten. Ein Beispiel hierfür ist die Überführung einer Parallelschaltung von Federn in eine Reihenschaltung. Da die PV auch immer eine GV mit einschließt, ist sie mit hohem Entwicklungsaufwand und hohem Risiko verbunden (Albers, Bursac et al., 2015).

Dieses grundlegende Modell der Abbildung der Elemente eines Referenzsystems auf eine Lösung durch einen Variations-Operator lässt sich auch für die Synthese soziotechnischer Systeme und Systems-of-Systems nutzen. Unter dem Begriff SGE – Systemgenerationsentwicklung hat ALBERS das grundlegende Konzept auch auf die Synthese beliebiger Systeme erweitert. Aktuelle Forschungsarbeiten betrachten das SGE-Modell als grundlegende Lösung für die Modellierung von Produkt- und Produktions-Co.-Design und den Elementen der strategischen Produktplanung (Albers et al., 2022).

Die Relevanz des Modells der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS konnte anhand zahlreicher Beispiele in der Praxis der Produktentwicklung belegt werden. Anhand der Produktgenerationen der Fahrzeuge der Daimler AG und BMW AG oder der ICE-Züge der Deutschen Bahn lassen sich zahlreiche exemplarische Beispiele aus der Praxis aufzeigen (Albers, Bursac & Rapp, 2017).

Mit diesem Verständnis bildet das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung die notwendigen Merkmale zur Beschreibung von Entwicklungsprojekten ab und ermöglicht eine bedarfsgerechte Unterstützung des Entwicklers durch den zielgerichteten Einsatz von Methoden und Prozessen. Je nach angestrebtem oder zugelassenem Neuentwicklungsanteil ist ein entsprechendes Referenzsystem zu definieren (Albers, Rapp et al., 2019). Dies ermöglicht die Anwendung des wissenschaftlichen Modells in der Praxis. Die sehr praxisnahen Beschreibungen sind daher in der neuen VDI 2221 eingegangen (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019). Das Beschreibungsmodell lässt sich ebenfalls auf das iterative Vorgehen in Entwicklungsprozessen einer einzelnen Produktgeneration übertragen. Abbildung 2.6 zeigt auf, dass sich die verschiedenen Reifegrade der Produktentwicklung als eine Abfolge von Generationen beschreiben lassen. Dabei werden die Produkte ebenfalls durch ÜV, AV und PV sowie auf der Basis von Referenzen bis zur Marktreife entwickelt. Dabei entstehen Entwicklungsgenerationen einer Produktgeneration (Albers, Bursac & Rapp, 2017; Albers, Rapp et al., 2020).

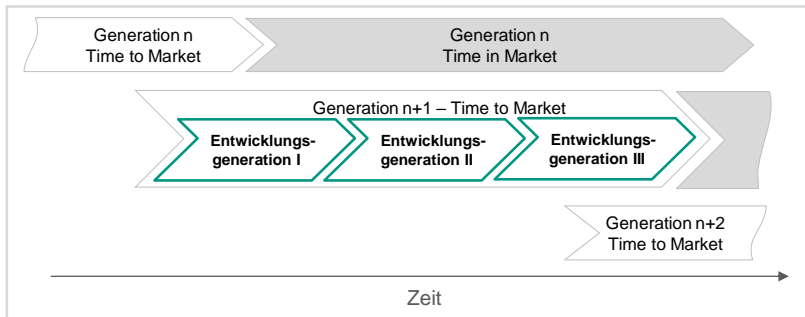


Abbildung 2.6: Entwicklungsgenerationen im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS nach (Albers, Bursac & Rapp, 2017)

Anhand der Entwicklungsgenerationen wird beispielsweise ersichtlich, dass ein hoher Anteil an ÜV aus Vorgängergenerationen besonders in den frühen Entwicklungsphasen zielführend sein kann. Dementsprechend könnten die kritischen Teile zunächst prototypisch als Neuentwicklung umgesetzt werden, um schon frühzeitig Validierungsaktivitäten einzubinden und damit eine Aussage über die Machbarkeit zu erhalten (Albers, Bursac & Rapp, 2017).

### 2.1.3 Die Frühe Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung

Der Erfolg eines Produktes wird stark von den Entscheidungen in der sogenannten Frühen Phase<sup>2</sup> des Produktentwicklungsprozesses beeinflusst (Cooper & Kleinschmidt, 1993; Khurana & Rosenthal, 1997). Die Frühe Phase ist dabei ein entscheidender Erfolgsfaktor (Verwon & Herstatt, 2007, S. 5), deren Einflüsse nach empirischen Studien oftmals über den Erfolg oder Misserfolg von Entwicklungsprojekten entscheidet (Cooper & Kleinschmidt, 1994; Stevens, 2014). Begründet wird dies mit einer Hebelwirkung dieser Phase auf den weiteren Verlauf des Entwicklungsprozesses (Verwon & Herstatt, 2007, S. 6). Dieser große Einfluss kann durch „die präzisierte Beschreibung und gezieltere Gestaltung der „Frühen Phase“ [genutzt werden, damit] [...] sich sowohl die Grundlage für zu treffende Entscheidungen als auch die Abschätzung von deren Auswirkungen und somit deren Güte“ (Albers, Rapp et al., 2017, 1) verbessern.

<sup>2</sup> In der englischsprachigen Literatur wird die Frühe Phase oftmals als „fuzzy front end“ oder „phase zero“ bezeichnet (Khurana und Rosenthal (1997)).

Der Frühen Phase des Produktentwicklungsprozesses wird in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung eine wichtige Rolle zugesprochen (Verworn & Herstatt, 2007), jedoch existieren unterschiedliche Ansätze zur Beschreibung und Abgrenzung dieser Phase. Bursac (2016) vergleicht bestehende Beschreibungen und Ansätze zur zeitlichen Abgrenzung der Frühen Phase. In Tabelle 2.2 sind verschiedene Autoren, das analysierte Spezifikum der aufgestellten Definition sowie die Visualisierung des Prozesses zum Vergleich aufgeführt.

Tabelle 2.2: Definitionen der Frühen Phase nach Bursac (2016, S. 44)

Autor	Spezifikum	Visualisierung
Khurana und Rosenthal (1997)	Finanzierung und Start der Produktentwicklung auf Basis einer „Go/No-Go“ Entscheidung	
Koen et al. (2001)	Alle Aktivitäten vor dem Beginn des formalen und strukturierten Produktentwicklungsprozesses	
Jetter (2005)	Brücke zwischen der strategischen Produktplanung und der Produktentwicklung	
Muschik (2011)	Zeitraum von der Initiierung eines Projektes bis zur Formalisierung einer ersten Produktspezifikation	

Die zeitliche Abgrenzung erfolgt in den betrachteten Beschreibungen durch die abschließende Entscheidung über die Weiterführung des Entwicklungsprojektes (Khurana & Rosenthal, 1997). Verworn und Herstatt (2007) fassen bestehende Ansätze zusammen und beschreiben die Frühe Phase als „alle Aktivitäten vom ersten Impuls bzw. einer sich ergebenden Gelegenheit für ein neues Produkt bzw. eine neue Dienstleistung bis zur Go-No-Go-Entscheidung zur Umsetzung des Konzeptes und somit Aufnahme der eigentlichen Entwicklung des Produktes bzw. der Dienstleistung“ (Verworn & Herstatt, 2007, S. 8).

Der Übergang in den nachfolgenden Produktentwicklungsprozess lässt sich aber aufgrund von teilweise fließenden Übergängen nicht immer scharf abgrenzen (Koen et al., 2001). Ebenfalls bleiben die Bewertungskriterien für die abschließende Entscheidung unspezifisch (Albers, Rapp et al., 2017). Zusätzlich lässt sich der zeitliche Beginn der Frühen Phase schwieriger abgrenzen, da sich dieser oftmals durch einen Impuls oder eine Gelegenheit und nicht durch eine Entscheidungssituation ergibt (Verworn & Herstatt, 2007, S. 8).

Das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS (vgl. Kapitel 2.1.2) bietet die Möglichkeit, die Bewertungskriterien sowie die zeitliche Abgrenzung der Frühen Phase zu konkretisieren. Albers und Rapp et al. (2017, S. 4) definieren die Frühe Phase im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung wie folgt:

*„Die Frühe Phase der Produktgenerationsentwicklung ist eine Phase im Entwicklungsprozess einer neuen Produktgeneration, die mit der Initiierung eines Projektes beginnt und mit einer bewerteten technischen Lösung endet, die das initiale Zielsystem hinsichtlich seiner wesentlichen Elemente abdeckt. Die zur technischen Lösung gehörende Produktspezifikation als Teil des Zielsystems enthält u.a. Informationen bzgl. der verwendeten Technologien und Subsysteme sowie deren Übernahme- und Neuentwicklungsanteile. Sie ermöglicht eine valide Bewertung des zu entwickelnden technischen Systems hinsichtlich der relevanten Parameter wie beispielsweise der Produzierbarkeit, der notwendigen Ressourcen sowie des technischen und ökonomischen Risikos“ (Albers, Rapp et al., 2017, S. 4).*

Dieses Verständnis im Sinne der PGE – Produktgenerationsentwicklung beschreibt und strukturiert die Frühe Phase, indem unter anderem die abschließende Bewertung spezifiziert wird. Die Bewertung kann beispielsweise anhand eines Prototypen erfolgen. Durch den systematischen Einsatz von Referenzsystemelementen kann das strukturierte Vorgehen gesteigert und die Unsicherheit verringert werden (Albers, Rapp et al., 2017).

Die Struktur kann anhand der Verortung der Frühen Phase im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung im zeitlichen Verlauf abgebildet werden. Die Darstellung der Entwicklungsgenerationen in Abbildung 2.7 zeigt auf, dass Vorentwicklungsprojekte als Entwicklungsprojekte mit einer eigenen Frühen Phase verstanden werden können (Albers, Rapp et al., 2017; Bursac, 2016, S. 46).

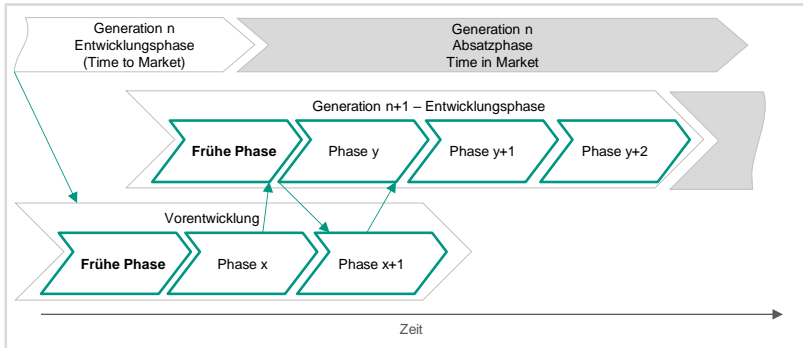


Abbildung 2.7: Schematische Darstellung der Frühen Phase im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung mit Vorentwicklungsprojekten nach Albers und Rapp et al. (2017)

Die Entwicklungsprojekte stehen im Zusammenhang mit Vorentwicklungsprojekten oder Forschungsprojekten, die in der Praxis oftmals für den Aufbau von neuen Technologien sowie Wissen für künftige Produktgenerationen eingesetzt werden. Dabei werden Bedarfe identifiziert und Umsetzungsmöglichkeiten erarbeitet (Heismann & Maul, 2012). Diese Entwicklungsprojekte werden zu Beginn der Entwicklung einer neuen Produktgeneration initialisiert und durchlaufen einen Produktentwicklungsprozess. Mit diesem Aufbau ist es möglich, „dass es im Rahmen des Vorentwicklungsprojektes einzelne Phasen gibt (Phase x), die nicht als Frühe Phase bezeichnet werden können, obwohl sie zeitlich gesehen früher als die Frühe Phase der neuen Produktgeneration liegen“ (Bursac, 2016, S. 46). Dies kann mit den Spezifika der Frühen Phase begründet werden, welche innerhalb dieser Phasen im Vorentwicklungsprojekt nicht zutreffend sind.

Ersichtlich wird, dass die Frühe Phase bestimmte Charakteristika aufweist, die die unstrukturierten und dynamischen Aktivitäten in der Entwicklungsarbeit beschreiben (Verworn & Herstatt, 2007, S. 12). In Tabelle 2.3 sind die von Verworn (2005, S. 32) zusammengeführten Charakteristika der Frühen Phase aufgezeigt, welche dem neuen, klaren Verständnis der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung entsprechen.

Tabelle 2.3: Charakteristika der Frühen Phase nach Verworn (2005, S. 32)

<b>Faktor</b>	<b>Charakteristika der Frühen Phase</b>
Kreativität	Hoch
Kommunikation	Informell
Aktivitäten (z.B. Ideenausarbeitung)	Zu einem großen Teil individuell
Schnittstellen zwischen Aufgaben- bzw. Funktionsbereichen	hohes Maß an Interdisziplinarität
Informationsprozesse	Komplex, Wissen liegt häufig als tacites Wissen vor
Unsicherheit	Hoch
Ressourceneinsatz	Gering
Auswirkungen auf den weiteren Prozess und Ergebnis	Hoch
Kontextabhängigkeit	Hoch, entscheidende Kontextfaktoren: Neuheitsgrad, Unternehmensgröße und -alter, Organisation, Kultur, Häufigkeit der Entwicklung neuer Produkte

Insbesondere durch die hohe Interdisziplinarität und schnittstellenübergreifende Aktivitäten beruht die Zusammenarbeit meist auf informeller Kommunikation, bei zeitgleich geringer Dokumentation und führt damit zu komplexen Informationsprozessen (Verworn & Herstatt, 2007, 12 ff.). Dies beruht auf der hohen Unsicherheit in der Frühen Phase.

Die Unsicherheit entsteht aufgrund der Unfähigkeit, zukünftige Ergebnisse und Ereignisse vorherzusagen und basiert auf der Differenz zwischen dem benötigten und dem tatsächlich vorhandenen Wissen (Olausson & Berggren, 2010). Dabei kann die Unsicherheit nach technischer und marktlicher Unsicherheit differenziert werden. Technische Unsicherheit bedeutet fehlendes Wissen über die technische Lösung und Umsetzbarkeit einer Idee. Die marktliche Unsicherheit begründet sich durch das fehlende Wissen über den Markt sowie den Bedürfnissen und Anforderungen der potenziellen Kunden und Anwender (Freudenmann, 2014; Reichwald, 2007). Im Rahmen der Entwicklungsarbeit wird von den Produktentwickelnden neben dem Umgang mit Unsicherheiten ein hohes Maß an Kreativität gefordert (Verworn & Herstatt, 2007, S. 12).

Das hohe Maß an Unsicherheit ist ein kennzeichnendes Merkmal komplexer Produktentwicklungsprozesse im Allgemeinen und deren Frühen Phase im Besonderen (Albers, Rapp et al., 2017; Bursac, 2016; Verworn & Herstatt, 2007). Da der Produktentwicklungsprozess nicht vollständig prospektiv plan- und vorhersehbar ist, kommt es im Projektverlauf zu häufigen Änderungen (Ebel, 2015). Daher sollte ins-

besondere in der Produktentwicklung mit hohem Neuentwicklungsanteil die Unsicherheit mithilfe eines iterativen Vorgehens kontinuierlich reduziert werden (Lindemann & Lorenz, 2008). Diese Flexibilität wird mit dem erweiterten ZHO-Modell nach Albers (vgl. Kapitel 2.2.1) aufgegriffen, indem die bestehende Unsicherheit durch iterative Validierungsaktivitäten kontinuierlich reduziert wird sowie das Ziel- und Objektsystem erweitert und konkretisiert werden (Albers et al., 2014; Albers, Revfi & Spadinger, 2018).

## 2.1.4 Zwischenfazit

Innovationen sind der Grundstein für unternehmerischen Erfolg. Sie ermöglichen es Unternehmen langfristig am Markt zu bestehen und sich von anderen Unternehmen zu differenzieren (Schuh & Bender, 2012). Nach der Definition einer Innovation muss ein valides Produktprofil, eine Invention sowie deren Markteinführung schon frühzeitig in der Entwicklungsarbeit berücksichtigt werden, um Produkte mit hohem Innovationspotenzial zu entwickeln (Albers, Heimicke, Hirschter et al., 2018). Die Kreativität und Innovationsfähigkeit der Entwicklungsteams ist dabei wichtig für die erfolgreiche Entwicklung neuer Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Hierzu müssen die Anforderungen und Wünsche der Kunden sowie die Anforderungen des Marktes an die Markteinführung bereits früh und kontinuierlich erfasst und berücksichtigt werden. Dabei stehen viele Unternehmen vor der Herausforderung, sowohl die Exploitation als auch die Exploration in ihren Entwicklungsprojekten zu realisieren und somit die organisatorische Ambidextrie auszubalancieren (Benner & Tushman, 2001).

Das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS definiert hierzu ein empirisch und wissenschaftlich fundiertes Beschreibungsmodell des Produktentstehungsprozesses und ermöglicht die zielgerichtete Planung, Durchführung und Steuerung der Entwicklungsaktivitäten (Albers, Bursac et al., 2015). Durch den zielgerichteten Einsatz von Referenzsystemelementen werden neue Produktgenerationen realisiert, die den Kunden-, Anbieter- und Anwendernutzen systematisch steigern. Das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung bietet in frühen Entwicklungsphasen Unterstützung, welche von einem hohen Maß an Unsicherheit sowie nur gering strukturierten Vorgehensweisen geprägt sind. Aufgrund von unbekanntem Kunden- und Anwenderanforderungen entstehen komplexe Entwicklungssituationen mit dynamischen Abhängigkeiten. Das Verständnis und systematische Agieren in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung hat eine große Bedeutung für die Entwicklung von Produkten mit hohem Innovationspotenzial und kann daher als Grundlage für die Entwicklung einer prozessorientierten Unterstützung von Entwicklungsteams dienen (Albers, Rapp et al., 2017).

## 2.2 Prozess der Produktentwicklung

In diesem Kapitel wird ein grundlegendes Verständnis von Produktentwicklungsprozessen aufbereitet. Zudem wird ein Überblick über die Prozesse und Methoden der Produktentwicklung gegeben.

Hierzu wird in Kapitel 2.2.1 das systemtechnische Verständnis der Produktentwicklung definiert. Der Prozess der Produktentstehung ist gekennzeichnet durch einen zunehmend interdisziplinären Ansatz, da Produktinnovationen zumeist intelligente, technische Systeme erfordern. Insbesondere bei arbeitsteiliger Entwicklung eines Produktes ist ein systematisches Vorgehen relevant, sodass die Arbeit der einzelnen Beteiligten aufeinander abgestimmt und synergetisch erfolgt (Gausemeier, 2013).

In Kapitel 2.2.2 werden bestehende Prozessmodelle der Produktentwicklung differenziert und die für diese Forschungsarbeit relevanten Prozessmodelle beschrieben. Technisch komplexe Produktsysteme sowie deren Entwicklungsprozesse erfordern formalisierte Modelle, die unter anderem die Übersicht und Transparenz über die Zusammenhänge einzelner Elemente von Produkten und Produktentwicklungsprozessen ermöglichen (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019).

Die Fähigkeit, neue Produkte zu entwickeln, ist entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens (Hofbauer, 2009). Daher werden in Kapitel 2.2.3 verschiedene Methoden zur Befähigung der Entwicklungsteams aufgeführt und beschrieben, die bei der systematischen Lösungsfindung und -entwicklung unterstützen.

### 2.2.1 Systemtechnisches Verständnis der Produktentwicklung

Die Produktentwicklung ist Teil der Produktentstehung und wird nach der VDI 2221 Blatt 1 (2019) beschrieben als „interdisziplinärer Unternehmensprozess zur Entwicklung eines marktfähigen Produkts, basierend auf der Definition initialer Ziele und Anforderungen an das Produkt, die im Laufe des Prozesses kontinuierlich weiterentwickelt und iterativ angepasst werden“. Die Produktentstehung ist Teil des Produktlebenszyklus und umfasst neben der Produktentwicklung ebenfalls die Produktplanung und Produktionseinführung (Albers & Gausemeier, 2012).

Die Produktentwicklung umfasst nicht nur eine Vielzahl von Aktivitäten, die unterschiedlichste Disziplinen zusammenführen, sondern auch Schnittstellen zu zahlreichen Organisationseinheiten, sodass „praktisch alle Abteilungen des Unternehmens [an der Produktentwicklung] beteiligt sind“ (Ehrlenspiel, 2009, S. 158). Für Produk-



innovationen sind intelligente, technische Systeme gefordert, welche das Zusammenwirken von Mechanik, Elektrik/Elektronik und Softwaretechnik benötigen und unter den Begriff der Mechatronik zusammengeführt werden können (Gausemeier, 2013). Die allgemeine Systemtheorie zur Beschreibung technischer Produkte und deren Entwicklungsprozesse kann dabei als Systemtheorie der Technik, Systemtechnik oder Systems Engineering bezeichnet werden (Pulm, 2004). Für ein zielgerichtetes Vorgehen in interdisziplinären Entwicklungsprojekten mit hoher Produktkomplexität bietet sich der Ansatz des Systems Engineerings an (Gausemeier, 2013). Das Systems Engineering ist nach dem International Council on Systems Engineering (2010) definiert und Gausemeier et al. (2013, S. 20) nach folgendermaßen übersetzt:

*„Systems Engineering ist ein interdisziplinärer Ansatz und soll die Entwicklung von Systemen methodisch ermöglichen. Systems Engineering fokussiert ein ganzheitliches und zusammenwirkendes Verständnis der Stakeholder Anforderungen, der Entdeckung von Lösungsmöglichkeiten und der Dokumentation von Anforderungen sowie das Synthetisieren, Verifizieren, Validieren und die Entwicklung von Lösungen. Das gesamte Problem wird währenddessen von der Konzeptentwicklung bis zur Systementwicklung betrachtet. Das Systems Engineering stellt hierfür geeignete Methoden, Prozesse und Best Practices bereit.“*  
(Gausemeier et al., 2013, S. 20)

Das Systems Engineering fokussiert demnach das Orchestrieren von Akteuren in der Entwicklung komplexer Systeme. In dem durchgängigen, fachübergreifenden Ansatz zur Entwicklung technischer Systeme werden das zu entwickelnde System und das zugehörige Entwicklungsprojekt fokussiert. Unter Berücksichtigung der wechselseitigen Abhängigkeiten der entsprechenden Aktivitäten sowie weiterer Einflussfaktoren bis hin in das sozioökonomische Umfeld wird die Gesamtheit aller Entwicklungsaktivitäten erfasst (Gausemeier et al., 2013).

Mit zunehmender Komplexität der Aufgabenstellung steigt der Nutzen der systemtechnischen Betrachtung und Behandlung von Produktentwicklungsvorhaben (Gausemeier et al., 2013). Die Entwicklung von Produkten sollte dabei als ein sozio-technisches System verstanden werden, in dem neben den entwickelten Artefakten insbesondere die menschlichen Handlungen mitberücksichtigt werden. Denn technische Systeme stehen stets in Wechselwirkung mit sozialen Systemen aus den Bereichen Natur, Mensch und Gesellschaft (Ropohl, 2009). Diese Zentrierung des Menschen in der Produktentwicklung wird durch das integrierende Leitbild des Advanced Systems Engineering (ASE) postuliert (Albers & Lohmeyer, 2012). In ASE

werden die Herausforderungen der zukünftigen Produktentwicklung adressiert und ein Handlungsrahmen geschaffen, um beispielsweise den Einsatz von aufstrebenden Technologien wie der Künstlichen Intelligenz und dem Digitalen Zwilling aber auch neuen, agilen Arbeitsstrukturen zu integrieren (Dumitrescu, Albers, Riedel, Stark & Gausemeier, 2021).

Das sozio-technische System der Produktentwicklung wird dabei anhand des Zusammenspiels von Zielsystem, Handlungssystem und Sach- bzw. Objektsystem (ZHO) beschrieben (Ropohl, 1975). Dieses Verständnis wird im ZHO-Modell aufgenommen und beschreibt die „Produktentstehung als die Transformation eines (anfängs vagen) Zielsystems in ein konkretes Objektsystem durch ein Handlungssystem“ (Albers & Braun, 2011b, S. 16).

Das Zielsystem „umfasst alle relevanten Ziele, deren Wechselwirkungen und Randbedingungen, die für die Entwicklung des richtigen Produkts erforderlich sind“ (Ebel, 2015, S. 18). Die Zielsystemelemente werden im zeitlichen Verlauf des Entwicklungsprozesses stetig weiter konkretisiert (Meboldt, 2008). Das Objektsystem beinhaltet „alle Dokumente und Artefakte, die als Teillösungen während des Entstehungsprozesses anfallen“ (Albers & Braun, 2011b, S. 16), wie beispielsweise Zeichnungen oder Prototypen. Für die Umwandlung der Zielsystemelemente in konkrete Objekte werden im Handlungssystem alle Aktivitäten, Methoden, Prozesse sowie erforderlichen Ressourcen aufgeführt. Die materiellen und immateriellen Ergebnisse des Handlungssystems sind die Artefakte und Erkenntnisse im Objektsystem, aus dem am Ende einer erfolgreichen Entwicklung das Produkt entsteht (Meboldt, 2008).

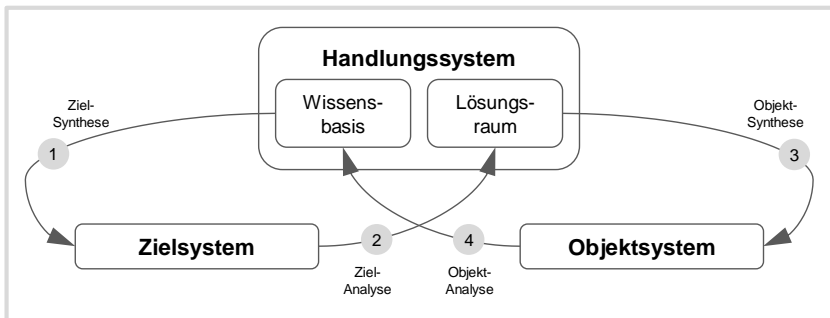


Abbildung 2.8: Erweitertes ZHO-Modell nach Albers, Lohmeyer und Ebel (2011, S. 257)

Das erweiterte ZHO-Modell von Albers et al. (2011) beschreibt die weiterführenden Analyse- und Syntheseaktivitäten und stellen damit den iterativen Charakter der Produktentwicklung heraus. In Abbildung 2.8 wird der Zusammenhang der Systeme

und Aktivitäten aufgezeigt. Das Modell beschreibt die Produktentwicklung als kontinuierliche Iterationen von Kreation und Validierung. Innerhalb dieser Iterationen beinhaltet die Kreation die Aktivitäten der Ziel-Analyse (2) und Objekt-Synthese (3). Die anschließende Validierung umfasst die Aktivitäten der Objekt-Analyse (4) und anschließenden Ziel-Synthese (1) (Albers, Behrendt, Klingler & Matros, 2016).

In der vorliegenden Forschungsarbeit wird die Entwicklung von Produkten als ein sozio-technisches System verstanden, in dem neben den entwickelten Artefakten insbesondere die menschlichen Handlungen mitberücksichtigt werden. Denn jeder Produktentstehungsprozess ist einzigartig und individuell (Albers, 2010) und bei den durchzuführenden Analyse- und Syntheseaktivitäten steht der Mensch im Zentrum der Produktentwicklung (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner & Dühr, 2019). Die „Prozesse und Methoden [in der Produktentwicklung müssen daher] an seine Kreativität, Kompetenzen, Bedarfe und kognitiven Fähigkeiten angepasst werden“ (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019, S. 8). Basierend auf der Systemtheorie wird nachfolgend die Modellierung von Prozessmodellen fokussiert und tiefergehend betrachtet.

### 2.2.2 Prozessmodelle in der Produktentwicklung

Produktentwicklungsprozesse sind seit jeher von Unsicherheiten geprägt und erschweren eine robuste und langfristige Planung (Thomke & Reinertsen, 1998). Für die Orientierung in komplexen Situationen bieten strukturierende und standardisierende Prozesselemente eine Unterstützung für Entwicklungsteams (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019). Aufgrund der einzigartigen und individuellen Ausprägung von Produktentwicklungsprozessen in der unternehmerischen Praxis (Albers, 2010) ist die Modellierung der Vorgehensweisen in Form von Prozessmodellen eine Herausforderung, da sie die Realität abstrahiert und reduziert abbilden. Die Prozesse müssen abstrakt dargestellt werden, sodass individuelle Unterschiede in den Prozessen berücksichtigt werden können. Zeitgleich muss die Beschreibung und Steuerung der Vorgehensweise im Entwicklungsprojekt für einen vorher definierten Zweck sinnvoll unterstützt werden (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019).

In der Wissenschaft sowie in der unternehmerischen Praxis der Produktentwicklung werden viele verschiedene Prozessmodelle eingesetzt. In Abhängigkeit vom Verwendungszweck und von äußeren Faktoren bestehen unterschiedliche Inhalte und Umfänge, die in den Prozessmodellen aufgeführt und visualisiert werden. Dementsprechend existieren unterschiedliche Darstellungsformen zur Beschreibung der Vorgehensweisen, die auch bei vergleichbaren Inhalten stark unterschiedlich sein

können. Oftmals werden Prozessmodelle zur besseren Lesbarkeit starr und sequenziell dargestellt. Dies ist jedoch nicht die Intention oder Realität, sondern erleichtert das Verständnis. Daher müssen oftmals gedankliche Iterationsschleifen und Parallelisierungen ergänzt werden (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019).

In der VDI 2221 Blatt 1 (2019) werden die Darstellungsarten nach den Kriterien des Detaillierungsgrads und des Formalisierungsgrads unterschieden. Wynn und Clarkson (2018) hingegen differenzieren nach dem Auflösungsgrad sowie der Art der Prozessmodelle. In der Tabelle 2.4 sind die beiden Dimensionen mit deren Kategorien und Beschreibungen aufgeführt. Die Prozessmodelle lassen sich darüber hinaus nach den adressierten Stakeholdern in managementorientierte und operativ-orientierte Modelle unterscheiden.

Tabelle 2.4: Differenzierungsdimensionen von Prozessmodellen nach Wynn und Clarkson (2018, S. 165)

Dimension	Kategorie	Beschreibungen
Umfang / Auflösungsgrad	Mikroebene	Fokus auf einzelne Prozessschritte und ihre unmittelbaren Zusammenhänge
	Mesoebene	Fokus auf die End-to-End-Abläufe von Aufgaben im Verlauf des Entwicklungsprozesses.
	Makroebene	Fokus auf Projektstrukturen und/oder den Entwicklungsprozess im Kontext
Art	Prozessual	Vermittlung von Empfehlungen der best Practices
	Analytisch	Bietet Möglichkeiten zur Modellierung bestimmter Situationen zur Analyse/Verbesserung/Unterstützung
	Abstrakt	Vermittlung von Theorien und konzeptionellen Einsichten in die Entwicklungsprozesse
	Operations Research (MS/OR)	Entwicklung von Erkenntnissen durch mathematische/rechnerische Analyse repräsentativer Fälle

Die Modelle der Mikroebene fokussieren die einzelnen Prozessschritte und deren direkten Kontext. Im Vergleich dazu stellen die Modelle der Mesoebene die durchgängigen Aufgabenabläufe des Entwicklungsprojektes dar. Auf der Makroebene werden übergreifende Projektstrukturen sowie Entwicklungsprozesse abgebildet (Wynn & Clarkson, 2018). Dieser Differenzierung entsprechend sind in Abbildung 2.9 ausgewählte Prozessmodelle aufgezeigt. Die Auswahl der nach Wynn und Clarkson (2018) unterschiedenen Vorgehens- und Phasenmodellen wurde dabei um ganzheitliche Modelle der Produktentwicklung erweitert, welche mehrere Auflösungsgrade sowie verschiedene Stakeholder adressieren (Heitger, 2019).

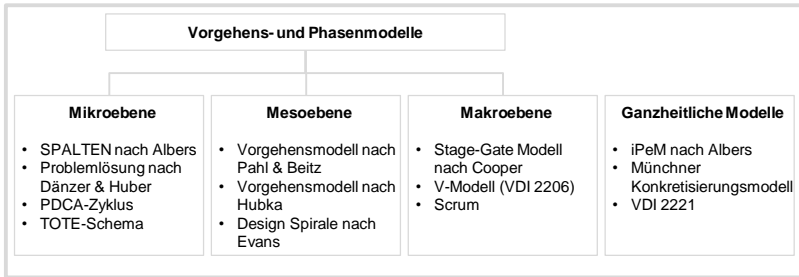


Abbildung 2.9: Klassifizierung ausgewählter Prozessmodelle der Produktentstehung nach Reinemann (2021, S. 41)

Die für diese Forschungsarbeit relevanten Modelle der Produktentwicklung beruhen auf ausgewählten Grundlagen der KaSPro – Karlsruher Schule für Produktentwicklung, welche im weiteren Verlauf detailliert beschrieben werden. Ein Beispiel der Mikroebene ist die Problemlösungsmethode SPALTEN. Für die Makroebene wird mit dem Stage-Gate-Modell ein managementorientiertes und mit dem V-Modell ein operativ-orientiertes Modell vorgestellt. Anschließend werden das Vorgehensmodell der VDI 2221 sowie das integrierte Produktentstehungsmodell (iPeM) beispielhaft für ganzheitliche Modelle der Produktentwicklung erläutert. Die Modelle der agilen Ansätze, wie beispielsweise Scrum und Design Thinking, werden in Kapitel 2.3.2 genauer beschrieben.

### 2.2.2.1 Problemlösungsmethodik SPALTEN

Nach Albers (2010) kann der Produktentwicklungsprozess und dessen Aktivitäten als Problemlösungsprozess verstanden werden. Produktentwicklungsteams sind demnach durchgängig mit komplizierten oder gar komplexen Problemen konfrontiert (Albers et al., 2005). Nach Dörner (1979) ist ein Problem durch einen unerwünschten Ausgangszustand (Ist-Zustand) und einen erwünschten Endzustand (Soll-Zustand) gekennzeichnet, welche durch eine zu überwindende Barriere getrennt sind. Ein Problem ist somit die „Abweichung eines beliebig unbekanntem Ausgangszustands (Ist-Zustand) von einem beliebig vagen, gewünschten Endzustand (Soll-Zustand), wobei der Weg zwischen Soll und Ist zumindest teilweise unbekannt ist“ (Albers et al., 2005, S. 2).

Der Mensch als Problemlöser ist zwar von Natur aus lösungsorientiert, jedoch hat er bei der strukturierten Lösung von komplexen Problemen seine Schwächen (Pahl, 1994). Zur Unterstützung definiert die SPALTEN Problemlösungsmethodik eine strukturierte Vorgehensweise des universellen Problemlösens (Albers et al., 2005). SPALTEN ist ein Akronym und steht für die sieben Aktivitäten der Problemlösung

*Situationsanalyse, Problemeingrenzung, Alternative Lösungen, Lösungsauswahl, Tragweitenanalyse, Entscheiden und Umsetzen, Nachbereiten und Lernen, welche in Abbildung 2.10 dargestellt sind (Albers, Reiß, Bursac & Breitschuh, 2016).*

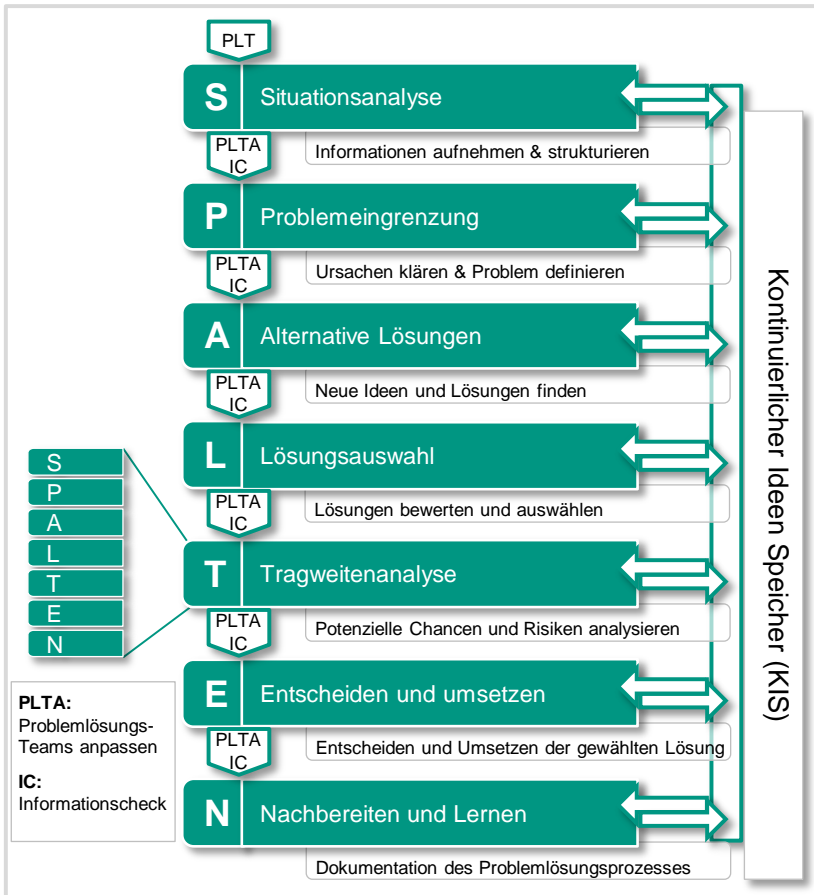


Abbildung 2.10: Aktivitäten der Problemlösung in der Problemlösungsmethodik SPALTEN nach (Albers, Reiß et al., 2016)

Der universelle Ansatz kann an unterschiedliche Randbedingungen und Komplexitätsgrade angepasst werden und unterstützt die Problemlösungsteams bei ihren Aktivitäten. Die unterschiedlichen Aktivitäten verlangen je nach Situation verschiedene

Kompetenzen im Team, welches ein kontinuierliches Prüfen und ggf. Anpassen der Teamzusammenstellung zwischen den Aktivitäten erfordert (Albers, Reiß et al., 2016).

Das Prozessmodell von SPALTEN ist ein Modell der Mikroebene und fokussiert die einzelnen Prozessschritte und deren Zusammenhänge. Trotz der sequenziellen Darstellung der Problemlösungsaktivitäten kann es beim Durchlaufen der SPALTEN Schritte zu Iterationen kommen. Die SPALTEN Methodik besitzt zudem einen fraktalen Charakter (Albers, Braun & Muschik, 2010) und ermöglicht somit die Betrachtung einer einzelnen Aktivität als erneuten, untergeordneten Problemlösungsprozess (Albers, Reiß et al., 2016).

### 2.2.2.2 Stage-Gate-Modell

Das Stage-Gate-Modell nach Cooper (1990) ist ein bewährtes und häufig verwendetes managementorientiertes Prozessmodell der Makroebene. In Abbildung 2.11 ist der State-Gate-Prozess anhand der drei Generationen dargestellt. Das Modell unterteilt die Produktentwicklung in fünf unterschiedliche Phasen mit entsprechenden Meilensteinen, die aus bereichsübergreifenden und parallelen Aktivitäten bestehen (Cooper, 1990).

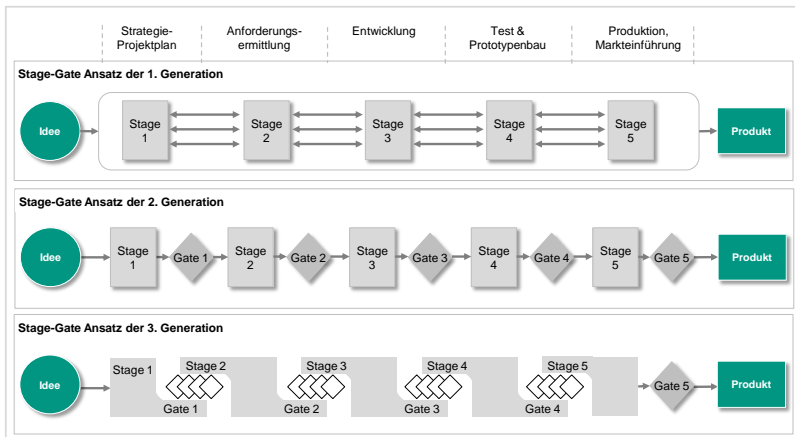


Abbildung 2.11: State-Gate-Prozess nach Cooper (1990, 2010)

Der Stage-Gate-Prozess beginnt mit einer Idee und endet mit der Markteinführung. Die Ergebnisse der einzelnen Phasen werden dabei zu vordefinierten Zeitpunkten anhand vordefinierter Ziele validiert und gegebenenfalls in weiteren Iterationen angepasst. Die vordefinierten Ziele bieten transparente und messbare Kriterien über

den Abbruch bzw. die Fortsetzung des Projektes sowie definierte Ergebnisse, die beispielsweise Entscheidungen, Aktionspläne, Finanzbudgets und Arbeitsstunden beinhalten. Ist das Ergebnis zufriedenstellend, wird die Folgephase durchgeführt (Cooper, 2010, S. 145).

### 2.2.2.3 V-Modell (VDI 2206)

Das V-Modell, als ein operativ orientiertes Modell der Makroebene, basiert auf der VDI Richtlinie 2206 und wurde speziell für mechatronische Systeme eingeführt (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2004, 2021). Das in Abbildung 2.12 dargestellte Prozessmodell impliziert ein systemebenen-hierarchisches Vorgehen, um die Anwendbarkeit in interdisziplinären Entwicklungsprojekten zu ermöglichen.

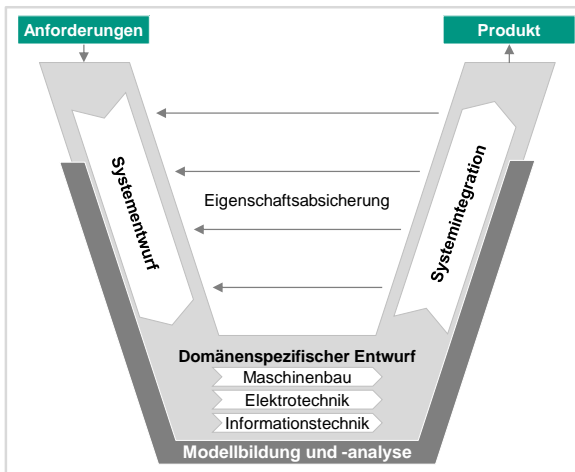


Abbildung 2.12: V-Modell für den Entwurf mechatronischer Systeme nach VDI 2206 (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2004)

Zu Beginn des Prozessmodells werden die Anforderungen an das System gestellt. Der anschließende Entwicklungsprozess unterteilt sich in die drei Phasen des Systementwurfs, des domänenspezifischen Entwurfs und der Systemintegration. Im Systementwurf wird die Gesamtfunktion des Produkts in Teilfunktionen untergliedert, sodass separate, domänenspezifische Lösungskonzepte aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik entwickelt werden können. Anschließend werden die Teilfunktionen in der Systemintegration zu einem Gesamtprodukt zusammengeführt. Ein zentrales Element ist die Eigenschaftsabsicherung zwischen den auf unterschiedlichen Systemebenen integrierten Komponenten mit



den vorher definierten Anforderungen (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2004, 2021).

Das V-Modell enthält keine Zeitachse. Jedoch wird in der unternehmerischen Praxis häufig ein Zeitverlauf interpretiert und somit ein linearer Produktentwicklungsprozess aufgezeigt, welcher jedoch für die kontinuierliche Validierung durch die Eigenschaftsabsicherung kritisch zu betrachten ist (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2004). Weiterführend kann ebenfalls die frühzeitige Festlegung der Anforderungen an ein Produkt zum Projektbeginn kritisiert werden. Nach Albers und Braun (2011b) kann bei Entwicklungsprojekten zunächst nur ein vages Zielsystem mit zum Teil lösungsoffenen Zielsystemelementen erstellt werden, welches durch die kontinuierliche Validierung konkretisiert wird.

#### **2.2.2.4 Vorgehensmodell der VDI 2221**

Ein ganzheitliches Modell der Produktentwicklung ist das Vorgehensmodell der VDI-Richtlinie 2221. Die Abbildung 2.13 stellt das Vorgehen mit einfachen grafischen Mitteln dar und gliedert den Entwicklungsprozess in generische Aktivitäten. Diese Aktivitäten werden nicht sequenziell, sondern eng verzahnt und je nach Aufgabenstellung vollständig, nur zum Teil oder auch mehrmals iterativ durchlaufen (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019).

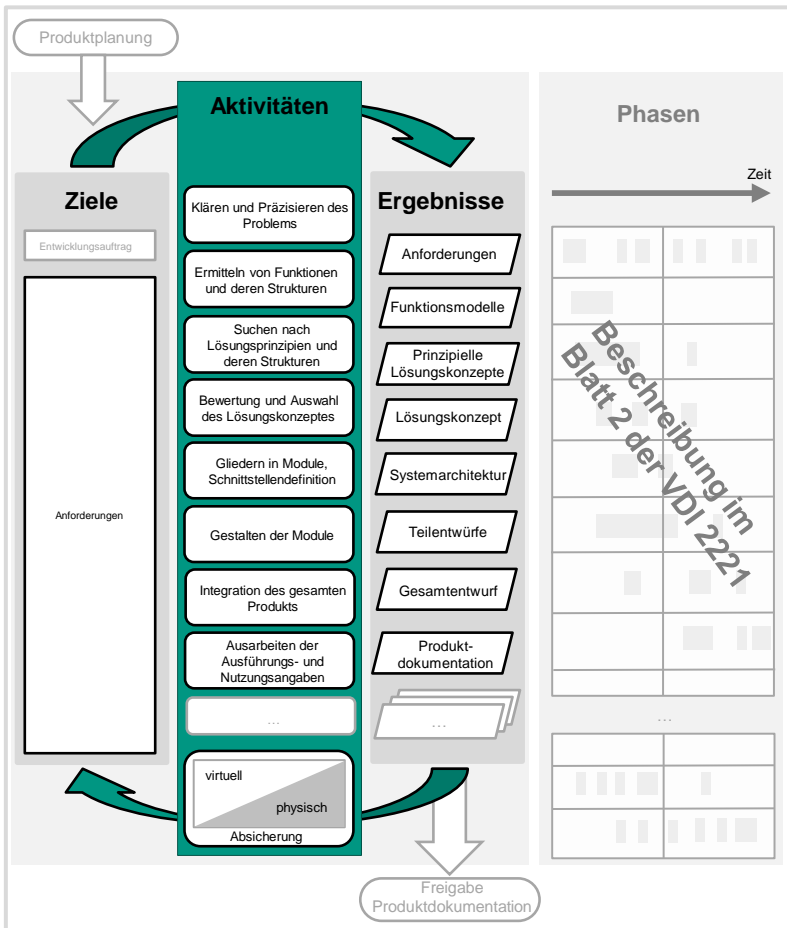


Abbildung 2.13: Vorgehensmodell der Produktentwicklung nach VDI 2221 (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019)

Das Vorgehen basiert auf dem Verständnis des erweiterten ZHO-Modells (vgl. Kapitel 2.2.1). Demnach werden „die (Zwischen-)Ergebnisse [...] entlang des gesamten Vorgehens jeweils mit den (sich ebenfalls weiterentwickelnden) Anforderungen abgeglichen und je nach Fortschritt entweder durch virtuelle (Berechnung, Simulation) oder reale Absicherungen (Versuch, Test) oder auch mit einer Mischung aus beiden geprüft“ (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019, S. 30). Die neue Version der VDI 2221 nimmt somit die wesentlichen Ansätze der KaSPro auf.

### **2.2.2.5 Integriertes Produktentstehungsmodell iPeM**

Ein weiteres ganzheitliches Modell der Produktentwicklung ist das iPeM nach Albers und Braun (2011a), welches sowohl ein managementorientiertes als auch operativ-orientiertes Modell des gesamten Produktentstehungsprozesses bietet. Das iPeM beruht auf der Systemtheorie nach Ropohl (1975) und dem erweiterten ZHO-Modell nach Albers et al. (2011). Die Grundlage ist das Verständnis der Produktentstehung als iteratives Vorgehen, um ein Zielsystem durch ein Handlungssystem in ein Objektsystem zu transformieren (vgl. Kapitel 2.2.1).

Durch die Integration von Prozessmodellen der Mikro- bis zur Makroebene sowie der Berücksichtigung verschiedener Stakeholder können mit dem iPeM die realen Vorgehensweisen der Produktentstehung abgebildet werden. Dies ist darauf zurück zu führen, dass sowohl sequenziell als auch iterativ verlaufende Entwicklungsphasen berücksichtigt werden (Klingler, 2017). Die Abbildung 2.14 zeigt das iPeM als Metamodell im Kontext der PGE – Produktgenerationsentwicklung mit verschiedenen Ebenen, sogenannten Layer. Dies liegt an der Abbildung der Entwicklungsprozesse verschiedener Produktgenerationen und dem dazugehörigen Validierungs- und Produktionssystem sowie einer Strategie. Der Aufbau der Ebenen ist einheitlich und stellt jeweils das Ziel-, Handlungs-, und Objektsystem dar. Das Ziel- und Handlungssystem wird dabei durchgängig modelliert, sodass sich die einzelnen Ebenen anhand ihrer Objektsysteme unterscheiden (Albers, Reiss, Bursac & Richter, 2016).

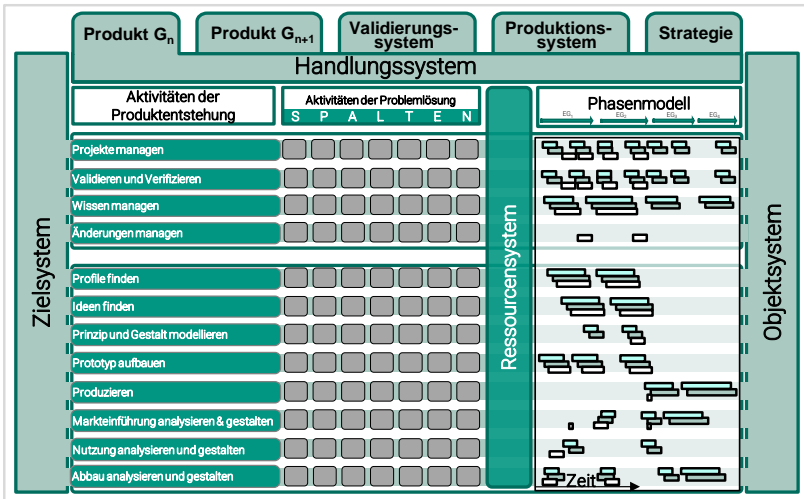


Abbildung 2.14: Das iPEM als ganzheitliches Modell der Produktentwicklung nach Albers und Reiss et al. (2016)

Das sozio-technische Handlungssystem der einzelnen Ebenen besteht aus einem statischen und einem dynamischen Teil. Der statische Teil beinhaltet das Ressourcensystem, welches die beteiligten Mitarbeiter, das verfügbare Budget und bereitstehende Arbeitsmittel aufzeigt, sowie die Aktivitätenmatrix. Die Aktivitätenmatrix wird durch die Aktivitäten der Produktentstehung (Makroaktivitäten) und die Aktivitäten der Problemlösung nach der Problemlösungsmethodik SPALTEN (Mikroaktivitäten) aufgespannt. Die Aktivitäten der Produktentstehung orientieren sich an den Lebenszyklusphasen eines Produktes und sind als logische und nicht als zeitliche Abfolge aus Sicht der Produktentwickelnden zu verstehen (Albers & Braun, 2011a; Albers, Reiss et al., 2016).

Die Makroaktivitäten sind daher in Basisaktivitäten und Kernaktivitäten unterteilt. Die Aktivitäten Projekte managen, Validieren und Verifizieren, Wissen managen und Änderungen managen sind Basisaktivitäten, die durchgehend durchgeführt werden und die Kernaktivitäten unterstützen. Die Kernaktivitäten sind Profile finden, Ideen finden, Prinzip und Gestalt modellieren, Prototyp aufbauen, Produzieren, Markteinführung analysieren, Nutzung analysieren und Abbau analysieren (Albers, Reiss et al., 2016).

Im dynamischen Teil des Handlungssystems wird die Abfolge der Aktivitäten auf einem Zeitstrahl in Form des Phasenmodells dargestellt. Zur Planung und Doku-

mentation der Entwicklungsprozesse werden die Projektverläufe anhand von Referenz-, SOLL- und IST-Prozessen aufgeführt und ermöglichen somit den Wissenstransfer auf Basis von Erfahrungswerten (Albers, Reiss et al., 2016; Wilmsen, Dühr, Heimicke & Albers, 2019)

Durch das Handlungssystem werden die Entwicklungsteams bei der Ausführung ihrer Entwicklungsaktivitäten durch Methoden und Prozesse unterstützt bei der strukturierten Transformation des Zielsystems in ein Objektsystem. Die aufgespannte Aktivitätenmatrix bietet dafür eine situations- und bedarfsgerechte Methodenempfehlung (Albers, Reiss et al., 2016; Reiß, 2018). Zur Förderung der Innovationsfähigkeit können unterschiedliche Methoden eingesetzt werden zur Ausführung der modellierten Produktentwicklungsaktivitäten.

### **2.2.3 Methoden in der Produktentwicklung**

Im Kontext der Produktentwicklung unterstützen Methoden das Handlungssystem von Entwicklungsteams. „Methoden beschreiben ein zielgerichtetes Vorgehen. Sie haben einen deskriptiven Charakter und bilden das verallgemeinerte Wissen zu bestimmten Anwendungsfällen ab. Sie sollen dem Anwender als Hilfestellung zur Erreichung eines Ziels dienen. Der Ausgang der Anwendung einer Methode ist offen“ (Oerding, 2009, S. 102).

In Methoden sind verallgemeinertes Wissen und Erfahrungen von Experten sowie von vergangenen Projekten und Best Practice Beispielen dokumentiert und generisch aufbereitet. Das bewährte und abstrahierte Vorgehen bietet eine Hilfestellung und dient der direkten Unterstützung bei der Frage, wie etwas getan werden muss, um ein bestimmtes Ergebnis zu erreichen (Oerding, 2009, S. 101). Methoden ermöglichen zudem ein strukturiertes Vorgehen und öffnen an gewissen Stellen des Entwicklungsprojektes den Kreativitätsraum, um eine zielgerichtete Arbeitsweise zu fördern. Sie unterstützen die Aktivitäten der Problemlösung und insbesondere der Ideen- und Entscheidungsfindung, indem die Produktentwickelnden durch die Fokussierung auf das Wesentliche entlastet werden. Die strukturierte Vorgehensweise bei Methoden minimieren die Komplexität der einzelnen Aktivitäten der Produktentwicklung, indem sie die Abfolge an Schritten und Aktivitäten klar vorgeben (Oerding, 2009; Walter, Klippert, Kunz, Albers & Reiß, 2017).

Die Produktentwicklung kann durch den Einsatz von Methoden effektiver werden, da komplexe Probleme in überschaubare Teilprobleme heruntergebrochen, Zielkonflikte frühzeitig erkannt und eine zielgerichtete Vorgehensweise angewendet werden. Zudem hilft der Einsatz von Methoden dabei, Denkbarrieren zu überwinden und die für den Entwicklungsprozess notwendige Kreativität zu fördern (Lindemann,

2009). Obwohl der Einsatz von Methoden sowohl Zeit als auch Ressourcen beansprucht, erfolgt hierdurch ein strukturiertes Vorgehen, das auf Basis von Erfahrungswerten aufzeigt, welche Ressourcen in den jeweiligen Arbeitsschritten zur Verfügung stehen sollten. Aufgrund klarer Prozessabläufe bringen Methoden folglich eine Optimierung im Sinne des inhaltlichen Fortschritts und Ressourceneinsatzes mit sich (Albers et al., 2014; Meboldt, 2008; Reiß, 2018).

Viele Forschungsarbeiten und Anwendungsempfehlungen aus der Praxis befassen sich mit dem Erfassen und Bewerten von Methoden, um diese zu charakterisieren und entsprechende Herangehensweisen zu beschreiben (Albers & Seiter, 2015; Martin & Hanington, 2012). Bei der Anwendung in realen Entwicklungsprojekten besteht die Herausforderung, aus dieser Vielzahl an Methoden die relevanten Methoden zu identifizieren und je nach Situation und nach Bedarf die passende Methode auszuwählen. Die Methoden müssen situationsgerecht zur jeweiligen Entwicklungssituation sein, in der sich das Entwicklungsteam aktuell befindet sowie sich bedarfsgerecht nach den aktuell im Unternehmen verfügbaren Ressourcen richten (Albers, Reiß, Bursac, Walter & Gladysz, 2015). Die Komplexität der Methoden, zeitliche und personelle Einschränkungen sowie fehlendes Methodenwissen sind weitere Herausforderungen, die bei der Auswahl und dem Anwenden von Methoden auftreten (Graner, 2013).

Für die situations- und bedarfsgerechte Auswahl und Anwendung von Methoden können diese nach bestimmten Kriterien strukturiert werden. Lindemann (2009) unterscheidet nach dem Vorgehen bei der Problemlösung oder den verfolgten Zielen. Es bestehen aber auch Unterscheidungskriterien nach der jeweiligen Phase in der Produktentwicklung (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019) oder den entsprechenden Fachbereichen (Feldhusen & Grote, 2013). Die Strukturierung in klar definierte und standardisierte Klassen ist jedoch nicht immer eindeutig zuzuordnen und daher eignen sich multidimensionale Strukturierungsmodelle wie das iPeM besonders gut für eine flexible Auswahl, Anpassung und Kombination von Methoden. Die Aktivitätenmatrix des iPeM bietet eine situations- und bedarfsgerechte Methodenempfehlung auf Basis eines praxisnahen Methodenkatalogs der Produktentstehung und des Wissens- und Zukunftsmanagements (Reiß, 2018).

Neben der strukturierten Bereitstellung ist die Vergleichbarkeit von Methoden dabei entscheidend für den Anwendungserfolg (Graner, 2013). Aufgrund von fehlenden Konzepten zur situationsgerechten Empfehlung und Auswahl von Methoden in realen Entwicklungsprozessen werden häufig nur wenige, bekannte Methoden angewendet (Albers et al., 2014). Daher ist eine Dokumentation der Inhalte in standardisierten Methodensteckbriefen unabdingbar. Die praxisnahe Beschreibung

erleichtert die Zugänglichkeit der Methoden bei der Auswahl und anschließenden Anwendung (Reiß, Bursac, Albers, Walter & Gladysz, 2016).

Der Einsatz von Methoden in Entwicklungsprojekten wirkt sich positiv auf den Prozess sowie auf das Produkt aus (Graner, 2013). Dieses Potenzial kann durch die Identifikation der richtigen Methode für die jeweilige Situation sowie der effizienten Anwendung entfaltet werden (Albers, Reiß et al., 2015). Hierfür müssen die Methoden zielgerichtet unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, der Situation im Entwicklungsprozess und der Anforderungen der Anwender eingesetzt werden (Reiß, 2018, S. 88).

## 2.2.4 Zwischenfazit

Der Prozess der Produktentwicklung erfordert ein ganzheitliches und interdisziplinäres Zusammenwirken von Mechanik, Elektrik/Elektronik und Softwaretechnik (Ehrlenspiel, 2009). Für ein zielgerichtetes Vorgehen in interdisziplinären Entwicklungsprojekten mit hoher Produktkomplexität bietet die allgemeine Systemtheorie durch den Ansatz des Systems Engineerings ein grundlegendes Verständnis zur methodischen Entwicklung von intelligenten, technischen Systemen (Gausemeier, 2013). Die Entwicklung von Produkten sollte als ein sozio-technisches System verstanden werden, bei dem neben den entwickelten Artefakten insbesondere die menschlichen Handlungen mitberücksichtigt werden (Albers & Lohmeyer, 2012). Prozessmodelle in unterschiedlichen Arten und Auflösungsgraden unterstützen Entwicklungsteams durch die Beschreibung und Steuerung der Vorgehensweise zur Erreichung eines Zielsystems (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019). Mit dem Verständnis des erweiterten ZHO-Modells wird dieses Zielsystem im Laufe des Produktentwicklungsprozesses iterativ in ein konkretes Objektsystem transformiert (Albers et al., 2011). Als Teil des Handlungssystems steht der Mensch als handelnder Akteur im Zentrum der Produktentwicklung und wird in komplexen Situationen durch strukturierende und standardisierende Prozesselemente unterstützt. Wichtig ist dabei, dass die Vorgehensweisen an die Bedarfe, Kreativität und kognitiven Fähigkeiten der Entwicklungsteams angepasst werden (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019).

Bei der Ausführung der modellierten Entwicklungsaktivitäten unterstützen Methoden das Handlungssystem von Entwicklungsteams, um effektiv und zielgerichtet an der Lösung von Problemen zu arbeiten (Oerding, 2009). Eine Vielzahl an unterschiedlichen Methoden steht zur Auswahl, um Denkbarrieren zu überwinden und die Kreativität zu fördern. Die Herausforderung besteht dabei in der situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung der passenden Methode (Albers, Reiß et al., 2015). Da jeder Entwicklungsprozess einzigartig und individuell ist, eignen sich

multidimensionale Strukturierungsmodelle wie das iPeM besonders gut für eine flexible Auswahl, Anpassung und Kombination von Methoden und Prozessen (Albers, Reiss et al., 2016).

## **2.3 Agilität in Entwicklungsprozessen**

In diesem Kapitel werden die Grundlagen und der Stand der Forschung zur Agilität erläutert, um ein grundlegendes Verständnis für agile Ansätze in Entwicklungsprojekten aufzubauen.

In Kapitel 2.3.1 werden die Grundlagen der Agilität verständlich aufbereitet. In der Produktentwicklung müssen die Entwicklungsteams mit Unsicherheit und Komplexität adäquat umgehen und entsprechende Vorgehensweisen adaptieren (Albers, Rapp et al., 2017). Die Werte und Prinzipien der Agilität ermöglichen ein transparentes, iteratives Vorgehen, mit Einbindung einer kontinuierlichen Überprüfung (Schmidt, Weiss & Paetzold, 2018).

Zur Realisierung der Agilität bestehen unterschiedliche agile Ansätze, welche in Kapitel 2.3.2 differenziert und beschrieben werden. Entsprechend der Art des Problems und des Reifegrads der Lösungsansätze ermöglichen die agilen Ansätze die Implementierung von Agilität in die Arbeitsweisen der Entwicklungsteams (Fuchs, Barthel, Winter & Hess, 2019).

In Kapitel 2.3.3 wird ein ganzheitlicher, strukturierender Ansatz zur agilen Entwicklung mechatronischer Systeme vorgestellt. ASD – Agile Systems Design unterstützt die Prozessplanung von Entwicklungsprojekten durch die Einschätzung der Planungsstabilität einzelner Prozesselemente auf unterschiedlichen Ebenen, um ein situations- und bedarfsgerechtes Maß an agilen Prozesselementen in den Entwicklungsprozess zu ermöglichen (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019).

### **2.3.1 Grundlagen zur Agilität**

Entwicklungsprojekte in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung zur Entwicklung von Produkten mit hohem Innovationspotenzial sind geprägt von einem hohen Maß an Unsicherheit sowie nur gering strukturierten Vorgehensweisen (Albers, Rapp et al., 2017; Hauschildt et al., 2016). Zudem sind interdisziplinäre Entwicklungsteams gefordert, um die teils unbekanntes Kunden- und Anwen-deranforderungen und die daraus entstehenden komplexen Entwicklungssituationen mit dynamischen Abhängigkeiten zu meistern (Ehrlenspiel, 2009, S. 158).



Die Produktentwicklung ist ein Problemlösungsprozess mit zunehmend komplexem und dynamischem Charakter. Da jedes Entwicklungsprojekt einzigartig und individuell ist (Albers, 2010), entstehen hohe Anforderungen an das Entwicklungsteam, um die Unsicherheiten im Entwicklungsprozess durch die kontinuierliche Entwicklung und Validierung von Produktinkrementen unter Berücksichtigung der Kunden- und Anwenderanforderungen zu realisieren. Die konsequente Ausrichtung der Produktentwicklung an die Bedürfnisse von Kunden und Anwendern sowie ein transparentes und iteratives Vorgehen erfordert Agilität im Entwicklungsprozess (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019; Highsmith, 2010; Prodoehl, 2019).

Klar strukturierte Vorgehensweisen sind auf die effiziente Bearbeitung von Entwicklungsprozessen ausgelegt und starten deshalb mit einer ausgiebigen Planung. Die Herausforderung besteht jedoch in dem Umgang mit Projekten mit ungewissem Ausgang, welche durch die kurzen Produktlebenszyklen und stetigen Änderungen der Kundenanforderungen entstehen und keine stabile Planung vorab ermöglichen (Jantzer, Nentwig, Deininger & Michl, 2019, S. 157).

Diese volatilen Veränderungen und komplexen Rahmenbedingungen werden unter dem allgemeinen Begriff von *VUCA* – Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity erfasst (Bennett & Lemoine, 2014). Der Begriff beschreibt die Rahmenbedingungen technischer Systeme durch hohe Veränderungsgeschwindigkeiten (Volatility), hohen Unsicherheiten (Uncertainty), komplexen Zusammenhängen (Complexity) und unklaren Ursache-Wirkungszusammenhängen durch Mehrdeutigkeiten (Ambiguity) (Bennett & Lemoine, 2014). Diese Betrachtung von Komplexität als Systemeigenschaft umfasst die Komplexitätsfaktoren Strukturkomplexität, mangelndes Wissen und Intransparenz, mangelnde Definitionen, fehlende Übereinstimmungen sowie allgemeines Tempo (Gerald, Maylor & Williams, 2011). Die Komplexität in Entwicklungsprozessen wird zudem durch den hohen Grad an Unsicherheit bezüglich des Problem- und Lösungsraums erhöht (Link, 2014, 65 ff.). Zur Klassifizierung von Problem- und Lösungsräumen in der Produktentwicklung können die beiden Modelle Stacey Matrix und Cynefin Framework herangezogen werden (Scheller, 2017; Snowden & Boone, 2007; Stacey, 2012).

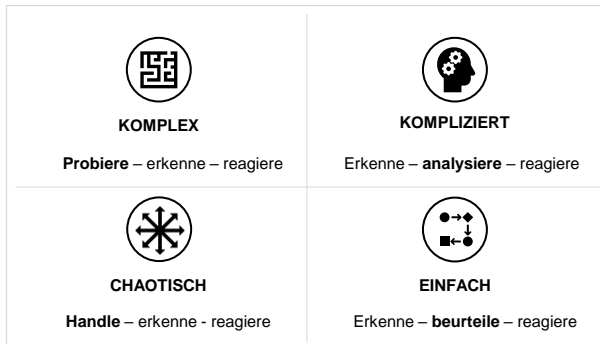


Abbildung 2.15: Das Cynefin Framework nach Sahota, Appelo und Kniberg (2012) und Snowden und Boone (2007)

Das Cynefin Framework in Abbildung 2.15 differenziert Probleme in einfache, komplizierte, komplexe und chaotische Probleme (Scheller, 2017, S. 27; Snowden & Boone, 2007).

Nach Scheller (2017) zeichnen sich einfache Probleme durch eine klare und ersichtliche Ursache-Wirkungsbeziehung aus, bei denen Lösungsmöglichkeiten auf Basis von vergangenen Erkenntnissen gut identifizierbar sind. Sobald einfache Probleme erkannt und beurteilt sind, können sie mit bewährten Praktiken gelöst werden.

Komplizierte Probleme behandeln ebenfalls klare, stabile Ursache-Wirkungsbeziehungen, allerdings sind die Lösungsmöglichkeiten nicht direkt ersichtlich, weshalb außerordentliches Expertentum erforderlich ist. Diese Art der Probleme sind jedoch erkenn-, beschreib- und vorhersehbar und können daher mithilfe traditioneller, planbasierter Methoden erfolgreich bearbeitet werden (Scheller, 2017, 27 f.). Um komplizierte Probleme zu lösen, müssen diese erkannt, analysiert und auf dieser Basis agiert werden.

Charakteristisch für komplexe Probleme ist das Vorhandensein einer Ursache-Wirkungs-Beziehung, die allerdings erst retrospektiv ersichtlich ist (Scheller, 2017, 27 f.). Zudem sind sie durch häufige und rasche Veränderungen, Emergenz und allgemeine Instabilität gekennzeichnet (Snowden & Boone, 2007). Daher sind diese Probleme nur schwer zu beschreiben und vorherzusehen. Die Lösung solcher komplexen Zusammenhänge kann nur mittels iterativer Vorgehensweisen erarbeitet werden, um situativ auf veränderte Randbedingungen oder neue Erkenntnisse zu reagieren (Scheller, 2017, 27 f.).

Bei chaotischen Problemen besteht kein nachweisbarer Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung. Dies erschwert die Analyse und Synthesetätigkeiten stark, weshalb in diesen Fällen direkt gehandelt werden sollte und anschließende

Zusammenhänge analysiert werden sollten, um situationspezifisch zu reagieren (Scheller, 2017, 27 f.).

Basierend auf dieser Unterscheidung sortiert die Stacey-Matrix diese 4 Problemtypen hinsichtlich des Umfangs der klaren bis unklaren Problemsituation sowie der bekannten bis unbekanntem Lösungssituation. Die Abbildung 2.16 visualisiert die Stacey Matrix (Scheller, 2017; Snowden & Boone, 2007).

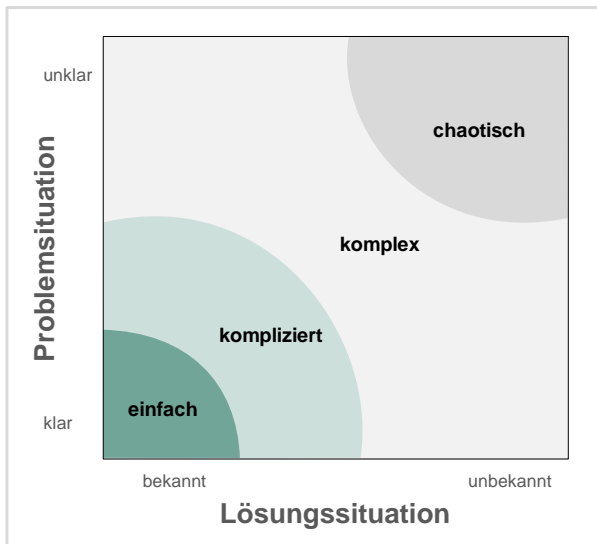


Abbildung 2.16: Die Stacey Matrix nach Scheller (2017)

Ein komplexes Problem liegt vor, wenn das Ziel vollständig unbekannt ist und anfängliche Ideen zur Lösung bestehen oder wenn das Ziel ansatzweise beschrieben werden kann, jedoch die Lösung und das Vorgehen gänzlich unbekannt sind. Die Einordnung der Problemarten zeigt auf, dass ein agiles Vorgehen insbesondere dann geeignet ist, wenn die beschriebene Situation oder der Lösungsprozess besonders komplex oder chaotisch ist, während komplizierte und einfache Probleme mit strukturierten, planbasierten Ansätzen gelöst werden können (Fuchs et al., 2019, 202 f.). Diese Unterscheidung ist in der Abbildung 2.17 dargestellt.

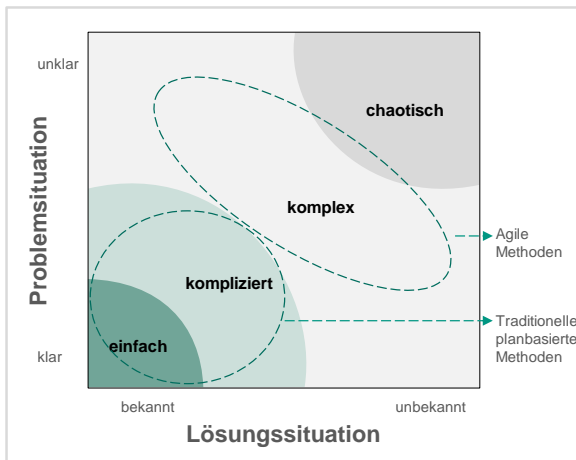


Abbildung 2.17: Auswahl der Vorgehensweise basierend auf dem Cynefin Framework und der Stacey-Matrix nach Fuchs et al. (2019, S. 202)

Ein agiles Vorgehen eignet sich nach der Einteilung in der Stacey Matrix bei komplexen Situationen mit dynamischen Abhängigkeiten und einem hohen Maß an Unsicherheit infolge unbekannter Kunden- und Anwenderanforderungen (Fuchs et al., 2019; Scheller, 2017). Diese Situationen sind kennzeichnend für die Frühe Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung (vgl. Kapitel 2.1.3) und formalisierte, sequenzielle Prozessabläufe können die Vorgehensweise der Entwicklungsteams in diesen Situationen nur schwer unterstützen (Albers, Heimicke, Müller & Spadinger, 2019; Prodoehl, 2019, S. 19; Reiß, 2018).

In der Literatur und der Praxis existieren unterschiedliche Auslegungen und Verständnisse zum Begriff der Agilität. Es gibt kein branchenspezifisches oder branchenunabhängiges, eindeutiges Verständnis von Agilität.

Schmidt et al. (2018) beschreiben Agilität als die „Fähigkeit eines Entwicklungsteams [...], kontinuierlich und schnell in einem dynamischen Umfeld auf erwartete und unerwartete Veränderungen zu reagieren, diese anzunehmen und zum Vorteil zu nutzen“. Wendler (2014) beschreibt zudem die „effektive Integration von Reaktionsfähigkeit und Wissensmanagement, um sich schnell, effizient und präzise an unerwartete oder unvorhersehbare Veränderungen [...] anzupassen, ohne dabei Kompromisse bei den Kosten oder der Qualität des Produkts/Prozesses einzugehen“. Rebentisch et al. (2018) stellen bei ihrem Verständnis insbesondere die schnelle

Reaktion auf die Bedürfnisse der Kunden oder Stakeholder sowie der Markt- oder Technologieanforderungen in den Vordergrund, um eine innovative und dynamische Projektumgebung zu erreichen. Spreiter, Böhmer und Lindemann (2018) beschreiben die Verwendung von iterativen Entwicklungszyklen, Prototypen sowie die Einbindung des Kunden in den gesamten Prozess als kennzeichnend für Agilität. Schuh, Gartzten, Soucy-Bouchard und Basse (2017) betrachten die agile Entwicklung als einen lernorientierten Ansatz mit kleinen Entwicklungsteams, die einen hohen Grad an kreativer Freiheit besitzen. Die eingebrachte Flexibilität ermöglicht die effiziente Reduktion von technischer und marktlicher Unsicherheit im Entwicklungsprozess.

Basierend auf einer systematischen Literaturrecherche haben Albers, Heimicke und Müller et al. (2019) unterschiedliche Interpretationen des agilen Verständnisses zu einer Definition von Agilität im Kontext der mechatronischen Systementwicklung aufgestellt:

*„Agilität - basierend auf dem Verständnis des ZHO-Systemtripels - ist die Fähigkeit eines Handlungssystems, die Gültigkeit eines Projektplans hinsichtlich der Planungsstabilität der Elemente im ZHO-Triple kontinuierlich zu überprüfen, zu hinterfragen und bei Vorliegen einer ungeplanten Informationskonstellation eine situations- und bedarfsgerechte Anpassung der Sequenz aus Synthese- und Analyseaktivitäten umzusetzen, wodurch der Kunden-, Anwender- und Anbieternutzen zielgerichtet erhöht werden.“ (Albers, Heimicke, Müller et al., 2019, S. 10)*

Die Definition basiert auf dem systemtechnischen Verständnis der Produktentwicklung (vgl. Kapitel 2.2.1) und umfasst das gesamte Handlungssystem der Organisation. Das agile Vorgehen bezieht sich auf das erweiterte ZHO-Modell, bei dem Synthese- und Analyseaktivitäten situations- und bedarfsgerecht kontinuierlich überprüft und angepasst werden. Der Projektplan sollte dabei unter Berücksichtigung der Planungsstabilität zu Beginn ausgerichtet und anschließend kontinuierlich validiert und angepasst werden. Je nach Situation werden die Prozesse gestaltet und entsprechende Methoden und Aktivitäten durchgeführt, um den Kunden-, Anwender- und Anbieternutzen zielgerichtet zu erhöhen (Albers, Heimicke, Müller et al., 2019).

Das Fundament der Agilität bilden die zugrundeliegenden Werte und Prinzipien, welche für eine erfolgreiche Implementierung in eine Organisation verankert werden

müssen. Die bekanntesten Werte und Prinzipien stehen im agilen Manifest<sup>3</sup> und bilden die Grundlage für das agile Arbeiten und Führen innerhalb und auch außerhalb der Softwarebranche (Preußig & Sichart, 2018, 42 f.). Die agilen Werte bilden die Basis für alle agilen Anwendungsfälle und sind daher für alle Branchen gleichermaßen von Bedeutung (Vohl, 2017, S. 174).



Abbildung 2.18: Das Agile Manifest nach Beck et al. (2001)

Die Werte des agilen Manifests sind in Abbildung 2.18 dargestellt. Beide Seiten werden in dieser Ausführung in Ihrer Wichtigkeit betont, dennoch haben die Werte der linken Seite eine höhere Relevanz (Beck et al., 2001; Vohl, 2017, S. 174). In der modernen Verwendung der Werte wird der Begriff „Software“ durch „Produkt“ ersetzt, da diese auch über die Grenzen der Softwarebranche hinaus Anwendung finden (Vohl, 2017, S. 174). Dies ist jedoch sehr kritisch zu betrachten, da vielzählige Studien die deutlichen Herausforderungen agiler Ansätze in der Produktentwicklung aufzeigen und belegen, dass rein agile Vorgehensmodelle nicht einfach übernommen werden können (Albers, Heimicke, Müller et al., 2019; Reiß, 2018).

Aus den agilen Werten lassen sich 12 Grundprinzipien der Agilität ableiten, die in Abbildung 2.19 dargestellt sind.

<sup>3</sup> Das „Agile Manifesto“ wurde 2001 von Vertretern verschiedener agiler Methoden der Software-Entwicklung erarbeitet und beschreibt die Werte und Prinzipien der Agilität (Beck et al. (2001).

<p><b>1</b> Unsere höchste Priorität ist es, den Kunden durch frühe und kontinuierliche Auslieferung wertvoller Software zufrieden zu stellen.</p>	<p><b>7</b> Funktionierende Software ist das wichtigste Fortschrittsmaß.</p>
<p><b>2</b> Heiße Anforderungsänderungen selbst spät in der Entwicklung willkommen. Agile Prozesse nutzen Veränderungen zum Wettbewerbsvorteil des Kunden.</p>	<p><b>8</b> Agile Prozesse fördern nachhaltige Entwicklung. Die Auftraggeber, Entwickler und Benutzer sollten ein gleichmäßiges Tempo auf unbegrenzte Zeit halten können.</p>
<p><b>3</b> Liefere funktionierende Software regelmäßig innerhalb weniger Wochen oder Monate und bevorzuge dabei die kürzere Zeitspanne.</p>	<p><b>9</b> Ständiges Augenmerk auf technische Exzellenz und gutes Design fördert Agilität.</p>
<p><b>4</b> Fachexperten und Entwickler müssen während des Projektes täglich zusammenarbeiten.</p>	<p><b>10</b> Einfachheit - die Kunst, die Menge nicht getaner Arbeit zu maximieren - ist essenziell.</p>
<p><b>5</b> Errichte Projekte rund um motivierte Individuen. Gib ihnen das Umfeld und die Unterstützung, die sie benötigen und vertraue darauf, dass sie die Aufgabe erledigen.</p>	<p><b>11</b> Die besten Architekturen, Anforderungen und Entwürfe entstehen durch selbstorganisierte Teams.</p>
<p><b>6</b> Die effizienteste und effektivste Methode, Informationen an und innerhalb eines Entwicklungsteams zu übermitteln, ist im Gespräch von Angesicht zu Angesicht.</p>	<p><b>12</b> In regelmäßigen Abständen reflektiert das Team, wie es effektiver werden kann und passt sein Verhalten entsprechend an.</p>

Abbildung 2.19: Die zwölf Prinzipien agiler Entwicklung nach Beck et al. (2001)

Auf Basis der agilen Werte fokussieren die agilen Prinzipien die Ausübung durch beispielsweise Verantwortungsübernahme, aktive Anwender-Einbindung und positive Fehlerkultur. Dies beeinflusst die Kultur und das Verhalten der Organisation sowie der Entwicklungsteams und kann durch Rituale, Leitbilder oder das sichtbare Verhalten wahrgenommen werden (Diebold, Küpper & Zehler, 2015). Die Kombination der Werte und Prinzipien wird nach Diebold et al. (2015) als kulturelle Agilität bezeichnet.

Aus der Kombination der Werte und Prinzipien entstehen Regelwerke, Vorgehensmodelle oder Frameworks. Sie bilden den Rahmen für den Ablauf von Aufgaben und Prozessen in agilen Ansätzen (Hofert, 2016, S. 11). Die agilen Ansätze können als technische Agilität bezeichnet werden und beinhalten Methoden, die sich wiederum aus einzelnen Praktiken zusammensetzen (Diebold et al., 2015). In Abbildung 2.20 wird die Beziehung zwischen der technischen und der kulturellen Agilität visualisiert.

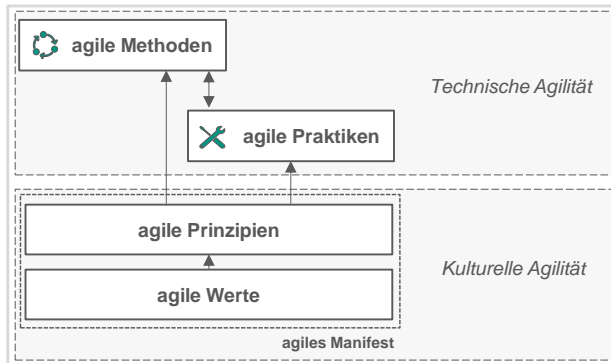


Abbildung 2.20: Beziehung zwischen den verschiedenen agilen Elementen nach Diebold und Zehler (2016, S. 21)

Für eine nachhaltige Implementierung von Agilität in einer Organisation sollten technische und kulturelle Agilität eng verknüpft sein. Die technische Agilität beruht auf den Werten und Prinzipien der kulturellen Agilität. Demnach sollten beide Ebenen stets zusammen betrachtet werden. In der Praxis steht jedoch die technische Agilität im Vordergrund. Dies liegt daran, dass das agil Handeln über Methoden und Praktiken (*agil machen*) besser wahrnehmbar und messbar ist als die agilen Denkweisen (*agil sein*), welche jedoch deutlich einflussreicher auf die Agilität sind (Diebold et al., 2015). In der Praxis wird dieses Dilemma oftmals anhand der sog. *Agilen Zwiebel* erklärt, welche in Abbildung 2.21 dargestellt ist (Scheller, 2017, S. 10).



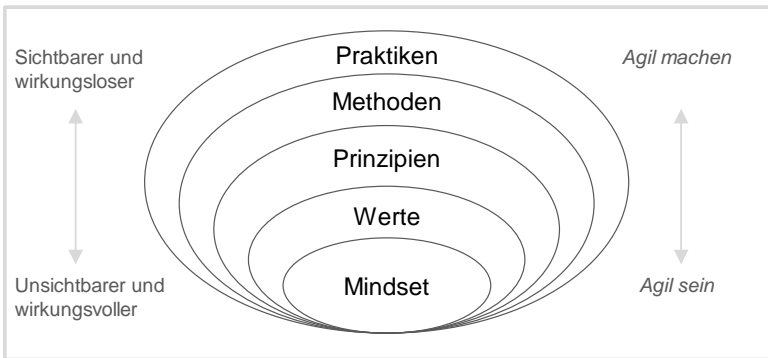


Abbildung 2.21: Nachhaltige Agilität am Beispiel der sog. agilen Zwiebel nach Consistency (2020)

Sekundärstudien zur Agilität in Unternehmen (Atzberger et al., 2020; collabnet versionone, 2019; Digital.ai, 2020; Komus & Kuberg, 2020; Schmidt et al., 2018; we.Conect, 2019)) zeigen, dass viele Unternehmen agile Ansätze in ihrer Arbeit bereits anwenden oder aktuell einführen.

Dies lässt sich anhand der Untersuchung von Forrester herleiten, die aufzeigt, dass der Anteil der befragten Unternehmen, die agile Prozesse in der Softwareentwicklung anwendeten, im Jahr 2005 noch bei 14% und 2016 bereits bei 95% lag (Vohl, 2017, S. 174). Jedoch finden agile Ansätze auch außerhalb der Softwarebranche zunehmend Anwendung. Dies zeigen verschiedene Studien, wie beispielsweise die Studie Status Quo Agile<sup>4</sup> von Komus und Kuberg (2020) und die Studie zur agilen Entwicklung physischer Produkte<sup>5</sup> von Atzberger et al. (2020).

Die Studie zur agilen Entwicklung physischer Produkte zeigt auf, dass ein verbesserter Umgang mit Wandel und Unsicherheiten, die Gestaltung von Produkten mit optimalem Kundenwert sowie die Verringerung der Entwicklungszeit zu den wichtigsten Zielen des agilen Entwickelns gehören (Atzberger et al., 2020). In Abbildung 2.22 werden die genannten Ziele des agilen Entwickelns in den teilnehmenden Unternehmen aufgezeigt. Die Studien von Komus und Kuberg (2020) und we.Conect

---

<sup>4</sup> Studie mit 642 internationalen Teilnehmern aus unterschiedlichen Branchen. Befragung der Hochschule Koblenz im Zeitraum von September bis November 2019.

<sup>5</sup> Studie mit 125 Teilnehmern im deutschsprachigen Raum aus circa 80 Unternehmen der fertigen Industrie. Befragung von des ITPE – Institut für Technische Produktentwicklung der Universität der Bundeswehr München und AGENSIS im Zeitraum von Oktober 2019 bis Anfang Januar 2020.

(2019)<sup>6</sup> bestätigen den steigenden Einsatz von agilen Ansätzen und die Erkenntnis, dass es viele unterschiedliche Gründe für den Einsatz von Agilität gibt.

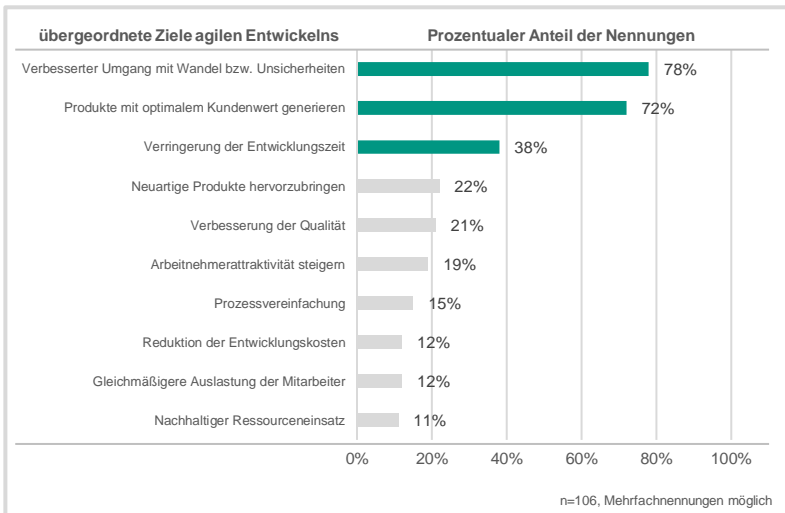


Abbildung 2.22: Studienergebnisse zu den Zielen des agilen Entwickelns nach Atzberger et al. (2020, S. 11)

Die Entscheidung für oder gegen den Einsatz von agilen Ansätzen wird zumeist aufgrund der Kriterien des Neuentwicklungsanteils, der Änderungsrate von Anforderungen sowie der Komplexität der Projektarbeit getroffen (Atzberger et al., 2020). Die Abbildung 2.23 zeigt weitere Kriterien zur Entscheidungsgrundlage in den befragten Unternehmen. Häufig auftretende Probleme in Entwicklungsprojekten sind unklare Anforderungen, Kommunikationsprobleme, ineffizientes Zusammenarbeiten und unklare Verantwortlichkeiten. Dementsprechend sind die Beschleunigung der Produktentwicklungsprozesse, der Umgang mit Veränderungen und Komplexität sowie die Steigerung der Transparenz weitere Gründe für den Einsatz agiler Ansätze (we.Conect, 2019).

<sup>6</sup> Studie mit 130 internationalen Teilnehmern aus der Automobilindustrie. Befragung von we.connect im Zeitraum von Juli bis August 2018.

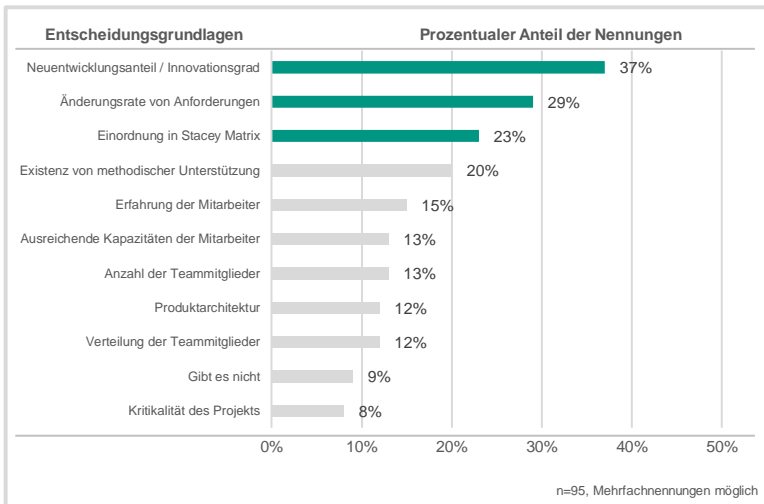


Abbildung 2.23: Studienergebnisse hinsichtlich der Entscheidungsgrundlagen zur Anwendung agiler Arbeitsweisen nach Atzberger et al. (2020, S. 16)

Anhand der Einschätzung der Befragten zeigte sich der wahrgenommene Nutzen der agilen Arbeitsweise bei der Entwicklung physischer Produkte insbesondere durch eine verbesserte teaminterne Kommunikation, erhöhte Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit, gesteigerte Transparenz im Unternehmen sowie die verbesserte Befriedigung der Kundenbedürfnisse. Zudem wurde auch ein großer Nutzen für die Innovationsfähigkeit der Entwicklungsteams erfasst (Atzberger et al., 2020).

Jedoch zeigen die Ergebnisse der Sekundärstudien und insbesondere der Future Organization Report 2019 von Peter, Simmert, Eilers und Leimeister (2019), dass viele Unternehmen zwar die technische Agilität durch agile Methoden und Praktiken in den Unternehmenskontext integriert haben, jedoch von der angestrebten kulturellen Agilität weit entfernt sind.

Mit der Implementierung von Agilität erfahren Unternehmen eine Disruption in der Organisationsstruktur, in der kollaborative Prozesse und starke Netzwerke aus interdisziplinären Teams die bisherigen starren Hierarchien ersetzen (Pelzer & Burgard, 2014). Olbert und Prodoehl (2019) beschreiben in diesem Zusammenhang die sog. Agilisierung einer Organisation und verweisen auf die Schwierigkeit, dass das Management scheinbar gegensätzliche Denk- und Handlungsweisen integrieren muss. Besonders wichtig ist dabei das Verständnis der agilen Transformation als langfristiger Prozess, der sehr viele Ressourcen beansprucht und nicht als direkt umsetzbare Zustandsänderung (Olbert & Prodoehl, 2019, 7 f.). Ziel ist der Aufbau

einer Organisation, die permanent veränderungsfähig und adaptionsbereit ist (Prodoehl, 2019, S. 13).

Die Boston Consulting Group (2016) zeigt auf, dass viele Unternehmen, unabhängig von ihrer Branche, bei der agilen Transformation ihrer Organisation Schwierigkeiten haben. Viele Organisationen haben den Anschein von Agilität durch den Einsatz agiler Praktiken (Agil machen), erreichen jedoch nicht den Einfluss durch das tatsächliche agile Denken und Handeln (Agil sein) im Sinne der kulturellen Agilität (Burchardi, Hildebrandt, Lenhard, Moreau & Rehberg, 2016). Eine Herausforderung dabei ist das oftmals fehlende einheitliche Verständnis von Agilität. In der Studie von Atzberger et al. (2020) wurden die Adjektive transparent, flexibel und kundenorientiert von rund einem Viertel aller Teilnehmer übereinstimmend mit dem Begriff der agilen Entwicklung benannt. Jedoch wurden insgesamt 94 unterschiedliche Adjektive aufgeführt, was auf unterschiedliche Verständnisse und die Gefahr von Missverständnissen deutet (Atzberger et al., 2020).

Die größte Herausforderung ist die sogenannte Paradigmenverwirrung, die die Problematik der Vereinbarkeit von agilen und klassischen Ansätzen aufführt, aufgrund von unterschiedlichen Sicht- und Denkweisen innerhalb eines Systems. Hierbei tritt auch insbesondere die Angst von Machtverlust bei den Führungskräften sowie eine Überforderung aufgrund der Veränderungen in Prozessabläufen auf (Atzberger et al., 2020). Für den Aufbau einer agilen Organisation benötigt es wesentlich mehr als die reine Einführung agiler Methoden und Praktiken in veränderte Unternehmensstrukturen. Weitaus wichtiger ist die Etablierung einer agilen Denk- und Handlungsweise, die in der Praxis oftmals als agiles Mindset bezeichnet wird. Dieses Mindset lässt sich ebenso wie eine Organisationskultur nicht top-down vorschreiben, sondern entsteht vielmehr durch einen Veränderungsprozess, bei dem sowohl die Mitarbeiter als auch die Führungskräfte oftmals aktive Unterstützung benötigen (Digital.ai, 2020; Peter et al., 2019). Die Unterstützung durch Beratung oder Coaches zur agilen Transformation wurde in der Studie von we.Conect (2019) als hilfreichster Aspekt identifiziert. Neben dem Coaching gelten zudem die Wissensvermittlung und Schulungen über agile Ansätze zur Befähigung der Mitarbeiter als grundlegende Maßnahme zur Förderung der agilen Entwicklungsarbeit. Hilfreich sind ebenfalls ergänzende Hilfestellungen durch methodische Tools (Atzberger et al., 2020).

Albers, Heimicke und Müller et al. (2019) verweisen auf besondere Herausforderungen bei der Anwendung agiler Ansätze in der Entwicklung mechatronischer Systeme. Insbesondere die Kombination von komplexen und unsicherheitsbehafteten Entwicklungssituationen mit komplizierten oder gar einfachen Entwicklungssituationen tritt oftmals auf und erfordert eine Vermischung von agilen und strukturierenden

Vorgehensmodellen (Albers, Heimicke, Müller et al., 2019). Mit Verweis auf verschiedene Autoren zeigt Reiß (2018) Randbedingungen der physischen Produktentwicklung auf, die den Einsatz agiler Vorgehensweisen erschweren.

Aufgrund der langen Historie im Einsatz klassischer Vorgehensmodelle für die Entwicklung physischer Produkte fehlt es an Akzeptanz innerhalb der Organisationen und deren Management. Zudem wird die Dauer und der Ressourcenaufwand für die agile Transformation unterschätzt (Ovesen & Dowlen, 2012; Schein, 2016). Die Kundenorientierung der agilen Ansätze wird erschwert durch benötigte Geheimhaltungen in den frühen Entwicklungsphasen und erschwert das Erfassen der Kunden- und Anwenderanforderungen (Ovesen & Dowlen, 2012; Schmidt & Paetzold, 2017). Die Freiheitsgrade des Entwicklungsteams bzgl. der Vorgehensweise und den verwendeten Methoden stehen im Widerspruch zu verbreiteten Qualitätsstandards und Normen, die oft den Einsatz bestimmter Methoden vorschreiben (Albers, Behrendt, Klingler, Reiß & Bursac, 2017; Gregory, Barroca, Taylor, Salah & Sharp, 2015). Unternehmen sind von externen Vorgaben wie Auditierungen oder Zertifizierungen abhängig. Dies nimmt bei der Entwicklung physischer Produkte eine zentrale Rolle ein (Atzberger et al., 2020).

Entsprechend des Modells der PGE – Produktgenerationsentwicklung werden mechatronische Produkte auf Basis von Referenzsystemen entwickelt (vgl. Kapitel 2.1.2). Die systematische Integration der Produktgenerationsentwicklung wird in den bestehenden agilen Ansätzen jedoch nicht ausreichend berücksichtigt (Heimicke, Niever et al., 2019; Reiß, 2018). Hinzu kommt die hohe Anzahl und Varianz von Entwicklungsmethoden in der Produktentwicklung, welche die Unsicherheit der Entwickelnden in einem gering formalisierten Vorgehen mit unvorhersehbaren Entwicklungssituationen verstärken kann. Die Zugänglichkeit von unterstützenden Methoden, die zur aktuellen Situation des Entwicklungsteams passend sind, wird hierdurch erschwert (Heimicke et al., 2018; Highsmith, 2010; Reiß, Albers & Bursac, 2017).

### **2.3.2 Agile Ansätze**

Die beschriebene Agilität wird anhand verschiedener Ansätze und Vorgehensmodelle operationalisiert. Die grundlegende Charakteristik der agilen Ansätze beruht auf den Werten und Prinzipien des agilen Manifests (Beck et al., 2001). Die empirische Prozesssteuerung basiert dabei auf Transparenz, Überprüfung und Anpassung (Schwaber & Sutherland, 2020).

Im Folgenden werden ausgewählte agile Ansätze und Methoden vorgestellt, die sich bereits in der Praxis etabliert haben und immer häufiger Anwendung in der Entwick-

lung mechatronischer Produkte finden. Ansätze, die im Rahmen der agilen Produktentwicklung angewendet werden können, sind beispielsweise Design Thinking, Lean Startup, Scrum und Kanban (Hanser, 2010; Heimicke, Niever et al., 2019). Umfragen zur Erfassung der aktuell verwendeten Ansätze in der Entwicklungspraxis zeigen auf, dass Scrum, Kanban und Design Thinking die am häufigsten implementierten Ansätze sind (Atzberger et al., 2020; Digital.ai, 2020; we.Conect, 2019). Die Abbildung 2.24 zeigt die Studienergebnisse zu verwendeten Vorgehensmodellen in der Entwicklung physischer Produkte. Zu beachten ist dabei, dass sich die Anwendung der agilen Vorgehensweisen bei dem Großteil der Unternehmen in der Pilotierungsphase befindet. Besonders interessant ist, dass 70% der Unternehmen moderate bis sehr starke Anpassungen an den Ansätzen vornehmen. Die alleinige Übernahme ohne Adaptionen ist für die Entwicklung mechatronischer Produkte nicht zweckmäßig (Atzberger et al., 2020).

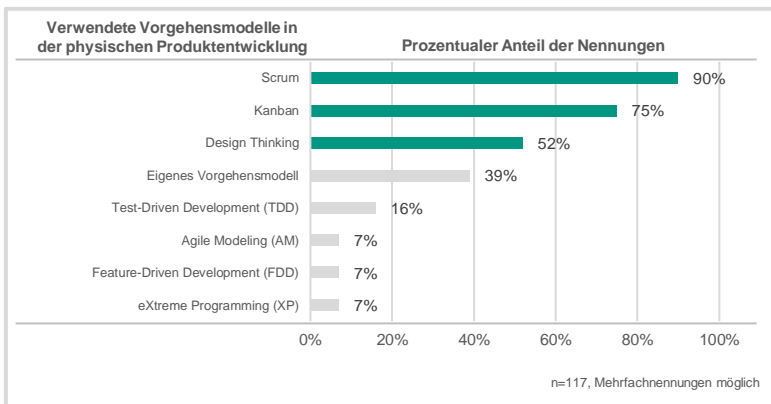


Abbildung 2.24: Studienergebnisse hinsichtlich der Anwendung agiler Vorgehensmodelle in der physischen Produktentwicklung nach Atzberger et al. (2020, S. 14)

Es gilt anzumerken, dass bei allen Ansätzen der Fokus auf den Denk- und Handlungsweisen nach den agilen Werten und Prinzipien liegt und diese deutlich wichtiger sind als die reine Anwendung der Methoden und Praktiken (Böhm, 2019, S. 26).

### 2.3.2.1 Design Thinking

Design Thinking ist eine, aus der Praxis<sup>7</sup> entwickelte, systematische Herangehensweise an komplexe Problemstellungen, um nutzerorientierte Ergebnisse zu entwickeln. Im Fokus stehen eine Denkweise und ein Prozess, deren Problemlösungspotenzial eine lebendige Innovationskultur ermöglicht (Brown & Kätz, 2009; Plattner, Meinel & Leifer, 2011). Im Zentrum stehen die Bedürfnisse und Wünsche der Kunden und Anwender sowie die nutzerorientierte Problemlösung. Daher wird Design Thinking in den Frühen Phasen der Produktentwicklung eingesetzt, um initiale Anforderungen und Lösungsansätze zu entwickeln (Knöchel & North, 2017, S. 9).

Design Thinking fokussiert Erfindungen, welche die drei Komponenten technologische Machbarkeit, wirtschaftliche Realisierbarkeit sowie menschliche Erwünschtheit vereinen. Damit werden neuartige Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle entwickelt, die technologisch umsetzbar, marktfähig und attraktiv sind (Gloger, 2017, 157 f.; Plattner et al., 2011).

Insbesondere drei Erfolgsfaktoren prägen die gemeinschaftliche Arbeits- und Denkkultur von Design Thinking. Diese sind die multidisziplinäre Zusammenstellung der Teams, das dynamische Arbeiten in kreativen Arbeitsumgebungen sowie ein iterativer Arbeitsprozess. Gearbeitet wird dementsprechend in Teams von fünf bis sechs Personen mit vorzugsweise diverser fachlicher, kultureller oder soziodemografischer Zusammenstellung. Um eine konstruktive Arbeitsweise sicherzustellen, werden die Teams von methodisch ausgebildeten Coaches begleitet, die die Teams bei der Anwendung von situativ passenden Kreativitätsmethoden und der inhaltlichen Fokussierung unterstützen (Brenner, Uebernickel & Abrell, 2016). Die iterative Vorgehensweise ist anhand des Prozessmodells in Abbildung 2.25 dargestellt und orientiert sich an klassischen Problemlösungsprozessen (Plattner, Meinel & Weinberg, 2009; Plattner et al., 2011).

---

<sup>7</sup> David Kelly, der Gründer der Design Agentur IDEO im Silicon Valley, hat Design Thinking entwickelt. Anschließend wurde der Ansatz von Terry Winograd, Larry Leifer und Hasso Plattner entscheidend geprägt.

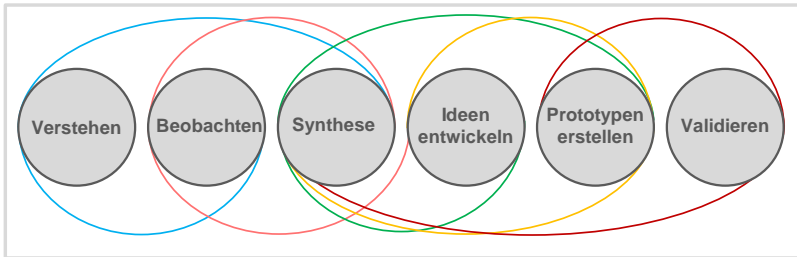


Abbildung 2.25: Design Thinking Prozess nach Plattner et al. (2009, S. 114)

Der Prozess besteht aus sechs verschiedenen Phasen, welche iterativ durchlaufen werden (Brenner et al., 2016; Knöchel & North, 2017). Die ersten drei Phasen dienen einem gemeinsamen Problemverständnis. Dazu gehören die Definition und das Verstehen des Problems (Scoping), eine ausführliche Recherche inklusive Kundenbefragungen oder -beobachtungen rund um das Themengebiet (360° Research) sowie das Zusammentragen und Verdichten der Erkenntnisse zu einem detaillierten Problemverständnis (Synthesis). Das Problemverständnis wird oftmals anhand eines prototypischen Nutzers heruntergebrochen, um dessen Anforderungen und Bedürfnisse in einer klar definierten Frage zusammenzubringen.

In der Ideenfindung, werden zunächst durch Kreativitätsmethoden eine Vielzahl an Problemlösungen erarbeitet (Ideation). Anschließend werden diese bewertet, um diejenigen Ideen zu fokussieren die den größten Erfolg versprechen. Beim Entwickeln von Prototypen werden diese Ideen in konkrete aber aufwandsarme Lösungen umgesetzt (Prototyping) und anschließend getestet (Testing). Durch die Phase der Validierung werden die Prototypen iterativ untersucht, bewertet und ggf. mit neuen Ideen oder Erkenntnissen weiterentwickelt (Gloger, 2017; Knöchel & North, 2017). Innerhalb der einzelnen Phasen werden verschiedene Methoden und Praktiken eingesetzt. Dabei wird großer Wert auf die Visualisierung und das Prototyping gelegt, um einen transparenten und offenen Austausch im Entwicklungsteam zu fördern. Erreicht wird dies durch die Balance aus intuitivem und analytischem Denken, welches vorwiegend in den frühen Phasen der Produktentwicklung für Effizienz und Effektivität sorgt (Link, 2014, 80 f.). Insbesondere durch die Integration des systemtechnischen Verständnisses in den Problemlösungsmethoden wird regelmäßiges Feedback eingebunden, um komplexe Probleme zu lösen und die Agilität zu erhöhen (Lewrick, Link & Leifer, 2017).



### 2.3.2.2 Lean Startup

Lean Startup ist ein agiler Ansatz, bei dem alle Prozesse so schlank wie möglich gehalten werden und der Fortschritt in einer Umgebung mit extremer Unsicherheit anhand von Experimenten gemessen wird. Entwickelt wurde der Ansatz zur Unternehmensgründung und Geschäftsmodellentwicklung von Ries (2011), welcher den Gedanken des Lean Manufacturing auf den Innovationsprozess in komplexen und chaotischen Problemsituationen übertrug. In diesem Kontext definieren Blank und Dorf (2012, S. 17) ein Startup als "eine temporäre Organisation auf der Suche nach einem skalierbaren, wiederholbaren und profitablen Geschäftsmodell".

Im Vergleich zur traditionellen, strategischen Planung beinhaltet die Lean Startup-Methode die Durchführung von Experimenten in der Frühen Phase sowie die Entwicklung von Prototypen, die direkt an Kunden getestet werden, anstatt sie rein organisationsintern zu entwickeln. Anhand des sogenannten Minimum Viable Product (MVP) wird ein schlanker, schneller und iterativer Prozess durchlaufen zur kontinuierlichen Weiterentwicklung des MVPs<sup>8</sup>. Der in Abbildung 2.26 aufgezeigte Build-Measure-Learn Zyklus dient dem grundlegenden Prinzip des validierten Lernens (Ries, 2011).

---

<sup>8</sup> Ries (2011) definiert ein MVP als die funktionsfähige Version eines neuen Produktes, die es einem Team ermöglicht, mit geringstem Aufwand ein Maximum an validiertem Wissen durch Kundenfeedback zu sammeln.

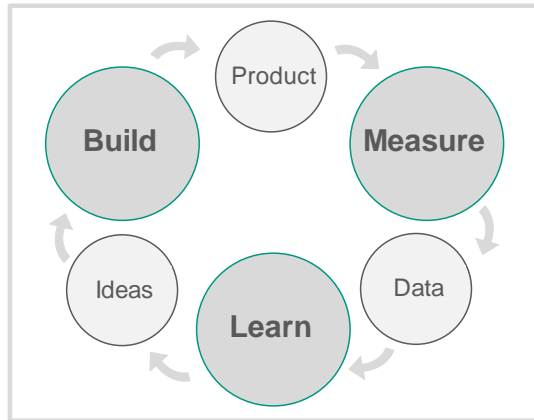


Abbildung 2.26: Build-Measure-Learn Zyklus nach Ries (2011)

Der Build-Measure-Learn Zyklus ist der Kern der Methode und stellt eine kontinuierliche Feedbackschleife dar, welche möglichst schnell durchlaufen wird. Basierend auf dem MVP und den aufgestellten Hypothesen werden Experimente durchgeführt und ausgewertet, um relevante Erkenntnisse hinsichtlich der Anforderungen, Wünsche und des Anwendungsverhaltens der Nutzer zu erhalten. Demnach ist das Finden des richtigen Geschäftsmodells das Ergebnis des Experimentierens, während das Finden des richtigen Produkts der Schritt des Experimentierens ist (Ries, 2011).

### 2.3.2.3 Scrum

Das Rahmenwerk Scrum von Schwaber und Sutherland (2020) bietet eine agile Vorgehensweise, die einen Fokus auf selbstorganisierte Teams legt und eine geregelte und transparente Zusammenarbeit dieser Teams sieht (Wintersteiger, 2018, 21 f.). Entworfen als Rahmenwerk für die Softwareentwicklung unterstützt es in der Lösung komplexer Problemstellungen (Fiedler, 2017, S. 229). Die Problemstellungen werden dabei kontinuierlich in überschaubare Arbeitspakete unterteilt, um somit iterativ Klarheit über das Problem sowie mögliche Lösungen zu erreichen (Rising & Janoff, 2000). Scrum zielt darauf ab „[...] dass ein selbstorganisiertes Team die Bewegung durch eine Iteration von der Anforderung bis hin zum auslieferbaren Produktinkrement als eine homogene Einheit durchführt“ (Wintersteiger, 2018, S. 22).

Scrum basiert auf den Werten Selbstverpflichtung, Mut, Fokus, Offenheit und Respekt. Werden diese Werte vom Entwicklungsteam verkörpert und gelebt, realisiert

dies die Transparenz, Überprüfung und Anpassung für eine agile und vertrauensvolle Zusammenarbeit. Operationalisiert wird dies durch einen Rahmen von Ereignissen, Rollen und Artefakten (Schwaber & Sutherland, 2020).

Die Anwendung von Scrum eignet sich vor allem für die Entwicklung von Produkten in kleinen Teams von drei bis neun Personen. So ist gewährleistet, dass die Teams anpassungsfähig und flexibel sind, da kein großer Abstimmungsaufwand entsteht und die Aufgaben produktiv gemeistert werden können. Ein Scrum Team besteht aus Entwickler/innen, einem Scrum Master und einem Product Owner (Schwaber & Sutherland, 2020). Die Entwickler/innen bündeln dabei alle Fähigkeiten, die notwendig sind, um das Produkt zu entwickeln (Röpstorff & Wiechmann, 2012, S. 33).

Der Scrum Master unterstützt das Entwicklungsteam bei der Implementierung und Einhaltung der Regeln des Rahmenwerkes und organisiert die Scrum-spezifischen Meetings. Er schützt das Team zudem vor äußeren Einflüssen, sodass es während des Sprints ungestört und effektiv an der Entwicklung des Produktinkrements arbeiten kann. Der Scrum Master erfüllt in diesem Sinne eine methodisch unterstützende Rolle und arbeitet nicht aktiv an der Problemlösung mit (Goll & Hommel, 2015, S. 89).

Der Product Owner ist hingegen dafür verantwortlich, dass die Interessen und Anforderungen der Kunden und Stakeholder berücksichtigt werden. Er vermittelt zwischen dem Team und den Stakeholdern und trägt damit die Verantwortung für den wirtschaftlichen Erfolg (Goll & Hommel, 2015, S. 90).

Neben den klaren Rollen umfasst das Rahmenwerk verschiedene Prozesse und Praktiken, die zum Einsatz kommen, um komplexe Fragestellungen bearbeiten zu können. Der Entwicklungsprozess gliedert sich dabei in mehrere iterative und inkrementelle Prozessschritte, die sogenannten Sprints. Erweitert wird dies durch bestimmte Ereignisse, die in Abbildung 2.27 dargestellt sind. Das Regelwerk umfasst unter anderem Vorgaben für die Dauer, die Häufigkeit und den Inhalt von Meetings.

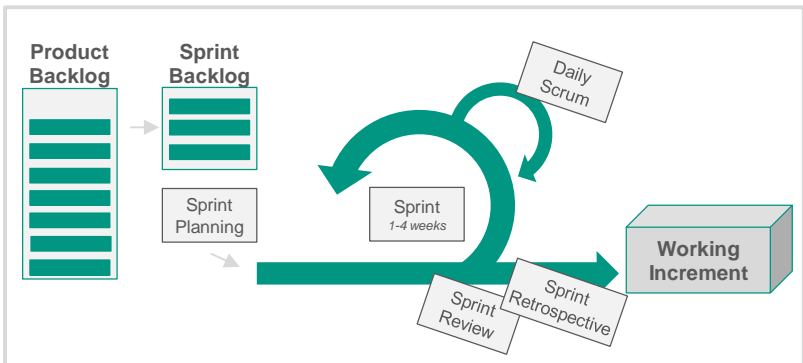


Abbildung 2.27: Scrum Framework mit Artefakten und Ereignissen nach Schwaber und Sutherland (2020)

Die Abbildung 2.27 zeigt den Scrum Prozess mit seinen Artefakten und Ereignissen. Im Product Backlog werden alle für die Realisierung der ausgewählten Ziele benötigten Anforderungen festgehalten und detailliert beschrieben. Dieses Zielsystem wird vom Product Owner verwaltet, kontinuierlich überprüft und weiterentwickelt. Die iterative Vorgehensweise wird in Sprints durchgeführt, die eine maximale Zeitperiode von einem Monat dauern. Die zu Beginn vagen Ziele und Lösungsansätze werden durch das iterative Vorgehen in kurzzyklische Sprints und Anpassungen am Product Backlog sukzessive konkretisiert. Der Entwicklungsprozess innerhalb eines Sprints wird in Scrum nicht konkret definiert. Es werden keine Arbeitstechniken festgelegt und das Team kann frei entscheiden, wie das Produkt entwickelt wird (Preußig & Sichart, 2018; Wintersteiger, 2018, S. 24).

Zu Beginn eines jeden Sprints werden die Aufgaben, die im kommenden Sprint bearbeitet werden sollen, von den Entwickler/innen geplant und ausgewählt. Dieser Arbeitsschritt wird als Sprint Planning bezeichnet. Die zur Bearbeitung ausgewählten Aufgaben werden im Sprint Backlog dokumentiert. Der Sprint Backlog hält somit die Ergebnisse der Planung, wie beispielsweise die zu bearbeitenden Anforderungen, einzusetzenden Methoden oder benötigten Ressourcen, fest. Anschließend startet der Sprint mit dem Ziel, ein potenziell auslieferbares Produktinkrement zu entwickeln, welches ein nutzbares Produkt für den Kunden darstellt (Schwaber & Sutherland, 2020; Wintersteiger, 2018).

Während des Sprints trifft sich das Team täglich für das sog. Daily, in dem sich das Team gegenseitig transparent und offen zum aktuellen Stand der Arbeit austauscht. Ein Daily sollte dabei nicht mehr als 15 Minuten in Anspruch nehmen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Nach dem Sprint Review findet intern im Scrum Team ein sogenanntes Sprint Retrospektive-Meeting statt. Dabei wird der abgelaufene Sprint in Bezug auf die Zusammenarbeit reflektiert und anschließend werden Optimierungen für den anstehenden Sprint besprochen, die in die methodische Arbeitsweisen des Teams mit aufgenommen werden (Fiedler, 2017, S. 231; Schwaber & Sutherland, 2020).

Durch das iterative Vorgehen ist das Scrum Team in der Lage, alle Ergebnisse kontinuierlich zu validieren, neue Ziele abzuleiten und zu priorisieren. Daher zeichnen sich Scrum Teams durch eine hohe Reaktivität auf sich dynamisch ändernde Anforderungen der Stakeholder aus. Der Erfolg beruht dabei auf der Erfüllung der fünf Werte Selbstverpflichtung, Mut, Fokus, Offenheit und Respekt (Schwaber & Sutherland, 2020). Die Teammitglieder „verpflichten sich persönlich dazu, die Ziele des Scrum Teams zu erreichen. Die Mitglieder des Scrum Teams haben den Mut, das Richtige zu tun und an schwierigen Problemen zu arbeiten. Jeder fokussiert sich auf die Arbeit im Sprint und die Ziele des Scrum-Teams. Das Scrum Team und seine Stakeholder sind sich einig, offen mit allen Belangen ihrer Arbeit und den damit verbundenen Herausforderungen umzugehen. Mitglieder von Scrum Teams respektieren sich gegenseitig als fähige, eigenverantwortliche Individuen“ (Schwaber & Sutherland, 2020, S. 2).

Agile Organisationen oder große Entwicklungsprojekte mit mehreren agilen Teams arbeiten oftmals in agilen Skalierungsframeworks zusammen, welche auf dem Scrum Ansatz beruhen. Die am häufigsten verwendeten Skalierungsframeworks sind das Skaled Agile Framework (SaFe), Large Scale Scrum (LeSS), Scrum of Scrum oder Scrum at Scale (Digital.ai, 2020; Komus & Kuberg, 2020). Diese Ansätze werden auch in der agilen Entwicklung physischer Produkte eingesetzt. Jedoch nehmen 82% der befragten Unternehmen deutliche Veränderungen an den Skalierungsframeworks vor, um diese an die Bedürfnisse anzupassen. Die bestehenden Skalierungsframeworks aus der Softwareentwicklung beinhalten zwar vorgegebene Strukturen, welche den sequentiellen Entwicklungsmodellen ähnlich sind, jedoch entsprechen sie den Anforderungen der Entwicklung mechatronischer Produkte nicht umfassend (Atzberger et al., 2020).

Die Kommunikation zwischen selbstorganisierten und autonomen Teams in agilen Skalierungsframeworks sowie deren Koordination sind große Herausforderungen. Weitere Schwierigkeiten sind ein mangelndes Verständnis für das Framework sowie seiner Rollen und Verantwortlichkeiten und eine fehlerhafte Umsetzung (Atzberger et al., 2020; Komus & Kuberg, 2020). Kritisch ist, dass eine systematische Integration der Produktgenerationsentwicklung fehlt und durch die hohe Anzahl und Varianz an Entwicklungsmethoden die Unsicherheit in einem gering formalisierten Prozess verstärkt (Heimicke, Niever et al., 2019; Reiß, 2018). Besonders wichtig für die agile Zusammenarbeit sind Hilfestellungen und begleitende Unterstützungen durch

internes Coaching der Entwicklungsteams (Atzberger et al., 2020; Digital.ai, 2020; we.Conect, 2019).

#### 2.3.2.4 Kanban

Kanban ist eine Methode zur Steuerung und Visualisierung von Arbeitsabläufen entlang von Wertschöpfungsketten. Durch die Prozesssteuerung werden anstehende Arbeitsschritte oder Komponenten aufgeführt, um eine optimale Auslastung und Priorisierung der Arbeit entlang der Arbeitsschritte zu gewährleisten. Genutzt wird hierzu ein sogenanntes Kanban Board (Böhm, 2019, S. 31).

Dieser Ansatz kann auch in der agilen Softwareentwicklung eingesetzt werden (Anderson, Roock & Wolf, 2015). Die agilen Werte und Prinzipien werden dabei mit den Prinzipien der Lean Production und dem Lean Product Development vereint. Zur Visualisierung wird ein sogenanntes Kanban Board genutzt, welches in Abbildung 2.28 beispielhaft dargestellt ist (Böhm, 2019, S. 31).

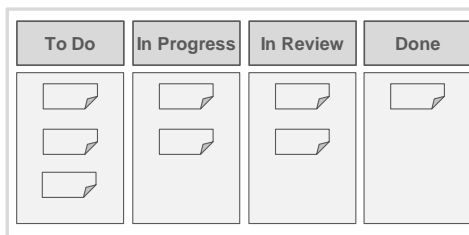


Abbildung 2.28: Exemplarische Darstellung eines Kanban Boards nach Anderson et al. (2015)

Das Kanban-Board hilft dem Entwicklungsteam, die Arbeitsschritte anhand von Karten transparent darzustellen sowie Prioritäten zu setzen und kommunizieren. Anstehende Aufgaben werden in die linke *To Do* Spalte geschrieben, welche in Kombination mit Scrum das Sprint Backlog darstellt. Die nachfolgenden Spalten bilden die iterativen Schritte innerhalb eines Prozesses ab. Die Aufgabenkarten werden im Laufe ihrer Bearbeitung mit möglichen Iterationen von links nach rechts verschoben (Anderson et al., 2015). Dies hilft dem Team, Transparenz bei der Zusammenarbeit zu schaffen und begrenzt den sogenannten *Work in Progress*. Zudem können sowohl die Arbeitsauslastung als auch die Effektivität kontinuierlich gemessen werden, um die Produktivität zu steigern. Durch den Einsatz von Kanban wird der Fokus der Aktivitäten auf die transparente und priorisierte Entwicklung von wertschöpfenden Elementen für den Kunden gelegt (Böhm, 2019).

### 2.3.3 ASD – Agile Systems Design

Jeder Produktentwicklungsprozess ist einzigartig und individuell (Albers, 2010) und alle Aktivitäten der Produktentwicklung sind als Problemlösungsprozess zu verstehen (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019). Mit der Einordnung der Problemarten nach Stacey (2012) und Snowden und Boone (2007) können für die Lösung von einfachen und komplizierten Problemen strukturierte, plangetriebene Ansätze eingesetzt werden (vgl. Kapitel 2.2.2). Bei komplexen oder gar chaotischen Problemen bestehen bewährte agile Ansätze mit iterativ-inkrementellen Vorgehensweisen (vgl. Kapitel 2.3.2) (Fuchs et al., 2019, 202 f.). In Entwicklungsprozessen kommt es jedoch zur Vermischung der Problemarten und somit existieren beispielsweise nicht ausschließlich komplexe Problemstellungen (Heimicke, Freire, Breitschuh & Albers, 2019). In Entwicklungsprojekten mechatronischer Produkte kommt es daher zur Übernahme oder Kombination verschiedener Ansätze und Praktiken in den verschiedenen Phasen des Entwicklungsprozesses, welches eine umfassende Integration von technischem und prozessbezogenem Wissen in die Arbeitsweisen der Entwicklungsteams erfordert (Heimicke, Niever et al., 2019). Studienergebnisse aus der Entwicklungspraxis zeigen auf, dass neben den agilen und klassischen Ansätzen insbesondere hybride Ansätze vermehrt eingesetzt werden in der Entwicklung mechatronischer Produkte (Atzberger et al., 2020).

Für den Umgang mit Entwicklungsprojekten, die mehrere Problemarten beinhalten, wird eine Kombination aus agilen und traditionellen Entwicklungsansätzen benötigt. Unter Berücksichtigung des operativen Kontextes und der Systemeigenschaften kann die Planungsstabilität ermittelt werden, um einen „Ansatz zu generieren, der die Entwickler bei der Wahl des situations- und bedarfsgerechten Maßes an flexiblen und strukturierenden Prozesselementen auf unterschiedlichen Prozessebenen unterstützt“ (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019, S. 8). Definiert wird hierzu der Ansatz des ASD – Agile Systems Design:

*„ASD - Agile Systems Design ist ein ganzheitlicher, strukturierender Ansatz zur agilen Entwicklung mechatronischer Systeme, der zugehörigen Produktstrategie, Validierungssystemen und Produktionssystemen, bestehend aus Denkweisen, Methoden und Prozessen der PGE – Produktgenerationsentwicklung“ (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018, S. 254).*

Die Entwicklungsteams sind für die Entwicklung des Produkts und damit für den späteren Produkterfolg maßgeblich verantwortlich (Albers et al., 2011). Dies gilt un-

abhängig davon, ob ein agiler, sequenzieller oder hybrider Ansatz den Anforderungen der Problemlösungsaktivitäten gerecht wird. Daher sollten Entwicklungsteams in einem dynamischen Umfeld bei der Wahl der geeigneten Vorgehensweise systematisch unterstützt werden, je nach Situation und Bedarf (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Zur Unterstützung bei der Identifikation des geeigneten Maßes an Agilität auf unterschiedlichen Projektebenen können Entwicklungsteams ihr Handeln nach neun Grundprinzipien ausrichten, welche in Tabelle 2.5 aufgeführt sind (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019).

Tabelle 2.5: Grundprinzipien des ASD - Agile Systems Design nach Albers, Heimicke, Spadinger und Reiß et al. (2019, S. 8–10)

Grundprinzip		Kurzbeschreibung
(1)	Der Mensch steht im Zentrum der Produktentstehung	„Durch sein kreatives Schaffen ist der Entwickler für die Entwicklung erfolgreicher Produkte verantwortlich. Für eine bestmögliche Unterstützung des Entwicklers bei der Durchführung seiner Aktivitäten müssen Prozesse und Methoden an seine Kreativität, Kompetenzen, Bedarfe und kognitiven Fähigkeiten angepasst werden.“
(2)	Jeder Produktentstehungsprozess ist einzigartig und individuell	„In der Praxis existieren keine zwei exakt gleichen Produktentwicklungsprojekte, da jedes Projekt innerhalb eines projektcharakteristischen Kontexts durchgeführt wird. [...] Prozesse und Methoden [müssen] an die jeweilige Situation angepasst werden.“
(3)	Agile, situations- und bedarfsgerechte Kombination strukturierender und flexibler Elemente	„Durch ein situations- und bedarfsgerechtes Kombinieren strukturierender und flexibler Prozesselemente kann es Entwicklerteams gelingen, reaktionsfähig gegenüber Änderungen zu sein und zugleich fokussiert auf definierte Entwicklungsziele hin zu arbeiten. Die kontinuierliche und iterative Überprüfung und Anpassung des jeweiligen Vorgehens ist dabei ein entscheidendes Element [...]“
(4)	Jedes Prozesselement lässt sich im ZHO-Modell verorten und jede Aktivität basiert auf den Grundoperatoren Analyse und Synthese	„Die Produktentstehung lässt sich als ein wiederkehrender Iterationszyklus aus Analyse- und Synthesetätigkeiten modellieren [...]. Das klare Bewusstsein über eine treffliche Zuordnung verschiedener Elemente zum Systemtripel unterstützt Entwicklerteams beispielsweise bei der Identifikation des aktuell benötigten Wissens [...]“



(5)	Alle Aktivitäten der Produktentwicklung sind als Problemlösungsprozess zu verstehen	„Die Aktivitäten der Produktentstehung dienen dazu, einen aktivitätsspezifischen IST- in einen aktivitätsspezifischen SOLL-Zustand durch aktivitätsspezifische Operatoren zu überführen. [...] Unterschiedlichen Kombinationen aus Produktentstehungs- und Problemlösungsaktivitäten [können daher] geeignete Entwicklungsmethoden [...] zugeordnet werden.“
(6)	Jedes Produkt wird auf Basis von Referenzen entwickelt:	„Die Entwicklung von Produkten erfolgt in aufeinanderfolgenden Produktgenerationen, deren Entwicklung in teilweise parallelierte Entwicklungsgenerationen strukturiert ist. [...] Der Neuentwicklungsanteil neuer Produktgenerationen muss zu Beginn eines Entwicklungsprojektes je nach avisierte Produktstrategie festgelegt werden, wobei die Nutzung der richtigen Referenzelemente entscheidenden Einfluss auf Wettbewerbsvorteile hat.“
(7)	Produktprofile, Invention und Markteinführung bilden die notwendigen Bestandteile des Innovationsprozesses	“Die Grundlage für die Entwicklung eines erfolgreichen Produkts ist die Identifikation der richtigen Bedarfssituation am zukünftigen Markt [im Produktprofil]. [...] Das Produktprofil wird durch die technische Umsetzung von Ideen und Konzepten in eine Invention befriedigt und durch Strategien und Aktivitäten des Marketings in den Markt eingeführt.“
(8)	Frühe und kontinuierliche Validierung dient dem kontinuierlichen Abgleich zwischen Problem und dessen Lösung	“Die Validierung gilt als zentrale Aktivität im Produktentwicklungsprozess [...]. Daher ist es wichtig, die Validierung als fortlaufende Aktivität während der Produktentwicklung zu verstehen. [...] Aufgrund dessen ist es notwendig, bereits früh im Prozess generierte Objekte hinsichtlich der Erfüllung des Kunden-, Anwender- und Anbieternutzens zu validieren [...].“
(9)	Für eine situations- und bedarfsgerechte Unterstützung in jedem Entwicklungsvorhaben müssen Denkweisen, Methoden und Prozesse skalierbar sein	“Veränderungen [im Entwicklungsprojekt] erfordern eine einhergehende Anpassung der Denkweisen, Methoden und Prozesse zur Unterstützung der Produktentwicklung. [...] Entwicklungsprozesse [müssen] hinsichtlich des jeweils vorliegenden Entwicklungskontexts und des angestrebten Entwicklungsziels skaliert werden, um Entwicklern in den verschiedenen Entwicklungssituationen ein situationsadäquates Agieren zu ermöglichen.“

Die neun Grundprinzipien des ASD – Agile Systems Design dienen den Entwicklungsteams als Zielsystem für die zur Auswahl stehenden Entwicklungspraktiken und als konkrete Orientierungshilfe bei der Ausrichtung der Entwicklungsaktivitäten. Damit die geeignete Vorgehensweise auf verschiedenen Projektebenen zum Grad der Planungsstabilität im entsprechenden Entwicklungskontext passt, hilft das in Abbildung 2.29 dargestellte Modell zur Anpassung flexibler und strukturierender Elemente (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019).

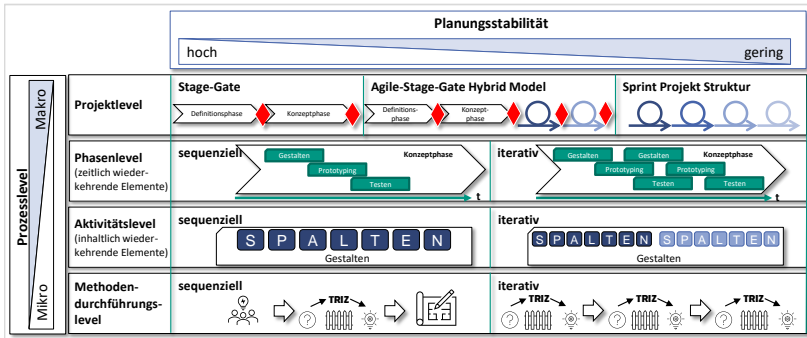


Abbildung 2.29: Modell zur Anpassung flexibler und strukturierender Elemente nach Albers, Heimicke, Spadinger und Reiss et al. (2019)

In dem Modell werden die beiden Dimensionen Planungsstabilität und Prozesslevel eines Entwicklungsprojektes betrachtet. Die Planungsstabilität einer Entwicklungssituation beinhaltet die Entropie<sup>9</sup> eines sozio-technischen Systems und ist ein Maß für dessen Komplexität sowie die vorherrschende Unsicherheit (Breitschuh et al., 2018). Das Prozesslevel unterscheidet vier Prozessebenen von der Mikro- bis zur Makroebene. In Abhängigkeit von diesen beiden Dimensionen kann aus einer Auswahl iterativer oder sequenzieller Vorgehensweisen sowie Methoden und Praktiken gewählt werden, um den Prozess abhängig vom vorhandenen Wissen optimal zu planen. Ist die Planungsstabilität gering, wie beispielsweise in den Frühen Phasen der PGE – Produktgenerationsentwicklung und eine Planung für das bevorstehende Projekt unmöglich, empfiehlt sich der Einsatz einer iterativen Vorgehensweise, während bei hoher Planungsstabilität ein sequenzieller Ablauf effizienter ist (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019; Heimicke, Kaiser et al., 2019). In Projekten mit zunehmendem Neuentwicklungsanteil steigen die Unsicherheiten und somit

<sup>9</sup> „[...] Auf Basis des Verständnisses aus der Thermodynamik [wird die Entropie hier definiert] als Maß für die Unkenntnis, um vom makroskopischen Zustand eines Systems auf den mikroskopischen Zustand all seiner Elemente zu schließen [...]“ Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al. (2019).

nimmt die Planungsstabilität ab, was zu einer zunehmenden Dynamik im Entwicklungskontext führt.

Entsprechend der Entwicklungssituation können Entwicklungsteams anhand des Modells das passende Maß an flexiblen und strukturierenden Prozesselementen auf unterschiedlichen Prozessebenen identifizieren. Für die Durchführung der Aktivitäten wird eine methodische Unterstützung geboten, um eine Sequenz verschiedener Methoden und Praktiken durchzuführen und iterativ anzupassen an die Situation und den Bedarf des Entwicklungsteams (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019).

### 2.3.4 Zwischenfazit

Jeder Produktentwicklungsprozess ist ein Problemlösungsprozess, der insbesondere in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung von Unsicherheit und dynamischen Abhängigkeiten geprägt ist (Albers, 2010). Insbesondere bei komplexen Problemen werden agile Vorgehensweisen eingesetzt, um das Ziel- und Objektsystem iterativ, inkrementell und kundenorientiert zu entwickeln und dabei die Transparenz und Flexibilität des Handlungssystems zu erhöhen (Albers, Heimicke, Hirscher et al., 2018). Für eine nachhaltige Implementierung von Agilität ist es besonders wichtig, dass die technische Agilität in Form von Methoden und Praktiken eng verknüpft wird mit der kulturellen Agilität, welche die Werte und Prinzipien beschreibt. Jedoch liegt aktuell der Fokus in der Praxis verstärkt auf der wahrnehmbaren technischen Agilität und dem *agil machen*, wie auf der kulturellen Agilität und dem *agil sein* auf Basis von Denk- und Handlungsweisen (Diebold & Zehler, 2016). Zur Befähigung der agilen Entwicklungsarbeit werden Entwickelnde und Organisationen durch Coaching und Beratung unterstützt auf ihrem Weg des *Agil werden*.

Je nach Entwicklungssituation gibt es unterschiedliche agile Ansätze, die sich in der Softwarebranche sowie in anderen Branchen bewährt haben (Komus & Kuberg, 2020). Auch in der Entwicklung mechatronischer Produkte werden vermehrt agile Ansätze eingesetzt, um mit den Unsicherheiten der Frühen Phase adäquat umzugehen und die Innovationsfähigkeit zu steigern. Aufgrund unterschiedlicher Charakteristika der Entwicklungsprojekte von physischen Produkten entstehen jedoch Herausforderungen, welche oftmals durch individuelle Anpassungen sowie hybride Ansätze gelöst werden (Atzberger et al., 2020).

ASD – Agile Systems Design ermöglicht einen strukturierten Ansatz zur agilen Entwicklung mechatronischer Produkte unter Beachtung der Denkweisen, Methoden und Prozesse der PGE – Produktgenerationsentwicklung (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Mithilfe der neun Grundprinzipien des ASD – Agile Systems Design und des Planungsmodells bietet dies bei der Prozessplanung die methodische Unterstützung, um das richtige Maß an Agilität und somit an flexiblen und

strukturierenden Prozesselementen einzuführen (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiß et al., 2019). Wichtig für die Umsetzung der Agilität ist die menschenzentrierte Unterstützung des Entwicklungsteams, da agile Prozesse und Praktiken zwar als Rahmen beschrieben werden können, jedoch erst durch die konkreten Interpretationen und Handlungen durch die Menschen im Entwicklungsteam realisiert werden (Albers, Hahn et al., 2020).

## **2.4 Coaching**

In diesem Kapitel werden die wissenschaftlichen Grundlagen und Konzepte zum Coaching aufgeführt, wobei der Mensch im Mittelpunkt der Produktentwicklung steht.

In Kapitel 2.4.1 wird dargelegt, welche zentrale Rolle der Mensch in der Produktentwicklung einnimmt. In Entwicklungsprojekten bestehen verschiedene Rollen und Verantwortlichkeiten zum kollaborativen Zusammenarbeiten in einem Team. Die Teamentwicklung wird dabei beeinflusst durch verschiedene Persönlichkeiten mit individuellen Fähigkeiten, welche durch unterschiedliche Rollen zum agilen und effektiven Zusammenarbeiten unterstützt werden (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019).

Die Befähigung der Menschen wird anhand der Grundlagen des Coachings in Kapitel 2.4.2 erläutert. In der Forschung bestehen unterschiedliche Definitionen, Ansätze und Vorgehensweisen zur Durchführung von Coaching. Da Coaching in der Regel auf das Lösen von Problemen ausgerichtet ist, kann der gesamte Coaching-Prozess als phasenorientierter Problemlösungsprozess verstanden werden (Hasenbein, 2015).

In Kapitel 2.4.3 werden die Grundlagen zur Wissensvermittlung anhand von Kompetenzprofilen beschrieben. Im Produktentwicklungsprozess wird Wissen im Handlungssystem generiert und durch Analyse- und Syntheseaktivitäten konkretisiert. Mit der Betrachtung von Kompetenzprofilen und Lehransätzen wird die Befähigung der Menschen als zentrale Akteure im Handlungssystem adressiert (Albers, Burkhardt & Düser, 2006).

### **2.4.1 Der Mensch im Mittelpunkt der Produktentwicklung**

Die Entwicklung von Produkten mit hohem Innovationspotenzial ist ein komplexes System mit unterschiedlichsten Erfolgsfaktoren. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist das kreative und methodische Zusammenarbeiten von Menschen in Entwicklungs-

prozessen. Die Zusammenarbeit innerhalb der interdisziplinären Entwicklungsteams muss daher in den Fokus der Entwicklungsarbeit gestellt werden (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019). Der Faktor Mensch mit seinen individuellen Fähigkeiten ist wesentlich an der Innovation beteiligt. Deshalb ist der „[...] Schlüssel zum dauerhaften und erfolgreichen Innovationserfolg [...] nicht zuletzt die Führung und Motivation der Mitarbeiter, welche den Innovationsprozess im Unternehmen entscheidend vorantreiben können“ (Kaschny et al., 2015, S. 195). Demnach müssen die oftmals rein technisch und rational orientierten Entwicklungsprozesse als vernetztes, sozio-technisches System verstanden werden, das durch menschliche und soziale Aspekte geprägt wird (Weber & Birkhofer, 2007).

Produktentwickelnde als Problemlösende müssen mit ihren Eigenschaften und Fähigkeiten, aber auch Begrenzungen und Unterstützungsbedarfen im Entwicklungsprozess betrachtet werden (Lindemann, 2009). Aufgrund der individuellen Analyse- und Synthesetätigkeiten sowie der Zusammenarbeit im Entwicklungsteam sind die Produktentwickelnden für den Produkterfolg verantwortlich (Hales & Gooch, 2004) und seine Tätigkeiten werden daher in unterschiedlichen Rollen bei der Prozessgestaltung, dem Produktdesign oder der Funktionsimplementierung aufgegriffen (McCoy, Thabet & Badinelli, 2009). Die Interaktion der Produktentwickelnden im sozio-technischen System wird durch verschiedene Ursache-Wirkungs-Beziehungen beeinflusst, welche direkte Auswirkungen auf das Handeln, aber auch auf die Werte und Prinzipien im Entwicklungsprojekt ausüben (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019). Im Kontext der Entwicklungsaktivitäten stehen die Produktentwickelnden als Menschen im Mittelpunkt, weshalb die Methoden und Prozesse der Produktentwicklung auf deren Bedürfnisse angepasst werden müssen, um sie bestmöglich zu unterstützen (Albers & Lohmeyer, 2012).

Für den Produkterfolg ist die Zusammenstellung des Entwicklungsteams mit den benötigten Kompetenzen und Fähigkeiten in einer produkt- und kundenorientierten Organisation entscheidend. Eine interdisziplinäre und systematische Arbeitsorganisation mit einem ganzheitlichen Blick auf den Entwicklungskontext stellt hohe Anforderungen an die Entwickelnden, fördert jedoch die Effektivität und Ergebnisqualität der Entwicklung sowie die Motivation und Zufriedenheit der Mitarbeitenden (Albers, 1994). Die fachübergreifenden und teils parallelisierten Aktivitäten und Aufgaben müssen dabei synergetisch organisiert aufeinander abgestimmt werden (Wördenweber, Wickord & Eggert, 2008, S. 155). Insbesondere agile Ansätze streben „[...] eine fruchtbare Teamarbeit an, bei der sinnvoll arbeitsteilig vorangegangen wird und Teammitglieder dafür sorgen, dass alle über den Ablauf [...] informiert sind“ (Wolf & Bleek, 2011, S. 87). Fokussiert wird die selbstorganisierte und interdisziplinäre Zusammenarbeit in Entwicklungsteams (Böhm, 2019; Schwaber & Sutherland, 2020).

Der Begriff Team wird in der Literatur und Praxis sehr unterschiedlich verstanden (Kaltenecker, 2018, S. 1). Nach Belbin (2011, S. 98) zeichnet sich ein Team durch die dynamische und wechselseitige Zusammenarbeit an einem herausfordernden Ziel aus, das eine Einzelperson nicht realisieren könnte. Ein Team ist eine durch Gedanken- und Informationsaustausch miteinander verbundene Gruppe von Menschen mit unterschiedlichem Werdegang, Wissen und Können, die in gemeinsamer Verantwortung und gegenseitiger Verpflichtung an einer Aufgabe arbeiten, um klar umrissene Ziele zu verwirklichen (Titscher & Stamm, 2006). Aus Sicht der Produktentwicklung besteht ein Team aus mehreren Personen, die an einer Sache oder einem Prozess zusammenarbeiten und sich mit der Lösung einer Problemstellung beschäftigen. Für eine erfolgreiche Produktentwicklung ist die Zusammensetzung der Teams oft interdisziplinär und funktionsübergreifend (Ehrlenspiel, 2009, S. 207).

Agil arbeitende Entwicklungsteams sind zudem durch Selbstorganisation charakterisiert. Die selbst organisierte Arbeitsweise unterscheidet sich zur traditionell organisierten Arbeitsweise anhand der vorgegebenen Rahmenbedingungen und den gegebenen Freiheitsgraden. In Abbildung 2.30 wird dieser Unterschied anhand der Autoritätsmatrix von Hackman (2006) aufgezeigt (Kaltenecker, 2018, S. 2). Selbstorganisierte Teams sind in der Lage, die Fähigkeiten der einzelnen Teammitglieder selbstständig miteinander zu vereinen, um alle anstehenden Tätigkeiten und Aufgaben wirksam umzusetzen. Dies erledigen sie autonom ohne jegliche Aufforderung von einem Außenstehenden (Kotrba & Miarka, 2015, S. 7).

Ziele vorgeben				
Team und Organisationskontext festlegen				
Arbeitsprozesse gestalten und Fortschritte überwachen				
Die Aufgaben erledigen				
	Manager geführte Teams	Sich selbst führende Teams	Sich selbst gestaltende Teams	Autonome / Selbstorganisierte Teams

Managementverantwortung (diagonal über die ersten zwei Spalten)

Teamverantwortung (diagonal über die letzten drei Spalten)

Abbildung 2.30: Autoritätsmatrix von Hackman (2006) nach Kaltenecker (2018, S. 2)

Neben der selbstorganisierten Zusammenarbeit steht bei agilen Ansätzen die interdisziplinäre Zusammensetzung der Entwicklungsteams im Fokus (Gloger, 2017;

Schwaber & Sutherland, 2020). Das Zusammenarbeiten von Entwickelnden aus unterschiedlichen Disziplinen mit diversen fachlichen, kulturellen oder soziodemografischen Hintergründen sorgt für ein breites und kontroverses Verständnis der Aufgabenstellungen. Die interdisziplinäre Teamzusammenstellung überbrückt organisationale Schnittstellen und stärkt die abteilungs- und fachübergreifende Kooperation und Kommunikation für ein ganzheitliches Systemdenken (Borowski & Henning, 2013, 35 f.).

Der Aufbau und die Durchführung von interdisziplinären und selbstorganisierten Entwicklungsteams sind als ein ständig wiederkehrender Prozess zu betrachten, der niemals abgeschlossen ist. Aufgrund der Dynamik im Entwicklungsprojekt müssen sich die Teams kontinuierlich der veränderten Umwelt und den Anforderungen bewusst sein und sich entsprechend anpassen. Die Teams müssen auf den sich rasch wandelnden Kontext reagieren und ständig ihre Agilität beweisen (Kaltenecker, 2018, S. 4).

Ein Erfolgsfaktor für die kontinuierliche Weiterentwicklung in selbstorganisierten und interdisziplinären Teams ist die psychologische Sicherheit durch gegenseitiges Vertrauen und Wertschätzung, welche dazu beiträgt, dass sich die einzelnen Teammitglieder wohlfühlen und offen miteinander umgehen im Team. Jedes einzelne Teammitglied muss zuverlässig sein und seine Aufgaben richtig und rechtzeitig umsetzen. Die Aufgaben und Ziele der Teammitglieder müssen sich ergänzen und einen Sinn haben, den die Teammitglieder selbst als sinnvoll erachten. Darüber hinaus muss im Team Struktur herrschen und Transparenz vorhanden sein über die zu erreichenden Ziele (Sichart & Preußig, 2019, S. 206). Das gegenseitige Vertrauen sowie die Unterstützung sind kennzeichnende Aspekte für diese grundlegenden Werte (Borowski & Henning, 2013, 35 f.).

Zur Förderung der Leistungsfähigkeit im Team ist die Transparenz über verschiedene Rollen und deren Fähigkeiten wichtig (Belbin, 2002, S. 107). Jedoch ist die Teamzusammensetzung nur schwer zu verallgemeinern und weitestgehend von den eingesetzten Managementansätzen bzw. Organisationskonzepten abhängig (North, 2016, S. 119). In der Literatur und Praxis werden vielzählige Instrumente und Verfahren zur Bestimmung von Persönlichkeitstypen und Teamrollen aufgeführt. Die Ansätze teilen individuellen Personen aufgrund ihrer Präferenzen eine bestimmte Teamrolle zu, welche durch die Analyse von Denk- und Wahrnehmungskategorien der Persönlichkeit ermittelt werden (Kauffeld & Güntner, 2018, S. 155). Beispiele für Typentests sind der ABC-Typentest oder der Myers-Briggs Type Indicator (MBTI-Typentest) (Asendorpf & Neyer, 2012; Briggs Myers, 2000). Nach Belbin (1993) gibt es neun Teamrollen, die dabei helfen, die unterschiedlichen Muster des individuellen Verhaltens einzelner Teammitglieder zu beschreiben. Die Abbildung 2.31 zeigt die verschiedenen Teamrollen, die in drei Hauptkategorien mit

jeweils drei zugeordneten Teamrollen eingeteilt sind (Sichart & Preußig, 2019, 215 f.). Das Verhalten der jeweiligen Teammitglieder ist das Ergebnis einer Vielzahl von Faktoren, die sowohl erlernt als auch genetisch bedingt sind (Belbin, 2011, 30 f.). Ein Individuum kann situationsspezifisch jedoch verschiedene Rollen annehmen und daher nicht statisch einer einzelnen Rolle zugeschrieben werden (van Dick & West, 2013, S. 30).

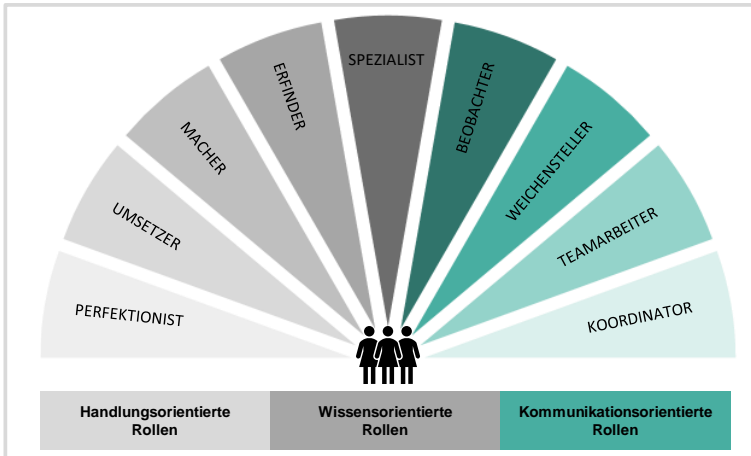


Abbildung 2.31: Teamrollen nach Belbin (2011)

Ein Team, das alle Rollen besetzt und somit als heterogen und ausgewogen gilt, hat in der Regel eine hohe Leistungsfähigkeit (Kauffeld & Güntner, 2018, S. 155). Die dynamische Zusammenarbeit in agilen Entwicklungsteams kann durch diese Teamrollen unterstützt werden, indem die Rollen regelmäßig reflektiert werden in den unterschiedlichen Entwicklungsphasen, um die Teamzusammenstellung hinsichtlich der Anforderungen im Projekt zu überprüfen und bestehende Potenziale durch eine heterogene Teamzusammensetzung auszuschöpfen (Sichart & Preußig, 2019, 215 f.).

Die richtige Teamzusammensetzung, der geeignete Entwicklungsprozess aber auch die Interaktion innerhalb des Teams beeinflussen die Entwicklungsarbeit und können maßgeblich zum Erfolg beitragen. Die Teamentwicklung ist mit einer Vielzahl an Herausforderungen konfrontiert und sollte daher aktiv gefördert sowie gesteuert werden (Moser & Galais, 2012, S. 128; van Dick & West, 2013, S. 26). Die



relevante Interdisziplinarität der Teams kann dabei ebenfalls Schwierigkeiten hervorrufen, aufgrund der verschiedenen Hintergründe, Fachgebiete und -kenntnisse der einzelnen Teammitglieder (Moser & Galais, 2012, S. 128).

Um die Zusammenarbeit und Kommunikation im Team weiterzuentwickeln, können verschiedene Konzepte der Teamentwicklung angewandt werden (Schiersmann & Thiel, 2014, S. 232). Das Phasenmodell der Teamentwicklung nach Tuckman (1965) beschreibt die Entwicklung des Teams anhand der vier Phasen *Forming*, *Storming*, *Norming* und *Performing*, die durchlaufen werden und großen Einfluss auf die Effektivität der Entwicklungsarbeit haben. In diesem Zusammenhang ist die Teamarbeit durch zwischenmenschliche und gruppendynamische Abläufe charakterisiert (Tuckman, 1965, 385 ff.). Die Phasen erläutern den Verlauf der Teamentwicklung in idealtypischer Weise und bieten die Möglichkeit, eine leistungsfähige Arbeitsatmosphäre zu schaffen (Polzin & Weigl, 2014, 48 f.). Die Abbildung 2.32 beschreibt diese Phasen und visualisiert deren typischen Verlauf, die nicht zwingend sukzessiv, sondern auch iterativ verlaufen können (Tuckman, 1965).

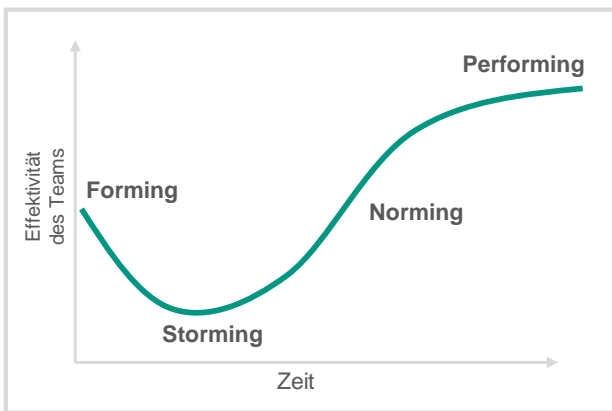


Abbildung 2.32: Phasen der Teamentwicklung nach Tuckman (1965)

Die *Forming*-Phase beschreibt das Kennenlernen und Orientieren im Team, denn die Teammitglieder kommen zum ersten Mal zusammen. Kennzeichnend für diese Phase ist daher die Unsicherheit hinsichtlich der Aufgaben, Rollen und Verantwortlichkeiten. In der anschließenden *Storming*-Phase treten im Team meist Konfliktsituationen auf. Grund dafür sind Unklarheiten, Kommunikationsbarrieren sowie Meinungsverschiedenheiten. In dieser kritischen Phase ist es wichtig, die Konflikte als Chance für Vielfalt und Diversität in der Problemlösung zu begreifen und zu nutzen. Ist die *Storming*-Phase überwunden folgt die *Norming*-Phase, in der Regeln festge-

legt und Rollen definiert werden. Diese verhelfen dem Team dabei zusammenzuwachsen und die Zusammenarbeit zu verbessern. Diese Phase fördert das Engagement sowie die gemeinsame Leistungs- und Zielorientierung. In der *Performing*-Phase wird die Teamentwicklung durch ein leistungsstarkes und effektives Zusammenarbeiten, verantwortungsvolles Handeln und transparente Kooperationen weiter gestärkt (Tuckman, 1965, 385 ff.).

Das Phasenmodell kann zudem um die *Adjourning*-Phase erweitert werden, um auch die Auflösung des Teams im Falle von vorübergehenden Teams zu berücksichtigen. Die letzte Phase ist demnach die *Adjourning*-Phase, in der die Auflösung des Teams stattfindet (Sichart & Preußig, 2019, S. 212; van Dick & West, 2013, S. 28).

Zu beachten ist, dass der Prozess bei Veränderungen der Teamzusammensetzung oder der Rahmenbedingungen meist wieder von vorne startet. Auch können sich einzelne Teammitglieder situativ in einer anderen Phase als der Rest des Teams befinden (Sichart & Preußig, 2019, 214 f.). Das Bewusstmachen dieser Phasen ist für den Erfolg der Teamarbeit notwendig. Teams, die sich über die einzelnen Phasen des Teamentwicklungsprozesses bewusst sind, sind in der Lage, rechtzeitig die kritischen Phasen zu erkennen und entsprechend zu agieren. Die Vorbereitung und der Umgang mit kritischen Phasen ist dabei entscheidend für die erfolgreiche Teamarbeit (Tuckman, 1965, 385 ff.).

Um die agile und effektive Zusammenarbeit in selbstorganisierten und interdisziplinären Teams zu fördern sowie den jeweiligen methodischen Ansatz umzusetzen, binden aktuelle agile Ansätze wie beispielsweise Scrum oder Design Thinking prozessorientierte Rollen wie den Scrum Master oder den Design Thinking Coach ein (vgl. Kapitel 2.3.2). Der Scrum Master ist dafür verantwortlich, Scrum zu fördern, indem er allen Beteiligten hilft, die Theorie, Praktiken, Regeln und Werte von Scrum zu verstehen und anzuwenden (Schwaber & Sutherland, 2020). Im Vergleich dazu arbeitet der Design Thinking Coach mit den Entwicklungsteams und fokussiert eine kontextbezogene, zielorientierte und nachhaltige Anwendung des Design Thinking Ansatzes (Plattner et al., 2011). Eine in der Praxis weit verbreitete Rolle zur Einführung agiler Ansätze ist die Rolle des Agile Coach. Im Fokus steht die Unterstützung von Teams sowie Einzelpersonen bei der Auswahl, Implementierung, Durchführung und Verbesserung agiler Methoden und Praktiken (Heimrath, 2018; O'Connor & Duchonova, 2014). Dabei begleiten Agile Coaches die Entwicklungsteams und deren Organisation im Sinne des agilen Manifests und unterstützen die einzelnen Individuen beim Aufbau eines agilen Mindsets und der Etablierung agiler Arbeitsweisen in den Unternehmenskontext (Andresen, 2018, S. 13).

Diese unterschiedlichen Rollen werden zur methodischen Unterstützung von Entwicklungsteams für bestimmte agile Vorgehensweisen eingesetzt, mit dem Ziel, eine dynamische, nutzerzentrierte und zielgerichtete Innovationskultur innerhalb eines Projektes zu etablieren und darüber hinaus innerhalb der Organisation zu skalieren.

Für die Förderung der Agilität in der Entwicklung physischer Produkte sollten diese Rollen durch die Integration des menschzentrierten und zeitgleich technischen Verständnisses der Produktentwicklung weiterentwickelt werden (Heimicke, Niever et al., 2019; Niever, Trinh, Kerres & Hahn, 2021). Globale Studien zeigen die hohe Relevanz der methodischen Unterstützung bei der Implementierung agiler Ansätze (Atzberger et al., 2020; Digital.ai, 2020; we.Conect, 2019). Denn um ein Unternehmen in eine agile Organisation zu transformieren, benötigt es mehr als die reine Einführung agiler Methoden und die Veränderung der Unternehmensstrukturen. Weitaus wichtiger ist die Etablierung der agilen Denk- und Handlungsweisen der Menschen innerhalb der Organisation. Bei diesem Veränderungsprozess wird oftmals eine aktive Unterstützung benötigt (Heimrath, 2018). Verschiedene Studienergebnisse zeigen, dass interne Coaches bei der Implementierung und Skalierung agiler Ansätze in Organisationen am wertvollsten sind (Atzberger et al., 2020; Digital.ai, 2020; we.Conect, 2019).

### 2.4.2 Grundlagen im Coaching

Coaching dient der Befähigung von Menschen zur Erreichung eines bestimmten Ziels (Fischer-Epe, 2015, S. 16). Da das Wort Coaching kein einheitlich definierter Begriff ist, gibt es in der Literatur und in der Praxis viele unterschiedliche Auffassungen, Definitionen und Konzepte (Rauen, 2005b, S. 112).

Innerhalb der zeitlichen Entwicklung des Coachings wurde dies im beruflichen Kontext erstmals in den 70er Jahren im amerikanischen Management eingesetzt. In dieser Zeit wurde unter Coaching eine „[...] zielgerichtete und entwicklungsorientierte Mitarbeiterführung durch Vorgesetzte [...]“ (Böning, 2005, S. 28) verstanden. Im Verlauf entwickelte sich das Coaching hin zu einer karrierebezogenen Begleitung von Führungskräften in Managementpositionen (Böning, 2005, S. 30).

Rauen (2005b, S. 112) definiert Coaching als „[...] eine Kombination aus individueller, unterstützender Problembewältigung und persönlicher Beratung auf Prozessebene für unterschiedliche berufliche und private Anliegen [...]“. Nach Greif (2008, S. 59) wird Coaching als „[...] eine intensive und systematische Förderung ergebnisorientierter Problem- und Selbstreflexion sowie Beratung von Personen und Gruppen zur Verbesserung der Erreichung selbstkongruenter Ziele oder zur bewussten Selbstveränderung und Selbstentwicklung“ verstanden. Die Definition des Deutschen Bundesverbandes Coaching (DBVC) beschreibt Coaching als „die professionelle Beratung, Begleitung und Unterstützung von Personen mit Führungs- und Steuerungsfunktionen und von Experten in Organisationen. Coaching zielt auf die Weiterentwicklung von Lern- und Leistungsprozessen bezüglich primär beruflicher Anliegen ab. Dies kann präventiv, Entwicklung fördernd, Orientierung gebend und/oder Problem lösend sein“ (Deutscher Bundesverband Coaching e.V., 2021).

Diese Definitionen zeigen ein gemeinsames Grundverständnis von Coaching als Form der Beratung, bei der der Coach die Rolle eines Prozessberaters einnimmt. Der Coach tritt nicht als fachlicher Experte auf, sondern leistet durch die gezielte Steuerung von Prozessen Hilfe zur Selbsthilfe (Loebbert, 2013, S. 18; Rauen, 2005b, S. 112; Richter-Kaup, 2016, 12 f.). Dieses Verständnis wird durch Backhausen und Thommen (2017, S. 7) bestätigt durch die Zielsetzung, dass „der Gecoachte [...] befähigt werden [soll], mit neuen Situationen, mit unbekanntem Problemen oder einfach mit persönlichen Anliegen in einer zufriedenstellenden Weise umgehen zu können.“

Mit der zunehmenden Popularisierung des berufsbezogenen Coachings haben sich verschiedene Formen des Coachings wie beispielsweise das Executive- oder Business-Coaching entwickelt. Diese Bezeichnungen beinhalten zudem die spezifischen Vertiefungen des Karriere-, Konflikt- und Leadership- sowie des Agile Coachings (Deutscher Bundesverband Coaching e.V., 2021; Heimrath, 2018).

Hinsichtlich der Coaching-Perspektive lassen sich die zwei Formen des organisationsexternen und des -internen Coachings unterscheiden. Das organisationsexterne Coaching umfasst alle Maßnahmen, die von einem externen Coach durchgeführt werden. Externes Coaching hat für eine Organisation den Vorteil eines hohen Maßes an Neutralität und Unparteilichkeit, da der Coach in keine internen Machtverhältnisse eingebunden ist. Dies ermöglicht es, die Zusammenhänge von Problemsituationen aus einer anderen Perspektive wahrzunehmen und neue Ideen in die Organisation einzubringen. Jedoch kann sich die geringe Vertrautheit und Kenntnis über die Unternehmenskultur, -politik und -prozesse auch negativ auf den Coaching-Prozess auswirken (Lippmann, 2013, S. 96; Rauen, 2005b, S. 117; Richter-Kaup, 2016, S. 20). In der Praxis wird überwiegend organisationsexternes Coaching eingesetzt (Böning, 2005, 36 ff.). Internes Coaching umfasst Mitarbeiter, die sich durch ihre Zugehörigkeit zu einer Organisation auszeichnen und somit den Vorteil von internem Wissen über aktuelle Entwicklungsthemen, organisationale Gegebenheiten sowie bestehenden Netzwerken haben (Schreyögg, 1995, S. 190). Internes Coaching ist oftmals hauptberuflich und auf einen Aufgabenbereich spezialisiert, sodass die Coaches ein breites Qualifikationsspektrum besitzen und sowohl Einzelcoachings als auch Gruppen-Coachings durchführen können (Rauen, 2005b, S. 114).

Das Coaching-Setting beschreibt die Personenkonstellation innerhalb des Coachings und kann zwischen dem Einzelcoaching sowie dem Gruppen- und Teamcoaching unterschieden werden (Rauen, 2005b, S. 125). Das Einzelcoaching umfasst den Beratungsprozess zwischen einem Individuum, dem so genannten Coachee oder Klienten, und einem Einzelberater, dem so genannten Coach (Lippmann, 2013, S. 88). Das Einzelcoaching ist in der praktischen Anwendung am

weitesten verbreitet und wird in der Coaching-Forschung fokussiert (Rauen, 2005b, S. 125). Ursprüngliche Zielgruppe des Einzelcoachings waren Führungskräfte des Top-Managements. Jedoch wird das Einzelcoaching auch verstärkt auf Führungskräfte der mittleren und unteren Führungsebene ausgeweitet (Lippmann, 2013, S. 88). Das Gruppen-Coaching umfasst das Coaching-Setting, bei dem mehrere Personen gleichzeitig im Coachingprozess beraten werden. Im Gegensatz zu Einzelcoachings bietet das Coaching in Gruppen oder Teams weniger Raum für die Auseinandersetzung mit vertraulichen oder persönlichen Themen einer einzelnen Person. Andererseits können Synergieeffekte entstehen, da die Teilnehmer gegenseitig von ihren unterschiedlichen Erfahrungen, Perspektiven und Kenntnissen profitieren können (Lippmann, 2013, S. 90; Rauen, 2005b, S. 128). Das Coaching eines Teams mit gemeinsamen Zielen und Aufgaben ist vor allem auf den mittleren und unteren Ebenen von Organisationen populär geworden und eignet sich sehr gut für die Umsetzung mit internen Coaches. Das Coaching adressiert verschiedene Ebenen, wie die individuelle-, gruppen- oder organisationale Ebene. Der Schwerpunkt des Teamcoachings liegt im Bereich der Teamentwicklung insbesondere in der Förderung von Kommunikation, Motivation und Kooperation (Lippmann, 2013, S. 93; Rauen, 2005b, S. 130). „Einzelcoaching, Teamtrainings und der Aufbau bzw. die Weiterentwicklung von Unternehmenskultur sind daher gängige Inhalte, die ein Team-Coaching ausmachen“ (Lippmann, 2013, S. 93).

Coaching hat sich aus der praktischen Anwendung entwickelt und basiert nicht auf einer eigenen, wissenschaftlich begründeten Theorie, sondern bedient sich der Theorien und Methoden verwandter Wissenschaften, wie der Psychologie, der Psychotherapie, der Philosophie sowie der Wirtschafts- und Managementlehre (Kauffeld & Gessnitzer, 2018, 17 ff.; Richter-Kaupp, 2016, S. 15). Dies hat den Vorteil, dass jede dieser Wissenschaften eigene Stärken und Qualitäten in das Coaching einbringen über individuelle Rahmenkonzepte und Praktiken (Stober & Grant, 2006). Diese Vielfalt ermöglicht es, je nach Anwendungsbereich die individuellen Ansätze und unterschiedlichen Verständnisse, Interessen, Methoden und Anforderungen von verschiedenen Stakeholdern im Prozess zu berücksichtigen (Berg & Karlsen, 2007, S. 4).

Die Coaching-Ansätze werden in der deutschsprachigen Literatur entsprechend der Fachbereiche unterschieden und beispielsweise nach dem Neurolinguistischen Programmieren (NLP), der Transaktionsanalyse, der Verhaltenstherapie und der positiven Psychologie differenziert (Richter-Kaupp, 2016, S. 15). Die englischsprachige Literatur differenziert anhand der empirisch-wissenschaftlichen Theorien von Stober und Grant (2006) vier Haupttheorien. Berg und Karlsen (2007, S. 4) erweitern diese zu fünf Theorien mit unterschiedlichen Wirkprinzipen und Einstellungen, mit denen im Coaching gearbeitet wird (siehe Tabelle 2.6).

Tabelle 2.6: Übersicht über Coaching Theorien und deren Fokus

Coaching-Theorie	Fokusbereich
Der existenzielle Ansatz	Fokus auf subjektiven Bedeutungen und existenziellen Fragestellungen (Berger, 2006)
Der humanistische Ansatz	Fokus auf Gefühle (Stober, 2006)
Der kognitive Ansatz	Fokus auf Gedanken (Auerbach, 2006)
Der behavioristische Ansatz	Fokus auf Verhaltensweisen (Peterson, 2006)
Der psychodynamische Systemansatz	Fokus auf Wechselbeziehungen (Berg & Karlsen, 2007; Cavanagh, 2006)

Da Coaching auf die Lösung von Problemen ausgerichtet ist, kann der gesamte Coaching-Prozess als phasenorientierter Problemlösungsprozess verstanden werden (Hasenbein, 2015, S. 176). Zur Darstellung existieren verschiedene Prozessmodelle, die die Abläufe des Coachings beschreiben.

Nach Fischer-Epe (2015) lässt sich der Coaching-Prozess in drei Phasen einteilen: Auftragsklärung, Coaching-Gespräche und Prozessevaluation (siehe Abbildung 2.33). Die Hauptphase der Coaching-Gespräche kann weiter in die Orientierungsphase, Situationsanalyse, Lösungsentwicklung und Transfersicherung unterteilt werden. Je nach Bedarf können die Phasen der Coaching-Gespräche im Gesamtprozess unterschiedlich gewichtet werden (Fischer-Epe, 2015, S. 27). Dieses Vorgehen ist vergleichbar mit dem Coaching-Prozess nach Schreyögg (1995), bei dem die vier Phasen Eignungsdiagnostik, Kontraktsschließung, Coaching-Verläufe und Abschluss aufgeführt werden.

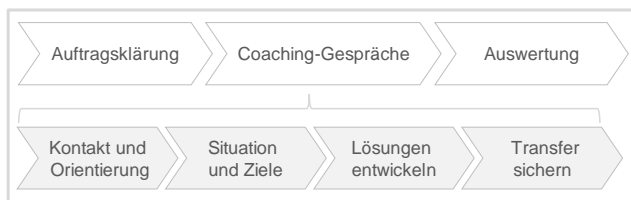


Abbildung 2.33: Coaching-Prozess nach Fischer-Epe (2015, S. 27)

Vogelauer (2007) beschreibt einen fünfstufigen Coaching-Prozess mit den Phasen Einstieg, Vereinbarung, Situationsanalyse und Diagnose, Problemlösung und Entwurfsgestaltung, Abschluss sowie Evaluation. Die Phase der Situationsanalyse und Diagnose beschreibt die sogenannte Arbeitsphase zwischen Coach und Coachee. Die anschließende Phase, in der die Arbeit an der Problemlösung und Gestaltung erfolgt, stellt die zeitlich umfangreichste Phase dar und setzt sich aus mehreren Gesprächen bzw. Gesprächsschritten zur Entwurfsgestaltung zusammen (Vogelauer,

2007, 20 ff.). Lippmann (2013) hebt durch sein spiralförmiges Prozessmodell insbesondere das iterative Durchlaufen der Phasen hervor.

Ein weiteres Modell eines idealtypischen Coaching-Prozesses ist das sogenannte COACH-Modell nach Rauen (2005a). Das Modell mit den fünf aufeinanderfolgenden Phasen ist in Abbildung 2.34 dargestellt. Die Anfangsbuchstaben der Phasenbezeichnungen ergeben das Akronym COACH und jede der Phasen ist durch unterschiedliche Aktivitäten und Ziele gekennzeichnet. Das Prozessmodell kann sowohl auf der Gesamtprozessebene (Makroebene) als auch auf der Gesprächsebene (Mikroebene) eingesetzt werden (Rauen, 2005a, S. 273).

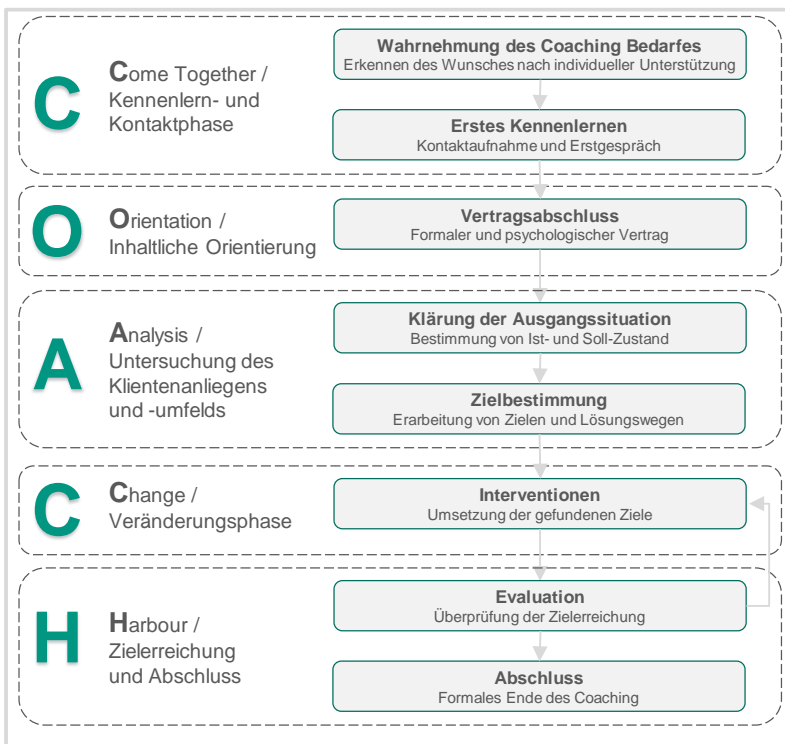


Abbildung 2.34: Coaching-Prozess nach Rauen (2005a, S. 275)

Die aufgeführten Coaching-Prozessmodelle aus der Literatur weisen alle die gleiche Grundstruktur der Vor-, Haupt- und Schlussphase auf und unterscheiden sich haupt-

sächlich anhand des Detaillierungsgrades der einzelnen Prozess-Phasen. Die Prozessmodelle von Fischer-Epe (2015) und Schreyögg (1995) bieten eine vereinfachte und übersichtliche Darstellung. Vogelauer (2007), Lippmann (2013) und Rauen (2005a) präzisieren das Vorgehen durch die Unterteilung der einzelnen Prozessphasen. Insbesondere der COACH-Prozess beschreibt ausführliche Aktivitäten und Ziele. Zudem wird explizit eine Veränderungsphase (Change) benannt, in der die Umsetzung der Aktivitäten und Ziele stattfindet (Rauen, 2005a, S. 273).

Für die Etablierung eines Qualitätsstandards im Coachingprozess stellen Heß und Roth (2001) drei gleichwertige Qualitätsdimensionen auf, die insgesamt über 50 einzelne Kriterien umfassen. Ein Auszug aus den Qualitätskriterien der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität ist in Tabelle 2.7 aufgeführt.

Tabelle 2.7: Kriterien der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität im Coaching (Heß & Roth, 2001)

Qualitätsdimension	Qualitätskriterien (Auszug)	
Strukturqualität	Coach	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachliche Qualifikation</li> <li>- Methodenkompetenz</li> <li>- Persönliche Qualifikation</li> </ul>
	Klient	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Freiwilligkeit</li> <li>- Problembewusstsein</li> <li>- Veränderungsbereitschaft</li> </ul>
	Beziehung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passung (persönlich, beruflich)</li> <li>- Vertrauen</li> <li>- Akzeptanz</li> </ul>
	Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transfermöglichkeiten</li> <li>- Bereitschaft zur Auseinandersetzung</li> <li>- Passung zw. Coach und Unternehmen</li> </ul>
Prozessqualität	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klärung des Anliegens und Zielformulierung</li> <li>- Problemprecision</li> <li>- Transparenz der Vorgehensweise</li> <li>- Formaler und psychologischer Vertrag</li> <li>- Festlegung des Zeitrahmens</li> <li>- Prozessbegleitende Evaluation</li> </ul>	
Ergebnisqualität	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielerreichung</li> <li>- Zufriedenheit</li> <li>- Emotionale Entlastung</li> <li>- Erweiterung u. Flexibilisierung des Handlungsrepertoires</li> <li>- Einstellungsveränderung</li> </ul>	



Die Strukturqualität unterteilt sich in die vier Bereiche Coach, Klient, Beziehung und Unternehmen. In Bezug auf die Grundvoraussetzungen werden die persönlichen Kompetenzen des Coach, die Anforderungen an den Kunden und das Unternehmen sowie die grundlegenden Werte der Beziehungen untereinander betrachtet (Heß & Roth, 2001, 141 ff.). Die Prozessqualität fokussiert die Handlungen und Aktionen zwischen Coach und Klienten entlang des gesamten Coachingprozesses (Heß & Roth, 2001, 65 f.). Unter anderem sind dabei die Auswahl und Anwendung von Methoden zur Intervention und deren transparente Gestaltung relevant. Die Ergebnisqualität bezieht sich auf das Resultat, das durch den Coachingprozess erzielt wird und stellt dabei die Evaluation der Zufriedenheit des Kunden und der Zielerreichung in den Vordergrund (Heß & Roth, 2001, 141 ff.).

Die Qualität des Coachings sollte unter gleichwertiger Beachtung der Qualitätsdimensionen gemessen werden. Eine Fokussierung auf die reine Ergebnisqualität reicht nicht aus, um langfristige Qualität in Coachingprozessen zu gewährleisten, da auch mit mangelhafter Struktur- und Prozessqualität erfolgreiche Ergebnisse erreicht werden können (Loos & Rauen, 2005, S. 174).

Für die Anwendung von Coaching gibt es zahlreiche Zusammenstellungen und Auflistungen von bewährten Coaching Methoden aus der Praxis (Eidenschink & Horn-Heine, 2007; Hofert, 2015; Rauen, 2018; Strikker & Flore, 2010; Vogelaue, 2007). Die Beschreibungen unterscheiden sich dabei anhand ihres Aufbaus und des Detaillierungsgrades und dienen der übersichtlichen Vergleichbarkeit. Die Tabelle 2.8 gibt eine Übersicht über verschiedene Strukturierungen der Beschreibungen.

Tabelle 2.8: Übersicht der Strukturierungen von Coaching Beschreibungen

Autor	Aufbau der Beschreibung
Vogelaue (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thema</li> <li>- Voraussetzungen für den Coach</li> <li>- Ziele</li> <li>- Ausgangssituation</li> <li>- Indikatoren</li> <li>- Vorgehen</li> <li>- Autor</li> <li>- Weiterführende Literatur</li> </ul>
Richter-Kaup (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methodenname</li> <li>- Kurzbeschreibung</li> <li>- Anwendungsbereiche</li> <li>- Zielsetzung</li> <li>- Beispiel/Ausführliche Beschreibung</li> <li>- Voraussetzungen/Kenntnisse</li> <li>- Kommentar/Erfahrung</li> <li>- Technische Hinweise</li> </ul>

Hofert (2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Name</li> <li>- Typ</li> <li>- Quelle/Urheber</li> <li>- Einsatzbereich</li> <li>- Aufwand</li> <li>- Nutzen</li> <li>- Was ist das?</li> <li>- Was Sie dazu wissen sollten</li> <li>- Wie anwenden?</li> <li>- Ggf. Fallbeispiel</li> <li>- Ggf. Meine Empfehlung für Sie</li> </ul>
Rauen (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tool-Name</li> <li>- Kurzbeschreibung</li> <li>- Zielsetzung/Effekte</li> <li>- Ausführliche Beschreibung</li> <li>- Voraussetzungen</li> <li>- Kommentar/Erfahrung</li> <li>- Technische Hinweise</li> <li>- Quellen</li> </ul>

Bei den Aufführungen werden oftmals die Begriffe Methode, Technik, Intervention und Tool unterschiedlich verwendet und interpretiert. Zur einheitlichen Terminologie stellen Strikker und Flore (2010, S. 140) Begriffsdefinitionen auf, um die Missverständnisse zu vermeiden und die Professionalisierung von Coaching voranzutreiben. Übereinstimmend ist im Kontext von Coaching eine Methode beschrieben als "[...] ein Weg, um eine Veränderung beim Klienten zu erreichen" (Eidenschink & Horn-Heine, 2007, S. 12) und stellt eine Kombination verschiedener Techniken dar (Strikker & Flore, 2010, S. 141). Eine Technik ist eine festgelegte Art und Weise, um nach einem bestimmten Weg vorzugehen und stellt somit die Anwendung der Methode dar (Eidenschink & Horn-Heine, 2007, S. 12). Sie setzt sich aus kleineren, konkreten Handlungsschritten zusammen, den sogenannten Interventionen, die wiederum als kleinste Schritte angesehen werden können, wie beispielsweise konkrete Handlungen durch Fragen, Gesten oder der Körperhaltung. Methoden, Techniken und Interventionen bilden in Kombination ein Werkzeug bzw. Tool (Strikker & Flore, 2010, S. 140). Dieses Verständnis aus der Coaching-Forschung steht im Einklang mit der Methoden-Forschung in der Produktentwicklung, bei der ein Entwicklungstool ebenfalls auf einer Methode oder einem Set an Richtlinien basiert. Mit Unterstützung von Hard- oder Software wird dabei die effektive und effiziente Anwendung bestimmter Handlungsschritte oder Objekte im Entwicklungsprozess fokussiert (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 143).

### 2.4.3 Kompetenzentwicklung

Der Mensch mit seinen Fähigkeiten und Kompetenzen ist der zentrale Akteur im Handlungssystem der Produktentwicklung (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019). Die Fähigkeiten und Kompetenzen der Produktentwickelnden sowie unterstützenden Coaches sollten daher entsprechend der Anforderungen im Entwicklungsprojekt analysiert und systematisch weiterentwickelt werden durch handlungsorientierte Lehransätze (Albers et al., 2006; Revans, 2011; Schmidt, Selter, Schröder & Hahn, 2019).

Als Wissen wird „die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten [bezeichnet], die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen“ (Probst, Raub & Romhardt, 2012, S. 24). Anhand der sogenannten Wissenstreppe nach North (2016) in Abbildung 2.35 wird ersichtlich, dass Wissen entsteht, wenn eine Vielzahl von Informationen zielgerichtet verknüpft wird, um daraus eine bestimmte Bedeutung zu gewinnen. Die verschiedenen Stufen der Wissensbildung zeigen auf, wie eine Organisation auf Basis eines strategischen Wissensmanagements Wettbewerbsvorteile erzielen kann (North, Reinhardt & Sieber-Suter, 2018, S. 41).

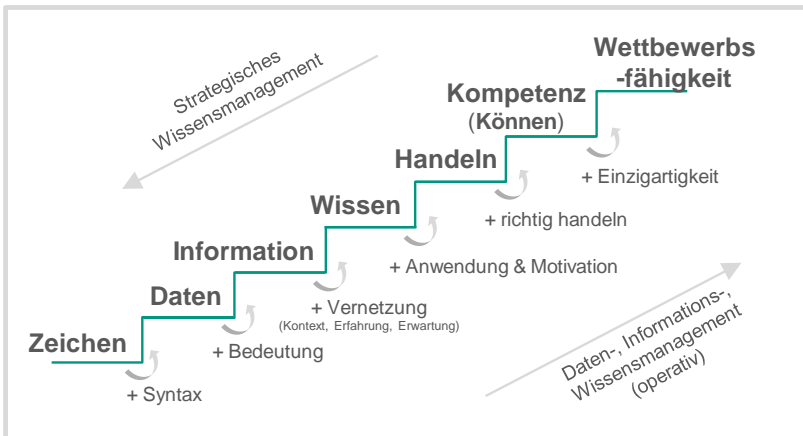


Abbildung 2.35: Wissenstreppe nach North (2016, S. 37)

Zur Unterscheidung von Wissen bestehen verschiedene Möglichkeiten. Grundsätzlich kann zwischen explizitem und implizitem Wissen differenziert werden. Explizites Wissen ist kodifizierbar und kann beispielsweise in Form von Texten, Modellen oder mathematischen Gleichungen ausgetauscht und weitergegeben werden. Der Wissensträger ist sich seiner Kenntnisse bewusst und kann diese an andere Personen

vermitteln (Bastian & Groß-Mlynek, 2018, S. 113). Im Gegensatz dazu stellt implizites Wissen das unterschwellige Wissen oder intuitive Handeln dar, welches zwar angewendet aber nicht artikuliert oder erklärt werden kann. Es entsteht durch individuelle Erfahrungen, ist nicht kodifiziert und kann nur durch Beobachtung und Nachahmung auf andere Personen übertragen werden (Cantamessa & Montagna, 2016, S. 18; Neuweg, 2020, 12 ff.).

Wissen kann zudem in deklaratives und prozedurales Wissen differenziert werden. Deklaratives Wissen beschreibt das explizite Sachwissen, in Form von Fakten, Daten und deren Beziehungen. Das prozedurale Wissen behandelt dagegen Handlungsabläufe, Methoden und Prozesse, welche oftmals in impliziter Form vorliegen (Anderson, Krathwohl & Bloom, 2001, 45 ff.; Bastian & Groß-Mlynek, 2018, S. 112). Da Wissen grundsätzlich durch die Verarbeitung von Daten und Informationen entsteht, ist es zunächst an Personen gebunden. Für Organisationen ist es jedoch unabdingbar, das Wissen der Individuen zu verknüpfen und zu koordinieren, um organisationales oder kollektives Wissen zu generieren. Ziel des Wissensmanagements in Unternehmen ist daher die Explikation des innerhalb der Organisation vorhandenen impliziten Wissens (Brücher, 2004, S. 11; Cantamessa & Montagna, 2016, S. 20).

Bei der Wissensgenerierung handelt es sich um kognitive Prozesse eines Individuums, welche stark von den bisherigen Erfahrungen und Vorkenntnissen eines Menschen abhängig und stets personengebunden sind (North et al., 2018, 35 ff.). Die Ansammlung, Verbreitung und Anwendung von Wissen im Sinne der Wissensstufen des Handelns und Könnens hat einen wesentlichen Einfluss auf den Erfolg der Produktentwicklung (Albers & Braun, 2011b). Die Fähigkeit des selbstorganisierten Handelns beschreibt die Kompetenz (Erpenbeck, Rosenstiel, Grote & Sauter, 2017, S. 11). Darunter wird die Möglichkeit eines Individuums zur eigenständigen Organisation von vorhandenem Wissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten verstanden, um durch adäquates Handeln konkrete, unbekannte oder unsichere Problemstellungen zu lösen (Bergmann & Daub, 2006, S. 77; Sauter, Sauter & Wolfig, 2018, S. 108; Sieber-Suter & Kraus, 2014, 11 ff.).

Diese Definition von Kompetenz zeigt auf, dass der Nutzen von Wissen erst aus dem Handeln bzw. der Anwendung entsteht. Das Können, das die Fähigkeit beschreibt, bestehendes Wissen einzusetzen, muss daher ebenso vermittelt werden wie das reine Wissen. Handeln wird schließlich zu Kompetenz, wenn es zweckgerichtet geschieht, um konkrete Problemsituationen zu meistern (North, 2016, 38 f.).

Für das Handeln ist das Vorhandensein von implizitem Wissen sowie die Motivation, dieses einzusetzen, besonders relevant. Werte und Emotionen sind zusätzliche Einflüsse, die dabei helfen, mangelndes Wissen in neuen Problemsituationen mit unklarem Ausgang auszugleichen (Erpenbeck & Sauter, 2013, S. 33; North et al.,

2018, S. 42). Demnach setzen Kompetenzen voraus, dass vieles gelernt wird, können aber selbst nicht direkt gelehrt werden (Erpenbeck et al., 2017, S. 13).

Nach Erpenbeck et al. (2017, XXV f.) lassen sich Kompetenzen in die vier Kompetenzklassen Personale-, Fachlich-methodische-, Sozial-kommunikative- sowie Aktivitäts- und umsetzungsorientierte Kompetenzen unterteilen. Personale Kompetenzen umfassen die Fähigkeiten eines Individuums zur Selbstreflexion und der eigenen Weiterentwicklung, beispielsweise durch die Entfaltung der persönlichen Kreativität und des eigenen Potenzials. Fachlich-methodische Kompetenzen beschreiben die Fähigkeiten eines Individuums, vorhandenes Wissen in Bezug auf Sachgebiete, Prozesse und Praktiken situationsgerecht auszuwählen und zu entwickeln, um somit bestehende Herausforderungen zu meistern. Sozial-kommunikative Kompetenzen betreffen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die es einem Individuum ermöglichen, erfolgreich mit anderen Personen umzugehen und zusammenzuarbeiten. Aktivitäts- und umsetzungsorientierte Kompetenzen beinhalten die eigenständige Umsetzung und Anwendung aller in einer Person vorhandenen Ressourcen, wie beispielsweise Erlebtes, Geleertes oder Fähigkeiten, um ein Ziel zu erreichen (Erpenbeck et al., 2017, XXV f.).

Albers et al. (2006) gruppieren Kompetenzen anhand der fünf Kategorien der Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz sowie dem Elaborations- und Kreativitätspotenzial. Insbesondere im Kontext der Produktentwicklung eignet sich diese Unterteilung, da sie die Kreativität als gesonderte Kategorie betrachtet und dadurch insbesondere die Problemlösungskompetenzen in den Fokus stellt (Albers, Burkardt, Matthiesen & Schweinberger, 2000; Albers et al., 2006).

Neben den individuellen Kompetenzen kann die Kompetenz eines Entwicklungsteams unter Beachtung der sogenannten Gruppen- oder Teamkompetenz zusammengefasst werden. Die Gruppenkompetenz ist die Voraussetzung, um als Team erfolgreich handeln zu können und basiert auf dem handlungstheoretischen Ansatz der Sozial- und Teamkompetenzen (Zenner & Jöns, 2016, S. 164). „Gruppenkompetenz wird demnach für spezifische soziale Situationen erworben und beinhaltet die Orientierung auf Ziele hin, die Kenntnisse von Handlungsfeld und Handlungsmöglichkeiten sowie die Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Handlungsausführung“ (Zenner & Jöns, 2016, S. 164). Dabei ist die Selbstorganisationskompetenz eine Voraussetzung, um die Motivation im Team zu stärken, Handlungsspielräume zu ermöglichen und die eigene Selbstreflexion durchzuführen.

Die Gruppenkompetenz kann als eigenes Konstrukt betrachtet werden, das autonom ist in Bezug auf individuelle Kompetenzen (Zenner & Jöns, 2016, S. 164). Um die Gruppenkompetenz weiterzuentwickeln, müssen entsprechende Rahmenbedingungen festgelegt sowie der Teamentwicklungsprozess (vgl. Kapitel 2.4.1) durch Maßnahmen zur Unterstützung und Gestaltung gefördert werden. Voraussetzung

hierfür ist die Analyse der individuellen Kompetenzen der Teammitglieder sowie der gruppenspezifischen Kompetenzen (Zenner & Jöns, 2016, 172 f.).

Zur einheitlichen Darstellung und Identifikation von Fähigkeiten und Kompetenzen können Kompetenzmodelle eingesetzt werden. Ein Kompetenzmodell ist definiert als eine Aufstellung aller Kompetenzansprüche, die an eine Arbeitskraft gestellt werden, um in ihrer Position erfolgreich agieren und zufriedenstellende Arbeitsergebnisse hervorbringen zu können (Mansfield, 1996, S. 7). Basierend auf Kompetenzmodellen können Kompetenzbedarfe einheitlich und übersichtlich dokumentiert und kommuniziert sowie Anforderungen gemessen werden. Dies ermöglicht die Identifikation von Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung und bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihr volles Potenzial hinsichtlich verankerter Fähigkeiten auszuschöpfen (Krumm, Mertin & Dries, 2012, S. 6; Sauter & Staudt, 2016, S. 9).

Kompetenzmodelle können aufgrund ihres Geltungsbereichs in verschiedenen Ausprägungen auftreten. Mansfield (1996) unterscheidet zwischen sogenannten *Single Job*, *One-Size-Fits-All* und *Multiple Job* Modellen. Während die *Single Job* und *One-Size-Fits-All* Modelle die Kompetenzen innerhalb einer spezifischen Organisation betrachten, bilden die *Multiple Job* Modelle Kompetenzen für eine generische Rolle ab, die für verschiedene Unternehmen von Bedeutung sind (Mansfield, 1996, 8 ff.). Zusätzlich können eigenschafts- oder aufgabenbasierte Kompetenzmodelle unterschieden werden. Eigenschaftsbasierte Modelle beschreiben Persönlichkeitsmerkmale, wohingegen aufgabenorientierte Modelle die in einer Position durchzuführenden Aktivitäten aufführen. Diese Modellausprägungen müssen jedoch nicht getrennt betrachtet werden, sondern können durchaus zu einem einzigen Modell zusammengefasst werden (Paschen, 2003, 55 f.).

Nach Sauter und Staudt (2016) beinhalten in der Praxis angewendete Kompetenzmodelle<sup>10</sup> die vier Elemente der Kompetenzkategorie, Einzelkompetenzen, Persönlichkeitseigenschaften und konkreten Handlungen. Anhand der konkreten Handlungen wird das Vorhandensein einer Kompetenz ersichtlich (Krumm et al., 2012, 7 f.). Die Anzahl an Einzelkompetenzen in einem Kompetenzmodell liegt in der Praxis zwischen zehn und vierzig, wobei eine stärkere Eingrenzung auf zwölf bis sechzehn Kompetenzen für geeignet angesehen wird. Eine Herausforderung ist zudem die Abgrenzung einzelner Kompetenzen und deren verständliche Formulierung (Sauter et al., 2018, S. 116).

---

<sup>10</sup> Es existieren viele unterschiedliche Kompetenzmodelle in der unternehmerischen Praxis. Beispiele sind das Persönlichkeitsinventar zur Integritätsabschätzung (PIA), das Kompetenzrad nach North oder das Modell der Kompetenz-Diagnostik und -Entwicklung (KODE®) von Erpenbeck, Heyse und Max.

Zur Entwicklung von Kompetenzmodellen müssen sowohl die Haupttätigkeiten der im Modell betrachteten Rolle als auch die Verhaltensweisen, die zur Erledigung der Aufgaben führen, erhoben werden (Leinweber, Rütter & Honsel, 2008, S. 146). Die Erhebung kann anhand einer Vielzahl von Methoden durchgeführt werden, wie etwa durch quantitative oder qualitative Befragungen, Dokumentenanalysen, Beobachtungen oder Workshops. Die identifizierten Handlungen und Einzelkompetenzen können anschließend zu Kompetenzkategorien aggregiert werden, um Soll-Kompetenzprofile aufzustellen (Schuler, 2007, S. 295). Diese Soll-Kompetenzprofile können anschließend bei der Neubesetzung von Stellen, der Planung von Weiterbildungen oder der Entwicklung neuer Rollen genutzt werden (Leinweber et al., 2008, 160 ff.; Sauter & Staudt, 2016, S. 25).

Bei der Kompetenzentwicklung ist zu beachten, dass diese auf der Wissensentwicklung basiert. Zunächst muss das Wissen, das die Bewältigung einer Anforderung verlangt, aufgebaut werden, bevor es, etwa durch Übungen, gefestigt und durch selbstständige Anwendung in realen Praxissituationen in Kompetenzen umgewandelt wird (Erpenbeck & Sauter, 2015, 21 ff.). Dieser Zusammenhang wird anhand der Bloom'schen Taxonomie aufgezeigt. Das Klassifizierungssystem besteht aus sechs Kategorien, welche jeweils weitere Unterkategorien enthalten und deren Komplexität und Abstraktionsgrad mit jeder Stufe steigt. Ersichtlich wird dadurch, dass niedriger eingeordnete Fähigkeiten notwendig sind, um höher eingestufte Fähigkeiten zu erwerben (Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl, 1976, 31 f.). Die Tabelle 2.9 zeigt die sechs Hauptkategorien der Bloom'schen Taxonomie und beschreibt deren Ausprägung.

Tabelle 2.9: Kompetenzstufen der Bloom'schen Taxonomie (Bloom et al., 1976, S. 217)

Kompetenzstufe	Beschreibung
1. Wissen	Der Lernende erinnert sich an eine Information und kann diese im selben oder einem ähnlichen Kontext wiedergeben, wie sie ihm vermittelt wurde.
2. Verstehen	Der Lernende ist in der Lage, die Bedeutung einer ihm vermittelten Information zu begreifen, um sie abwandeln oder weiterentwickeln zu können.
3. Anwenden	Der Lernende ist in der Lage, die Ähnlichkeit einer Situation zu einer bereits bekannten Problemstellung zu erkennen und die richtige Information oder Vorgehensweise einzusetzen, um die entsprechende Lösung eigenständig herbeizuführen.
4. Analysieren	Der Lernende ist in der Lage, die einzelnen Elemente einer Information zu isolieren sowie deren Beziehung und Zusammenspiel zu erkennen.
5. Synthetisieren	Der Lernende kann die Elemente verschiedener Informationen miteinander verknüpfen, um eine neue Information zu schaffen.

6. Bewerten	Der Lernende beurteilt Informationen anhand konkreter Aspekte, wodurch er einen objektiven und faktenbasierten Standpunkt entwickelt und vertritt.
-------------	--

Die überarbeitete Bloom'sche Taxonomie von Anderson et al. (2001) betitelt die Kategorien neu und tauscht insbesondere die beiden letzten Kompetenzstufen aus. Demnach wird die Synthese-Stufe als höchster Grad der Komplexität einer Kompetenz eingestuft. Die überarbeitete Bloom'sche Taxonomie und deren aufeinander aufbauenden Kategorien werden in Abbildung 2.36 dargestellt.

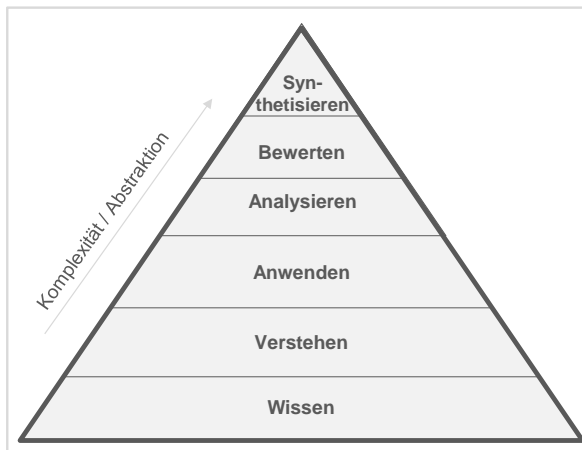


Abbildung 2.36: Überarbeitete Bloom'sche Taxonomie nach Anderson et al. (2001, S. 67)

Kompetenzen und deren Klassifizierung konkretisieren sich durch Handlungen und müssen daher durch die eigene Auseinandersetzung mit praktischen Problemsituationen aufgebaut und weiterentwickelt werden. Anhand der Bloom'schen Taxonomie ist erkennbar, dass Lernstrukturen nur die oberen Stufen erreichen können, wenn die Lernenden dazu bewegt werden, fehlende Informationen durch Erfahrungswissen und bekannte Werte und Regeln zu überbrücken und anzuwenden. Unterstützt werden kann der Lernprozess durch einen Coach, der dem Lernenden hilft, ein selbstständiges und eigenverantwortliches Problemlösungsverhalten zu entwickeln (Erpenbeck & Sauter, 2015, 24 ff.).

Insbesondere bei Entwicklungsprojekten ist „festzuhalten, dass Kompetenzentwicklung schon per se [...] Potenzial in sich trägt, [...] da sie auf die Entwicklung von



Fähigkeiten gerichtet ist, in offenen Problemsituationen kreativ und selbstorganisiert zu handeln“ (Sauter et al., 2018, S. 68). Die Kompetenzentwicklung sollte auf einem didaktisch-methodisch durchdachten Lernkonzept beruhen (Erpenbeck & Sauter, 2015, S. 28). Die Didaktik beschreibt dabei die Lehr- und Lerntheorien, welche das Lernen psychologisch beschreiben und in die drei wesentlichen Haupttheorien des Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus unterteilt werden können. Im pädagogischen Gebrauch hat sich darüber hinaus die Theorie des Konnektivismus etabliert, bei dem die Kompetenzentwicklung über das Erfahrungslernen hinaus durch den Informationsaustausch in Netzwerken erfolgt. Der Lernerfolg basiert dabei neben den Erfahrungen insbesondere auf dem Austausch mit anderen Individuen im Lernprozess (Sauter & Sauter, 2013, 288 f.).

Für den Aufbau der Wissensvermittlung gibt es unterschiedliche Lernstrategien, welche nach Mandl und Friedrich (1992) in primäre und unterstützende Strategien klassifiziert werden können. Primäre Strategien sind Methoden, die einen direkten Einfluss auf den Wissenserwerb haben, indem sie aktiv die Fähigkeit des Erfassens, Einprägens, Reproduzierens und Anwendens von Wissen im gleichen oder einem abweichenden Kontext vermitteln. Die Wissensvermittlung erfolgt dabei anhand der drei Methoden Elaboration, Organisation und Wissensnutzung. Im Vergleich zu den primären Strategien haben die unterstützenden Strategien nur indirekten Einfluss auf den Wissenserwerb, indem sie beispielsweise die Motivation, die Konzentration oder das Zeitmanagement beeinflussen. Sie umfassen unter anderem motivationale und emotionale Strategien, Kooperationsstrategien oder meta-kognitive Strategien (Mandl & Friedrich, 1992, 2006).

Lehr- und Lernansätze sind jedoch nicht eindeutig einer Kategorie zuzuordnen, sondern integrieren oftmals mehrere Lernziele (Mandl & Friedrich, 1992). Um die Ziele der Kompetenzentwicklung zu erreichen, bestehen verschiedene Lehransätze und Methoden. Im Folgenden werden ausgewählte Ansätze vorgestellt, die sich auf die Elaborations- und Wissensnutzungsstrategien fokussieren.

*Action Learning* ist ein didaktischer Lehransatz nach Revans (1980) und beschreibt ein handlungsorientiertes Lernen, das auf den beiden Komponenten programmiertes Wissen und hinterfragende Einsicht beruht. Action Learning fokussiert dabei den Aufbau und die Anwendung von Wissen in der Praxis. Realisiert wird dies durch einen eigenverantwortlichen Lernprozess und der Auseinandersetzung mit einem realen, ungelösten Problem (Hauser, 2012). Der Fokus liegt im Entdecken und Erforschen des Lernenden, was durch Eigenaktivitäten und Neugierde angetrieben wird und durch die Zusammenarbeit in einer Lerngruppe gestärkt wird. Der kontinuierliche Austausch in der Lerngruppe ist dabei besonders relevant, um Ideen, Erfahrungen und Erkenntnisse untereinander zu teilen und somit die Gruppenkompetenz weiterzuentwickeln (Revans, 2011).

Durch das Arbeiten an einem realen, ungelösten Problem werden die Lernenden mit unbekanntem Situationen, Herausforderungen und Unsicherheiten konfrontiert, die sie als Lerngruppe bewältigen. Neben den fachlichen und methodischen Kompetenzen werden dabei insbesondere die Sozialkompetenz sowie das Elaborations- und Kreativitätspotenzial entwickelt (Hauser, 2012; Revans, 2011). Aufgrund der individuellen Aufgabenstellungen gibt es beim Action Learning Ansatz keinen vordefinierten Prozess, sondern die Lerngruppe muss selbst einen Lernprozess erarbeiten und iterativ weiterentwickeln (Hauser, 2012).

*E-Learning* beschreibt einen computerbasierten, digitalen Lehransatz, der unterschiedliche Medien und Technologien zum Zweck des Lernens oder der Kommunikation einbindet. Durch den Medieneinsatz ermöglicht dies den Lernenden eine individuelle und flexible Lernform, in der die Lernenden selbst entscheiden können, wann, wo und in welchem Tempo sie lernen. Auf diese Weise passt sich die Wissensvermittlung an die individuellen Lerngeschwindigkeiten an (Grunewald & Meinel, 2015). Beispiele für die Umsetzung sind *Lernvideos* oder sog. *Massive Open Online Courses*<sup>11</sup> (*MOOCs*) (Fini, 2009; Staubitz, Pfeiffer, Renz, Willems & Meinel, 2015).

Eine Abwandlung des E-Learning Modells ist das sogenannte *Blended Learning*. Beim *Blended Learning* wird die digitale Wissensvermittlung mit einer Präsenzvermittlung kombiniert und oftmals aufeinander aufbauend oder ergänzend eingesetzt. So können die Lernenden beispielsweise das grundlegende Wissen individuell aufnehmen und anschließend in der Lerngruppe gemeinsam diskutieren oder anwenden (Helmke, 2009, 68 f.; O'Byrne & Pytash, 2015).

Die Lernmethode des *Flipped Classroom* baut ebenfalls darauf auf und unterteilt den Lernprozess in die Selbstlernphase, Peer-Lernphase, Transferphase und Vertiefungsphase (Kuhlmann & Sauter, 2008, 47 ff.). Dieser Ansatz wird beim *Teaching from the back of the room* von Bowman (2009) angewendet, bei dem die Lernenden sich das Wissen selbst aneignen, diskutieren und direkt anwenden. Der Dozent ergänzt den Lernprozess als Coach mit Erfahrungswissen und Impulsen.

Der Begriff des *Blended Learning* wird in der Forschung oftmals synonym verwendet mit dem *hybriden Lernen* oder dem *Mixed-Mode-Learning* (O'Byrne & Pytash,

---

<sup>11</sup> Ein Massive Open Online Course (MOOC) ist ein offener, digital angebotener Lehrkurs, die jedem Lernenden frei zur Verfügung steht. Die Lehrkurse beinhalten kurze, modular aufgebaute Lehrvideos mit anschließenden Wissensabfragen, die zeit- und ortsunabhängig abgerufen werden können. Die Inhalte sind kostenfrei zugänglich im Internet. Oftmals kann gegen eine Gebühr zusätzliches Lehrmaterial und ein Abschlusszertifikat erworben werden.

2015). Der hybride Lernansatz von Schmidt et al. (2019) kombiniert dabei die Ansätze des *Action Learning* mit *Blended Learning* auf Basis von MOOCs. Das Konzept des *Hybriden Lernens* verbindet somit die drei Kernelemente Theorie, Praxis und Reflexion in einem zyklischen und iterativen Modell. Die Abbildung 2.37 visualisiert den iterativen Lernprozess, mit dem implizites Wissen in explizites Können transferiert werden kann (Schmidt et al., 2019).

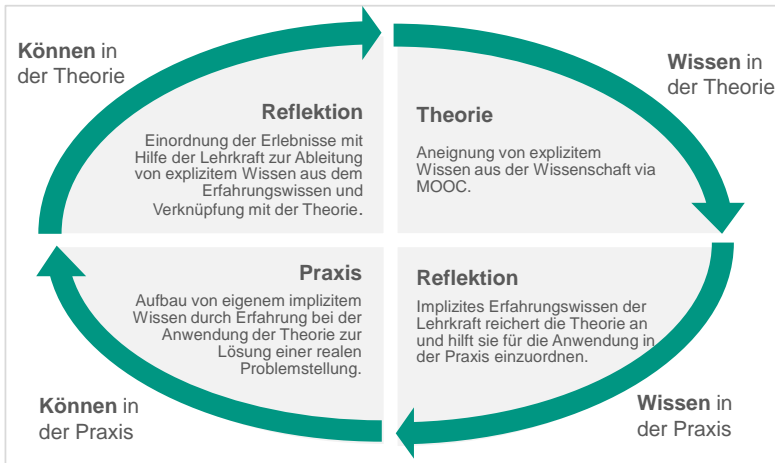


Abbildung 2.37: Der Lernprozess des Hybriden Lernens nach Schmidt et al. (2019)

Ein Beispiel für ein ganzheitliches Ausbildungsmodell für Ingenieure ist das sogenannte *Karlsruher Lehrmodell für Produktentwicklung* (KaLeP). Fokussiert wird die Ausbildung integrierter Produktentwickelnden in allen relevanten Kompetenzfeldern durch die Aufteilung der Ausbildung in drei Module (Albers et al., 2000). Beginnend mit der Vermittlung des theoretischen Wissens in Vorlesungen folgt die begleitete Anwendung des erworbenen Wissens in Tutorien sowie der abschließende Einsatz der Kompetenzen in Workshops mit fallbasierten und realen Projekten. Innerhalb dieser aufeinander aufbauenden Lehrveranstaltungen werden entwicklungspezifische Kenntnisse in Systemen, Methoden und Prozessen vermittelt (Albers et al., 2000; Albers et al., 2006). Mit dem KaLeP werden die vorgestellten Ansätze des Actions Learnings sowie Flipped Classroom bereits seit über 20 Jahren erfolgreich in der praxisnahen Ausbildung von Produktentwickelnden angewendet (Albers, Bursac, Heimicke, Walter & Reiß, 2018).

## 2.4.4 Zwischenfazit

Der Mensch mit seinen individuellen Fähigkeiten ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor in der Entwicklung von Produkten mit hohem Innovationspotenzial (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019). Die oftmals rein technisch-orientierten Entwicklungsprozesse sollten daher als vernetztes sozio-technisches System verstanden werden, das durch menschliche und soziale Aspekte geprägt wird (Weber & Birkhofer, 2007). Das kreative und methodische Zusammenarbeiten von Menschen in selbstorganisierten Entwicklungsprozessen wird durch die interdisziplinäre Zusammenstellung von Entwicklungsteams mit den benötigten Kompetenzen und Fähigkeiten in einer produkt- und kundenorientierten Organisation ermöglicht (Albers, 1994). Zur Förderung der Leistungsfähigkeit im Entwicklungsteam ist die Transparenz über verschiedene Teamrollen und deren Eigenschaften sowie den Verlauf der Teamentwicklung relevant (Belbin, 2011; Tuckman, 1965). Durch das proaktive Steuern des Teamentwicklungsprozesses und der Förderung von agilen Denk- und Handlungsweisen können die Menschen zum effektiven Zusammenarbeiten im Entwicklungsprojekt befähigt werden.

Coaching dient der Befähigung von Menschen zur Erreichung eines bestimmten Ziels (Fischer-Epe, 2015). Umgesetzt wird dies durch systematische Unterstützungsprozesse und Selbstreflexion. Im Coaching bestehen dabei unterschiedliche Theorien, Perspektiven und Konstellationen, die auf individuelle Rahmenkonzepte und Praktiken angewendet werden können (Rauen, 2005b). Schwerpunkt des internen Teamcoachings ist die Teamentwicklung durch Förderung von Kommunikation, Motivation und Kooperation. Da Coaching auf die Lösung von Problemen ausgerichtet ist, kann der gesamte Coaching-Prozess als phasenorientierter Problemlösungsprozess verstanden werden und anhand von Prozessmodellen mit unterschiedlichen Detaillierungsgraden beschrieben werden (Hasenbein, 2015). Problematisch ist, dass diverse Definitionen und Interpretationen von Coaching ein einheitliches Verständnis der Aktivitäten erschweren (Rauen, 2005b). Anhand der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität kann jedoch die Vielzahl an existierenden Coaching Tools und Methoden sowie der übergreifende Erfolg des Coachings gemessen werden (Heß & Roth, 2001).

Die Fähigkeiten und Kompetenzen der Menschen im Entwicklungsprojekt haben einen entscheidenden Einfluss auf den Projekterfolg und sollten daher kontinuierlich gefördert werden. Basierend auf Kompetenzmodellen können die Anforderungen im Entwicklungsprojekt analysiert und bestehende Kompetenzen systematisch weiterentwickelt werden durch handlungsorientierte Lehransätze (Albers et al., 2006). Durch die systematische Integration von Theorie, Anwendung und Reflexion in den Lernprozess kann implizites Wissen in explizites Können transferiert werden (Schmidt et al., 2019).

## 2.5 Fazit

Das Kapitel 2 legt ein tiefgreifendes Verständnis über die Grundlagen und den Stand der Forschung der adressierten und anknüpfenden Forschungsfelder dieser Arbeit. Dabei wurden zentrale Inhalte der KaSPro – Karlsruher Schule für Produktentwicklung eingeführt, die einen modelltheoretischen Rahmen bilden für das in Kapitel 5 beschriebene Framework.

Innovationen sind Treiber der wirtschaftlichen Entwicklung und stellen den Kern jeder unternehmerischen Tätigkeit dar (Schuh & Bender, 2012). Aufbauend auf dem wissenschaftlich fundierten Innovationsverständnis dient das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS als zentrales Beschreibungsmodell. Es wurde aufgezeigt, wie das Beschreibungsmodell die zielgerichtete Planung, Durchführung und Steuerung von Entwicklungsaktivitäten ermöglicht, um die Kunden- und Anwenderanforderungen sowie die Markteinführung systematisch in die Produktentwicklung zu integrieren (Albers, Bursac et al., 2015). Konkretisiert wurde dabei die Relevanz der Frühen Phase von Produktentwicklungsprozessen aufgrund des entscheidenden Einflusses auf den späteren Markterfolg eines Produktes und den charakteristischen Herausforderungen. Hohe Unsicherheiten, unklare Anforderungen und komplexe Problemstellungen fordern die Entwicklungsteams und deren Problemlösungskompetenzen heraus (Albers, Rapp et al., 2017).

Die Prozesse der Produktentwicklung erfordern zunehmend interdisziplinäre Ansätze und ein systemtechnisches Verständnis der Produktentwicklung, um intelligente technische Systeme zu entwickeln (Gausemeier, 2013). Komplexe technische Produktsysteme sowie deren Entwicklungsprozesse erfordern formalisierte Modelle, die unter anderem die Übersicht und Transparenz über die Zusammenhänge einzelner Elemente von Produkten und Produktentwicklungsprozessen ermöglichen. Daher wurden bestehende Prozessmodelle sowie Methoden der Produktentwicklung beschrieben und differenziert, welche Entwicklungsteams bei der systematischen Lösungsfindung und -entwicklung unterstützen. Da jeder Entwicklungsprozess einzigartig und individuell ist, besteht die Herausforderung, situations- und bedarfsgerecht die passenden Prozesselemente und Methoden auszuwählen und anzuwenden (Albers, 2010; Albers, Reiss et al., 2016).

Für den Umgang mit Unsicherheit und Komplexität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung bestehen neben den strukturierten und formalisierten Prozessmodellen ebenfalls agile Ansätze, die ein transparentes, iteratives Vorgehen mit kontinuierlichen Überprüfungen ermöglichen (Atzberger et al., 2020). Aufbauend auf den Werten und Prinzipien der kulturellen Agilität wurden verschiedene Methoden und Praktiken der technischen Agilität aufgeführt und beschrieben. Zur agilen Entwicklung mechatronischer Systeme ist ASD – Agile Systems Design ein ganzheitlicher, strukturierender Ansatz, der es bei der Prozessplanung ermöglicht,

ein situations- und bedarfsgerechtes Maß an agilen Prozesselementen in den Entwicklungsprozess zu integrieren (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Bei der Implementierung von Denk- und Handlungsweisen benötigen Entwicklungsteams und ihre Organisation prozessorientierte Unterstützung bei der konkreten Interpretation und Umsetzung eines angemessenen Maßes an Agilität im Entwicklungsprojekt.

Das agile und kreative Zusammenarbeiten von Menschen im sozio-technischen System der Produktentwicklung ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Im Kontext der Entwicklungsaktivitäten stehen Produktentwickelnde als Menschen im Mittelpunkt (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019). Die Methoden und Prozesse der Produktentwicklung müssen daher auf deren Bedürfnisse angepasst werden, um bestmöglich zu unterstützen. Die Befähigung der Menschen zum kollaborativen Zusammenarbeiten und Einbringen ihrer individuellen Fähigkeiten und Kompetenzen steht im Fokus des Coachings (Fischer-Epe, 2015). Der Coaching-Prozess kann dabei als phasenorientierter Problemlösungsprozess verstanden werden, der durch den Einsatz unterschiedlichster Coaching Methoden durchgeführt werden kann (Hasenbein, 2015). Da die Produktentwickelnden und Coaches die zentralen Akteure im Handlungssystem der Produktentwicklung sind, sollte deren Befähigung auf Basis von Kompetenzprofilen und handlungsorientierten Lehransätzen adressiert und aktiv gefördert werden (Albers et al., 2006).

Die Potenziale durch die methodische Unterstützung in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design zur Förderung der Agilität in den Entwicklungsaktivitäten wurden literaturbasiert aufgezeigt und anhand von Sekundärstudien aus der Praxis diskutiert. Für die Etablierung agiler Denk- und Handlungsweisen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung muss der Mensch im Mittelpunkt der Produktentwicklung stehen und im Entwicklungsprozess aktiv unterstützt werden.



## **3 Zielsetzung und Vorgehensweise**

In diesem Kapitel werden die Zielsetzung der Arbeit formuliert und die Vorgehensweise zur Operationalisierung erläutert.

### **3.1 Zielsetzung**

Zur Zielsetzung wird zunächst der Forschungsbedarf dargelegt, der aus den Erkenntnissen aus dem Stand der Forschung abgeleitet wird sowie die bestehende Forschungslücke aufzeigt. Zudem wird eine Forschungshypothese aufgestellt und darauf aufbauend wird das Ziel der Arbeit formuliert. Abschließend werden Forschungsfragen zur Operationalisierung des Ziels abgeleitet.

#### **3.1.1 Forschungsbedarf und -hypothese**

Die vorliegende Arbeit fokussiert die Verknüpfung der Theorien und Methoden des Coachings mit den Prozessen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung zur Förderung eines angemessenen Maßes an Agilität bei der Entwicklung von Innovationen.

Auf Basis der Literatur (vgl. Kapitel 2) wurden Herausforderungen aufgezeigt, die bei der Entwicklung von Innovationen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung entstehen. Insbesondere der Umgang mit hohen Unsicherheiten und komplexen Problemstellungen bei ungenauen Anforderungen sowie interdisziplinär zusammengestellten Teams stellen Schwierigkeiten dar, die potenziell durch die Integration von agilen Ansätzen bewältigt werden können (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Wichtig ist dabei, dass der Mensch im Zentrum der Produktentwicklung steht und dazu befähigt wird, seine Kompetenzen erfolgreich in die Entwicklungsarbeit einzubringen. Das Coaching von Entwicklungsteams bietet großes Potenzial, die methodische Entwicklungsarbeit mit einem angemessenen Maß an Agilität in den Entwicklungsprozessen zu fördern und parallel die Teamentwicklung positiv zu steuern durch geeignete Aktivitäten und Methoden (Albers, Hahn et al., 2020).

Innovationen bilden die Basis für unternehmerischen Erfolg, da sie auf der wirtschaftlichen Nutzung von neu entwickelten Produkten beruhen (Schumpeter, 1997;



Voigt, 2008). Dabei beinhaltet eine Innovation ein valides Produktprofil und eine Invention, die erfolgreich in den Markt eingeführt wird (Albers, Heitger et al., 2018). Unternehmen, aber auch die Gesellschaft, haben einen hohen Bedarf an Innovationen, wodurch der Innovationsdruck auf der Arbeit von Entwicklungsteams erhöht wird. Durch den globalen Wettbewerb mit teilweise gesättigten Märkten aber dennoch dynamischen Kundenanforderungen und -bedürfnissen können durch neue, technologische Möglichkeiten oder Geschäftsmodellmuster immer wieder neue Produkte eingeführt werden. Zur Verbesserung des Umgangs mit Komplexität im Entwicklungsprozess werden strukturierte Prozesse aufgebaut und eine Vielzahl an Methoden vorgeschlagen, um die Produktentwickelnden in ihrer Arbeit zu unterstützen. Aufgrund von dynamischen Abhängigkeiten ist es in den frühen Entwicklungsphasen jedoch nicht angebracht, sequenzielle und stark formalisierte Vorgehensweisen anzuwenden. Dies liegt daran, dass in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung ein hohes Maß an Unsicherheit herrscht aufgrund von unbekanntem bzw. latenten Anforderungen und Bedürfnissen der Kunden bzw. Anwender (Albers, Rapp et al., 2017; Hofbauer & Wilhelm, 2015, S. 16). Ein iteratives Vorgehen ist notwendig, um initiale Zielsysteme stetig weiter zu konkretisieren, an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen und in ein Objektsystem zu transformieren (Albers & Braun, 2011b, S. 16). Im Handlungssystem sollten die Entwicklungsteams daher befähigt werden, trotz der Strukturen die benötigten Freiheiten zu nutzen, um ihre Kompetenzen und Kreativität bei der Entwicklungsarbeit einzusetzen. Durch geeignete Coaching Aktivitäten und Methoden kann die kundenzentrierte Lösung komplexer Probleme sowie die Erhöhung der Effektivität und Innovationsfähigkeit von Entwicklungsteams gefördert werden. Es fehlt jedoch an wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen über Coaching Aktivitäten und Methoden zur situations- und bedarfsgerechten Unterstützung von Entwicklungsteams in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung.

Agile Ansätze bieten ein großes Potenzial durch den Fokus auf eine transparente Zusammenarbeit sowie iterative und kundenzentrierte Vorgehensweisen mit kontinuierlicher Validierung. In der Entwicklung physischer Produkte müssen jedoch einige Besonderheiten und Randbedingungen berücksichtigt werden, die die Einführung agiler Ansätze erschweren (Heimicke, Niever et al., 2019). ASD – Agile System Design fokussiert sich daher auf ein angemessenes Maß an Agilität, um die agilen Entwicklungspraktiken in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung auch in Kombination mit bewährten sequentiellen Vorgehensmodellen in der Produktentwicklung zu vereinen (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Der individuelle Einsatz von einzelnen agilen Elementen erfordert die Unterstützung des Entwicklungsteams bei der konkreten Implementierung, da agile Prozesse und

Praktiken zwar als Rahmen beschrieben werden können, jedoch erst durch die konkreten Interpretationen und Handlungen durch die Menschen im Entwicklungsteam realisiert werden. Wichtig ist dabei ein umfangreiches Verständnis der Produktentwicklung nach dem Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung und der Berücksichtigung dessen Ansätze entsprechend der neun Grundprinzipien des ASD – Agile Systems Design. Diese Anforderungen sind bei bestehenden Coaching Ansätzen nicht ausreichend berücksichtigt und verhindern eine nachhaltige Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in den Arbeitsweisen sowie der übergreifenden Organisationskultur.

Bei der Umsetzung dieser Denk- und Handlungsweisen in einen komplexen Entwicklungsprozess mit entsprechenden Methoden und Prozessen muss der Mensch im Zentrum stehen (Albers, Heimicke, Spadinger, Degner et al., 2019). Die Menschen in den Entwicklungsteams müssen dazu befähigt werden, ihre Kompetenzen einzubringen sowie kreative und ideenreiche Lösungen für die teils ungewissen Probleme zu entwickeln. Durch Coaching kann dabei die effektive und kollegiale Zusammenarbeit im Team sowie dessen Leistungs- und Innovationsfähigkeit gefördert werden. Indem beispielsweise Wahrnehmungs-, Kommunikations- und Reflexionsfähigkeiten geschärft werden, erfolgt die Entlastung der Produktentwickelnden in ihrer Vorgehensweise, die Förderung der Motivation durch bewusste Selbstverwirklichung und die kollegiale Zusammenarbeit im Team.

Aufgrund der bestehenden Herausforderungen und den fehlenden, wissenschaftlich fundierten Erfahrungen mit agilen Ansätzen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung und der damit zusammenhängenden Umsetzung von Entwicklungspraktiken nach ASD – Agile Systems Design besteht der Bedarf nach Unterstützung der Entwicklungsteams. Dabei muss der Mensch in den Mittelpunkt gestellt werden, um das Entwicklungsteam zu befähigen, ein angemessenes Maß an Agilität zu realisieren, welches der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe entspricht. Daher wird die folgende Forschungshypothese formuliert, die dem Aufbau des Forschungsziels dient.

### ***Forschungshypothese***

Ein Framework zur prozessorientierten Unterstützung von Entwicklungsteams nach den Grundprinzipien des ASD – Agile Systems Design fördert die Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität und erhöht das effektive und zugleich kreative Zusammenarbeiten in komplexen Entwicklungssituationen.

Das agile und kreative Zusammenarbeiten von Menschen im sozio-technischen System der Produktentwicklung ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Entwicklung von Innovationen. Nach dem derzeitigen Stand der Forschung gibt es für Entwicklungsteams nicht ausreichend menschenzentrierte Unterstützung bei der Anwendung agiler Ansätze und Entwicklungspraktiken. Um die Problemlösungs- und Innovationsfähigkeit in einem komplexen Umfeld zu fördern, bedarf es einer methodischen Unterstützung. Vor dem Hintergrund des beschriebenen Forschungsbedarfs und der abgeleiteten Forschungshypothese wird in dieser Arbeit das folgende Ziel verfolgt.

### ***Ziel der Forschungsarbeit***

Das Ziel der Arbeit ist die Entwicklung und Evaluation eines Frameworks, um die Menschen in Entwicklungsteams durch Coaching dazu zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen.

Dazu wird untersucht, wie Entwicklungsteams durch Coaching dabei unterstützt werden können, ein angemessenes Maß an Agilität zu implementieren, um ihre Problemlösungskompetenzen zu vertiefen, erfolgreich zusammenzuarbeiten und Methoden situations- und bedarfsgerecht anzuwenden.

Zur Erreichung des Ziels sollen keine grundlegend neuen Ansätze und Methoden für das Coaching der Entwicklungsteams entwickelt werden. Als Forschungsprämisse wird im Rahmen dieser Arbeit angenommen, dass die einzelnen, aus der Literatur stammenden, business- und agile Coaching Methoden anerkannt und erprobt sind. Vielmehr wird an einer klaren Definition mit zusätzlicher Beschreibung der Aktivitäten und Verantwortlichkeiten sowie einem strukturierten Prozess zur Ausbildung und Anwendung der Coaching Methoden und Werkzeuge gearbeitet. Aufbauend auf den bestehenden Ansätzen und Methoden soll somit ein Framework entwickelt werden, um ein angemessenes Maß an Agilität in der Entwicklungsarbeit an Innovationen zu fördern.

### **3.1.2 Forschungsfragen**

Basierend auf dem zuvor aufgezeigten Forschungsbedarf und der daraus abgeleiteten Forschungshypothese werden im Folgenden drei zentrale Forschungsfragen formuliert, die zur Operationalisierung des Ziels dienen. Diese übergeordneten Forschungsfragen werden in den Ergebniskapiteln um detailliertere, untergeordnete Forschungsfragen ergänzt.

<b>Forschungsfrage 1</b>	Welche Herausforderungen und Potenziale bestehen bei der menschzentrierten Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung für die Unternehmensorganisation sowie für die Zusammenarbeit in Entwicklungsteams?
<b>Forschungsfrage 2</b>	Wie ist ein Framework zu gestalten, um Produktentwicklungsteams durch Coaching zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen?
<b>Forschungsfrage 3</b>	Welchen Beitrag kann das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework in der praxisnahen sowie unternehmerischen Anwendung leisten?

Die wissenschaftliche Vorgehensweise, die Forschungsumgebung und die in diesem Rahmen verwendeten empirischen Methoden zur Beantwortung der Forschungsfragen werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

## 3.2 Vorgehensweise

Zur Strukturierung des Forschungsvorhabens und der Erreichung der Zielsetzung wird das wissenschaftliche Vorgehen detailliert beschrieben. Der systematische Aufbau aus dem Bereich der anwendungsorientierten Methodenforschung hilft der Entwicklung eines Frameworks zur Förderung der Agilität von Produktentwicklungsteams in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design.

Unterstützungsmöglichkeiten im Sinne der Methodenforschung in der Produktentwicklung beinhalten nach Blessing und Chakrabarti (2009) alle Mittel, Hilfen und Maßnahmen, die zur Verbesserung der Entwicklungsarbeit verwendet werden können. Dies umfasst daher vielfältige Möglichkeiten, wie beispielsweise Strategien, Methoden, Vorgehensweisen, Techniken, Softwaretools oder Richtlinien. Übergreifend können die Entwicklungsmethoden daher als Abfolgen von Aktivitäten zur Verbesserung bestimmter Phasen des Entwicklungsprozesses sowie deren Aufgaben verstanden werden (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 142).

### 3.2.1 Forschungsmethode

Bei der wissenschaftlichen Forschung von Unterstützungsmöglichkeiten im Entwicklungsprozess im Sinne der Methodenforschung existieren eine Vielzahl an Ansätzen und Vorgehensweisen, die in den unterschiedlichen Disziplinen angewendet werden. Zur Beantwortung der aufgeführten Forschungsfragen und der damit verbundenen Erreichung der Zielsetzung wird der anerkannte Ansatz der Design Research Methodology (Blessing & Chakrabarti, 2009) genutzt.

Die DRM von Blessing und Chakrabarti (2009) ist ein bewährter Ansatz im Bereich der technikorientierten Forschung und basiert auf einem generischen Rahmenwerk, das unterschiedliche Methoden und Richtlinien bereitstellt, die je nach Forschungsvorhaben ausgewählt und angewendet werden können. Die Phasen, die bei diesem Ansatz durchlaufen werden, dienen der Klärung des Forschungsgegenstands (Phase 1), dem Aufbau einer deskriptiven Studie zur Analyse der Forschungsziele (Phase 2) sowie einer präskriptiven Studie (Phase 3) zur Synthese. Die zweite deskriptive Studie ermöglicht die Validierung der Ergebnisse hinsichtlich der Anwendbarkeit und des Erfolgsbeitrags (Phase 4) (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 14–17). Zu beachten ist, dass diese Phasen nicht strikt linear, sondern teilweise parallel durchlaufen werden und Iterationen zwischen den einzelnen Phasen dabei die Wissensbasis erweitern sowie die Ergebnisqualität erhöhen können (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 17).

Die Art der Forschungsstudien innerhalb dieser Phasen können dabei vom Umfang unterschiedlich ausfallen. Die Ausprägung der einzelnen Studien kann literaturbasiert, umfassend oder initial sein (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 18). Daraus ergeben sich sieben Forschungstypen innerhalb der DRM, welche in Abbildung 3.1 aufgezeigt werden. Die vorliegende Forschungsarbeit ist durch die umfangreichen Studien der einzelnen Phasen nach DRM dem Typ fünf einzustufen.

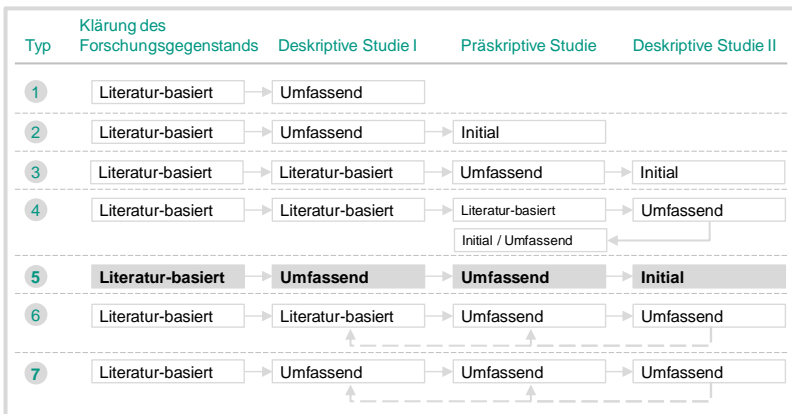


Abbildung 3.1: Typen von Forschungsvorhaben nach Blessing und Chakrabarti (2009, S. 18)

Mit Bezug auf die konkreten Phasen der DRM, die durchgeführten empirischen Methoden und die Kapitel dieser Arbeit wurde die Forschungsarbeit folgenderweise umgesetzt:

- Die **Klärung des Forschungsgegenstands** wird zu Beginn auf Basis der bestehenden Literatur durchgeführt. Das Forschungsthema wird hierbei in den Stand der Forschung eingeordnet, um auf Basis der Problemidentifikation und Motivation eine Zielsetzung sowie entsprechende Forschungsfragen abzuleiten. Dabei wird der Bedarf abgeleitet, die Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design durch eine prozessorientierte Unterstützung der Menschen in Entwicklungsteams zu fördern. Die Kapitel 2 und 3.1 der Arbeit können demnach der ersten Phase der zugeordnet werden.
- In der umfassenden **Deskriptiven Studie I** wird durch drei empirische Forschungsstudien das Verständnis des Forschungsgegenstands um dessen Herausforderungen und Potenziale vertieft, um Anforderungen an das zu entwickelnde Framework abzuleiten. Das Kapitel 4 lehnt sich daher an der zweiten Phase der DRM an.

Eine Interviewstudie in Industrieunternehmen untermauert dabei die bestehenden Herausforderungen bei der Implementierung agiler Prozesse in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung sowie den Bedarf nach prozessorientierter Unterstützung (Kapitel 4.1). Mithilfe von drei konsekutiven Fallstudien, im jährlich stattfindenden Live-Lab ProVIL, werden durch regelmäßige, quantitative Befragungen und qualitative Erfahrungsberichte der Teilnehmer die wichtigsten Unterstützungsaktivitäten identifiziert. Darauf aufbauend können die Aktivitäten und Verantwortlichkeiten zur Unterstützung klar beschrieben sowie Anforderungen an ein Kompetenzprofil abgeleitet werden (Kapitel 4.2). Dieses Kompetenzprofil wird durch eine Umfragestudie vertiefend analysiert und zudem werden mithilfe der Szenarienentwicklung und strategischen Potenzialfindung anschließend die Anforderungen an ein zukunftsrobustes Kompetenzmodell ermittelt (Kapitel 4.3).

- In der umfassenden **Präskriptiven Studie** wird ein Framework zur Lösung des Problems bzw. der Herausforderungen iterativ-explorativ entwickelt. In Anlehnung an die Aktionsforschung (sog. Action Research) geschieht die Entwicklung durch iterative Zyklen von Aktion und Forschung in aufeinanderfolgenden Anwendungsfällen (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 273). Somit wird das initiale Framework direkt in der praxisnahen Anwendung eingesetzt, analysiert und auf Basis der Studienergebnisse kontinuierlich weiterentwickelt. Dies sorgt für ein immer besseres Verständnis und berücksichtigt dabei die direkte Evaluierung der aufgestellten Anforderungen zur Unterstützungsleistung (Support-Evaluation), die das Framework leisten soll. Das Kapitel 5 umfasst somit die dritte Phase der DRM. Die Forschungsumgebung der Aktionsforschung wird im nächsten Kapitel detailliert erläutert.

In Anlehnung an die zweite Forschungsfrage wird in dieser Phase ein Framework zur Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design entwickelt. Die Beschreibung des Frameworks (Kapitel 5.1) umfasst dabei eine übergreifende Definition sowie die Aktivitäten und Verantwortlichkeiten der prozessorientierten Unterstützung. Mit der Erläuterung des didaktischen Aufbaus und der fachlichen Inhalte wird ein systematisches Ausbildungskonzeptes für das aufgestellte Kompetenzprofil eines ASD-Innovation Coaches aufgezeigt (Kapitel 5.2). Die Anwendung des Frameworks zum Coaching der Teams wird zudem methodisch durch ein Vorgehensmodell unterstützt (Kapitel 5.3).

- Die initiale **Deskriptive Studie II** evaluiert das geschaffene Framework mit drei empirischen Studien hinsichtlich der Anwendbarkeit und des Erfolgsbeitrags. Das Kapitel 6 beinhaltet somit die vierte Phase nach der DRM. Das entwickelte Framework wird im Rahmen einer Interviewstudie mit Unternehmensvertretern (Kapitel 5.1), in der praxisnahen Anwendung im Live-Lab ProVIL sowie bei der Implementierung in einem Unternehmen (Kapitel 5.2 und 5.3) sowohl qualitativ als auch quantitativ evaluiert. Die Erreichung der Zielsetzung dieser Arbeit wird somit untersucht und zudem werden zukünftige Forschungsbedarfe und Weiterentwicklungspotenziale abgeleitet.

Zusammenfassend wird das beschriebene Vorgehen der Forschungsarbeit in Abbildung 3.2 aufgezeigt. Dabei werden die Kapitel der Arbeit mit den Phasen der Forschungsmethode DRM, der dazugehörigen Zielsetzung sowie den verwendeten empirischen Methoden in Zusammenhang gesetzt.

Kapitel	Forschungsinhalt	Phase nach DRM	Zielsetzung	Empirische Methoden
1	Einleitung	Klärung des Forschungsgegenstands	Motivation	Literaturrecherche
2	Stand der Forschung		Forschungslücke	
3	Zielsetzung und Vorgehensweise		Forschungsbedarf, Forschungsfragen, Forschungsdesign	
4	Untersuchung der Agilität in der frühen Phase der PGE	Deskriptive Studie I	Verständnis über Agilität in der frühen Phase der PGE	Interview, Umfrage, Teilnehmende Beobachtung
5	ASD-Innovation Coaching Framework	Präskriptive Studie	Entwicklung eines Frameworks zur Förderung der Agilität	Aktionsforschung im Live-Lab ProVIL
6	Evaluation	Deskriptive Studie II	Evaluation des Frameworks	Interview, Umfrage, Teilnehmende Beobachtung
7	Zusammenfassung und Ausblick		Identifikation weiterführender Forschungsarbeiten	

Abbildung 3.2: Einordnung der vorliegenden Forschungsarbeit nach DRM



### 3.2.2 Untersuchungsumgebung Live-Lab

Für das Vorgehen der Forschungsarbeit nach DRM wurde ein explorativer Ansatz mit mehreren Iterationen der einzelnen Phasen bzw. Schritte herangezogen. Realisiert wurde dies durch empirische Studien in der Untersuchungsumgebung des Live-Labs ProVIL – Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor (Albers, Bursac, Walter, Hahn & Schröder, 2016).

Im Kontext der Produktentwicklung sind Live-Labs Untersuchungsumgebungen für Entwicklungs- und Methodenforscher, die es ermöglichen, Entwicklungsprozesse, -methoden und -werkzeuge unter realistischen Bedingungen und bei gleichzeitig hoher Kontrollierbarkeit der Randbedingungen zu untersuchen (Albers, Bursac et al., 2016; Albers, Walter, Wilmsen & Bursac, 2018). Live-Labs werden dabei in der universitären Forschung aufgebaut und verknüpfen Aktivitäten im Bereich der Lehre, Forschung und Innovation. Beispiele dafür sind Innovationsprojekte an Forschungsinstituten mit Unternehmen und Studierenden auf Basis einer gemeinsamen Aufgaben- oder Problemstellung. Innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens mit begrenzten Ressourcen und einem professionellen Projektmanagement werden von studentischen Entwicklungsteams technische Lösungen mit hohem Innovationspotenzial entwickelt. Begleitet werden die Teams durch das Projekt- und Prozessmanagement der wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen. Im Rahmen ihrer Forschung setzen die wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen erprobte aber auch neue Entwicklungsprozesse, -methoden und -werkzeuge ein, um diese durch empirische Studien zu untersuchen. Somit wird die Forschung zur Praxis und die Studierendenteams und ihre Arbeitsweisen bzw. -ergebnisse werden dementsprechend zu Forschungsobjekten (Albers, Walter et al., 2018).

Dabei werden geeignete Datenerhebungsverfahren eingesetzt, wie beispielsweise Beobachtungen, quantitative und qualitative Befragungen, oder Dokumentanalyse von Arbeitsergebnissen. Die Live-Labs bieten die Möglichkeit, prozessuale, persönliche und soziale Aspekte zu untersuchen bei der praxisnahen Anwendung ihrer Forschungsergebnisse (Albers, Walter et al., 2018). Durch reflektiertes und pragmatisches Handeln in der praxisnahen Projektarbeit schaffen die projektbeteiligten Studierenden, die Mitarbeiter/innen des Unternehmens und die Aktionsforscher/innen gemeinsam neues und praktisch anwendbares Wissen. Am Institut für Produktentwicklung am KIT (IPEK) bestehen die drei Live-Labs, *IP – Integrierte Produktentwicklung*, *ProVIL – Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor* und *AIL – Agile Innovation Lab*, welche sich hinsichtlich der Teilnehmeranzahlen, zeitlichen Strukturen, projektbeteiligten Stakeholder, Zielsystemen und weiterer Ressourcen unterscheiden (Albers, Bursac et al., 2018). Der Ansatz des Live-Labs wird am IPEK bereits seit über 20 Jahren erfolgreich angewendet (Albers, Bursac et al., 2018).

Abbildung 3.3 stellt die zentralen Informationen zu Live-Labs als Untersuchungsumgebung zusammenfassend dar.

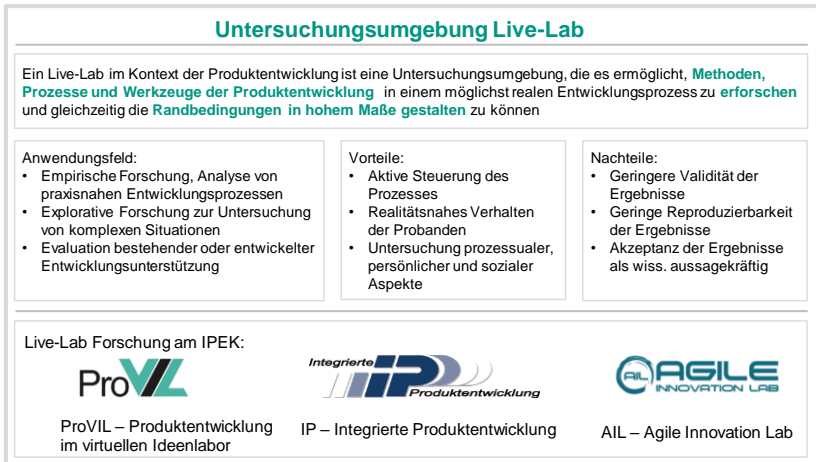


Abbildung 3.3: Untersuchungsumgebung Live-Lab (basierend auf Albers und Walter et al. (2018))

Im Vergleich zu Laborstudien haben Live-Labs durch die Unternehmensprojekte einen realen Projektcharakter und können die neuen Entwicklungsprozesse, -methoden und -werkzeuge entsprechend auf den Einsatz in Produktentwicklungsprojekten in Unternehmen hin untersuchen. Durch den sehr offenen Charakter des Innovationsprojektes sind die Ergebnisse aus den Live-Labs zu einem gewissen Grad generalisierbar, was sich im Vergleich zu reinen Feldstudien und deren Problematik der allgemeinen Übertragbarkeit der Ergebnisse positiv auswirkt (Albers, Walter et al., 2018; Borchardt & Gätlich, 2009; Walter, Albers, Benesch & Bursac, 2017). Live-Labs bieten demnach die Chance einer praxisnahen aber dennoch generalistischen Untersuchung, bei der die Rahmenbedingungen in hohem Maße gestaltet werden können. Dennoch muss die Live-Lab Forschung auch kritisch betrachtet werden hinsichtlich der Aussagekraft und Übertragbarkeit ihrer Ergebnisse aufgrund der besonderen Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen eines universitären Lehr- und Innovationsprojektes. Die drei Studienarten werden in Tabelle 3.1 zur Einschätzung ihrer Stärken und Schwächen verglichen.

Tabelle 3.1: Vergleich der Studienarten (Albers, Walter et al., 2018)

	<b>Untersuchbare Methodenelemente</b>	<b>Kontrollier- barkeit der Attribute</b>	<b>Reproduzier- barkeit der Ergebnisse</b>	<b>Interne Validität der Ergebnisse</b>	<b>Externe Validität der Ergebnisse</b>
<b>Laborstudie</b>	Ein Methoden- element (ausschließlich Verwendungszweck)	Hoch	Hoch	Hoch	Gering
<b>Live-Lab Stu- die</b>	Alle Methodenele- mente	Mittel bis Hoch	Mittel	Mittel bis Hoch	Mittel bis Hoch
<b>Feldstudie</b>	Alle Methodenele- mente	Gering	Gering	Gering	Mittel bis Hoch

Die Aktionsforschung dieser Arbeit wurde in der Untersuchungsumgebung des Live-Labs ProVIL – Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor durchgeführt. ProVIL ist ein studentisches Produktentwicklungsprojekt, welches jährlich im Sommersemester stattfindet. In dem dreimonatigen Entwicklungsprojekt sind verschiedene Stakeholder beteiligt. Die Mitarbeiter des IPEK und der Hochschule Karlsruhe agieren als Projektleiter/innen bzw. Projektmanagementteam und zeitgleich auch als Methodenforscher/innen. Die reale Aufgabenstellung wird von einem jährlich wechselnden Industriepartner gestellt und von den Masterstudierenden des Maschinenbaus am KIT sowie den Masterstudierenden der Wirtschaftswissenschaften (Wirtschaftsingenieurwesen und International Management) der Hochschule Karlsruhe bearbeitet. Die hochschulübergreifenden und interdisziplinären Entwicklungsteams setzen sich dabei aus den Maschinenbaustudierenden als Produktentwickelnde und den Wirtschaftswissenschaftler/innen als sog. Innovation Coaches zusammen. Gemeinsam durchlaufen die Teams einen vorbereiteten Produktentstehungsprozess nach ASD – Agile Systems Design und agieren dabei auf einer Innovationsplattform im virtuellen Raum (Albers, Bursac et al., 2016; Walter, Albers, Haupt & Bursac, 2016; Walter et al., 2017). Die Abbildung 3.4 zeigt die Vorgehensweise in ProVIL anhand einer Stage-Gate-Prozessmodellierung des Live-Labs.

Die Vorbereitung vor dem offiziellen Projektstart übernehmen die wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen des IPEK, die das Projektmanagement sowie die Projektleitung verantworten, in Zusammenarbeit mit dem Unternehmenspartner. Dazu gehört die Erarbeitung der Entwicklungsaufgaben, Festlegung der übergreifenden Terminplanung sowie die Zusammensetzung der studentischen Teams anhand der erfragten Persönlichkeitstypen, Kompetenzen und Interessen. Beim Projekt-Kickoff erfolgt die Einführung in das Entwicklungsprojekt und der Aufgabenstellung sowie die Teamfindung.

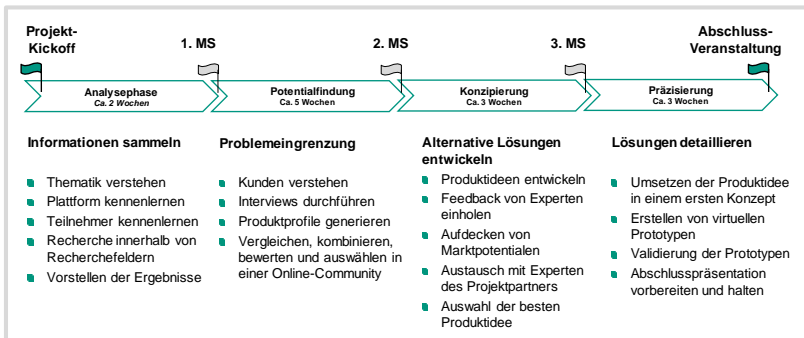


Abbildung 3.4: ProVIL Entwicklungsprozess nach ASD – Agile Systems Design (Eigene Darstellung in Anlehnung an Albers und Bursac et al. (2016) und Walter et al. (2016))

In der beginnenden Analysephase verschaffen sich die Entwicklungsteams durch Recherchen und Analysen einen Überblick über das Systembild in Bezug auf die Aufgabenstellung und den damit verbundenen Marktsituationen, Referenzsystemen, Geschäftsmodellen sowie weiteren Rahmenbedingungen. Durch Interviews, Lead-User Storys und der Persona Methode wird Empathie aufgebaut für relevante Stakeholder wie Kunden, Anwender und Partner. Dadurch wird ein tiefgehendes Verständnis der Entwicklungsaufgabe entwickelt sowie Problemstellungen aber auch Zukunftspotenziale abgeleitet. Die Entwicklungsteams bekommen durch den Austausch am ersten Meilenstein einen guten Überblick über das Gesamtsystem als Wissensbasis, um später Bedürfnisse der Kunden und Anwender zu erkennen und hierfür Lösungen generieren zu können (Albers, Bursac et al., 2016; Walter et al., 2016).

In der Potenzialfindungsphase werden die Kunden- und Anwenderbedürfnisse tiefergehend analysiert, um bestehende Probleme einzugrenzen und potenzielle Lösungsansätze zu identifizieren. Durch den Einsatz unterschiedlicher Kreativitätsmethoden werden Produktprofile aufgebaut und mit entsprechenden Bedarfssituationen, Nutzwertanalysen und Markteinschätzungen untermauert. Komplementiert werden die Produktprofile durch die Erarbeitung initialer Geschäftsmodelle, um den Mehrwert für den Kunden und die Wirtschaftlichkeit der Idee herauszuarbeiten. Zur Evaluierung der Produktprofile erfolgt die Vorstellung und Beurteilung der bisherigen Erkenntnisse beim Projektpartner. An diesem Meilenstein wird gemeinsam beurteilt und festgelegt, welche Ideen von welchem Team konkret umgesetzt werden (Albers, Bursac et al., 2016; Walter et al., 2016).

Die Konzipierungsphase dient der Erarbeitung von (technischen) Lösungsmöglichkeiten für die im Produktprofil definierte Bedarfssituation. Parallel zur Entwicklung

des Geschäftsmodells und eines Validierungskonzeptes wird die technische Umsetzbarkeit der Produktprofile in den Fokus gestellt. Aus drei erarbeiteten Produktideen wird im Meilenstein mit dem Projektpartner eine ausgewählt zur weiteren Entwicklung und Prototypisierung (Albers, Bursac et al., 2016; Walter et al., 2016). Dementsprechend erfolgt in der Präzisionsphase die Detaillierung der Projektidee durch ausführbare Prototypen, Mockups oder Computer Aided Design (CAD)-Modelle zur Demonstration der Lösung der kritischen Funktion. Die Phase endet mit der Validierung und Evaluierung der Funktionsprototypen durch Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation geeigneter Versuche. Das gesamte Projekt wird anschließend durch die Präsentation der Prototypen in einer Abschlussveranstaltung vor dem Projektpartner und weiteren externen Gästen beendet (Albers, Bursac et al., 2016; Walter et al., 2016).

Der übergreifende Aufbau von ProVIL wird anhand der beteiligten Akteure, Vorgehensweise, Aufgabenstellungen und Projektpartner in den Jahren 2016 bis 2020 in Abbildung 3.5 zusammenfassend dargestellt.

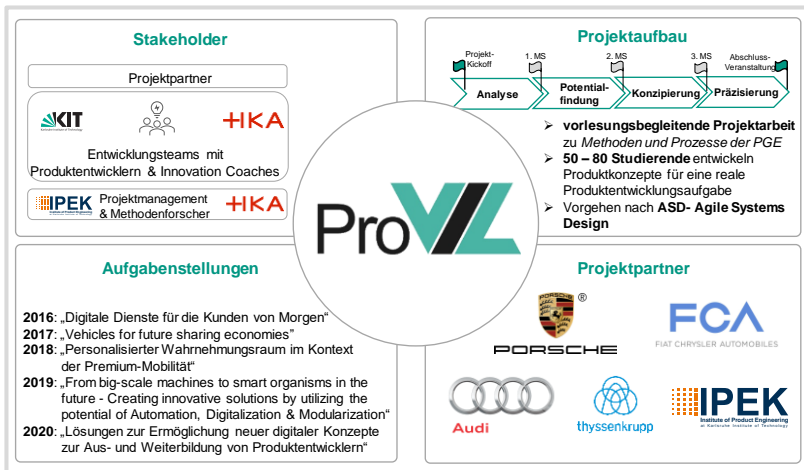


Abbildung 3.5: Live-Lab ProVIL – Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor

Die Chancen der iterativen Forschung in der Untersuchungsumgebung eines Live-Labs wurden bei der Entwicklung des Frameworks ergriffen. So wurde das Live-Lab

ProVIL in den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020 für die deskriptiven und präskriptiven Studien dieser Forschungsarbeit genutzt. In den vier iterativen Zyklen wurde somit das Framework entsprechend eingeführt, umfänglich evaluiert und kontinuierlich weiterentwickelt. Diese Form der Aktionsforschung ist qualitativ sowie partizipativ und nutzt dabei mehrere Datenquellen in Bezug auf die prozessualen, persönlichen und sozialen Aspekte des entwickelten Frameworks.

### **3.2.3 Empirische Methoden**

Zur systematischen Erhebung und Auswertung der Daten aus dem Live-Lab sowie weiteren Fallstudien und realen Entwicklungsprozessen wurden verschiedene empirische Methoden eingesetzt. Die empirische Forschung dient als Mittel der Erkenntnisgewinnung. In der Methodenforschung der Produktentwicklung ermöglicht sie die Erhebung und systematische Auswertung von Daten aus ausgewählten Einzelfällen, Fallstudien oder realen Entwicklungsprozessen (Marxen, 2014).

Dabei können empirische Methoden in großzahlige, quantitative Forschung und kleinzahlige, qualitative Forschung unterschieden werden (Mayring, 2010; Riesenhuber, 2009, S. 6). Beide Ansätze sind von einer empirischen und systematischen Vorgehensweise geprägt. Qualitative Methoden werden eingesetzt, um ein Tiefenverständnis über ein komplexes Forschungsgebiet bzw. Untersuchungsobjekt mit geringem Kenntnisstand zu erreichen. Die qualitative Forschung erfasst hierzu die Variabilität der Merkmale des Untersuchungsobjektes anhand von verbalen Beschreibungen, die durch gezielt ausgewählte Einzelfälle aufgenommen werden können (Riesenhuber, 2009, S. 6–7). Auf Basis der beobachteten oder erhobenen Einzelfälle kann anschließend auf die Gesamtheit rückgeschlossen werden. Jedoch liegt insbesondere in der Generalisierbarkeit bzw. Repräsentativität der Ergebnisse der Unterschied zur quantitativen Forschung. Diese erfasst die Variabilität der Merkmale über die festgelegte Zuordnung von Zahlenwerten. Aufgrund der einfacheren Verarbeitung der Daten können hierbei deutlich größere Stichproben eingesetzt werden, was eine erhöhte Repräsentativität bedeutet. Quantitative Methoden werden dann eingesetzt, wenn bereits ein hoher Kenntnisstand zum Untersuchungsobjekt besteht (Riesenhuber, 2009, S. 6–8).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden zum Teil in Kombination Interviews, fragebogengestützte qualitative als auch quantitative Umfragen und teilnehmende Beobachtungen zur Datenerfassung genutzt. Die eingesetzten empirischen Methoden werden zur Übersicht nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

### **3.2.3.1 Fallstudie**

Fallstudien stellen einen offenen und explorativen Forschungsansatz dar, um Daten aus einem realen Anwendungsfall zu erheben (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 268). Durch herausragende Forschungsarbeiten mit erfolgreichen qualitativen Ergebnissen ist der Zuspruch von Fallstudien in der jüngsten Vergangenheit stark gestiegen (Borchardt & Gätlich, 2009, S. 33). Sie stellen einen ganzheitlichen Ansatz dar, in denen beispielsweise Interviews, Umfragen und teilnehmende Beobachtungsstudien durchgeführt werden können.

Fallstudien sind besonders geeignet, um Forschungsfragen zu identifizieren und Hypothesen abzuleiten. Sie bieten sich aber auch an, um den Einsatz von Forschungsergebnissen bzw. neuer Artefakte, wie beispielsweise Entwicklungsmethoden, in der realen Anwendung zu untersuchen und weiter zu entwickeln. Dabei kann insbesondere die Anwendbarkeit sowie der Nutzen einer Entwicklungsunterstützung in der Praxis untersucht werden (Blessing & Chakrabarti, 2009; Marxen, 2014). Daher werden in dieser Arbeit Fallstudien in den Live-Labs ProVIL 2017-2020 sowie eine Fallstudie zur Implementierung des Frameworks in einem Unternehmen aufgebaut und untersucht.

### **3.2.3.2 Interview**

In der qualitativen Forschung sind Interviews sehr verbreitet, da sie einen explorativen Charakter aufweisen zur Erhebung von neuen oder bislang noch nicht ausreichend erforschten Themenbereichen. Häufig werden dabei Fragebögen verwendet, um Erfahrungen, Gedanken, Überzeugungen, Meinungen und Gründe von Personen über vergangene, gegenwärtige oder zukünftige Fakten und Ereignisse zu sammeln (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 271). Der Erkenntnisgewinn wird durch gezielt ausgewählte Einzelfälle erreicht, indem die Perspektive des Befragten verstanden bzw. angenommen werden kann.

Bei der Befragung ist die Flexibilität sehr hoch und erlaubt eine persönliche Interaktion zwischen Befragten und Interviewer, was sich positiv auf die Verständlichkeit und Vollständigkeit der Antworten auswirkt. Im Vergleich zu anderen Methoden können somit mehr Informationen pro Erhebungseinheit eingeholt werden (Kaya, 2009). Als Datenerhebungsmethode bei komplexen Untersuchungsobjekten eignet sich in dem Fall die Interviewstudie, da die Interviewpartner die Möglichkeit haben, eigene Ideen und Meinungen wiederzugeben, wodurch eine breite Informationssammlung rund um die Thematik aufgebaut werden kann. Dies setzt allerdings voraus, dass die Befragten die Fähigkeit besitzen, über ihre Beweggründe und Sichtweise zu reflektieren und dies wiederum kommunizieren können.

Nach den Studienerkenntnissen von Griffin und Hauser (1993) steigt bei Interviews der Erkenntnisgewinn zu Beginn mit jedem Befragten stark an, flacht anschließend jedoch deutlich ab. Beispielsweise können die Kundenbedürfnisse für ein spezielles Produkt bereits mit sechs Befragten zu 60% sowie mit 20 Befragten zu 90% identifiziert werden (Griffin & Hauser, 1993).

Beachtet werden muss jedoch, dass nicht nur die gestellten Fragen, sondern auch der Interviewer einen großen Einfluss auf den Verlauf und das Ergebnis des Interviews hat. Das Verhalten des Interviewers sowie mögliche Fehler im Fragebogen wie beispielsweise suboptimale Fragenanordnung und missverständliche Frageformulierungen können die Ergebnisse beeinflussen bzw. verfälschen. Dies zeigt den Einfluss der Fragen in einem Interview und der damit verbundenen Art der Interviews (Kaya, 2009). Interviews können unterschieden werden in unstrukturierte, semi-strukturierte und strukturierte Interviews. Dabei beziehen sie sich entsprechend auf informelle Gespräche, Interviews mit Leitfaden und standardisierten offenen Fragen oder Interviews mit quantitativ, geschlossenen Multiple-Choice Fragebögen (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 271).

Für die inhaltliche Auswertung der Ergebnisse aus Interviews müssen diese transkribiert und inhaltlich analysiert werden. Der Grundgedanke dabei besteht in der systematischen Analyse der Texte durch die schrittweise Bearbeitung anhand von zuvor aufgestellten Kategoriensystemen. Zur Analyse des Materials lassen sich die drei Grundformen des Interpretierens unterscheiden in Zusammenfassung, Explikation und Strukturierung (Mayring, 2010).

Da sich Interviews in der empirischen Forschung zur Analyse von realen Entwicklungsprozessen eignen (Marxen, 2014) und ein exploratives Vorgehen ermöglichen, wird diese Methode im Rahmen der Deskriptiven Studie I zur Vertiefung des Verständnisses über den Forschungsgegenstand sowie in der Deskriptiven Studie II zur Evaluation des Frameworks eingesetzt.

### **3.2.3.3 Umfrage**

Umfragen dienen in der empirischen Methodenforschung der Erfassung und Analyse von Untersuchungsobjekten in realen Entwicklungsprozessen. Wie bei Interviews werden Fragebögen verwendet, um Erfahrungen, Gedanken, Überzeugungen, Meinungen und Gründe von Personen über vergangene, gegenwärtige oder zukünftige Fakten und Ereignisse zu sammeln (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 269). Umfragen werden mithilfe von Fragebögen durchgeführt, die den Teilnehmenden in physischer oder digitaler Form vorgelegt werden. Im Vergleich zu Interviews ist bei Umfragen die Anwesenheit des Teilnehmers nicht erforderlich und kann schriftlich z.B. über Online-Tools ausgefüllt werden. Sind durch die Fragen jedoch



die Anforderungen an die Teilnehmer/innen sehr hoch, so bietet sich auch die persönliche oder telefonische Begleitung der Umfrage an (Kaya, 2009, S. 51–56). Ein besonderer Fokus liegt dabei auf Daten, die nicht durch Beobachtung oder direkte Verbalisierung erfasst werden können.

Vorteile sind die direkte Datenerfassung und der Zugang zu den Teilnehmenden durch online-Fragebögen. Dabei können die Fragebögen sowohl offene als auch geschlossene Fragen mit Antwortmöglichkeiten beinhalten. Diese Aspekte bieten die Möglichkeit, quantitative Studien mit hoher Stichprobengröße durchzuführen.

Bei den quantitativen Studien ist die Likert-Skala ein anerkanntes Skalierungsverfahren, das bei geschlossenen Fragen zur Messung bzw. Quantifizierung eingesetzt werden kann. Zur Messbarkeit der Antworten sind diese ordinalskaliert und drücken den Grad der Zustimmung oder Ablehnung des Teilnehmers anhand von eindeutigen Kategorien aus. In der numerischen Darstellung kann dies eine Skala von 1 bis 5 sein. Um Missverständnisse zu vermeiden, bietet sich jedoch auch eine verbale Beschreibung an, wie beispielsweise die Skala von „stimme überhaupt nicht zu“ bis hin zu „stimme voll und ganz zu“ oder von „nie“ bis hin zu „immer“ (Greving, 2009).

Zu beachten ist jedoch die Notwendigkeit einer systematischen Vorbereitung der Umfrage, da der Forschende nach Studienstart nicht mehr korrigierend eingreifen kann. Präzise und gut ausgewählte Fragen sind entscheidend für die Aussagekraft der Ergebnisse. Hinzu kommt, dass ein erhöhter Zeitaufwand für Studienteilnehmer/innen ein Nachteil ist und sich eventuell auf eine geringe Rücklaufquote auswirkt. Genauso wie die mögliche Verzerrung der Ergebnisse durch Missverständnisse, Vergesslichkeit oder subjektive Betrachtungsweisen der Teilnehmenden (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 269).

Umfragen basierend auf Fragebögen werden in experimentellen Studien bei kontrollierten Umgebungen und Anwendungsstudien genutzt, in denen der Einsatz von Entwicklungsunterstützung in realen Prozessen untersucht wird (Marxen, 2014). In der Methodenforschung können dabei auch prozessuale, persönliche und soziale Aspekte einer bestimmten Situation aufgenommen werden. Daher werden in den Deskriptiven Studien I und II dieser Arbeit fragebogengestützte Umfragen eingesetzt. Beispielsweise werden in der Deskriptiven Studie I die Ergebnisse der Interviewstudie durch quantitative Umfragen evaluiert. Auch in den Live-Labs ProVIL 2017-2020 werden quantitative Umfragen mit allen Teilnehmenden durchgeführt. Durch den zusätzlichen Einsatz von retrospektiven Protokollen (Blessing & Chakrabarti, 2009, 104 f.) der studentischen Innovation Coaches im Nachgang des Projektes werden ebenfalls qualitative Umfragen verwendet zur Datensammlung.

### 3.2.3.4 Teilnehmende Beobachtung

Beobachtungen können nach Atteslander (2010) als „[...] das systematische Erfassen, Festhalten und Deuten sinnlich wahrnehmbaren Verhaltens zum Zeitpunkt seines Geschehens“ verstanden werden. Als Datenquelle für Fallstudien bieten Beobachtungen einerseits die Möglichkeit der Datenaufzeichnung zu einem diskreten Zeitpunkt und andererseits die kontinuierliche Wahrnehmung von Ereignissen im Zeitverlauf. Dabei kann unterschieden werden, ob der Beobachtende von neutraler Position aus observiert im Rahmen der nicht-teilnehmenden Beobachtung oder ob der Beobachtende selbst Teil der Untersuchungseinheit in Form einer teilnehmenden Beobachtung ist (Borchardt & Gählich, 2009, S. 40). In der Methodenentwicklung bietet sich die teilnehmende Beobachtung insbesondere für die Analyse von realen Entwicklungsprozessen und eingesetzten Entwicklungsunterstützungen an (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 257–260; Marxen, 2014). Jedoch muss beachtet werden, dass der Forschende die Studienteilnehmer/innen ablenken und deren Aktivitäten beeinflussen kann durch sein eigenes Handeln und Beobachten. Eine Beeinflussung der Studienteilnehmer/innen durch das Bewusstsein über die Beobachtung kann das Verhalten und somit die Ergebnisse beeinträchtigen.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die teilnehmende Beobachtung angewendet, indem der Autor selbst die Beobachtungen in den Fallstudien und Live-Labs durchgeführt hat. In der Rolle des Dozenten und des Projektmanagers im ProVIL Projekt für die Innovation Coaches wurden Beobachtungen zur Datensammlung durchgeführt. Dies liefert wertvolle Einblicke in die prozessualen, persönlichen und sozialen Aspekte der Ausbildung sowie den Aktivitäten im Live-Lab und realisiert eine stark menschenzentrierte Forschung.



## 4 Beitrag zur Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung

Im Rahmen der Deskriptiven Studie I wird durch drei empirische Forschungsstudien das Verständnis des Forschungsgegenstands samt Herausforderungen und Potenzialen vertieft, um anschließend die Anforderungen an das zu entwickelnde Framework abzuleiten.

Es wird dabei anhand der Forschungsfrage 1 untersucht, welche spezifischen Herausforderungen und Potenziale bei der menschenzentrierten Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung für die Unternehmensorganisation sowie für die Zusammenarbeit in Produktentwicklungsteams bestehen. Zur Spezifikation dieser Forschungsfrage wurden die folgenden Teilfragen herangezogen.

- Forschungsfrage 1.1** Welcher Bedarf nach menschenzentrierter Unterstützung zur Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität besteht in der PGE – Produktgenerationsentwicklung?
- Forschungsfrage 1.2** Welche Anforderungen an Unterstützungsaktivitäten und Kompetenzen bestehen in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design?
- Forschungsfrage 1.3** Welche zusätzlichen Kompetenzen und Erfahrungen müssen für die Ausführung von Aktivitäten zum Coaching agiler Entwicklungsteams im ASD – Agile Systems Design ausgebaut werden?

In Abbildung 4.1 sind die Forschungsstudien der Deskriptiven Studie I dargestellt und bieten eine Übersicht über den Aufbau dieses Kapitels. Das Kapitel 4.1 beschreibt die Ergebnisse einer Interviewstudie in Industrieunternehmen zur Untersuchung der Herausforderungen bei der Implementierung und Anwendung agiler Ansätze sowie den Bedarf nach Unterstützung. Hierbei wird die Bedeutsamkeit agiler Ansätze in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung aufgezeigt. In Kapitel 4.2 werden die Fallstudienenergebnisse zur Untersuchung der Anforderungen an ein Framework im Rahmen des Live-Labs ProVIL beschrieben, wodurch die

Potenziale von prozessorientierter Unterstützung verdeutlicht werden. Anschließend werden in Kapitel 4.3 auf Basis der Szenarientwicklung und strategischen Potenzialfindung die Anforderungen an ein zukunftsrobustes Kompetenzprofil aufgestellt.

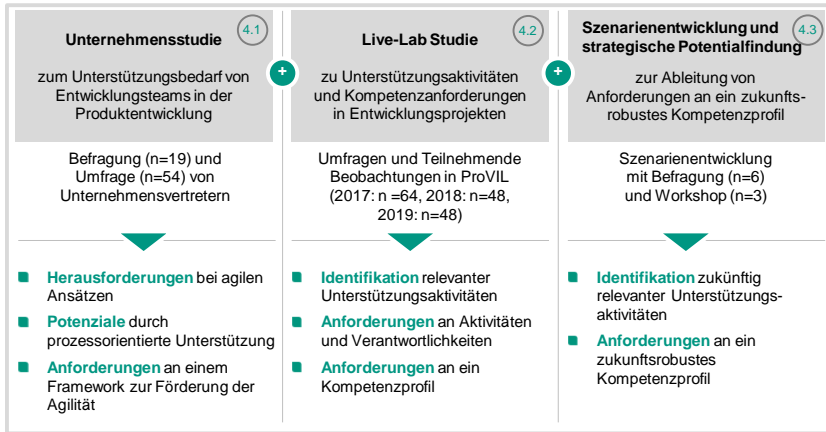


Abbildung 4.1: Übersicht über Studien der Deskriptiven Studie I

## 4.1 Bedeutung und Herausforderungen agiler Ansätze

Der Stand der Forschung sowie Sekundärstudien zur Agilität in Unternehmen (Atzberger et al., 2020; collabnet versionone, 2019; Digital.ai, 2020; Komus & Kuberg, 2020; Schmidt et al., 2018; we.Conect, 2019)) zeigen, dass viele Unternehmen agile Ansätze in ihrer Arbeit bereits anwenden oder aktuell einführen. Jedoch zeigen die Ergebnisse der aufgeführten Studien und insbesondere der Future Organization Report 2019 von Peter et al. (2019), dass viele Unternehmen zwar agile Methoden und Praktiken in den Unternehmenskontext integriert haben, jedoch von der angestrebten Agilität weit entfernt sind.

In dieser Studie wird untersucht, welcher Bedarf nach menschenzentrierter Unterstützung zur Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in der PGE – Produktgenerationsentwicklung besteht.

Das Studiendesign, die Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse für diese Forschungsarbeit werden nachfolgend dargestellt. Teile der Studienergebnisse wurden in Niever und Trinh et al. (2021) bereits veröffentlicht. Die operative Durchführung und Auswertung der Interviews erfolgte zum Teil im Rahmen der studentischen Abschlussarbeiten von Rathgeber (2020)<sup>1</sup> und Trinh (2020)<sup>1</sup>, die vom Autor dieser Arbeit Co-betreut wurden.

#### 4.1.1 Studiendesign

Mit dem Ziel, die Bedeutung der Agilität in der Arbeit in Entwicklungsprojekten sowie die dabei bestehenden Herausforderungen und Bedarfe zu identifizieren, wurde ein explorativer Forschungsansatz zur Untersuchung der Agilität in den frühen Entwicklungsphasen in Industrieunternehmen gewählt.

Aufbauend auf dem Stand der Forschung und den quantitativen Sekundärstudien, die die Anwendung, Potenziale und Herausforderungen von agilen Ansätzen in der Unternehmenspraxis untersuchen, wurde ein Studiendesign zur Untersuchung der Forschungsfrage 1.1 aufgebaut. Zum tieferen Verständnis der aktuellen Situation und den Herausforderungen sowie Bedarfen in Industrieunternehmen wurden zwei Befragungsstudien parallel durchgeführt durch semi-strukturierte Interviews. Anhand dieser qualitativen Methode wurden in insgesamt 19 Interviews mit Produktentwickelnden, Führungskräften von Entwicklungsabteilungen, Agile Coaches und Beratern vielzählige Einzelfälle in Industrieunternehmen untersucht und nach der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Die daraufhin abgeleiteten Erkenntnisse wurden anschließend in einer quantitativen Erhebung mittels einer Online-Umfrage mit einem geschlossenen Fragebogen evaluiert. Die Online-Umfrage mit dem Tool LimeSurvey wurde von 54 Personen vollständig ausgefüllt und daher konnte dieser Stichprobenumfang berücksichtigt werden (Rathgeber, 2020; Trinh, 2020).

---

<sup>1</sup> Abschlussarbeit (unveröffentlicht)

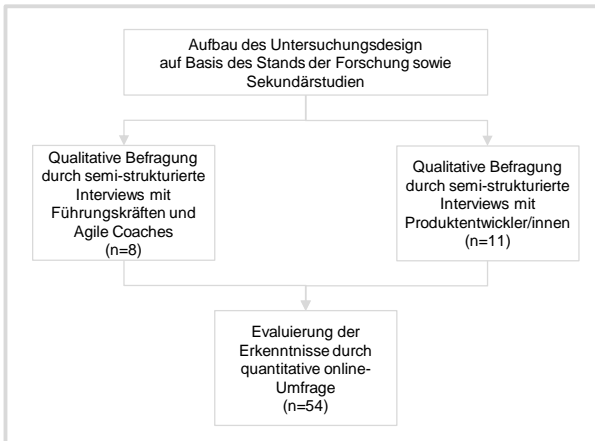


Abbildung 4.2: Studiendesign zur Untersuchung der Bedarfe und Herausforderungen

Zur Erhebung der qualitativen Daten wurden semi-strukturierte Interviews auf Basis von Leitfäden durchgeführt. Diese bieten sich insbesondere dafür an, ein Tiefenverständnis der Herausforderungen und Bedarfe bei der Implementierung agiler Ansätze in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung zu erlangen. Dies ermöglicht einen kontrollierten Gesprächsrahmen mit der Möglichkeit, auf ergänzende oder auch neue, zusätzliche Themen einzugehen, die für den Erkenntnisfortschritt sinnvoll sein können. Dazu wurden zunächst individuelle, teilstandardisierte Interviewleitfäden für die Zielgruppen erstellt. Die Teilstandardisierung führt dazu, dass eine Vergleichbarkeit der Interviews gegeben ist und somit Aussagen zu den Unterschieden und Gemeinsamkeiten der Interviews getroffen werden können<sup>2</sup>. Zur Auswertung der Interviews wurden diese transkribiert<sup>3</sup> und die Aussagen der Befragten systematisch ausgewertet nach der induktiven Kategorienbildung im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse. Die Aussagen der Befragten zu der Bedeutung und den bestehenden Herausforderungen agiler Ansätze in der Produktentwicklung

<sup>2</sup> Die Interviewleitfäden sind in Anhang A.1 aufgeführt.

<sup>3</sup> Die Transkripte der Befragung sind in den Abschlussarbeiten von Rathgeber (2020) und Trinh (2020) beigefügt.

wurden somit aus den Transkripten extrahiert und mit vergleichbaren Aussagen anderer Befragten zusammengefasst (Rathgeber, 2020; Trinh, 2020).

Für die Untersuchung durch die semi-strukturierten Interviews wurden die Studienteilnehmer gezielt anhand ihrer spezifischen Erfahrungen und des Wissens in den frühen Entwicklungsphasen ausgewählt. Für eine intensive und qualitative Auseinandersetzung mit den Bedarfen und Sichtweisen ist es relevant, dass die Befragten sinnhafte und handlungsleitende Erklärungen für Andere ableiten können. Dementsprechend wurden Produktentwickelnde, Führungskräfte von Entwicklungsabteilungen, Agile Coaches und Berater aus deutschen Industrieunternehmen ausgewählt, die Kenntnisse über den aktuellen Stand des Unternehmens in Bezug auf die Agilität in der Produktentwicklung besitzen.<sup>4</sup>

Bei der quantitativen Umfrage durch eine Online-Umfrage mit einem geschlossenen Fragebogen handelt es sich um vergleichbare Charakteristiken der Studienteilnehmer/innen. In Abbildung 4.3 wird ersichtlich, dass es sich bei den Umfrageteilnehmern überwiegend um Mitarbeiter/innen in Großunternehmen (größer als 500 Mitarbeiter/innen) und in mittelständischen Unternehmen (bis 500 Mitarbeiter/innen) aus unterschiedlichen Branchen handelt. Dabei sind der Maschinen- und Anlagebau mit 28% sowie die Automobilhersteller und -zulieferer mit 15% vertreten.

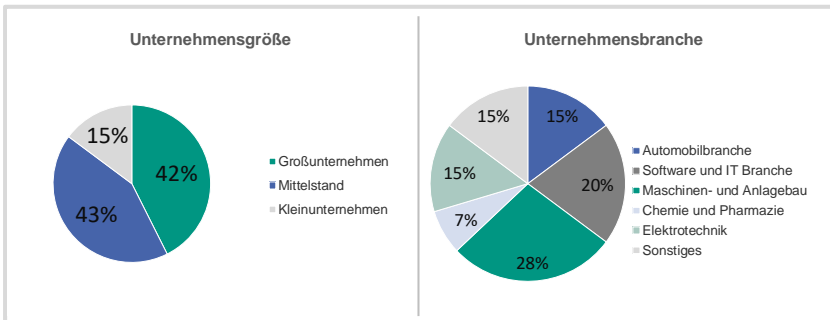


Abbildung 4.3: Verteilung der Umfrageteilnehmer nach Unternehmensgröße und Branche (n=54)

Insgesamt 85% der Studienteilnehmer/innen sind in ihren Unternehmen im Bereich der Produktentwicklung tätig (Produktentwicklung, Innovationsmanagement, Business Development und Projektmanagement). Die anderen 15% verteilen sich auf

<sup>4</sup> Eine Übersicht über die Interviewpartner ist in Anhang A.1 aufgeführt.



die Geschäftsführung (7,4%) sowie Marketing und Kommunikation (7,6%). In ihren jeweiligen Bereichen halten 57,4% der Studienteilnehmer/innen eine Führungsposition in Form einer Teamleiterposition oder höher.

### **4.1.2 Ergebnisse der Unternehmensstudie**

Aus der qualitativen Befragung der Führungskräfte und Agile Coaches sowie der Produktentwickelnden werden die aktuellen Herausforderungen in der unternehmerischen Praxis identifiziert. Anhand der systematischen Analyse der Befragungsgespräche können Ergebnisse zur Bedeutung von agilen Ansätzen, aktuellen Unterstützungsangeboten und Herausforderungen bei der Einführung bzw. Anwendung agiler Ansätze in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung identifiziert werden. Die Aussagen der Befragten werden nachfolgend im gegenseitigen Kontext dargestellt und themenspezifisch geclustert. Anhand der quantitativen Umfrage werden diese Ergebnisse evaluiert, um anschließend Erkenntnisse über die aktuellen Herausforderungen und Unterstützungsbedarfe abzuleiten.

#### **4.1.2.1 Ergebnisse der qualitativen Befragung**

Die befragten Unternehmen stehen vor der Herausforderung, dass oftmals nicht nur der Umfang eines Projektes mit hohem Neuentwicklungsanteil nicht oder nicht ausreichend einschätzbar ist, sondern die Rahmenbedingungen darüber hinaus ständigen Änderungen unterliegen (Interview mit Interviewpartner 14, 2019; Interview mit Interviewpartner 15, 2019). Das Überarbeiten der Entwicklungsprozesse, angepasst an die neuen Anforderungen, führt zur Bindung von zusätzlichen Kapazitäten und Kapital. Agile Ansätze fokussieren die Effektivität in der Produktentwicklung durch ein transparentes und iteratives Arbeiten, um mit den Herausforderungen der dynamischen Rahmenbedingungen umzugehen. Die Befragten teilen die Einschätzung des Potenzials durch agile Ansätze zur Steigerung der Effektivität in Produktentwicklungsprozessen sowie der Innovationsfähigkeit der Entwicklungsteams (Interview mit Interviewpartner 12, 2019; Interview mit Interviewpartner 15, 2019). Beeinflusst wird diese Innovationsfähigkeit demnach von der Unternehmenskultur sowie agiler Denk- und Handlungsweisen. Diese zeichnen sich insbesondere durch eine offene und transparente Zusammenarbeit mit iterativer Vorgehensweise aus, sodass kontinuierlich evaluiert und weiterentwickelt werden kann (Interview mit Interviewpartner 17, 2019). Bei der Implementierung und Umsetzung von agilen Ansätzen in die Unternehmensorganisation ist es aufgrund bestehender Herausforderungen sinnvoll, auf Unterstützung, beispielsweise in Form eines Coachings, zurückzugreifen (Interview mit Interviewpartner 05, 2019).

## **Bedeutung von Agilität in der Praxis**

In der Theorie gelten agile Ansätze als eine Möglichkeit, komplexe Probleme kundenzentriert zu lösen und die Innovationsfähigkeit zu erhöhen. Aus den Sekundärstudien ist zu schließen, dass es viele unterschiedliche Gründe bzw. Zielsetzungen für die Einführung agiler Ansätze in Unternehmen gibt. Ein verbesserter Umgang mit Wandel und Unsicherheit, die Entwicklung von Produkten mit optimalem Kundenwert sowie die Verringerung der Entwicklungszeit sind häufig genannte Ziele, jedoch bestehen noch zahlreiche weitere Zielsetzungen (Atzberger et al., 2020, S. 11; we.Conect, 2019, S. 9). Im Folgenden werden die Ziele, der wahrgenommene Nutzen sowie die Herausforderungen agiler Ansätze anhand der Aussagen der Befragten diskutiert. Beispielsweise bietet Agilität den Befragten einen Rahmen, der einerseits Struktur und andererseits Freiräume für flexibles Arbeiten schafft (Interview mit Interviewpartner 18, 2019). Es kann schnell auf Geschehnisse und Veränderungen reagiert werden, was zum Bestehen in einem dynamischen Umfeld relevant ist (Interview mit Interviewpartner 12, 2019; Interview mit Interviewpartner 13, 2019). Durch die Iterationen und Retrospektiven, die ein wesentlicher Bestandteil von agilen Methoden sind, werden Fehler schneller gemacht und entdeckt. Dies erhöht zwar nicht die Effizienz, aber macht die Prozesse deutlich effektiver (Interview mit Interviewpartner 12, 2019; Interview mit Interviewpartner 15, 2019).

Dabei tragen vor allem das Mindset, die Werte und Prinzipien, die das Fundament der Agilität bilden, dazu bei, dass die Menschen in den Fokus gerückt werden. Das führt zu einem höheren Engagement in der Entwicklungsarbeit, da jeder Einzelne im Team angesprochen wird und der Fokus klar gesetzt ist (Interview mit Interviewpartner 17, 2019).

Neben diesen Chancen sind jedoch auch Risiken zu berücksichtigen, die mit Agilität verbunden sind. Aufgrund der Tatsache, dass nicht wie im klassischen Projektmanagement feste Prozessschritte abgearbeitet werden, besteht die Gefahr, dass Standardanforderungen, wie beispielsweise behördliche Zulassungen, übersehen oder nicht genügend beachtet werden. Häufig sind zudem die Erwartungen an agile Ansätze zu hoch. Es gibt nach wie vor Situationen, in denen klassische Methoden besser geeignet sind (Interview mit Interviewpartner 14, 2019).

## **Aktuelles Unterstützungsangebot**

Das aktuelle Unterstützungsangebot für die Implementierung und Umsetzung agiler Konzepte, Methoden und Denkweisen in den Unternehmenskontext wird vorwiegend durch interne Agile Coaches sowie externe Beratungen bedient. Die von den Befragten wahrgenommenen und als am wichtigsten eingeschätzten Aufgaben und Ziele des Agile Coaching umfassen dabei die Vermittlung von Wissen um Ansätze,

Praktiken und Werte der Agilität sowie dem Ausbau der agilen Rollen durch beispielsweise Workshops und Schulungen (Interview mit Interviewpartner 18, 2019). Dabei wird die Organisation mitgestaltet und der Aufbau von einem agilen Mindset und einer Innovationskultur gefördert (Interview mit Interviewpartner 16, 2019). Des Weiteren gehört die Befähigung des Teams durch Hilfe zur Selbsthilfe mittels inhaltlichen Feedbacks und persönlicher Weiterentwicklung dazu. Jedoch bestehen in den befragten Unternehmen Herausforderungen, die von den aktuellen Angeboten bzw. Ansätzen nicht gedeckt werden können (Interview mit Interviewpartner 15, 2019).

### **Herausforderungen agiler Ansätze in den befragten Unternehmen**

Da agile Ansätze ein sehr aktuelles und viel diskutiertes Thema sind, sehen viele Unternehmen die Notwendigkeit agiler Ansätze für den eigenen Unternehmenserfolg. Es ist jedoch nicht ausreichend, lediglich Methoden und Tools der agilen Ansätze einzusetzen und damit zu erwarten, dass sich in der Folge Agilität im Unternehmen einstellt (Interview mit Interviewpartner 13, 2019). So haben Unternehmen oftmals Schwierigkeiten zu verstehen, worauf es konkret ankommt, wenn man agiler werden will, da es eine Unterscheidung gibt zwischen „wir machen agil“ und „wir sind agil“ (Interview mit Interviewpartner 18, 2019). Vielen Unternehmen fehlen oft die grundlegenden Kenntnisse über Agilität in der Produktentwicklung. Zudem fehlt das Wissen darüber, in welchen Anwendungsbereichen agile Ansätze am passendsten sind und wie man die beste Methode für das eigene Vorgehen auswählt (Interview mit Interviewpartner 18, 2019). Fehlendes Wissen um Agilität ist ein aktuelles Problem und beruht auf dem Unverständnis über den Sinn und den Mehrwert agiler Ansätze und begleitender Methoden für die Arbeit in Entwicklungsprojekten.

Die Studienergebnisse zeigen einen geringen Kenntnisstand sowie fehlende Erfahrung beim Einsatz von agilen Konzepten, Methoden und Werkzeugen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung. Selbst mit einem guten Verständnis über die Methoden ist es schwierig, sie in der richtigen Situation anzuwenden, um dem Entwicklungsteam dabei zu helfen, die Innovationsfähigkeit zu steigern (Interview mit Interviewpartner 16, 2019). Der bedarfsgerechte Einsatz der richtigen Methoden bringt die große Herausforderung mit sich, einen angemessenen Grad an Agilität zu implementieren, der in der jeweiligen Situation passend ist (Interview mit Interviewpartner 03, 2019; Interview mit Interviewpartner 05, 2019).

Eine weitere Herausforderung besteht für Unternehmen unter anderem darin, dass sie oftmals den Umfang und die Kosten von agilen Transformationen sowie den damit verbundenen Veränderungen nicht einschätzen können. Dies führt zu Frust und Misstrauen, da die Komplexität der Veränderung die Unternehmen überfordert

(Interview mit Interviewpartner 15, 2019). Durch die organisationale Veränderung, die im Zuge von Transformationsprozessen entsteht, kommt es zusätzlich zu einer Umgestaltung des Führungskonzeptes. Daraus resultieren Unsicherheiten und mögliche Abwehrhaltungen seitens der Führungsebene, die allerdings benötigt wird, um die geeignete Veränderungsenergie zu entwickeln (Interview mit Interviewpartner 18, 2019).

Es entstehen zudem Spannungsfelder, wenn in einem klassisch-hierarchisch organisierten Unternehmen eine kleine agile Einheit etabliert wird, ohne dass sie technisch autonom ist. Strukturen, die sich über Jahre hinweg etabliert haben, lassen sich schließlich nur sehr schwer verändern (Interview mit Interviewpartner 12, 2019). Wichtig ist hierbei, dass dem Veränderungsprozess genügend Zeit eingeräumt und anerkannt wird, dass Veränderungen nicht von außen erzwungen werden können. Es muss dafür eine Anpassung auf personeller sowie organisationaler Ebene stattfinden (Interview mit Interviewpartner 16, 2019). Da das Verhalten von Menschen jedoch kontextabhängig ist, genügt es nicht, auf Weiterbildungen und Schulungen zu setzen und zu erwarten, dass sich dadurch die Arbeitsweise dauerhaft ändert. Da die erlernten Handlungsweisen in Konflikt stehen zu den bestehenden, starren Strukturen, wird zusätzliche Unterstützung in und zwischen den agil arbeitenden Teams benötigt (Interview mit Interviewpartner 05, 2019).

Die Reflexion ist wesentlicher Bestandteil der agilen Denk- und Handlungsweisen. Sie ist von besonderer Bedeutung für die Teamentwicklung und die kontinuierliche Verbesserung der Zusammenarbeit (Interview mit Interviewpartner 12, 2019). In diesem Zusammenhang besteht aktuell noch ein großer Unterstützungsbedarf bei der Institutionalisierung von Reflexionsprozessen in Produktentwicklungsprozessen.

Insbesondere in Unternehmen bzw. Unternehmensbereichen, in denen Teamarbeit vor der Einführung agiler Methoden noch keinen oder keinen hohen Stellenwert hat, stellt die Frage nach der Teamzusammensetzung eine große Schwierigkeit dar. Es besteht oftmals kein Bewusstsein dafür, was ein gutes Team auszeichnet. Besonders in Bezug auf die agile Zusammenarbeit führt die Zusammenstellung von Teams schnell zur Überforderung. In diesem Zusammenhang wird Unterstützung benötigt, um Teams optimal zusammenzusetzen und deren Zusammenarbeit im Team positiv zu steuern (Interview mit Interviewpartner 12, 2019). Damit das volle Potenzial aller Teammitglieder ausgeschöpft wird, müssen diese dazu befähigt werden, ihre Kompetenzen erfolgreich in die Teamarbeit einzubringen. Mit dem passenden Methodeneinsatz zur entsprechenden Aufgabe und der Situation können die Teams Probleme erfolgreich lösen und Innovationen entwickeln (Interview mit Interviewpartner 01, 2019; Interview mit Interviewpartner 05, 2019).

Zusätzlich besteht die Herausforderung, dass die meisten Befragten parallel Verantwortung für ein agiles Projekt und Aufgaben der Serienentwicklung haben. Die Herausforderung zu bewältigen, das operative Geschäft mit inkrementellen Verbesserungen zu führen und gleichzeitig neue Möglichkeiten zu erkunden, kann den Schwierigkeiten der Ambidextrie zugeordnet werden. Um diese beiden handlungsorientierten Denkweisen gleichzeitig zu bewältigen, bedarf es einer Unterstützung bei der Priorisierung und praktischen Realisierung dieser Beidhändigkeit (Interview mit Interviewpartner 01, 2019; Interview mit Interviewpartner 04, 2019).

#### **4.1.2.2 Ergebnisse der quantitativen Umfrage**

Zur Evaluation der erhobenen Ergebnisse wurde eine quantitative Erhebung mittels Online-Umfrage ausgeführt, mit dem Fokus auf die Bedeutung agiler Ansätze für den Erfolg von Produktentwicklungsprozessen. Zudem wurden die identifizierten Herausforderungen im Umgang mit agilen Methoden, Prinzipien und Konzepten in den Unternehmen evaluiert.

Nach Angabe der 54 Studienteilnehmenden werden aktuell in 57,4% der vertretenen Unternehmen agile Methoden in der Produktentwicklung oder in den Innovationsprozessen eingesetzt. Bei den restlichen 42,6% der Unternehmen, die aktuell noch keine agilen Methoden einsetzen, plant jedoch eine überwiegende Mehrheit von 82,6% den zukünftigen Einsatz. Von den Teilnehmenden, die bereits agile Methoden verwenden, gaben zudem 74% an, dass die Effektivität der Prozesse durch die Anwendung agiler Methoden nach ihrer subjektiven Einschätzung gesteigert werden kann. Der Rest gab an, dass eine teilweise Verbesserung festgestellt wurde. Bei den eingesetzten Methoden lag Scrum mit Abstand unter den meistgenutzten agilen Ansätzen, gefolgt von Kanban und Lean (Rathgeber, 2020).

Die Abbildung 4.4 zeigt die subjektive Einschätzung zum Einfluss agiler Ansätze auf verschiedene Faktoren. Auffällig ist, dass die überwiegende Mehrheit der Befragten agilen Ansätzen einen Einfluss oder sogar einen hohen Einfluss zurechnet. Besonders deutlich zeigt sich dies beim Einfluss agiler Ansätze auf die Steigerung der Innovationsfähigkeit und der Kundeneinbindung. Alle Befragten rechneten den agilen Ansätzen einen Einfluss auf die Steigerung der Innovationsfähigkeit bei. Dabei schätzten 64,81% den Einfluss als hoch ein.

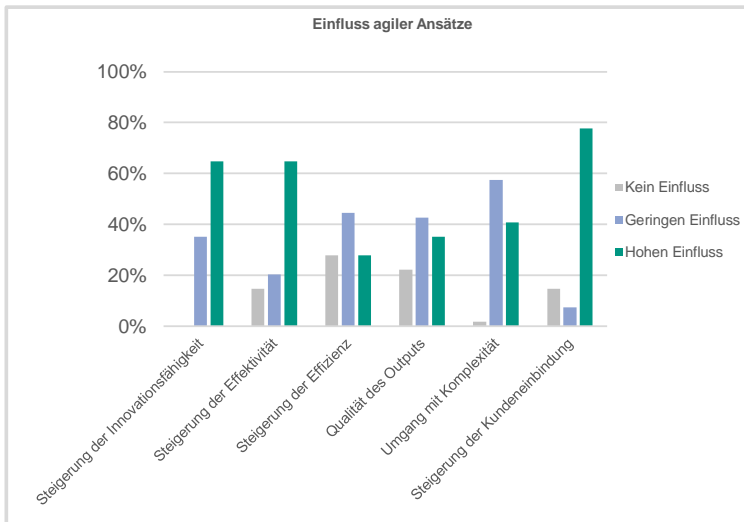


Abbildung 4.4: Quantitative Einschätzung der befragten Studienteilnehmenden (n=54) hinsichtlich des Einflusses von Agilität auf ausgewählte Faktoren

Es konnte gezeigt werden, dass agile Methoden in der Praxis bereits eine hohe Bedeutung haben, die vermutlich in der Zukunft weiter zunehmen wird. Die Einschätzung der Befragten bestätigt zudem, dass agile Ansätze einen Einfluss haben auf die Steigerung der Innovationsfähigkeit, Effektivität sowie die Möglichkeit, komplexe Probleme zu lösen und eine höhere Kundeneinbindung zu erreichen. Hinsichtlich des Einflusses auf die Effizienz und die Qualität des Outputs gehen die Meinungen auseinander.

In Form einer Matrixfrage<sup>5</sup> wurde in der Umfrage untersucht, welche zuvor identifizierten Herausforderungen aus den Interviews bei der Implementierung und Anwendung agiler Ansätze auftreten oder aufgetreten sind. Bewertet wurden diese auf einer Skala von 1-10, wobei 1 – nicht herausfordernd und 10 – größte

<sup>5</sup> Die Matrixfrage bedient verschiedene inhaltlich zusammenhängende Fragen, die auf einer einheitlichen Skala beantwortet werden. Es können dabei Single- als auch Multiple-Choice-Antworten eingesetzt werden.

Herausforderung bedeutet. Die Abbildung 4.5 zeigt eine Übersicht zu den Bewertungen der aktuellen Herausforderungen.

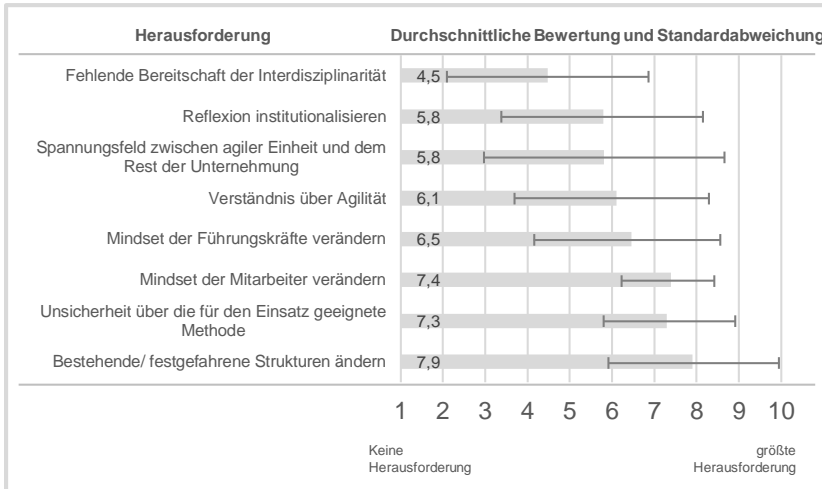


Abbildung 4.5: Quantitative Bewertung der aktuellen Herausforderungen durch die befragten Studienteilnehmenden (n=54)

Mit einer durchschnittlichen Einschätzung der Herausforderung von 7,9 wurde das Verändern bestehender sowie festgefahrener Strukturen insgesamt als am meisten herausfordernd identifiziert. Dies bestätigt die hohen prozessualen Hindernisse bei agilen Ansätzen durch die verbundenen organisationalen Veränderungen im Unternehmen. Zudem wurden die Unsicherheit über die für den Einsatz geeignete Methode (7,3), das Mindset der Mitarbeiter (7,4) und Führungskräfte (6,5) sowie das Verständnis über Agilität (6,1) als große Herausforderungen vorwiegend bestätigt. Die hohen Standardabweichungen deuten auf unterschiedliche Einschätzungen der Befragten, welche die Aussagekraft der aufgeführten durchschnittlichen Bewertungen mindert. Interpretiert werden kann dies als Hinweise darauf, dass die bestehenden Herausforderungen sehr individuell und spezifisch je nach Branche, Unternehmen und Abteilung sind. Zudem können die Abweichungen an unterschiedlichen Verständnissen von Agilität liegen. Es fehlt oftmals an einem einheitlichen Verständnis von Agilität, wie bereits in der Studie von Atzberger et al. (2020) aufgezeigt wurde (vgl. Kapitel 2.3.1). Die Umfrageergebnisse erlauben jedoch trotz der Einschränkungen den Rückschluss, dass die aus der qualitativen Studie erhobenen Herausforderungen die tatsächliche Gegebenheit abbilden.

### 4.1.3 Erkenntnisse

Durch die empirische Studie mittels qualitativer Befragung und anschließender quantitativer Umfrage konnten die aktuellen Herausforderungen von Unternehmen beim Einsatz agiler Ansätze ermittelt werden. Es wurden darauf aufbauend verschiedene Bedarfe abgeleitet zur Förderung der Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung.

Aktuelle Herausforderungen für Unternehmen sind mangelndes Wissen über agile Ansätze sowie unterschiedliche Auffassungen über Agilität und dem daraus resultierenden Mehrwert. Es herrschen außerdem hohe prozessuale Hindernisse bei der Anwendung agiler Ansätze. Zudem fehlt es an Handlungskompetenz bei der situationsgerechten Auswahl und Anwendung von entsprechenden Methoden. Sowohl im Management als auch im Entwicklungsteam besteht die Herausforderung, die Agilität situations- und bedarfsgerecht zu fördern und damit der Herausforderung der Ambidextrie zu begegnen, um exploratives und exploitatives Vorgehen zu vereinen. Die Probleme, die die Unternehmen bei der Integration und Anwendung agiler Ansätze haben, hängen dabei nicht direkt von der Unternehmensgröße ab, sondern vor allem von dem vorherrschenden Wissensstand über Agilität und entsprechende Methoden sowie prozessbedingten Hindernisse. Die Abbildung 4.6 bietet eine Übersicht über die identifizierten Herausforderungen.

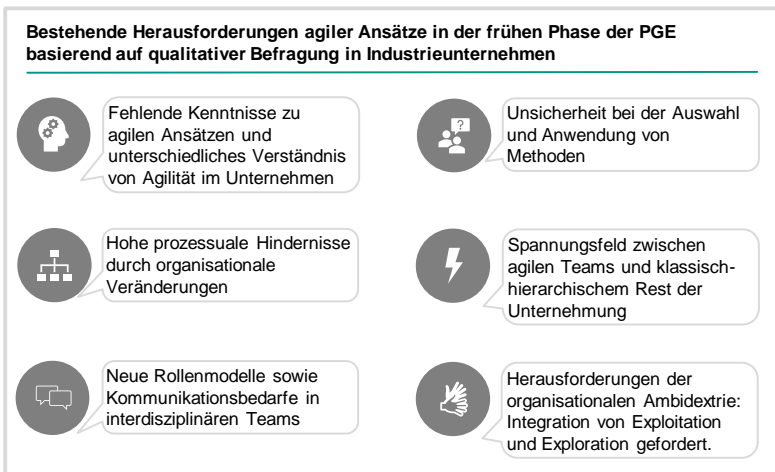


Abbildung 4.6: Herausforderungen agiler Ansätze in der unternehmerischen Praxis auf Basis der durchgeführten Studie mit 54 Teilnehmenden



Es besteht demnach der Bedarf an Unterstützung zur Einführung eines angemessenen Maßes an Agilität in den Produktentwicklungsprojekten je nach Situation und Bedarf. Aufgrund der identifizierten Herausforderungen bietet eine prozessorientierte Unterstützung der Mitarbeiter in der Frühen Phase von Produktentwicklungsprojekten große Potenziale. Fokussiert werden sollte dabei eine Unterstützung zur Förderung der Problemlösungsfähigkeit der Teams im Entwicklungsprozess, der situations- und bedarfsgerechte Anwendung von Methoden sowie der Teamzusammensetzung und -entwicklung. Damit eine agile Veränderung innerhalb einer Organisation stattfinden kann, ist ein entsprechendes Bewusstsein für die Thematik und die damit verbundenen Konzepte sowie Handlungs- und Denkweisen notwendig. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, dass Fördern dieses Bewusstseins in den Unterstützungsprozess einzubinden. Coaching-Ansätze, die je nach Situation die Bedürfnisse des jeweiligen Teams berücksichtigen, sind vielversprechend im Hinblick auf das Ziel, ein angemessenes Maß an Agilität einzuführen.

## **4.2 Potenziale durch prozessorientierte Unterstützung**

Die zweite empirische Untersuchung innerhalb der Deskriptiven Studie I dient einem tieferen Verständnis für die Potenziale durch prozessorientierte Unterstützung von Menschen in Entwicklungsprojekten. Durch Fallstudien in dem jährlich stattfindenden Live-Lab ProVIL werden relevante Unterstützungsaktivitäten identifiziert und Anforderungen an die Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und dazu benötigte Kompetenzen wissenschaftlich abgeleitet.

Die Untersuchung adressiert die Forschungsfrage 1.2, um herauszufinden, welche Anforderungen an Unterstützungsaktivitäten und Kompetenzen in den Prozessen des ASD - Agile Systems Design bestehen. In Bezug auf die Forschungsfrage 1.3 wird untersucht, welche zusätzliche Kompetenzen und Erfahrungen ausgebaut werden müssen für die Ausführung von Aktivitäten zum Coaching agiler Entwicklungsteams in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design.

Das Studiendesign, die Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse für diese Forschungsarbeit werden nachfolgend dargestellt. Teile der Studienergebnisse wurden in Hahn et al. (2017), Niever, Marthaler, Kosejian, Hahn und Albers (2019) sowie Niever, Richter et al. (2020) bereits veröffentlicht. Die operative Durch-

führung und Auswertung der Interviews erfolgte zum Teil im Rahmen der studentischen Abschlussarbeiten von Kosejian (2019)<sup>6</sup>, Lanz (2019)<sup>6</sup> und Schulz (2020)<sup>6</sup>, die vom Autor dieser Arbeit Co-betreut wurden.

#### 4.2.1 Studiendesign

Mit dem Ziel, die Potenziale prozessorientierter Unterstützung im ASD – Agile Systems Design zu untersuchen und die dazugehörigen Anforderungen abzuleiten, wurde ein exploratives Studiendesign aufgebaut. Iterativ wurden die Live-Labs ProVIL 2017, 2018 und 2019 als Untersuchungsumgebung in Form von Fallstudien genutzt, um empirische Daten eines praxisnahen Entwicklungsprojektes zu erheben und auszuwerten. Die Live-Lab Forschung ermöglicht das Erforschen von Entwicklungsprozessen, Methoden und Tools innerhalb eines möglichst realen Entwicklungsprojektes und bietet dem Forscher parallel dazu ein hohes Maß an Gestaltungsmöglichkeiten für die Randbedingungen (vgl. Kapitel 3.2.2).

Methodisch wurden dabei quantitative Umfragen mit allen Teilnehmenden der jeweiligen Jahrgänge durchgeführt, retrospektive Protokolle der teilnehmenden Innovation Coaches im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse analysiert sowie teilnehmende Beobachtungen durchgeführt durch den Autor in der Rolle des Dozenten sowie des Projektleiters für die Innovation Coaches<sup>7</sup>. Die Abbildung 4.7 visualisiert die Untersuchungsumgebung und zeigt dabei die jeweilige Anzahl der Teilnehmer/innen sowie die durchgeführten Studien. In diesem empirischen Rahmen sollen die relevanten Unterstützungsaktivitäten für Entwicklungsteams im ASD – Agile Systems Design untersucht werden, um die wichtigsten Aktivitäten und Verantwortlichkeiten zur Förderung der Agilität zu identifizieren. Aufbauend darauf können Anforderungen für ein Framework zur Förderung der Agilität in Entwicklungsteams sowie benötigte Kompetenzen zur Ausführung der Aktivitäten abgeleitet werden.

---

<sup>6</sup> Abschlussarbeit (unveröffentlicht)

<sup>7</sup> Die Umfragebögen und Aufbau der retrospektiven Protokolle sind in Anhang A.2 aufgeführt.



Abbildung 4.7: Übersicht der Fallstudien im Live-Lab ProVIL

Das in Kapitel 3.2.2 detailliert beschriebene Live-Lab ProVIL wurde als Untersuchungsumgebung genutzt, um die prozessorientierte Unterstützung explorativ zu untersuchen und die Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Kompetenzbedarfe für diese Unterstützung entlang der Entwicklungsphasen zu identifizieren. Hierzu wurden projektbegleitend quantitative Umfragen mit den Produktentwicklern sowie den ASD-Innovation Coaches durchgeführt<sup>8</sup>. Die Abfrage erfolgte in Form einer Online-Umfrage, durch einen geschlossenen Fragebogen zur Bewertung der Aktivitäten anhand der fünfstufigen Likert-Skala von „sehr wichtig“ bis hin zu „gar nicht wichtig“. Übergreifend über den Verlauf des Projektes wurden die Daten gesamtheitlich betrachtet und ausgewertet, um die Aktivitäten und Kompetenzen entlang der Entwicklungsphasen zu identifizieren und Anforderungen abzuleiten. Diese Daten wurden mit der qualitativen Inhaltsanalyse<sup>9</sup> der retrospektiven Protokolle und den teilnehmenden Beobachtungen zusammengeführt zur Analyse der Anforderungen an die Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen eines ASD-Innovation Coaches.

<sup>8</sup> Die Umfragebögen der im ProVIL Projektverlauf wöchentlich durchgeführten Umfragen sind in Anhang A.2 aufgeführt.

<sup>9</sup> Die retrospektiven Protokolle sowie dokumentierten Beobachtungen wurden nach dem im Anhang A.2 aufgeführten Kategoriensystem codiert und anhand der zusammenfassenden Inhaltsanalyse interpretiert.

## 4.2.2 Ergebnisse der Live-Lab Studie

Zur Identifikation des Unterstützungsbedarfs von Entwicklungsteams in Prozessen des ASD – Agile Systems Design und der Analyse von Potenzialen durch Unterstützung in der frühen Entwicklungsphase wurde im Live-Lab ProVIL 2017 eine Umfrage mit allen Teilnehmern mit offener Fragestellung bzgl. der wichtigsten Unterstützungsaktivitäten in der Projektarbeit durchgeführt. In Kombination mit der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle der Innovation Coaches konnten somit die Unterstützungsbedarfe der Entwicklungsteams und entsprechende Potenziale aufgedeckt werden. Diese Bedarfe und Potenziale können unterteilt werden in die Bereiche der Prozessorganisation, Kommunikation, Teambefähigung und der Einbringung von multidisziplinärem Wissen.

Im Bereich der Prozessorganisation besteht der Bedarf an Unterstützung in der organisatorischen Begleitung und Vermittlung des Innovationsprozesses und der dazugehörigen Aufgaben sowie der transparenten Interaktion mit dem Projektmanagement und relevanten Stakeholdern. Die Wissensvermittlung im Entwicklungsteam über die Ziele und den Ablauf der verschiedenen Phasen des ASD-Ansatzes bietet das Potenzial, Meetings und Arbeitsabläufe effektiv und zielgerichtet zu koordinieren. Insbesondere bedarf es der Unterstützung zur Förderung der Agilität innerhalb des strukturierten Prozesses, um die kreative Entfaltung der Kompetenzen und Fähigkeiten des Entwicklungsteams zu ermöglichen.

Für die erfolgreiche Zusammenarbeit in interdisziplinären und oftmals auch interkulturellen Entwicklungsteams kann ein professionelles und offenes Kommunikationsmanagement vorteilhaft sein. Durch die frühzeitige Erkennung und Beseitigung von Barrieren im Team sowie die Moderation von Meetings zur Anwendung von Kreativitäts-, Coaching- oder Entwicklungsmethoden kann die Zusammenarbeit unterstützt und zudem die Innovationsfähigkeit des Entwicklungsteam gefördert werden. Zur Befähigung des Entwicklungsteams sollte zudem die Teamentwicklung sowie die Motivation gefördert werden, um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Durch situationsspezifische Maßnahmen können somit die motivierte, kollegiale und effektive Zusammenarbeit befördert und Entwicklungsaufgaben nach Fähigkeiten und Kompetenzen verteilt werden.

Darüber hinaus wurde der Bedarf nach kontinuierlichem Feedback sowie kritischen Fragestellungen zu Arbeitsständen, Ideen und Lösungsansätzen identifiziert. Die Einbindung von multidisziplinärem Wissen bietet die Chance, technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte in der Entwicklungsarbeit zu integrieren, um umfassendere Lösungsansätze zu entwickeln. Durch vorzeitige, informelle und kurzzyklische Qualitätschecks im Sinne einer Bewertung der Arbeitsstände hinsichtlich des Reifegrades kann die Qualität der Ergebnisse erhöht werden. Zudem bietet diese konti-

nuierliche Validierung der Arbeit im Entwicklungsteam das Potenzial, dass der Kunden- und Anwendernutzen sowie die relevanten Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Markteinführung stärker Berücksichtigung finden und somit das Innovationspotenzial erhöhen.

Herausforderungen in der Zusammenarbeit zwischen Produktentwickelnden und Innovation Coaches liegen in der Abgrenzung der beiden Rollen im Entwicklungsteam sowie der Form und Ausprägung der Zusammenarbeit. Dies tritt insbesondere bei interdisziplinären Teams auf und ist daher im Live-Lab ProVIL ersichtlich. Die mangelnde Abgrenzung zwischen Verantwortungsbereichen und Aufgaben kann zu Missverständnissen oder gar Rückschlägen im Team führen und damit den Entwicklungsprozess behindern. Dementsprechend bedarf es einer klaren und systematischen Festlegung der Aktivitäten und Verantwortlichkeiten. Für eine konsistente und menschenzentrierte Unterstützung mit intensivem Wissensaustausch wird die Integration des Innovation Coaches als Teil des Entwicklungsteams benötigt, um eine proaktive und effektive Zusammenarbeit zu ermöglichen.

#### **4.2.2.1 Anforderungen an Unterstützungsaktivitäten**

Basierend auf dem identifizierten Unterstützungsbedarf und den Potenzialen durch prozess-orientierte Unterstützung lassen sich Aktivitäten und Verantwortlichkeiten zur Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design aufstellen.

Es wird eine klare und transparente Rollenbeschreibung für das Framework bzw. die Rolle des ASD-Innovation Coaches benötigt, um eine vertrauensvolle und effektive Zusammenarbeit im Entwicklungsteam zu ermöglichen. Dabei sollte auch eine klare Abgrenzung zum Projektmanagement, zur inhaltlichen Beratung und zum persönlichen Coaching erfolgen. Es wird zudem eine interne Rolle benötigt, die direkt in die Entwicklungsteams integriert ist und ein gewisses Verständnis der internen Gegebenheiten besitzt, um eine konsistente und menschenzentrierte Unterstützung gewährleisten zu können. Die langfristige Zusammenarbeit steigert dabei die Effektivität durch die kontinuierliche Betrachtung und Förderung des Entwicklungsteams.

Als relevante Unterstützungsaktivitäten im Entwicklungsprozess nach ASD – Agile Systems Design wurden im Live-Lab ProVIL 2017 die Aktivitäten *Einbringen von Methodenwissen, Zu offener Kommunikation anregen, Kritische Fragen stellen, Einbringen von fachlichem Wissen, Erleichtern des Teambuilding-Prozesses, Feedback geben und Probleme frühzeitig erkennen und entgegenwirken* identifiziert.

Durch die wöchentlich durchgeführten quantitativen Umfragen im Live-Lab ProVIL 2018 sowie den retrospektiven Protokollen konnten diese Aktivitäten bestätigt werden. Je nach Situation im Team und abhängig von der Entwicklungsphase wurden die Aktivitäten von den Produktentwickelnden als besonders wichtig eingestuft. Nachfolgend werden die Umfrageergebnisse über den Verlauf der Entwicklungsphasen im Live-Lab ProVIL 2018 graphisch dargestellt und beschrieben. Zu beachten ist dabei jedoch, dass die Stichprobengröße bei den wöchentlich durchgeführten Umfragen variiert. Die unterschiedliche Anzahl der Studienteilnehmer beeinträchtigt die Vergleichbarkeit der Ergebnisse, ermöglichen jedoch phasenspezifische Aussagen. Zudem konnten die Aussagen der Umfrageergebnisse anhand der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle evaluiert werden.

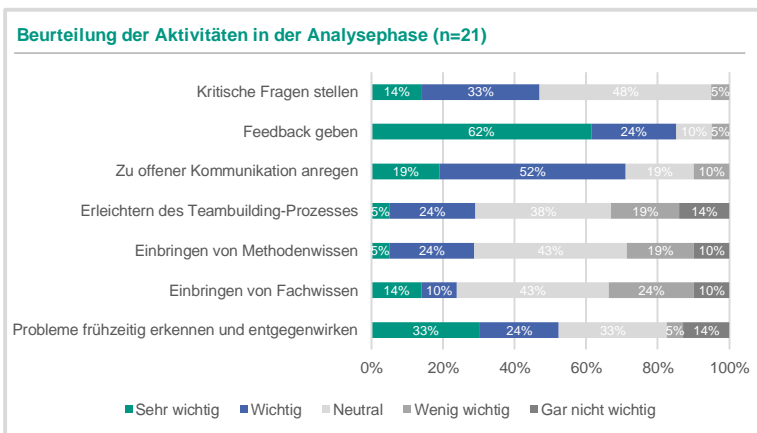


Abbildung 4.8: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Analysephase ProVIL 2018

Die Umfrageergebnisse der Produktentwickelnden zur Bewertung der Unterstützungsaktivitäten in der Analysephase sind in Abbildung 4.8 dargestellt. In der ersten Phase sind die Aktivitäten des Feedbackgebens, die frühzeitige Erkennung und Behandlung von Problemen sowie die Anregung zur offenen Kommunikation sehr wichtig. Da in dieser Frühen Phase eine hohe Unsicherheit herrscht über die Anforderungen und Vorgehensweisen im Projekt und das Entwicklungsteam neu zusammengestellt ist, bedarf es einer Unterstützung mit kontinuierlichen und sehr kurzzyklischen Abstimmungen zur Erhöhung der Transparenz und Fokussierung der relevantesten Arbeitsinhalte.

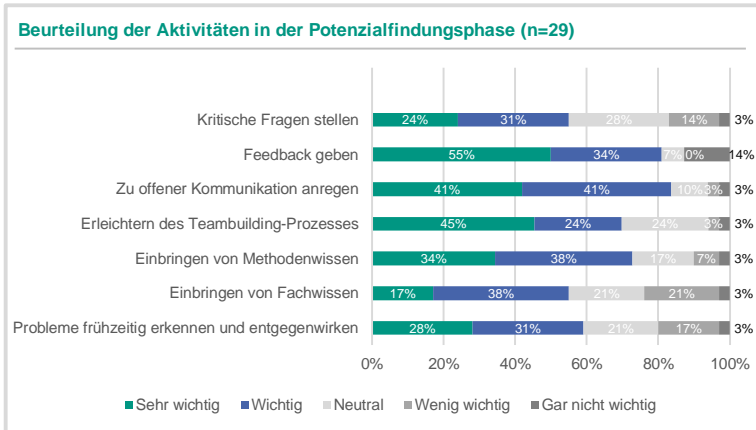


Abbildung 4.9: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Potenzialfindungsphase ProVIL 2018

In der Potenzialfindungsphase wurden zudem die Aktivitäten zur Steuerung der Teamentwicklung und das Einbringen von Methodenwissen als sehr wichtig bewertet (siehe Abbildung 4.9). In dieser Entwicklungsphase müssen die Kunden- und Anwenderbedürfnisse tiefergehend analysiert werden, um bestehende Probleme einzugrenzen und potenzielle Lösungsansätze zu identifizieren. Dabei ist der situationsgerechte und effektive Einsatz von Methoden bedeutsam. Die Entwicklungsteams benötigen Unterstützung bei der Auswahl und Durchführung der passenden Methoden für ihre konkrete Aufgabe. Zusätzlich kommt es entsprechend der Teamentwicklungsphasen nach Tuckman (1965) oftmals zu einer sog. Storming Phase, in der es auf der Beziehungsebene zu Konflikten kommen kann durch beispielsweise unerfüllte Erwartungen, unterschiedliche Auffassungen, Kommunikationsbarrieren oder einem Mangel an Vertrauen untereinander (vgl. Kapitel 2.4.1). Hier wird insbesondere die Aktivität zur Steuerung der Teamentwicklung benötigt, damit diese Konflikte als Chance ergriffen werden können. Meinungsverschiedenheiten sind in der Potenzialfindung eine Chance für Vielfalt und auf diese Weise können unterschiedliche Standpunkte zu umfassenderen Lösungsansätzen führen.

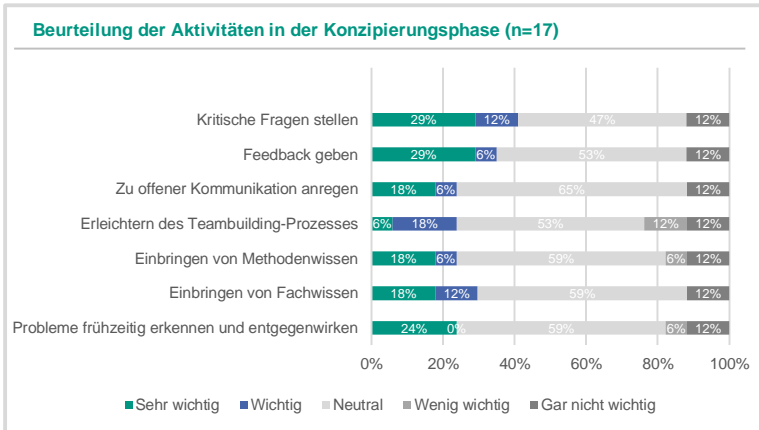


Abbildung 4.10: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Konzipierungsphase ProVIL 2018

In der Konzipierungsphase erarbeiten die Entwicklungsteams (technische) Lösungsmöglichkeiten und Geschäftsmodelle für die im Produktprofil definierte Bedarfssituation. Als besonders wichtig bewertete Unterstützungsaktivitäten in dieser Phase sind das kritische Hinterfragen und Feedback geben zu aktuellen Arbeitsständen, damit eine kontinuierliche Validierung realisiert wird (siehe Abbildung 4.10). Durch die fortlaufende Teamentwicklung und ein daraus entstehendes effektives und transparentes Zusammenarbeiten rücken die Aktivitäten zur Erleichterung des Teambuilding Prozesses in den Hintergrund. Dies ist ein positives Zeichen für das Coaching, da das Team selbstständig in seiner Leistungsphase arbeitet und weniger Unterstützung benötigt, was wiederum Freiräume für andere Unterstützungsaktivitäten ermöglicht.

Die Tendenz der Bewertung aus der Konzipierungsphase wird auch in der nachfolgenden Präzisionsphase ersichtlich. In Abbildung 4.11 ist zu erkennen, dass der Bedarf nach Unterstützungsaktivitäten in der Phase zur Detaillierung der Projektidee durch Prototypen abnimmt und die Aktivitäten dementsprechend als weniger wichtig eingestuft werden. Dennoch ist es wichtig, dass auch in dieser Phase die Unterstützung durch kontinuierliches Hinterfragen und Feedback geben sowie durch die Steuerung der Teamentwicklung fortgeführt wird.



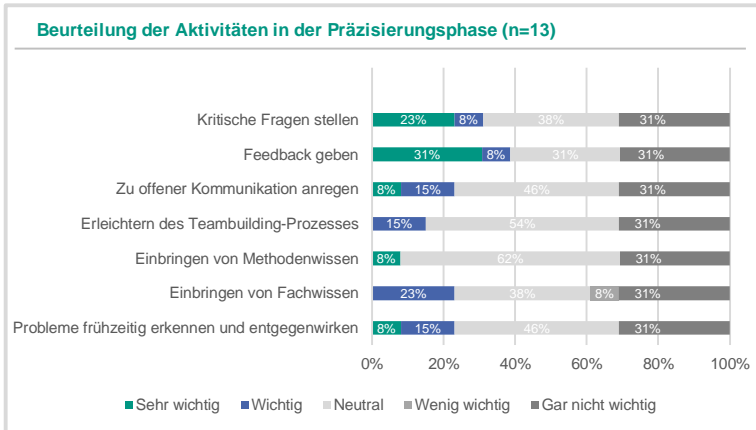


Abbildung 4.11: Umfrageergebnisse zur Relevanz der Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in der Präzisionsphase ProVIL 2018

Durch die umfassenden Ergebnisse in den einzelnen Phasen ist zu erkennen, dass die Unterstützungsaktivitäten insbesondere in den frühen Entwicklungsphasen der Analyse und Potenzialfindung als sehr wichtig bewertet werden durch die Produktentwickelnden. Dies zeigt, dass gerade in der Frühen Phase der Bedarf nach Unterstützung besonders hoch ist, aufgrund von hoher Unsicherheit, neu zusammengestellten Entwicklungsteams sowie fehlendem Wissen über Vorgehensweisen und Methoden.

Durch den phasenspezifischen sowie individuellen Fokus der Unterstützung konnten einige durchgängige, aber auch phasenspezifische Aktivitäten ermittelt werden. Diese Unterstützungsaktivitäten werden in Abbildung 4.12 entlang der vier Entwicklungsphasen zusammenfassend aufgeführt.

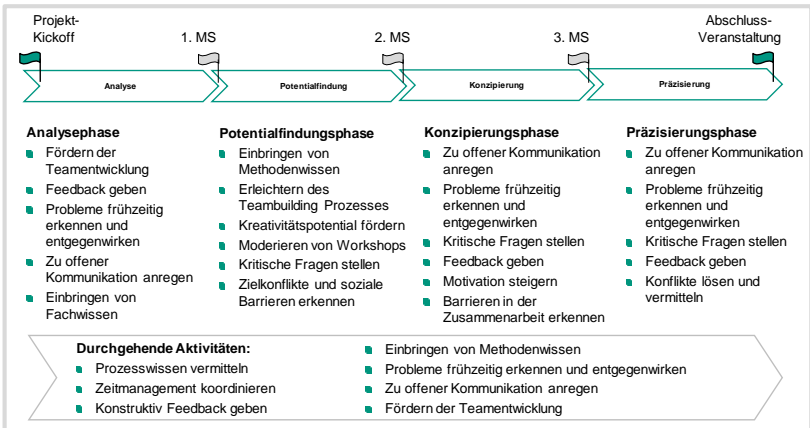


Abbildung 4.12: Identifizierte Unterstützungsaktivitäten eines Innovation Coaches in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design

Die Anforderungen nach Unterstützungsaktivitäten durch die Innovation Coaches beinhalten die durchgehenden Aktivitäten der Vermittlung von Prozesswissen, Koordination der Projektarbeiten, Einschätzung und Rückmeldung zu aktuellen Arbeitsständen sowie dem Einbringen von Methodenwissen, Anregen zu offener Kommunikation, Fördern der Teamentwicklung und der frühzeitigen Identifikation von Problemen und dem Entgegenwirken dieser.

#### 4.2.2.2 Anforderungen an das Kompetenzprofil

Nachdem die Anforderungen an Unterstützungsaktivitäten identifiziert und analysiert wurden, können darauf aufbauend die Anforderungen an relevante Kompetenzbedarfe an die Rolle des Innovation Coaches ermittelt werden. Basierend auf den untersuchten Aktivitäten sowie Herausforderungen in der Projektarbeit können Rückschlüsse auf Kompetenzbedarfe gezogen werden. Hierzu wurden in ProVIL 2018 quantitative Umfragen zum jeweiligen Phasenende durchgeführt zur Untersuchung der besonders stark geforderten Kompetenzen im Projektverlauf.

Die Abfrage beinhaltet dabei Kompetenzen, die auf Basis der Literaturrecherche, Sekundärstudien (vgl. Kapitel 2.4.4) und den eigenen Beobachtungen aus dem Live-Lab ProVIL 2017 aufgestellt wurden. Zur Abfrage wurden die sieben Kompetenzen *Fachkompetenz*, *Methodenkompetenz*, *Prozesswissen*, *Teamfähigkeit*, *Führungskompetenz*, *Organisationskompetenz* und *Kommunikationsfähigkeit* als Vorauswahl bereitgestellt und anhand der Likert-Skala von 1 „überhaupt nicht wichtige

Kompetenz“ bis 5 „sehr wichtige Kompetenz“ bewertet. Ergänzende Kompetenzanforderungen konnten durch eine offene Antwortmöglichkeit angefügt werden durch die Teilnehmer. Die Abbildung 4.13 stellt die durchschnittlichen Umfrageergebnisse der vier Umfragen zum jeweiligen Phasenende dar. Zu beachten ist jedoch die Einschränkung, dass unterschiedliche Stichprobenzahlen der Umfrage zu den einzelnen Phasen bestehen. Durch die Ergänzung und Evaluation der Daten mit der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle und der teilnehmenden Beobachtung können dennoch fundierte Aussagen über die Kompetenzanforderungen an Innovation Coaches getroffen werden.

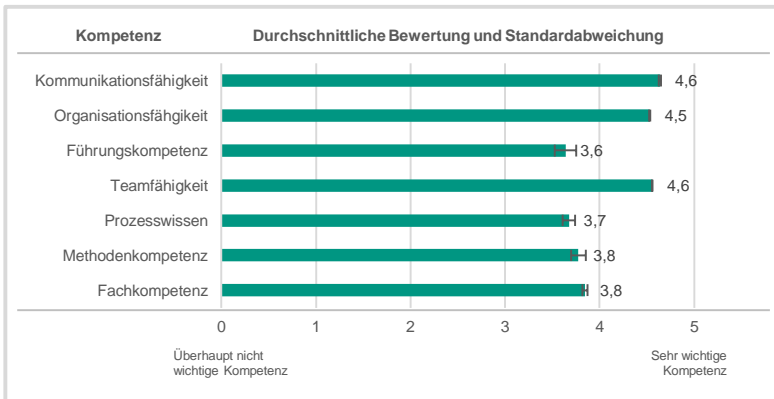


Abbildung 4.13: Umfrageergebnisse zur Bewertung der Kompetenzanforderungen an Innovation Coaches in ProVIL 2018

Aus den Umfrageergebnissen ist zu erkennen, dass für die Teilnehmer die Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit und Organisationsfähigkeit die wichtigsten Kompetenzen für die erfolgreiche Projektarbeit sind. Mit einer durchschnittlichen Bewertung von 4,6, 4,6 und 4,5 sind diese die Kompetenzen mit der höchsten Relevanz. Als ebenfalls wichtige Kompetenzen wurde die Fachkompetenz (3,8) und Methodenkompetenz (3,8) identifiziert, gefolgt von dem Prozesswissen (3,7) und der Führungskompetenz (3,6).

Betrachtet man den zeitlichen Projektverlauf, so wird deutlich, dass die hoch bewerteten Kompetenzen der Team-, Organisations- und auch Kommunikationsfähigkeit in allen Phasen relativ konstant bewertet wurden, während Fach- und Führungskompetenz über die Entwicklungsphasen stetig an Bedeutung gewann. Bei dem

Methoden- und Prozesswissen ist eine abnehmende Tendenz zu erkennen im Projektverlauf, die mit der Zunahme des Wissens sowie der Vertrautheit im Team zusammenhängen könnte.

Des Weiteren wurden in der Umfrage ergänzende Kompetenzbedarfe genannt, mit einem starken Fokus auf soziale Kompetenzen, wie beispielsweise Teamarbeit, interkulturelle Kompetenz, Kommunikationsfähigkeit, Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Präsentationskompetenz. Zudem wurden methodische Kompetenzen gefordert, beispielsweise Prozesswissen in Bezug auf die frühzeitige Kundeneinbindung zur Berücksichtigung der Markteinführung oder Methoden zur Erstellung von Geschäftsmodellen. Dementsprechend sind insbesondere die Anforderungen an die Innovationskompetenz hervorzuheben, die gestellt wurden.

Auf Basis der Umfrageergebnisse sowie der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle der Live-Labs 2017, 2018 und 2019, in denen die Innovation Coaches ihre Kernaufgaben und relevantesten Kompetenzen im Projektverlauf reflektiert und qualitativ aufbereitet haben, wurden die Kompetenzanforderungen zur Realisierung der Anforderungen an Unterstützung durch ein Kompetenzprofil aufbereitet.

An die Rolle des Innovation Coach im Live-Lab ProVIL werden durch dessen Kompetenzen unterschiedliche Anforderungen gestellt und Verantwortungsbereiche definiert, welche entlang der einzelnen Entwicklungsphasen variieren. Neben organisatorischen Fähigkeiten werden auch kommunikative, methodische, teamfähige, emotionale, innovative und anleitende Kompetenzen gefordert. Die Abbildung 4.14 beschreibt die geforderten Kompetenzen und ordnet die jeweiligen Kernaktivitäten hinzu. Im Folgenden wird das Verständnis der zusätzlich aufgenommenen Innovationskompetenz sowie sozio-emotionalen Kompetenz mit den zugehörigen Kernaktivitäten beschrieben<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Die ausführlichen Beschreibungen aller Kompetenzen befinden sich im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeiten von Kosejian (2019) und Schulz (2020).

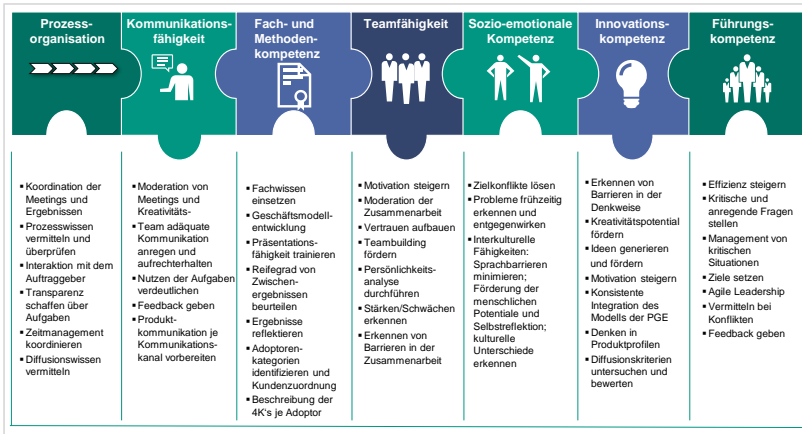


Abbildung 4.14: Kompetenzprofil eines Innovation Coaches zur Realisierung der Anforderungen an Unterstützung (Kosejian, 2019; Schulz, 2020)

## Innovationskompetenz

Die Innovationskompetenz erfordert, dass dem Entwicklungsteam benötigte Freiräume geschaffen und die Teammitglieder mit Kreativitätstechniken unterstützt werden, um die Innovationskultur der Teams gezielt zu fördern. Aktivitäten wie das Erkennen von Barrieren in der Denkweise und das anschließende Beseitigen von Denkblockaden sind ebenfalls wichtige Bestandteile der Innovationskompetenz.

Um die Innovationsfähigkeit des Entwicklungsteams zu fördern kann beispielsweise die Ideengenerierung initiiert und moderiert werden oder Ideen objektiv gefördert und kritisch beurteilt bzw. hinterfragt werden. Wichtig ist dabei eine kundenzentrierte Einstellung, um den erzeugten Mehrwert zu spezifizieren, die Wirtschaftlichkeit zu hinterfragen und Anforderungen an das Innovationspotenzial der Ideen zu stellen. Je kollegialer und kooperativer die Arbeitskultur innerhalb des Teams ist, desto mehr Energie und Antrieb ist verfügbar für Kreativität und Problemlösungen.

Die Innovationskompetenz fokussiert dabei zudem die Diffusion, um aus der Idee eine, in den Markt einführbare, Innovation zu entwickeln. Relevant ist dabei die Fähigkeit, Ideen frühzeitig zu bewerten, die Kommunikation der Invention vorzubereiten und das Entwicklungsteam für die Diffusion von Produkten zu sensibilisieren. In den Phasen des Innovationsprozesses werden dabei verschiedene Aufgaben mit entsprechenden Markteinführungskriterien gefordert.

## **Sozio-emotionale Kompetenz**

Zur sozio-emotionalen Kompetenz gehört vor allem die Fähigkeit, Probleme und Konflikte durch die Analyse der Körpersprache sowie des Arbeitsklimas zu erkennen und sich in die Lage der Teammitglieder zu versetzen, um entsprechende Konflikte als neutraler Vermittler mit dem Team zu lösen. Ferner zählen interkulturelle Fähigkeiten zur sozio-emotionalen Kompetenz. Darunter fallen vor allem das Erkennen sowie Minimieren von Sprachbarrieren, die Förderung des gegenseitigen Verständnisses für unterschiedliche Werte und Arbeitsweisen sowie die Förderung der Selbstreflexion. Insbesondere bei internationalen Teams können große Herausforderungen auftreten. Neben sprachlichen Barrieren können auch unterschiedliche Wertevorstellungen andere Verhaltens- und Arbeitsweisen voraussetzen.

Bei der Entstehung von Interessenskonflikten sollte der Innovation Coach die Position eines Vermittlers oder Moderators einnehmen. Kritische Situationen und Konflikte in der Zusammenarbeit können beispielsweise durch das Führen von gemeinsamen und persönlichen Gesprächen gelöst werden. Hierbei werden die Sichtweisen der Teammitglieder offen dargelegt und diskutiert. Dies setzt jedoch eine vertrauenswürdige Atmosphäre voraus. Durch die vermittelnde und meditative Rolle kann eine schnellere Lösung der Konflikte erreicht werden. Um jedoch Zielkonflikte gar nicht erst entstehen zu lassen, gilt es, Probleme frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig Gegenmaßnahmen einzuleiten.

### **4.2.2.3 Anforderungen an die Ausbildung zur Kompetenzvermittlung**

Basierend auf der teilnehmenden Beobachtung des Autors in der Konzipierung sowie Durchführung der Innovation Coaching Ausbildung als Dozent in ProVIL 2017-2019 wurden die Anforderungen an die Ausbildung der relevanten Kompetenzen der Innovation Coaches abgeleitet. Dies dient der Identifikation von Lehransätzen zur systematischen Ausbildung und dem Aufbau des Kompetenzprofils.

Die Kompetenzanforderungen können dazu anhand der Stufen der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie nach Anderson et al. (2001) bewertet werden (vgl. Kapitel 2.4.3). Diese Bewertung sorgt für eine einheitliche Struktur und Anhaltspunkte im Aufbau der Kompetenzen. Durch diese Stufen können entsprechende Kompetenzvermittlungsinstrumente wie Frontalunterricht, theoretische oder praktische Übungen oder Projektarbeiten identifiziert werden zur Vermittlung der Kompetenzen.

Für die systematische Ausbildung der Kompetenzen aus dem aufgestellten Kompetenzmodell (siehe Abbildung 4.14) ist insbesondere auf die Vermittlung von Anwendungsfähigkeiten und den Aufbau von positiven und nachhaltigen Lernerfahrungen

zu achten. Zudem sollte die Vermittlung projektspezifisch angepasst werden können, um die unterschiedlichen Rahmenbedingungen der Entwicklungsprozesse zu berücksichtigen.

Die Anwendbarkeit des Erlernten zur Problemlösung, die sog. Elaborationsfähigkeit, muss gefördert werden durch das Erlebbar-machen der Inhalte und Methoden. Dabei sollten psychologische und didaktische Aspekte im Lehrkonzept eingebaut werden, damit eine zielführende und motivierende Lernumgebung aufgebaut wird. Wichtig ist eine geschützte Lernumgebung, in dem die Teilnehmer positive Erfahrungen sammeln können. Das Erlebbar-machen hilft in der späteren Umsetzung und Anwendung der Methoden in der Projektarbeit.

Dabei sollten die sozialen Aspekte des Lernens berücksichtigt werden und auf eine lernförderliche Stimmung durch eine gleichberechtigte und transparente Kommunikation geachtet werden. Dies fördert den vertrauensvollen Umgang und den offenen Erfahrungsaustausch unter den Teilnehmern. Des Weiteren kann eine Lerngruppe aufgebaut werden, die sich gegenseitig motiviert und bei Problemstellungen hilft.

Damit die Ausbildung des Kompetenzmodells übertragbar ist auf Projekte mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen wie beispielsweise unterschiedlichen Entwicklungsprojekten, Branchen oder interdisziplinären Teilnehmern mit unterschiedlichen Wissensständen, sollte die Ausbildung situations- und projektspezifisch anpassbar sein. Es bedarf demnach ein modulares, zeitlich skalierbares und zielgruppengerechtes Ausbildungskonzept.

### **4.2.3 Erkenntnisse**

Durch die explorative Forschung in den Fallstudien im Live-Lab ProVIL wurden das Potenzial sowie die Anforderungen an eine prozessorientierte Unterstützung durch Coaching in Prozessen des ASD – Agile Systems Design ermittelt.

Die prozessorientierte Unterstützung bietet das Potenzial, die Agilität in der Entwicklungsarbeit zu erhöhen sowie eine motivierte und effektive Zusammenarbeit zu fördern. Indem das Spannungsfeld zwischen den klaren Strukturen und der Flexibilität in den Prozessen optimal ausgefüllt wird, können Produkte mit hohem Innovationspotenzial erfolgreich entwickelt werden. Im Live-Lab ProVIL wurde das Potenzial des Innovation Coachings identifiziert und Anforderungen an Unterstützungsaktivitäten, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen aufgestellt, um die Menschen in Entwicklungsteams zu befähigen, in eben diesem Spannungsfeld agieren zu können.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 1.2 wurden in den Fallstudien die wichtigsten Aktivitäten und Verantwortlichkeiten untersucht zur Förderung der Agilität in der

Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung. Die Ergebnisse zeigen, dass die Entwicklungsteams Unterstützungsbedarf haben bei der Strukturierung und Moderation des Innovationsprozesses, der Steuerung der Teamentwicklung sowie der Auswahl und Durchführung von situationsgerechten Methoden. Die entsprechenden Aktivitäten zur Realisierung dieses Bedarfes konnten anhand der Rolle des Innovation Coaches im Entwicklungsteam umgesetzt werden. Besonders wichtig ist dabei eine klare Beschreibung der Aktivitäten und Verantwortlichkeiten, um die Akzeptanz und Effektivität des Coachings zu fördern.

Basierend auf den Aktivitäten und Verantwortlichkeiten können Anforderungen an ein Kompetenzprofil der Innovation Coaches zur Realisierung abgeleitet werden. Insbesondere die Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Sozio-emotionale Kompetenz sowie Innovationskompetenz prägen das Kompetenzprofil zur Abdeckung des Unterstützungsbedarfs im gesamten Projektverlauf. Dabei sind die Elaborations- und Kreativitätspotenziale essenziell zur situativen Problemlösung. Je nach Situation und Teamkonstellation variieren jedoch die Anforderungen an das Kompetenzprofil der Innovation Coaches.

Dementsprechend können Rückschlüsse gezogen werden bezüglich der Anforderungen an die Ausbildung eines solchen Kompetenzprofils. Die Ausführung von Aktivitäten zum Coaching agiler Entwicklungsteams in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design benötigt zusätzliche Kompetenzen und Erfahrungen, die durch eine anwendungsnahe Ausbildung aufgebaut werden müssen. Die situations- und projektspezifische Ausbildung bedarf eines modularen, zeitlich skalierbaren und zielgruppengerechten Ausbildungskonzeptes. Zur Vermittlung von Elaborationsfähigkeiten ist die direkte Anwendung der erlernten Inhalte und Methoden notwendig, um bereits in der Ausbildung positive Erfahrungen zu machen. Ergänzend wird auch bei der Ausführung der Aktivitäten nach der Ausbildung eine methodische Unterstützung benötigt zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden im Rahmen der prozessorientierten Unterstützung.



### **4.3 Anforderungen an zukünftige Innovation Coaching Kompetenzprofile zur Unterstützung von Entwicklungsteams**

Im dritten Teil der Deskriptiven Studie I werden zukünftig benötigte Aktivitäten und Kompetenzen zur Förderung der Agilität in Prozessen des ASD – Agile Systems Design untersucht. Hierzu werden zukünftig relevante Unterstützungsaktivitäten identifiziert und Anforderungen an ein zukunftsrobustes Kompetenzprofil zur Unterstützung von Entwicklungsteams in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung abgeleitet.

Adressiert wird die Forschungsfrage 1.3, zur Identifikation der zusätzlichen Kompetenzen und Erfahrungen, die für die Ausführung von Aktivitäten zum Coaching agiler Entwicklungsteams im ASD – Agile Systems Design ausgebaut werden müssen. Es werden hierzu Anforderungen an ein Konzept untersucht, um die Ausbildung eines Innovation Coaches zukunftsrobust aufzustellen. Dabei wird geklärt, welche Kompetenzen zukünftig benötigt werden zur Ausführung der Innovation Coaching Aktivitäten. Anschließend wird eine Entwicklungs-Roadmap für die Kompetenzen im Innovation Coaching aufgestellt.

Die Untersuchung basiert auf der Szenarienentwicklung und strategischen Potenzialfindung. Das Studiendesign, die Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse für diese Forschungsarbeit werden nachfolgend dargestellt. Teile der Studienergebnisse wurden in Niever et al. (2019) sowie Niever und Richter et al. (2020) bereits veröffentlicht. Die operative Durchführung und Auswertung der Szenarioanalyse erfolgte zum Teil im Rahmen der studentischen Abschlussarbeit von Kosejian (2019)<sup>11</sup>, die vom Autor dieser Arbeit Co-betreut wurde.

#### **4.3.1 Studiendesign**

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Untersuchungsstudien im Live-Lab ProVIL 2017 und 2018 und den daraus abgeleiteten Anforderungen an Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen (vgl. Kapitel 4.2) werden mithilfe der Szenarioanalyse und strategischen Potenzialfindung die Zukunftspotenziale im Innovation Coaching erarbeitet. Die Szenarienentwicklung beruht dabei auf der qualitativen In-

---

<sup>11</sup> Abschlussarbeit (unveröffentlicht)

haltsanalyse der retrospektiven Protokolle aus ProVIL 2018, einer Expertenbefragung mit sechs Teilnehmern<sup>12</sup> sowie einem interaktiven Workshop mit drei Teilnehmern<sup>13</sup>. Die Entwicklung der Szenarien erfolgt nach dem Phasenmodell von Gausemeier und Plass (2014). Mithilfe der Szenarien wird das komplexe Umfeld des Innovation Coaching in prägnanter Form gebündelt, um konsistente Zukunftsbilder mit unterschiedlichen, sozialen und technischen Veränderungen aufzuzeigen. Durch die systematische Analyse und Bewertung der Szenarien werden anschließend die zukünftigen Anforderungen an das Innovation Coaching und die dazugehörigen Kompetenzen ermittelt (Kosejian, 2019).

Das Phasenmodell zur Szenarientwicklung wird mithilfe unterschiedlicher, wissenschaftlicher Methoden in Form von Arbeits- und Workshop-Konzepten operationalisiert. Die Abbildung 4.15 visualisiert die Vorgehensweise anhand des Phasenmodells mit dazugehörigen Aufgaben, den eingesetzten Methoden und erreichten Resultaten.

---

<sup>12</sup> Mit sechs Teilnehmern in den Tätigkeiten als Innovationsberater, F&E Berater sowie Consulting in der Produktentwicklung konnte anhand der qualitativen Befragung auch mit geringer Stichprobe ein hoher Erkenntnisgewinn erzielt werden (vgl. Kapitel 3.2.3).

<sup>13</sup> Die Umfrageergebnisse, Workshop-Protokolle und Auswertedateien der Szenarientwicklung befinden sich im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeit von Kosejian (2019).

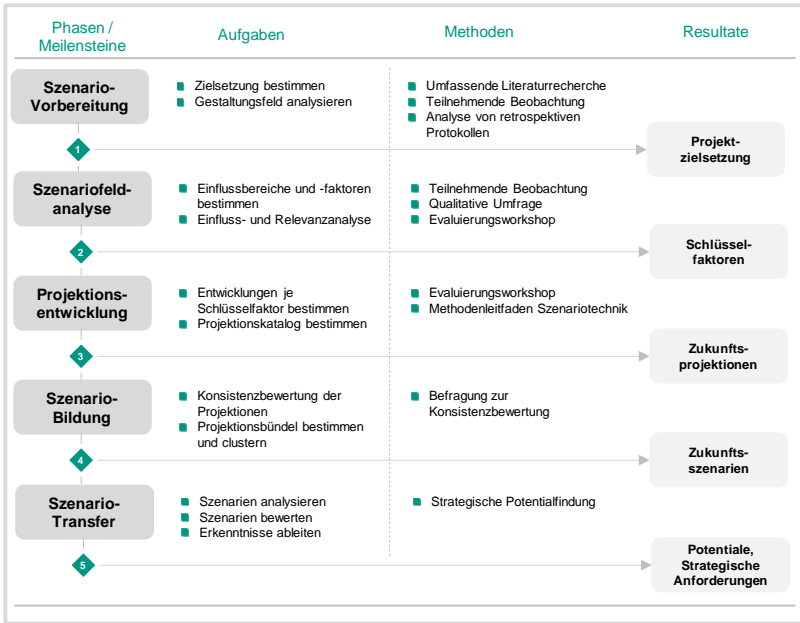


Abbildung 4.15: Vorgehen der Szenarientwicklung (Kosejian (2019) in Anlehnung an Gausemeier und Plass (2014))

Beginnend mit der Szenario-Vorbereitung in der ersten Phase wird die Zielsetzung bestimmt und das Gestaltungsfeld analysiert anhand einer umfassenden Literaturrecherche und der teilnehmenden Beobachtung im Live-Lab ProVIL 2018. Die zweite Phase der Szenariofeld-analyse dient der Sammlung, Bewertung und Auswahl von Schlüsselfaktoren. Durch literaturbasierte und empirische Untersuchungen wird das Szenariofeld umfassend analysiert und relevante Einflussbereiche auf das Innovation Coaching herausgestellt. Aus diesen Einflussbereichen werden entsprechende Einflussfaktoren gesammelt und mittels einer qualitativen Online-Umfrage mit sechs Experten aus dem Bereich des Innovation Coachings abgeglichen und ergänzt<sup>14</sup>. In einem Präsenzworkshop mit drei Teilnehmern aus dem Bereich des Innovationsmanagements erfolgt eine intensive Diskussion zur Einschätzung, Ergänzung und Bewertung der Einflussfaktoren<sup>15</sup>. Die Bewertung erfolgt

<sup>14</sup> Der Leitfaden und die Umfrageergebnisse der durchgeführten Online-Umfrage sind der Co-betreuten Abschlussarbeit von Kosejian (2019) beigefügt.

<sup>15</sup> Die Vorgehensweise und das Protokoll des Workshops sind der Co-betreuten Abschlussarbeit von Kosejian (2019) beigefügt.

nach den Kriterien der Offenheit und Bedeutung, wodurch eine klare Priorisierung der Einflussfaktoren sichergestellt wird. Anhand dieser Bewertung können die relevanten Schlüsselfaktoren ausgewählt werden.

In der anschließenden Projektionsentwicklung (Phase 3) werden besonders geeignete Einflussfaktoren, sog. Schlüsselfaktoren, bestimmt auf Basis der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle sowie der teilnehmenden Beobachtung. Dadurch können Zukunftsprojektionen erstellt werden, die Konstruktionen von möglichen, zukünftigen Entwicklungen der Schlüsselfaktoren darstellen.

In der Szenario-Bildung (Phase 4) werden die Zukunftsprojektionen auf Konsistenz hinsichtlich des gleichzeitigen Eintretens geprüft und danach konsistente Projektionsbündel gebildet. Eine Vielzahl gleichartiger Projektionsbündel resultieren dabei in Rohszenarien, die durch die Multidimensionale Skalierung (MDS) zweidimensional visualisiert werden mithilfe des Szenario-Tools der Szenario Management International AG (ScMI). Die entstehenden Szenarien werden daraufhin mit der Story-Telling-Methode anhand eines konkreten Anwendungsfalles veranschaulicht. Durch die klare Beschreibung der Charakteristika entstehen dabei detaillierte und unterscheidbare Szenarien, die zur Szenario-Interpretation weiterverwendet werden.

Auf Basis der Szenarien werden im Szenario-Transfer (Phase 5) mögliche zukünftige Entwicklungen des Innovation Coachings und dazugehörige Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen abgeleitet und interpretiert für eine fundierte Ableitung von Anforderungen für ein zukunftsrobustes Kompetenzmodell der Innovation Coaches. Zur systematischen Vorgehensweise wird bei der Interpretation der Ansatz nach Marthaler et al. (2019) genutzt, um die Anforderungen an das Kompetenzprofil eines Innovation Coaches und dessen Weiterentwicklung abzuleiten (Kosejjan, 2019)<sup>16</sup>.

### **4.3.2 Ergebnisse der Szenarienentwicklung**

Als wichtigste Grundlage für die Anforderungen an ein zukunftsrobustes Kompetenzprofil der Innovation Coaches wurden vier Zukunftsszenarien entwickelt. Unter Zuhilfenahme von charakteristischen Projektionen resultieren Kurzbeschreibungen der Szenarien, die in Abbildung 4.16 dargestellt sind. Die zugeteilten Kurztitel wurden zum besseren Verständnis aus den Projektionskatalogen hergeleitet.

---

<sup>16</sup> Die Vorgehensweise zur Szenario Interpretation im Rahmen dieser Forschungsarbeit mit dem Fokus auf die Kompetenzanforderungen des Innovation Coachings ist in Anhang A.3 aufgeführt.



Abbildung 4.16: Zukunftsszenarien des Innovation Coachings (Kosejian, 2019; Niever et al., 2019)

Szenario 1 beschreibt eine Zukunft mit unflexibler und zentralisierter Zusammenarbeit. Entwicklungsteams folgen strikten Prozessen, die vom Innovation Coach koordiniert und erklärt werden. Die Generierung von Innovationen findet somit zielgerichtet statt. Die erhöhte Akzeptanz des Coachings führt zu einer starren End-to-End (E2E) Betreuung des Innovationsprozesses. Benötigte Methoden und Prozesse werden vom Innovation Coach angeleitet sowie Schritt für Schritt moderiert und durchgeführt. Dabei ist ein klar beschriebener und strukturierter Prozess essenziell, um redundante Arbeitspakete zu vermeiden. Es folgt eine konsequente, unflexible E2E-Prozessorganisation und Unterstützung durch den Innovation Coach in zentralen und festen Teams auf Basis von Erfahrungswissen unter strengen Datenschutzerfordernissen (Kosejian, 2019).

Szenario 2 deutet auf eine Zukunft mit agiler und zentralisierter E2E-Zusammenarbeit hin. Die Zusammenarbeit findet in diesem Szenario nicht verteilt und virtuell statt, sondern vor Ort und mit festen Teammitgliedern. Die Teamentwicklung und das Teambuilding finden durch den engen persönlichen Kontakt vor Ort statt. Dies bedingt den ortsnahen Einsatz des Innovation Coaches, um Teambuilding-Maßnahmen durchzuführen. Der Innovation Coach wird durchgängig als vollständiges Teammitglied akzeptiert und begleitet das Team von der Ideenphase bis hin zur Umsetzung der Idee. Mit seinem fachübergreifenden Know-How koordiniert der Innovation Coach die Schnittstellen zu anderen Unternehmensbereichen und sorgt für einen effektiven Einsatz von Methoden. Der Prozess ist dabei agil gestaltet. Hierbei

hat der Innovation Coach die Aufgabe, für ein angemessenes Spannungsfeld zwischen Agilität und fester Struktur zu sorgen. Es entsteht eine durchgängige, agile und interdisziplinäre Prozessorganisation und -unterstützung durch den Innovation Coach in zentralen und permanenten Teams auf Basis von offenen Innovationsprozessen und hoher Kundenorientierung (Kosejian, 2019).

Szenario 3 umfasst eine Zukunft mit smarter, virtueller und partieller Prozessorganisation. Smart Life und Smart Data sind starke Treiber dafür und erhöhen die Bereitschaft, smarte Technologien einzusetzen und anzuwenden. Selbstlernende, cyber-physische und intelligente Systeme unterstützen den Produktentstehungsprozess punktuell und situationsgerecht. Mittels Data Mining werden passende Methoden und Ideen vorgeschlagen und dem Entwicklungsteam sowie Innovation Coach zur Verfügung gestellt. Das Team vergleicht die Vorschläge mit den Erfahrungen vergangener Projekte und entscheidet gemeinsam mit dem Innovation Coach, ob der generierte Vorschlag sinnvoll einsetzbar ist. Wenn der Vorschlag abgelehnt wird, weil das Team sich für eine Methode entscheidet, die auf Intuition und Erfahrung beruht, nimmt das System die Entscheidung auf und entwickelt sich damit kognitiv weiter. Auf diese Weise entsteht ein optimales Zusammenspiel zwischen Kompetenzen verschiedener Teammitglieder, des Innovation Coaches sowie selbstlernender Systeme. Oft werden Aufgaben des Innovation Coaches, wie z.B. die Verwaltung des Zeitmanagements oder das Ausfüllen von Checklisten und Formularen automatisiert, um eine effizientere Arbeitsweise zu erreichen. Es folgt eine agile und prozessgetriebene Produktentwicklung in zentralen Teams unter teilweiser Einbindung des Innovation Coaches und gleichzeitiger Implementierung von smarten Methoden basierend auf Intuition und künstlicher Intelligenz (Kosejian, 2019).

Szenario 4 beschreibt eine Zukunft mit dynamisch, virtuell und mit ganzheitlich vernetzter Zusammenarbeit. Der hohe Grad der Digitalisierung ermöglicht die virtuelle Interaktion mittels Virtual Reality (VR) oder Augmented Reality (AR) sowie der Nutzung von Wearables und simuliert einen Arbeitsraum in der virtuellen Welt. Der vermehrte Einsatz von persönlichen Assistenten mit künstlicher Assistenz ermöglicht die vereinfachte Methodenanwendung durch automatisches Speichern der Ergebnisse von virtuellen Meetings und das automatische Senden von Aufgaben. Durch die erhöhte Akzeptanz der Digitalisierung ist es nun möglich, mithilfe von künstlichen Assistenten die Teilbereiche der Methodenanwendung automatisiert durchzuführen. Dadurch ist die Anwesenheit des Innovation Coaches nicht erforderlich, denn es genügt eine partielle Prozessbegleitung. Ferner wird das Team durch den persönlichen Assistenten überwacht und der Innovation Coach wird nur gezielt eingesetzt, sobald Konflikte entstehen, die durch den KI-Assistenten erkannt werden. Es zeigt sich eine hohe Innovationskultur mit agilen Prozessen und ganzheitlicher Vernetzung der Teammitglieder durch verstärkten Einsatz von smarten Technologien und

Mensch-Maschine-Kollaboration. Die Teamzusammensetzung ist dynamisch und somit ist die Einbindung des Innovation Coaches nur teilweise entlang des Prozesses erforderlich (Kosejian, 2019).

Aus den vier Szenarien ist erkennbar, dass zusätzlich zu den formalen Qualifikationen und Berufsbildern künftig insbesondere im Kontext des digitalen Fortschritts im Innovationsprozess spezifische Schlüsselqualifikationen für den Innovation Coach zunehmend gefragt sind. Basierend auf den Erkenntnissen aus Kapitel 4.2 zu den Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen des Innovation Coachings im Live-Lab ProVIL sowie den erstellten Szenarien können mittels des systematischen Ansatzes Potenziale der bisherigen Kompetenzen analysiert werden. Diese Potenziale können anhand der Kenngrößen Zukunftsrobustheit und Veränderungsbedarf unterschieden werden und ermöglichen anschließend die Identifikation von gegebenenfalls neuen Kompetenzanforderungen.

In den Szenarien 2,3 und 4 wurden ergänzende Kompetenzanforderungen identifiziert. Die Abbildung 4.17 zeigt die Zuordnung der geforderten Kompetenzen, die nachfolgend beschrieben werden.

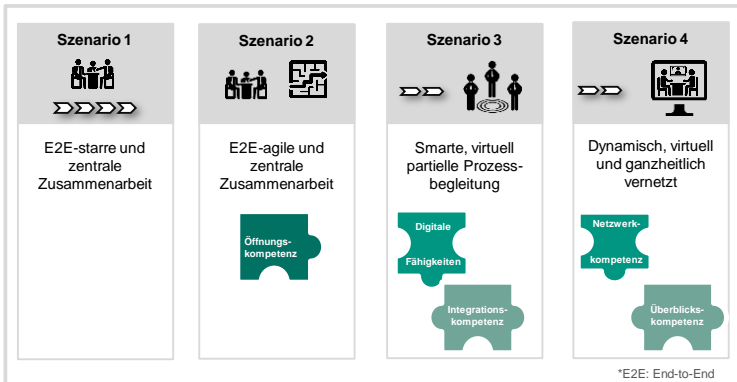


Abbildung 4.17: Zukunftsszenarien und Kompetenzanforderungen (Kosejian, 2019; Niever et al., 2019)

Für die erfolgreiche Integration von Open Innovation in den Innovationsprozess in Szenario 2 lässt sich die Anforderung an eine neue Kompetenz ableiten. Das Hauptziel von Open Innovation ist es, das Bewusstsein zu fördern, sich für externe Teilnehmer zu öffnen und Wissen an Innovationspartner zu vermitteln. Die sog. Öffnungskompetenz bezieht sich auf die Fähigkeiten zur optimalen Öffnung gegenüber Externen (Wagner & Piller, 2011). Der Innovation Coach sollte sicherstellen, dass

der Innovationsprozess nicht behindert wird und die wichtigsten Informationen offengelegt werden.

Szenario 3, in dem die hohe Mensch-Maschinen-Zusammenarbeit sowie der Einsatz von Digitalisierung und Vernetzung dominieren, erfordert zwei weitere Kompetenzen. Eine davon ist die Digitale Kompetenz bzw. digitale Grundfähigkeit. Diese bezieht sich auf den sorgfältigen Umgang mit persönlichen Daten, die Nutzung gängiger Software und den Umgang mit künstlicher Intelligenz. Das Hauptziel ist die Stärkung der digitalen Interaktion (Pütter, 2018). Außerdem ist die Integrationskompetenz erforderlich. Gerade im Kontext von Open Innovation müssen Unternehmen das koproduzierte Wissen integrieren. Die Integrationskompetenz stellt die Kombination von vorhandenem Wissen mit neuem Wissen sicher, um den Transfer des heterogenen Wissens der Beteiligten in eine Produktlösung zu fördern (Habicht & Möslin, 2011).

Die dynamische, virtuelle und vernetzte Zusammenarbeit in Szenario 4 erfordert die Aufteilung der Prozessorganisation in die Netzwerkkompetenz und Überblickskompetenz. Die Vernetzung und Interaktion mit Teammitgliedern als Wissensträger innerhalb und außerhalb des Unternehmens ist ein entscheidender Weg, um innovative Lösungen zu finden. Die Umsetzung von Innovationen erfordert immer eine zielgerichtete Information und Überzeugungsarbeit bei unterschiedlichen Personengruppen, woraus die Fähigkeit resultiert, Netzwerke aufzubauen und systematisch zu nutzen (Schültz, 2014). Für die Entwicklung von Innovationen ist es wichtig, den Wert von neuen Informationen oder neuem Wissen zu identifizieren und zu beurteilen. Anhand der Überblickskompetenz können unterschiedliche Ideen, Wissensstände, Erfahrungen, Prozesse und die dafür beteiligten Personen (Wissens- und Erfahrungsträger) überblickt und in Bezug auf die Innovationspotenziale beurteilt werden (Kinkel, Schemmann, Lichtner & Migas, 2017).

Anhand der Potenzialbewertung erfolgt die Berechnung der beiden Kenngrößen Veränderungsbedarf und Zukunftsrobustheit der bestehenden und neu identifizierten Kompetenzen. Dies ermöglicht die Ableitung von Erkenntnissen über die zukünftige Entwicklung und Relevanz der Kompetenzen. Die Berechnung der Kenngrößen Veränderungsbedarf und Zukunftsrobustheit pro Kompetenz und Szenario sowie die anschließende Zusammenführung aller Werte ergibt die allgemeine Zukunftsrobustheit pro Kompetenz entlang aller Szenarien. Aus dieser Kombination ergibt sich ein Variationsregelwerk, aus dem die Potenziale der einzelnen Kompetenzen abgeleitet werden können. Die Tabelle 4.1 verdeutlicht die Entwicklungs-Roadmap mit den Potenzialen für jede einzelne Kompetenz. Je höher das Potenzial ist, d.h. je früher eine Variation auftritt, desto eher sollte hierbei die Kompetenz überarbeitet und in ein Ausbildungskonzept integriert werden.



Tabelle 4.1: Strategische Variation der Kompetenzanforderungen an Innovation Coaches basierend auf den erstellten Zukunftsszenarien (Niever et al., 2019)

Kompetenzen	5 Jahre	5 - 10 Jahre	10 - 15 Jahre
Prozessorganisation		Mittelfristige Variation	
Netzwerkcompetenz		Mittelfristige Variation	
Überblickskompetenz		Mittelfristige Variation	
Kommunikationsfähigkeit		Mittelfristige Variation	
Integrationskompetenz	Frühe Variation		
Digitale Fähigkeiten	Frühe Variation		
Fachwissen			Späte Variation
Methodenwissen			Späte Variation
Teamfähigkeit		Keine Variation	
Sozio-emotionale Kompetenz		Keine Variation	
Innovationskompetenz		Keine Variation	
Führungskompetenz		Mittelfristige Variation	
Offenheitskompetenz		Mittelfristige Variation	

Das Potenzial ist dann besonders hoch, wenn zum einen eine hohe Zukunftsrobustheit und zum anderen ein hoher Veränderungsbedarf gegeben ist. Anhand der Tabelle 4.2 ist zu erkennen, dass die Prozessorganisation, Netzwerkcompetenz, Überblickskompetenz, Führungs- und Offenheitskompetenz eine mittelfristige Variation in 5-10 Jahren aufweisen. Demnach sollten diese Kompetenzen im Aufbau von Ausbildungskonzepten mittelfristig überprüft und systematisch vermittelt werden. Insbesondere die Netzwerkcompetenz und Überblickskompetenz werden den Szenarien entsprechend die Kompetenzanforderungen der Prozessorganisation stark verändern oder sogar ersetzen.

Die frühe Variation der Integrationskompetenz und digitalen Grundfähigkeiten erfordern die frühzeitige Ausbildung dieser Kompetenzen, um den Szenarien zukunftsrobust entgegenzutreten zu können. Fachwissen und Methodenwissen unterliegen einer späten Variation. Dies zeigt auf, dass diese Kompetenzen sich langfristig stark verändern werden durch die veränderte Zusammenarbeit in den Szenarien.

Die Teamfähigkeit, sozio-emotionale Kompetenz sowie die Innovationskompetenz unterliegen kaum einer Variation. Das liegt an dem niedrigen Veränderungsbedarf und der hohen Zukunftsrobustheit, was bedeutet, dass die Kompetenzen wie sie bisher definiert sind, auch zukünftig bestehen bleiben. Der Bedarf, die Kompetenz zu verändern oder zu variieren, ist gering. Entlang der Szenarien weisen die Kompetenzen somit eine hohe Zukunftsrobustheit auf (Niever et al., 2019).

### 4.3.3 Erkenntnisse

Durch die Szenarienentwicklung ist das komplexe Umfeld des Innovation Coaching analysiert und in konsistente Zukunftsbilder mit unterschiedlichen, sozialen und technischen Veränderungen unterteilt worden. Durch die systematische Analyse

und Bewertung der Szenarien konnten die zukünftigen Anforderungen an das Innovation Coaching ermittelt werden. Weiterführend konnten Kompetenzanforderungen abgeleitet werden, um die Ausbildung eines Innovation Coaches zukunftsrobust aufzubauen.

Die aufgestellte Entwicklungs-Roadmap (siehe Abbildung 4.18) zeigt auf, welche Kompetenzen zu welchem Zeitpunkt verändert werden müssen. Auf diese Weise entstehen Implikationen für die zukünftige Ausbildung der Kompetenzen eines Innovation Coaches.

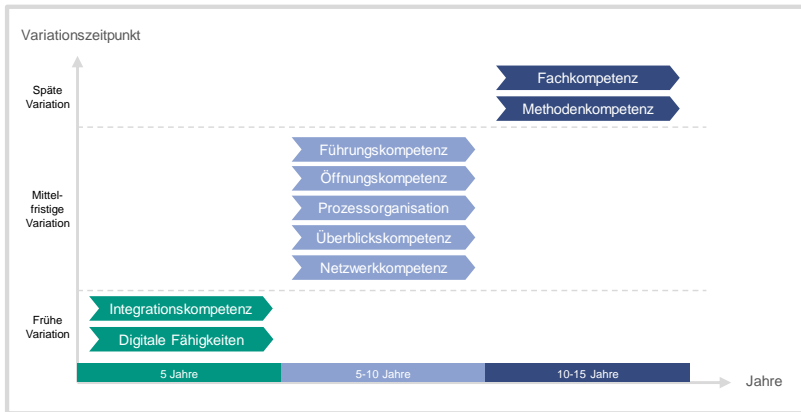


Abbildung 4.18: Entwicklungs-Roadmap des Innovation Coaching Kompetenzprofils basierend auf den erstellten Zukunftsszenarien

Mit der Erkenntnis über die notwendigen Kompetenzen ist der Innovation Coach gut ausgestattet und gewappnet für zukünftige Entwicklungen. Dabei sind insbesondere die digitalen Grundfähigkeiten und Integrations-, Netzwerk- und Überblickskompetenz zukünftige Kompetenzanforderungen. Die Teamfähigkeit, sozio-emotionale Kompetenz und Innovationskompetenz sind sehr zukunftsrobuste Kompetenzen des Innovation Coachings. Übergreifend kann anhand der Anforderungen ein zukunftsrobustes Kompetenzprofil gesichert werden.

## 4.4 Fazit

Die empirischen Studien im Rahmen der Deskriptiven Studie I ermöglichen ein tiefergehendes Verständnis über das Potenzial eines angemessenen Maßes an Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung sowie den bestehenden Bedarfen und Anforderungen an Unterstützung.

Agilität ermöglicht die kundenzentrierte Lösung komplexer Probleme sowie die Erhöhung der Effektivität und Innovationsfähigkeit von Entwicklungsteams durch Transparenz, kontinuierliche Validierung und Anpassung. Die Agilität bietet einen Rahmen, der einerseits Struktur und andererseits Freiräume für flexibles Arbeiten schafft, um in komplexen Umgebungen zu agieren.

Aufgrund der identifizierten Herausforderungen in Unternehmen (Kapitel 4.1) bietet eine prozessorientierte Unterstützung der Mitarbeiter in der frühen Phase von Produktentwicklungsprojekten große Potenziale. Fokussiert werden sollte dabei eine Unterstützung zur Förderung der Problemlösungsfähigkeit der Teams im Entwicklungsprozess, der situations- und bedarfsgerechten Anwendung von Methoden sowie der Teamzusammensetzung und -entwicklung. Coaching-Ansätze, die je nach Situation die Bedürfnisse des jeweiligen Teams berücksichtigen, sind vielversprechend im Hinblick auf das Ziel, ein angemessenes Maß an Agilität einzuführen. Die übergreifenden Ergebnisse der Unternehmensstudie bekräftigen den Bedarf an einer prozess-orientierten Unterstützung der Entwicklungsteams zur Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung. Ersichtlich wurde, dass es in der Praxis an Kenntnis und Erfahrung über Methoden zum Coaching agiler Entwicklungsteams und deren situations- und bedarfsgerechten Anwendung fehlt.

Es stellt sich die Frage, wie diese Herausforderungen und Potenziale adressiert werden können. Wie können die Menschen in Entwicklungsteams befähigt werden, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und strukturierten Innovationsprozess einzubringen, sodass ein angemessenes Maß an Agilität erreicht wird? Anhand der explorativen Forschung in Fallstudien im Live-Lab ProVIL (Kapitel 4.2) wurden demnach das Potenzial und die Anforderungen an eine prozessorientierte Unterstützung in Prozessen des ASD – Agile Systems Design ermittelt. Die Ergebnisse zeigen auf, dass die prozessorientierte Unterstützung das Potenzial bietet, die Agilität in der Entwicklungsarbeit zu erhöhen sowie eine effektive und kreative Zusammenarbeit zu fördern. Indem das Spannungsfeld zwischen den klaren Strukturen und der Flexibilität in den Prozessen optimal ausgefüllt wird, können Produkte mit hohem Innovationspotenzial entwickelt werden.

Die empirischen Ergebnisse zeigen auf, dass die Entwicklungsteams Unterstützungsbedarf haben bei der Strukturierung und Moderation des Innovationsprozesses, der Steuerung der Teamentwicklung sowie der Auswahl und Durchführung von passenden Methoden. Die entsprechenden Aktivitäten zur Realisierung dieses Bedarfes konnten anhand der Rolle des Innovation Coaches im Entwicklungsteam aufgeführt und weitergehend untersucht werden. Besonders wichtig ist dabei eine klare Beschreibung der Aktivitäten und Verantwortlichkeiten, um die Akzeptanz und Effektivität des Coachings zu fördern.

Basierend auf den Aktivitäten und Verantwortlichkeiten wurden Anforderungen an ein Kompetenzprofil abgeleitet (Kapitel 4.2 und 4.3). Insbesondere die Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Sozio-emotionale Kompetenz sowie Innovationskompetenz prägen das Kompetenzprofil zur Abdeckung des Unterstützungsbedarfs im gesamten Projektverlauf. Dabei sind die Elaborations- und Kreativitätspotenziale essenziell zur situativen Problemlösung. Es wird deutlich, dass die Ausführung von Aktivitäten zum Coaching agiler Entwicklungsteams in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design zusätzliche Kompetenzen und Erfahrungen benötigt, die durch eine anwendungsnahe Ausbildung aufgebaut werden müssen. Die situations- und projektspezifische Ausbildung dieses Kompetenzprofils bedarf eines modularen, zeitlich skalierbaren und zielgruppengerechten Ausbildungskonzeptes. Zur Vermittlung von Elaborationsfähigkeiten bedarf es der direkten Anwendung der erlernten Inhalte und Methoden sowie positiver Erfahrungen in der Ausbildung. Ergänzend bedarf es bei der Durchführung der Aktivitäten nach der Ausbildung einer methodischen Unterstützung zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden im Rahmen der prozessorientierten Unterstützung.

Die Erkenntnisse aus der Deskriptiven Studie I zeigen den Bedarf sowie das Potenzial nach Unterstützung zur Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung für die Unternehmensorganisation sowie für die Arbeit in Produktentwicklungsteams und stellen Anforderungen an diese Unterstützungsleistungen. Zur Entfaltung des aufgezeigten Potenzials soll, entsprechend der aufgestellten Forschungshypothese (vgl. Kapitel 3.1), ein Framework zur Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design entwickelt werden.



## 5 ASD-Innovation Coaching Framework zur Förderung der Agilität in Prozessen des ASD – Agile Systems Design

In diesem Kapitel wird entsprechend des Forschungsvorgehens nach DRM eine Präskriptive Studie zur Lösung der identifizierten Herausforderungen und zur Entfaltung der Potenziale durchgeführt. Die iterativ-explorative Vorgehensweise in dieser Phase dient der Beantwortung der Forschungsfrage 2 und damit der Gestaltung eines Frameworks, um Produktentwicklungsteams durch Coaching zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen. Zur Gestaltung des Frameworks wurden drei Teilfragen herangezogen, die diese Forschungsfrage spezifizieren.

**Forschungsfrage 2.1** Wie können die Menschen in Entwicklungsteams befähigt werden, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen, sodass ein angemessenes Maß an Agilität erreicht wird?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 2.1 wird ein Framework zur Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design entwickelt. Im Sinne der Aktionsforschung wird das Framework durch iterative Zyklen von Aktion und Forschung in aufeinanderfolgenden Anwendungsfällen im Live-Lab ProVIL gestaltet. Dadurch wird das initiale Framework frühzeitig in der praxisnahen Anwendung eingesetzt, untersucht und auf Basis der Studienergebnisse kontinuierlich weiterentwickelt. Das Verständnis des entwickelten Frameworks wird durch eine übergreifende Definition zur Beschreibung von ASD-Innovation Coaching sowie relevanter Aktivitäten und Verantwortlichkeiten der prozessorientierten Unterstützung vermittelt, welche in Kapitel 5.1 im Detail beschrieben werden. Dabei werden die in der Deskriptiven Studie I aufgestellten Anforderungen zur Unterstützungsleistung (vgl. Kapitel 4) berücksichtigt.

Zur Ausführung der Aktivitäten wurden in der Deskriptiven Studie I relevante Kompetenzen untersucht und in einem Kompetenzprofil zusammengeführt. Das Ziel ist es, das beschriebene Rollenprofil im Verständnis des ASD-Innovation Coachings zu realisieren und entsprechende Kompetenzen auszubilden. Dies adressiert die Forschungsfrage 2.2.

**Forschungsfrage 2.2** Wie ist ein Konzept zu gestalten, um die Ausbildung des Kompetenzprofils eines Innovation Coaches für die Unterstützung agiler Entwicklungsteams im ASD – Agile Systems Design aufzubauen?

Mit dem Aufbau eines Ausbildungskonzeptes zur systematischen Vermittlung der Kompetenzen durch einen entsprechenden didaktischen Aufbau und relevante Ausbildungsinhalte wird die Forschungsfrage 2.2 beantwortet und in Kapitel 5.2 erläutert. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird die praktische Anwendung des Frameworks, entsprechend der Forschungsfrage 2.3, adressiert.

**Forschungsfrage 2.3** Wie kann die situations- und bedarfsgerechte Anwendung von ASD-Innovation Coaching methodisch unterstützt werden?

Hierzu wird ein Vorgehensmodell entwickelt zur Unterstützung der ASD-Innovation Coaches bei der Auswahl und Durchführung von situations- und bedarfsgerechten Coaching Methoden zur Förderung eines angemessenen Maßes an Agilität in der Projektarbeit der Entwicklungsteams. In Kapitel 5.3 werden der Aufbau, die Methoden und die operative Anwendung des Vorgehensmodells beschrieben.

Abschließend werden in Kapitel 5.4 die Erkenntnisse in einem Fazit zusammengefasst. Die Abbildung 5.1 visualisiert die übergreifenden Ergebnisse der Präskriptiven Studie und gibt eine Übersicht der darauffolgenden Unterkapitel. Diese unterteilen sich im Sinne der nachhaltigen Agilität (vgl. Kapitel 2.3.1, Abbildung 2.22) in drei Bereiche. Mit dem Verständnis von ASD-Innovation Coaching wird das *Agil sein* gefördert, das die sehr wirkungsvolle, aber nicht sichtbare Denkweise fokussiert. Mit dem Ausbildungskonzept werden die Werte und Prinzipien handlungsorientiert vermittelt zum *Agil werden*. Das Vorgehensmodell dient dem *Agil handeln* auf Basis von sichtbaren und konkret anwendbaren Praktiken, Methoden und Werkzeugen.

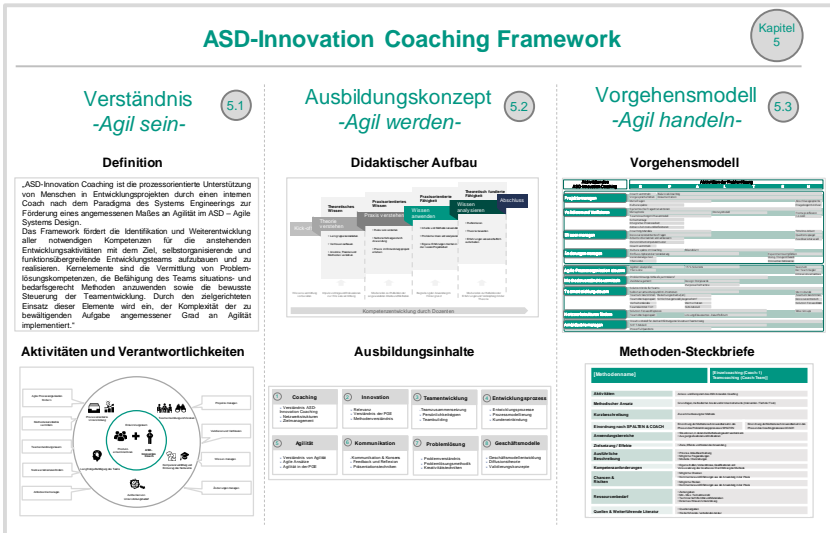


Abbildung 5.1: Kapitelübersicht zum ASD-Innovation Coaching Framework

Die Forschungsergebnisse des ASD-Innovation Coaching Frameworks wurden in Teilen bereits in Albers und Hahn et al. (2020), Niever, Brandstetter, Hahn, Dühr und Albers (2020), Niever, Schorb, Hahn und Albers (2021) und Niever, Trefz, Heimicke, Hahn und Albers (2021) veröffentlicht. Vorarbeiten für die Entwicklung des Frameworks wurden zudem im Rahmen der studentischen Abschlussarbeiten von Gort (2018)<sup>1</sup>, Trefz (2020)<sup>1</sup> und Schorb (2020)<sup>2</sup> erbracht, die vom Autor dieser Arbeit Co-betreut wurden.

## 5.1 Verständnis von ASD-Innovation Coaching

Die empirischen Ergebnisse aus der Deskriptiven Studie I zeigen auf, dass eine klare Beschreibung des Frameworks mit konkreten Aktivitäten und Verantwortlichkeiten die Akzeptanz und Effektivität des Innovation Coachings im ASD – Agile Systems Design fördert. Demnach wird zunächst die Definition von ASD-Innovation

<sup>1</sup> Abschlussarbeit (unveröffentlicht)

<sup>2</sup> Abschlussarbeit (unveröffentlicht)



Coaching aufgestellt und daraufhin die Aktivitäten und Verantwortlichkeiten detailliert beschrieben.

### 5.1.1 Definition

Das ASD-Innovation Coaching unterstützt die Menschen in Entwicklungsteams, damit diese ihre Kompetenzen in einen agilen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einbringen können, um ein, der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe, angemessenes Maß an Agilität zu realisieren. Für den Einsatz in den Entwicklungsprozessen nach ASD – Agile Systems Design muss ASD-Innovation Coaching entsprechend der Denkweisen, Methoden und Prozesse des Modells der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS definiert werden. Zur Förderung eines angemessenen Maßes an Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design und der damit anvisierten Steigerung der Effektivität sowie Innovationsfähigkeit von Entwicklungsteams bedarf es einer Kombination aus produktspezifischen und prozessorientierten Ansätzen, bei denen der Mensch im Mittelpunkt steht.

Basierend auf den Erkenntnissen der Forschungsstudien im Live-Lab ProVIL sowie durch Workshops mit praxiserfahrenen Coaches und Forschern im Bereich des Innovationsmanagements wurde die Definition von ASD-Innovation Coaching entwickelt. Das ASD-Innovation Coaching ist demnach die prozessorientierte Unterstützung von, oftmals interdisziplinären, Entwicklungsteams in Innovationsprojekten, nach dem Paradigma des Systems Engineering (vgl. Kapitel 2.2.1). Es konzentriert sich auf die Vermittlung von Problemlösungskompetenzen und die bewusste Steuerung der Teamentwicklung (vgl. Kapitel 2.4.1). Innerhalb der Organisation wird somit eine Innovationskultur entwickelt, die einen entsprechenden Einfluss auf die Arbeit der Menschen in den Entwicklungsteams hat. Während der Projektarbeit ist es die Aufgabe des ASD-Innovation Coaches, menschenzentrierte Methoden anzuleiten, um die Kreativität und die fachliche Arbeit des Teams sowie die Teamentwicklung positiv zu steuern. Die Methodenauswahl erfolgt entsprechend dem Reifegrad von Problem und Lösung. Der ASD-Innovation Coach versteht das technische System und coacht das Entwicklungsteam zur Innovation durch die Realisierung von systematischer Agilität im Entwicklungsprozess. Die situations- und bedarfsgerechte Kombination strukturierender und flexibler Prozesselemente ermöglicht ein angemessenes Maß an Agilität, um fokussiert auf definierte Entwicklungsziele hin zu arbeiten und zugleich reaktionsfähig gegenüber Änderungen zu sein. Basierend auf den analysierten Erkenntnissen und den identifizierten Potenzialen der Deskriptiven Studie I wurde folgende Definition des ASD-Innovation Coachings festgelegt (Albers, Hahn et al., 2020).

**Definition ASD-Innovation Coaching**

*„ASD-Innovation Coaching ist die prozessorientierte Unterstützung von Menschen in Entwicklungsprojekten durch einen internen Coach nach dem Paradigma des Systems Engineerings zur Förderung eines angemessenen Maßes an Agilität im ASD – Agile Systems Design.*

*Das ASD-Innovation Coaching unterstützt die Identifikation und Weiterentwicklung aller notwendigen Kompetenzen für die anstehenden Entwicklungsaktivitäten mit dem Ziel, selbstorganisierende und funktionsübergreifende Entwicklungsteams aufzubauen und zu realisieren. Kernelemente sind die Vermittlung von Problemlösungskompetenzen, die Befähigung des Teams, situations- und bedarfsgerecht Methoden anzuwenden sowie die bewusste Steuerung der Teamentwicklung. Durch den zielgerichteten Einsatz dieser Elemente wird ein, der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe, angemessenes Maß an Agilität implementiert“ (Albers, Hahn et al., 2020).*

Diese Definition klärt das Verständnis des Innovation Coachings zur Förderung eines angemessenen Maßes an Agilität in Entwicklungsprozessen nach ASD – Agile Systems Design. Bei der Beschreibung ist besonders hervorzuheben, dass die Menschen im Entwicklungsteam im Fokus stehen. Die explorativen Ergebnisse zeigen, dass die, für das Coaching benötigte, zwischenmenschliche Beziehung nur durch einen internen Coach hergestellt werden kann und den zusätzlichen Vorteil hat, dass die Unternehmenskultur sowie technisches und branchenspezifisches Wissen vorhanden sind. Diese Voraussetzungen ermöglichen es dem Coach, das Entwicklungsteam bei der Arbeit an Innovationen prozessorientiert sowie produktspezifisch im Rahmen des ASD – Agile Systems Designs zu begleiten (Albers, Hahn et al., 2020).

Das übergeordnete Ziel des ASD-Innovation Coachings ist die (Weiter-) Entwicklung einer Innovationskultur innerhalb der Organisation. Dabei ist es wichtig, die Kultur der Organisation zu untersuchen und durch die Adaption agiler Werte und Prinzipien (vgl. Kapitel 2.3.1) zu verändern. Dies ermöglicht es dem ASD-Innovation Coach, das für die Organisation angemessene Maß an Agilität zu verstehen, kommunizieren und umzusetzen. Die Adaption erfolgt dabei durch die prozessorientierte Unterstützung der selbstorganisierenden und funktionsübergreifenden Teams und deren Organisationsumgebungen. Die Einbindung und Befähigung der passenden Kompetenzen sowie Persönlichkeitstypen in den Entwicklungsphasen sind ein wesentlicher Beitrag für ein effektives und erfolgreiches Entwicklungsteam. Hierbei ist die Kommunikation mit den relevanten Akteuren im Netzwerk des entsprechenden Innovationsprojektes sowie den organisatorischen Führungskräften entscheidend (Albers, Hahn et al., 2020).

Die Aufgabe des ASD-Innovation Coaches ist es, die Problemlösungskompetenz während der Projektarbeit zu stärken, indem er durch frühzeitige Maßnahmen und persönliches Feedback Methoden zur situations- und bedarfsgerechten Operationalisierung der ASD-Prinzipien vermittelt. Dabei sind die eigenständige Lösungsentwicklung und die Förderung der Selbstreflexion des Teams von großer Bedeutung, welche durch den Einsatz von Coaching Methoden erreicht werden. Im Fokus stehen die Kundenzentrierung und frühzeitige Beachtung der Markteinführung, damit das Entwicklungsteam eine technisch realisierbare, wirtschaftlich rentable und von Kunden und Anwendern erwünschte Lösung entwickelt. Der situations- und bedarfsgerechte Einsatz von Methoden der Produktentwicklung sowie des Coachings helfen dem Entwicklungsteam dabei, in der Frühen Phase der PGE effektiv zusammenzuarbeiten und die Innovationsfähigkeit zu steigern (Albers, Hahn et al., 2020).

Dabei achtet der ASD-Innovation Coach auf das Spannungsfeld zwischen strukturierten und flexiblen Vorgehensweisen, um den Menschen im Entwicklungsteam die Freiheiten zum kreativen Problemlösen aber zeitgleich auch ein zielgerichtetes und transparentes Vorgehen zu ermöglichen. Dazu analysiert er das Handlungssystem sowie teamspezifische Bedarfe und Rahmenbedingungen, um die passendsten Prozesselemente aus unterschiedlichen strukturierenden sowie agilen Ansätzen aufzuzeigen und deren Umsetzung zu begleiten. Somit fokussiert der ASD-Innovation Coach nicht nur einen ausgewählten agilen oder strukturierenden Ansatz, sondern passt die Prozesselemente an die Menschen in den Entwicklungsteams an und wird dabei von den agilen Werten geleitet. Durch das systematische Handeln des ASD-Innovation Coaches und dem situativen Einsatz der beschriebenen Elemente wird ein der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe angemessenes Maß an Agilität in die Arbeitsweise des Entwicklungsteams implementiert (Albers, Hahn et al., 2020).

### **5.1.2 Aktivitäten und Verantwortlichkeiten**

Für die praktische Anwendung und somit die Umsetzung des erzeugten Mehrwerts durch die Definition von ASD-Innovation Coaching ist eine Ableitung von konkreten Aktivitäten und Verantwortlichkeiten aus dieser Definition relevant. Auf diese Weise entsteht eine umfängliche Rollendefinition für den ASD-Innovation Coach. Dementsprechend werden die Aktivitäten eines ASD-Innovation Coaches nachfolgend beschrieben, um Entwicklungsteams in ihrer Arbeit in den Prozessen von ASD – Agile Systems Design zu unterstützen, ihre Kompetenzen gezielt und effektiv einzubringen.

Die individuellen und situationsbezogenen Aktivitäten und Verantwortlichkeiten eines ASD-Innovation Coaches, die durch das Framework zusammengeführt werden,

sind in Abbildung 5.2 abgebildet. Die Verantwortlichkeiten sind dabei im äußeren Kreis dargestellt. Als internes Mitglied des Entwicklungsteams übernimmt der ASD-Innovation Coach die Verantwortlichkeiten hinsichtlich der *Teamentwicklung* sowie *gemeinschaftlichen Visionen*. Hinzu kommt die *kontinuierliche Überprüfung nach Unterstützungsbedarf* im Projekt und der situativen *Kompetenzvermittlung* sowie *Wissensintegration* durch den Einbezug seines Netzwerks. Zudem trägt er die Verantwortung, das Entwicklungsteam *prozessorientiert zu unterstützen* und eine langfristige sowie nachhaltige *Innovationsfähigkeit zu fördern*.

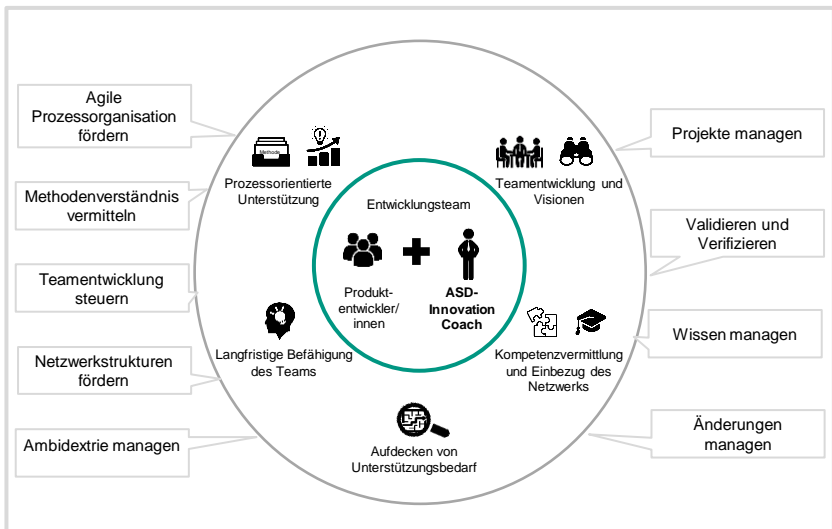


Abbildung 5.2: ASD-Innovation Coaching Aktivitäten und Verantwortlichkeiten in Anlehnung an Albers und Hahn et al. (2020)

Basierend auf der Definition von ASD-Innovation Coaching sowie den empirischen Untersuchungen innerhalb der Deskriptiven Studie I wurden neun Aktivitäten des ASD-Innovation Coachings aufgestellt. Diese generischen Aktivitäten berücksichtigen dabei die identifizierten Anforderungen an Unterstützungsaktivitäten (vgl. Kapitel 4.2) in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design, die phasenspezifisch sowie durchgängig benötigt werden. Dabei beziehen sich diese Aktivitäten auf die neun ASD-Prinzipien (vgl. Kapitel 2.3.3) und integrieren das Modellverständnis der PGE – Produktgenerationsentwicklung (vgl. Kapitel 2.1.2).

Zur Modellierung dieser Aktivitäten wurde dabei der Aufbau des iPeM als logischer Rahmen verwendet (vgl. Kapitel 2.2.2.5). Dieses Set von generischen Schritten erlaubt die einheitliche Beschreibung, Planung und Durchführung von ASD-Innovation Coaching Aktivitäten in Entwicklungsprojekten. Dies hilft bei der Strukturierung und Anwendung der Aktivitäten entsprechend des ASD – Agile Systems Design. Hierzu sind die Aktivitäten in Basis- und Kernaktivitäten unterteilt. Die Basisaktivitäten (Aktivitäten auf der rechten Seite in Abbildung 5.1) laufen parallel zu allen anderen Aktivitäten mit dem Ziel, den Coaching-Prozess innerhalb eines Innovationsprojekts zu unterstützen, erweitern und abzusichern. In Anlehnung an das iPeM stellt dies eine Spezifizierung dar, da sich die Aktivitäten auf das Team und dessen inhaltlicher und prozessualer Arbeit beziehen und nicht auf das Produkt. Dementsprechend kann das Objektsystem eines ASD-Innovation Coaches als Handlungssystem der Produktentwickelnden verstanden werden und bezieht sich insbesondere auf die agile Arbeitsorganisation, Kompetenzanforderungen der Problemlösungsaktivitäten und Teamentwicklung. Das Zielsystem beinhaltet die situations- und bedarfsgerechte Operationalisierung der ASD-Prinzipien und wird durch die situative Ausführung der neuen Aktivitäten des ASD-Innovation Coachings realisiert.

Die nachfolgende Erläuterung der Aktivitäten hilft dem Verständnis sowie der Zuordnung zu den ASD-Prinzipien und basiert auf Albers und Hahn et al. (2020) und Albers, Heimicke, Spadinger und Reiss et al. (2019).

Das **Managen von Projekten** umfasst Aktivitäten, die zu Beginn, aber auch während eines Projekts durchgeführt werden, wie z. B. das Initiieren des Coachings, Zusammenstellen von funktionsübergreifenden Teams und Sensibilisieren des organisatorischen Umfelds für ein selbstorganisierendes Team. Weitere Aktivitäten sind dabei die Planung, Einführung und kontinuierliche Steuerung eines anfänglichen Objekt- und Zielsystems (Albers, Hahn et al., 2020). Dies entspricht dem ASD-Prinzip, dass jedes Prozesselement im ZHO-Modell verortet werden kann und jede Aktivität auf den Grundoperatoren Analyse und Synthese basiert (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Das Bewusstsein über wiederkehrender Iterationszyklen aus Analyse- und Synthesetätigkeiten und der Zuordnung verschiedener Elemente zum Systemtripler unterstützt den ASD-Innovation Coach beispielsweise bei der Identifikation der gegebenen Rahmenbedingungen und Ziele eines Projektes und dem Aufbau möglicher Vorgehensweisen (Albers, Hahn et al., 2020).

Das **Validieren und Verifizieren** fasst die fortlaufenden Aktivitäten zum Abgleich der Objekt- und Zielsysteme zusammen, wie z.B. die Überprüfung der Teamentwicklung hinsichtlich einer offenen und effektiven Kommunikation oder der Wirksamkeit von durchgeführten Coaching Methoden (Albers, Hahn et al., 2020). Die frühzeitige und kontinuierliche Validierung dient dem Zweck eines kontinuierlichen

Vergleichs zwischen Problemen und dessen Lösung (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Die kontinuierliche Validierung ermöglicht die Anpassung der Handlungen zur wirksamen Unterstützung des Entwicklungsteams (Albers, Hahn et al., 2020).

Das **Managen von Wissen** konzentriert sich auf Aktivitäten zur Identifizierung und Entwicklung der Kompetenzen des Entwicklungsteams, um ein effektives Arbeiten auf Basis der Fähigkeit zur Problemlösung zu ermöglichen. Neben der Zusammensetzung eines Entwicklungsteams mit den erforderlichen Kompetenzen müssen diese Kompetenzen bei jedem Start einer neuen Entwicklungsphase und den damit verbundenen Phasen der SPALTEN-Problemlösungsmethodik überprüft und ggfs. weiterentwickelt werden (Albers, Hahn et al., 2020). Da alle Aktivitäten in der Produktentwicklung als Problemlösungsprozess zu verstehen sind, helfen diese Aktivitäten, das Wissen des Teams zu managen, indem eine systematische Überführung und Anpassung des IST- in den SOLL-Zustand unterstützt wird (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Auf Basis von Referenzen kann das benötigte Wissen ermittelt und entsprechende Kompetenzen während der Entwicklungsarbeit analysiert und gestärkt werden.

Das **Managen von Änderungen** beinhaltet die Koordination bei auftretenden Änderungen, die das Entwicklungsteam betreffen, wie z. B. veränderte Teamzusammensetzung, soziale Barrieren oder geänderte organisatorische Rahmenbedingungen. Aktivitäten sind das Erkennen von Änderungen, das Bewerten ihrer potenziellen Auswirkungen auf das Entwicklungsteam und deren Arbeit sowie die Handhabung der Änderungen. Insbesondere bei der Implementierung von agilen Ansätzen ist das Managen von Änderungen eine sehr bedeutsame Aktivität (Albers, Hahn et al., 2020). Da jeder Produktentwicklungsprozess einzigartig und individuell ist, müssen die Aktivitäten und entsprechenden Methoden an die jeweilige Situation und den Bedarf des Entwicklungsteams und ihrer Organisation angepasst werden (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Existierende Vorgehensweisen oder Prozesse in anderen Projekten, Unternehmen oder Branchen besitzen womöglich vergleichbare Charakteristika, sind jedoch aufgrund unterschiedlicher Anforderungen, Rahmenbedingungen oder Zielsetzungen nicht direkt übertragbar. Diese Referenzen können hilfreich eingesetzt werden, müssen aber individuell und menschenzentriert angepasst werden (Albers, Hahn et al., 2020).

Die vier beschriebenen Basisaktivitäten dienen dazu, das Entwicklungsteam im Entwicklungsprojekt durchgängig zu unterstützen. Parallel dazu laufen die Kernaktivitäten des ASD-Innovation Coachings, die individuell im Hinblick auf die Situation und den Bedarf des Entwicklungsteams ausgeführt werden.

Die **Förderung agiler Prozessorganisation** dient der Realisierung eines Maßes an Agilität, das der Komplexität der zu erfüllenden Aufgabe und des Projekts, an dem das Entwicklungsteam arbeitet, angemessen ist. Ausgewählte Methoden unterstützen das Entwicklungsteam, einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess zu durchlaufen. Konkrete Aktivitäten sind die kontinuierliche Überprüfung und Anpassung des Vorgehens im Entwicklungsprozess, um im Kontext der individuellen Situation das geeignetste Vorgehen zu vermitteln. Die Beeinflussung der Denk- und Handlungsweisen sowie der Organisationskultur und ihrer Mitarbeiter führt durch die Anwendung systematischer Agilität zu zielorientierter Innovation (Albers, Hahn et al., 2020). Dabei wird das Prinzip der agilen, situations- und bedarfsorientierten Kombination von strukturierenden und flexiblen Prozesselementen berücksichtigt (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Durch das Kombinieren strukturierender und flexibler Prozesselemente werden die Entwicklungsteams dabei unterstützt, reaktionsfähig gegenüber Änderungen zu sein und zugleich fokussiert auf definierte Entwicklungsziele hin zu arbeiten (Albers, Hahn et al., 2020).

Das **Vermitteln von Methodenverständnis** fokussiert Aktivitäten, um dem Entwicklungsteam sowie dem organisatorischen Umfeld zu helfen, die Relevanz von Methoden sowie deren Anwendung zu verstehen und diese effektiv einzusetzen. Das Coaching zum situations- und bedarfsgerechten Einsatz von Methoden hilft dem Entwicklungsteam, seine Innovationsfähigkeit zu steigern. So wird z.B. zunächst der Bedarf an Kreativitätsmethoden erläutert, dann gemeinsam mit dem Entwicklungsteam die richtige Methode ausgewählt und dessen Anwendung moderiert (Albers, Hahn et al., 2020). Für eine situations- und bedarfsgerechte Unterstützung in Entwicklungsprojekten müssen die Denkweisen, Methoden und Prozesse skalierbar sein, da im Verlauf der Projekte komplexe und nicht-komplexe Entwicklungsaufgaben auftreten (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Daher sollten die Entwicklungsteams entsprechend der Entwicklungsprozesse und -ziele mit passenden Methoden und Prozessen unterstützt werden.

Die **Steuerung der Teamentwicklung** umfasst alle Aktivitäten zur Unterstützung der menschlichen Interaktion innerhalb der Entwicklungsteams und des Gesamtprojekts (Albers, Hahn et al., 2020). Der Mensch steht im Mittelpunkt der Produktentwicklung und wird darin unterstützt, seine Kompetenz, Kreativität und kognitive Fähigkeit einzubringen (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Transparentes, kollegiales und zugleich effektives Zusammenarbeiten wird gefördert. Für eine bestmögliche Unterstützung wird die Teamentwicklung entlang des Phasenmodells überwacht und je nach Bedarf und situativ durch ausgewählte Coaching Methoden gesteuert (Albers, Hahn et al., 2020).

Die **Förderung von Netzwerkstrukturen** beschreibt Aktivitäten zur Förderung der Vernetzung und Interaktion mit Teammitgliedern und weiteren Stakeholdern als Wissensträger innerhalb und außerhalb der Organisation. Die Förderung des Aufbaus und der systematischen Einbindung eines Netzwerks berücksichtigt die Nutzung von Referenzen durch die Verbindung der relevanten Wissensträger (Albers, Hahn et al., 2020). Diese Aktivitäten basieren auf der Tatsache, dass jedes Produkt auf der Basis von Referenzen entwickelt wird (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019).

Das **Managen der Ambidextrie** beinhaltet Aktivitäten, die den Entwickler unterstützen, gleichzeitig mit zwei handlungsorientierten Denkweisen umzugehen, die in einer natürlichen Spannung zueinander stehen: die Nutzung inkrementeller Weiterentwicklungen (Exploitation) von Strukturen, Prozessen und Produkten, die das operative Geschäft speisen, sowie die Erkundung (Exploration) neuer Technologien und Märkte für Erfindungen und neue Geschäftsmodelle (Albers, Hahn et al., 2020). Die Entwicklungsarbeit an Problemen mit unklaren Anforderungen und fehlenden Lösungsansätzen wird durch kundenzentrierte Vorgehensweisen zur Identifikation der Bedarfssituation am Markt sowie möglichen Kunden- und Anwendernutzen unterstützt. Gefördert wird damit die Erarbeitung von technischen Inventionen und wirtschaftlichen Geschäftsmodellen basierend auf validen Produktprofilen. Da Produktprofil, Invention und Markteinführung die notwendigen Bestandteile des Innovationsprozesses bilden (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019), zielen die Aktivitäten darauf ab, das Entwicklungsteam im Umgang mit der Ambidextrie zu unterstützen und somit die Innovationsfähigkeit zu fördern.

Das menschenzentrierte Coaching von Entwicklungsteams mit einem breiten Verständnis des Systems Engineering und der Expertise in agilen Ansätzen und Methoden unterstützt die Agilität systematisch und fördert die Kreativität und Innovationsfähigkeit in Entwicklungsprojekten. Mit dem ASD-Innovation Coaching ist es möglich, ein Maß an Agilität zu implementieren, dass der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe angemessen ist. Die Definition und die dazugehörigen Aktivitäten und Verantwortlichkeiten stellen dabei die Grundlage für das Framework und fördern die Akzeptanz und Effektivität des Coachings in den Entwicklungsteams.

## 5.2 Ausbildungskonzept für ASD-Innovation Coaches

Mit dem Verständnis des ASD-Innovation Coachings für die agile Denkweise wird das Kompetenzprofil aufgebaut, um das *Agil werden* zu ermöglichen. Anhand der empirischen Untersuchungen in der Deskriptiven Studie I sind die Anforderungen



an das Kompetenzprofil eines Innovation Coaches aufgestellt worden. Dieses Kompetenzprofil soll durch eine anwendungsnahe Ausbildung aufgebaut werden, damit die Aktivitäten eines ASD-Innovation Coaches ausgeführt werden können. Insbesondere die Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, sozio-emotionale Kompetenz sowie Innovationskompetenz prägen das Kompetenzprofil zur Abdeckung des Unterstützungsbedarfs. Dabei sind die Elaborations- und Kreativitätspotenziale essenziell für die situative Unterstützungsleistung (vgl. Kapitel 4.2 und 4.3).

Zur Realisierung einer situations- und projektspezifischen Ausbildung dieses Kompetenzprofils bedarf es eines modularen, zeitlich skalierbaren und zielgruppengerechten Ausbildungskonzeptes. Nachfolgend werden daher der didaktische Aufbau in Kapitel 5.2.1 sowie die Inhalte für die Ausbildung des ASD-Innovation Coaching Kompetenzprofils in Kapitel 5.2.2 erläutert.

Das Ausbildungskonzept wurde iterativ-explorativ entwickelt durch die Gestaltung und Umsetzung der universitären Ausbildung von ASD-Innovation Coaches in den vier Live-Labs von ProVIL in den Jahren von 2017 bis 2020. Umgesetzt wurde die Forschungsarbeit durch die teilnehmenden Beobachtungen und der retrospektiven Analysen des Autors in der Rolle des Dozenten eines Wahlpflichtfachs an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Dabei wurden jährlich bis zu 16 Masterstudierende des Wirtschaftsingenieurwesens und des International Managements über einen Zeitraum von 10 oder 11 Wochen mit ca. 20 Stunden Lehrveranstaltung und zusätzlicher Projektarbeit ausgebildet.

Weiterführend wurde die Ausbildung von Innovation Coaches in einem deutschen DAX 40 Technologieunternehmen aufgebaut und in zwei Ausbildungsdurchgängen im Jahr 2020 durchgeführt. Dort wurden 29 Mitarbeitende aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen über einen Zeitraum von 8 Wochen mit jeweils zweistündigen Lehrveranstaltungen ausgebildet. Das Ausbildungskonzept wurde dabei an den Unternehmens- und Abteilungskontext sowie den Entwicklungsprozess bedarfsgerecht angepasst.

## **5.2.1 Didaktischer Aufbau**

Mit dem Ausbildungskonzept werden die benötigten Kompetenzen und Fähigkeiten zur Umsetzung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten und somit auch das übergreifende Verständnis vermittelt. Dabei bedarf es der direkten Anwendung der erlernten Inhalte und Methoden sowie positiver Erfahrungen in der Ausbildung. Demnach wird auf Basis aktueller, wissenschaftlicher Erkenntnisse ein didaktisches Konzept für die Ausbildung von ASD-Innovation Coaches aufgebaut, um eine theoretisch fundierte Handlungsfähigkeit nach dem Kompetenzprofil herbeizuführen. Dieser didaktische Aufbau beruht auf den nachfolgend beschriebenen Grundwerten

der Ausbildung (Kapitel 5.2.1.1) sowie einem handlungsorientierten Lehransatz (Kapitel 5.2.1.2).

### **5.2.1.1 Grundwerte der Ausbildung**

Die Vermittlung des Verständnisses des ASD-Innovation Coachings und folglich der Fähigkeit des *Agil seins* in der Rolle eines Coaches für Entwicklungsteams verlangt insbesondere in der von Unsicherheit bestimmten Frühen Phase der PGE eine positive und nachhaltige Lernerfahrung. Der Mensch mit seinen Bedürfnissen und Fähigkeiten muss dabei im Mittelpunkt stehen.

Wichtig ist es, die agilen Werte und Prinzipien (vgl. Kapitel 2.3.1) zu vermitteln, indem diese durch den Dozenten sowie direkte Übungen angewendet und erlebbar gemacht werden. Demnach sollten die Werte Selbstverpflichtung, Mut, Fokus, Offenheit und Respekt (Schwaber & Sutherland, 2020) bereits in der Ausbildung gelebt werden, um die agile Denkweise zu fördern. Der Dozent und die Teilnehmer sollten sich daher gegenseitig intrinsisch motivieren und selbstverpflichtend an den Lernzielen arbeiten. Dazu gehört unter anderem die Offenheit, mit neuen Inhalten und Herausforderungen umgehen zu können und die erlernten Inhalte anzuwenden und zu erforschen. Dies erfordert Mut, da die eigene Komfortzone verlassen wird und die eigene, persönliche Meinung bzw. Haltung gefordert ist. Der Fokus richtet sich bei der Ausbildung auf den gemeinsamen Lernerfolg aller Teilnehmer. Wichtig ist eine vertrauensvolle Lerngemeinschaft mit gegenseitigem Respekt und einer gelebten Fehler- bzw. Lernkultur, um Probleme gemeinsam zu lösen und sich gegenseitig zu unterstützen.

Mit dem Ziel, die Aspekte zur Förderung der Kreativität und Innovationsfähigkeit sowie des effektiven, kollegialen und motivierten Arbeitens in Entwicklungsteams in das Ausbildungskonzept zu integrieren, werden relevante Grundwerte für eine positive und nachhaltige Lernerfahrung aufgestellt. Die Grundwerte sind Vertrauen, Sinn, positive Emotionen und Reflexion (Niever, Schorb et al., 2021).

Diese vier Grundwerte orientieren sich an den agilen Werten und sind ein Zusammenschluss von wissenschaftlichen Erkenntnissen aus den Forschungsbereichen der menschlichen Entwicklung. Dabei wurden Aspekte aus dem Kontext der psychologischen und neurowissenschaftlichen Forschung sowie der positiven Psychologie berücksichtigt und mit kreativitätsfördernden Elementen sowie der Neugier und Motivationsforschung verknüpft (siehe Abbildung 5.3). Für eine positive und nachhaltige Lernerfahrung in der ASD-Innovation Coaching Ausbildung wurden diese Teilelemente aufgegriffen und bewusst vermittelt (Niever, Schorb et al., 2021).

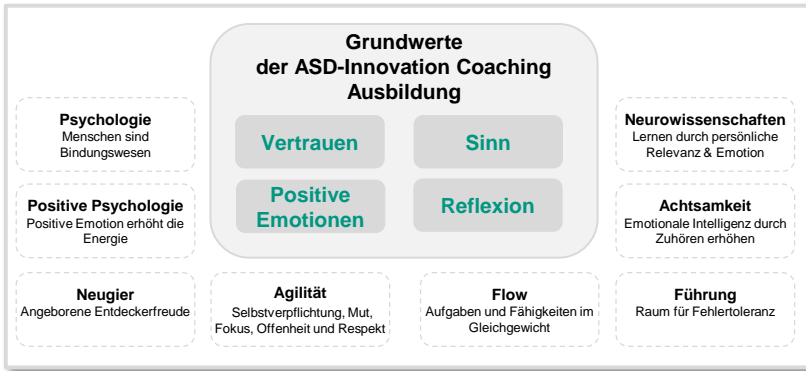


Abbildung 5.3: Grundwerte der ASD-Innovation Coaching Ausbildung und relevante Einflussbereiche (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schorb (2020))

Der Grundwert Vertrauen bezieht sich auf das Selbstvertrauen sowie das gegenseitige Vertrauen der Lernenden. Einerseits ist damit das Vertrauen gemeint, das sich der Lernende selbst schenkt in Form des Selbstvertrauens in die eigenen Fähigkeiten und Stärken. Andererseits wird auch das Vertrauen des Lernenden in seinem Umfeld berücksichtigt, beispielsweise durch gegenseitige Wertschätzung, Hilfsbereitschaft oder transparente Kommunikation (Hinzmann & Krystek, 2016, S. 144). Empathie gegenüber den anderen Lernenden stärkt die zwischenmenschlichen Beziehungen und schafft somit Vertrauen. Der Aufbau von Vertrauen spricht somit die agilen Werte des gegenseitigen Respekts und der Offenheit an (Schorb, 2020).

In Bezug auf die individuellen Ziele der Lernenden stellt der Sinn einen zentralen, teilweise auch philosophischen Grundwert dar. Die eigene Festlegung von Zielen spricht die persönlichen Werte der Lernenden an, die sie im privaten und beruflichen Leben verfolgen und in Zukunft umsetzen möchten. Im beruflichen Kontext wird dabei oftmals der Zweck ins Zentrum der Aktivitäten gestellt (Sinek, 2011)<sup>3</sup>. Mit dem persönlichen Ziel, die eigene Lebenszufriedenheit zu steigern und sich persönlich weiterzuentwickeln, stellt sich auch im privaten Umfeld oftmals die Frage nach dem

<sup>3</sup> Der sog. Golden Circle von Simon Sinek (2011) beschreibt anhand von drei konzentrischen Kreisen, wie erfolgreiche Organisationen agieren, denken und kommunizieren. Beginnend mit dem Zweck bzw. dem Warum wird zur Zielerreichung anschließend die Frage nach dem Wie gestellt, um dann erst auf das „Was“, also der konkreten Handlungen einzugehen. Der Golden Circle wird ebenfalls als „Why, How, What“ Modell bezeichnet (Sinek, 2011).

Zweck der Existenz, welcher unser Denken und Handeln beeinflusst (Strelecky, 2009). Der Sinn fördert demnach einen tiefergehenden und persönlichen Antrieb und übermittelt die agilen Werte der Selbstverpflichtung und des Fokus.

Ein weiterer und wichtiger Einflussfaktor auf die Lernerfahrung ist der Grundwert der positiven Emotionen. Durch den Aufbau und die Verknüpfung von positiven Emotionen mit den Lerninhalten wird die Erinnerungsfähigkeit und Vorstellungskraft gestärkt (Wengel, 2020). Die damit verbundene Freude, Zufriedenheit oder Dankbarkeit steigert den Mut der Lernenden, die Lerninhalte selbst anzuwenden und das, nach eigenem Ermessen, Richtige zu tun (Schorb, 2020).

Die Reflexion als vierter Grundwert beinhaltet die kontinuierliche Überprüfung und ein systematisches Nachbereiten und Lernen des Vergangenen. Verschiedenste Vorgehensweisen unterstützen den Rückblick auf vorausgegangene Erlebnisse und Erfahrungen mit dem Ziel, diese ins Bewusstsein zu rufen und Erkenntnisse abzuleiten. Erlebte Emotionen aus der Vergangenheit können aktiviert und für die aktuelle Selbsterkenntnis reflektiert werden. Dieser Grundwert fokussiert die drei Säulen Transparenz, Überprüfung und Anpassung von agilen Vorgehensweisen (Schwaber & Sutherland, 2020) sowie die unterstützende und hinterfragende Haltung im Coaching.

Die vier Grundwerte Vertrauen, Sinn, positive Emotionen und Reflexion werden in der gemeinsamen Zusammenarbeit während der Ausbildung gelebt und stärken das vertrauensvolle und respektvolle Gemeinschaftsgefühl. Realisiert werden diese Grundwerte innerhalb der Ausbildung beispielsweise durch die gegenseitige Wertschätzung ohne Hierarchien, der Offenheit gegenüber Fragen und Rückmeldungen sowie dem offenen und vertrauensvollen Austausch im Umgang mit Fehlern (Niever, Schorb et al., 2021).

### **5.2.1.2 Handlungsorientiertes Lernen**

Die Aufgaben im ASD-Innovation Coaching sind sehr anspruchsvoll, da individuell auf unerwartete Situationen reagiert werden muss, um Entwicklungsteams entsprechend zu unterstützen. Daher müssen hilfreiche Coaching-Methoden in der Ausbildung möglichst erlebbar und handlungsorientiert vermittelt werden. Es ist nicht zielführend, das Wissen und die Methoden lediglich theoretisch zu vermitteln. Die Lernenden müssen das Gelernte anwenden können und in der Lage sein, die Situationen im realen Projekt einzuschätzen und dafür passende Vorgehensweisen und Methoden zu finden und anzuwenden. Die benötigten Fähigkeiten beruhen demnach auf der persönlichen Wahrnehmung, Empathie, Erfahrung und Elaborationsfähigkeit. Hierzu benötigte Analyse- und Synthesefähigkeiten entsprechen den Lernzielen der Bloom'schen Taxonomie (Anderson et al., 2001).

Reines Faktenwissen ist heute aufgrund der technischen Entwicklungen meist in Sekundenschnelle verfügbar. Entscheidend ist nicht mehr, was Menschen wissen, sondern ob und wie sie dieses Wissen in realen Arbeitsumgebungen und den damit verbundenen Herausforderungen umsetzen (Engelbert & Hagel, 2017). Das KaLeP realisiert die ganzheitliche Ausbildung für Ingenieure durch die Aufteilung in drei Module (vgl. Kapitel 2.4.3). Um gelernte Inhalte zur Lösung realer Probleme anzuwenden ist es wichtig, das explizite Wissen über wissenschaftliche Theorien in implizites, praktisches Wissen umzuwandeln.

Ein weiterer Lehransatz zur Vermittlung von implizitem Wissen ist das sog. Action Learning. Kleine Lerngruppen durchlaufen einen iterativen und reflektierenden Prozess, in dem sie ein reales Problem lösen. In dieser Lernumgebung begegnen sie Problemen, Risiken und Unsicherheiten, die sie gemeinsam durch Wissen, Diskussionen und Ideen lösen müssen (Revans, 2011). Der Ansatz des Hybriden Lernens basiert auf Action Learning und ergänzt dieses um ein übergreifendes Lehr- und Lernkonzept zur Transformation von Wissen in Können (Niever, Brandstetter et al., 2020; Schmidt et al., 2019). Das Konzept des Hybriden Lernens verbindet dabei die drei Kernelemente Theorie, Praxis und Reflexion in einem zyklischen und iterativen Modell (siehe Abbildung 5.4). Dabei kann die Theorie sowie die Praxis Ausgangspunkt der Ausbildung sein.

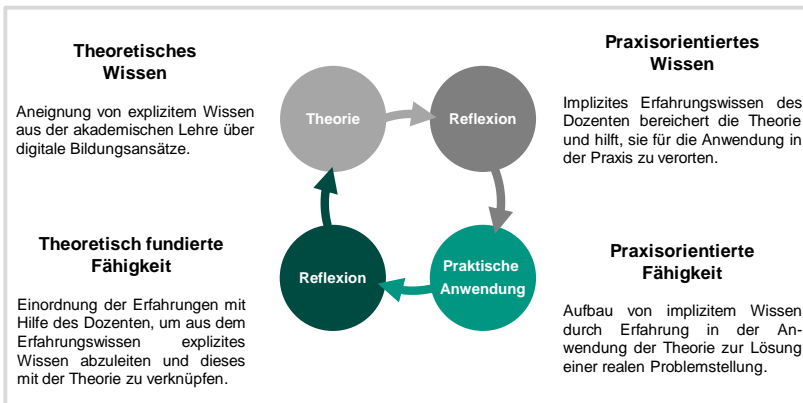


Abbildung 5.4: Lernprozess des Hybriden Lernens (Eigene Darstellung in Anlehnung an (Niever, Brandstetter et al., 2020; Schmidt et al., 2019)

Der Ansatz des Hybriden Lernens ermöglicht eine systematische Ausbildung auf der Grundlage des aufgestellten Kompetenzprofils eines ASD-Innovation Coaches. Wichtig ist dabei, die sozialen Aspekte von Lerngemeinschaften zu berücksichtigen

(Niever, Brandstetter et al., 2020) und die aufgestellten Grundwerte Vertrauen, Sinn, positive Emotionen und Reflexion zu integrieren.

Das handlungsorientierte Lernen beruht dabei auf dem erlernten und erfahrenen Wissen sowie der hinterfragenden Einsicht (Niever, Brandstetter et al., 2020). Durch die Kombination der theoretischen Grundlagenvermittlung und der tatsächlichen Anwendung des Wissens in der Praxis, beispielsweise in einem realen Projekt mit einer Entwicklungsaufgabe, wird die Elaborationsfähigkeit aufgebaut. Im Vordergrund stehen die Anwendung und der Austausch der Lerngruppe untereinander, um verschiedene Ideen, Erfahrungen und Wissensstände zu teilen (Niever, Richter et al., 2020). In den realen Situationen werden die Lernenden mit unbekanntem Situationen, Herausforderungen und Unsicherheiten konfrontiert und müssen das Gelernte durch ihr Handeln anwenden. Dabei werden neben der Elaborationsfähigkeit auch wichtige soziale Kompetenzen und kreative Potenziale gefördert und angeregt.

Im Kontext des Coachings sowie der Unsicherheit und kontinuierlichen Veränderungen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung spielt die Fähigkeit der Reflexion eine zentrale Rolle. Durch das kontinuierliche Hinterfragen, Nachbereiten und Lernen richtet sich das Hybride Lernen nicht an bereits bekannte Lösungswege der Vergangenheit, sondern schafft, aufbauend auf Referenzen, Raum für neue, individuelle Lösungen und Konzepte. Das handlungsorientierte Lernen wird durch diesen Ansatz ermöglicht und vermittelt die notwendigen Kompetenzen sowie eine selbstständige Anpassungsfähigkeit (Niever, Brandstetter et al., 2020). Entlang der Bloom'schen Taxonomie werden dadurch höhere Wissensstufen erreicht und somit eine nachhaltige Lernerfahrung realisiert.

Das Hybride Lernen kann dabei übergreifend auf die gesamte Ausbildung, aber auch innerhalb einzelner Lehreinheiten angewendet werden. Wichtig ist es, Erfahrungen und Erlebnisse zu ermöglichen. Die Abbildung 5.5 stellt das übergreifende Lehrkonzept der ASD-Innovation Coaching Ausbildung am Beispiel der kooperativen Lehrveranstaltung Innovation Coaching an der Hochschule Karlsruhe und ProVIL am KIT dar. Aufgebaut nach dem Hybridem Lernen sind dabei die Lerninhalte in einzelne Module unterteilt, welche wiederum jeweils die vier Phasen des Hybridens durchlaufen.

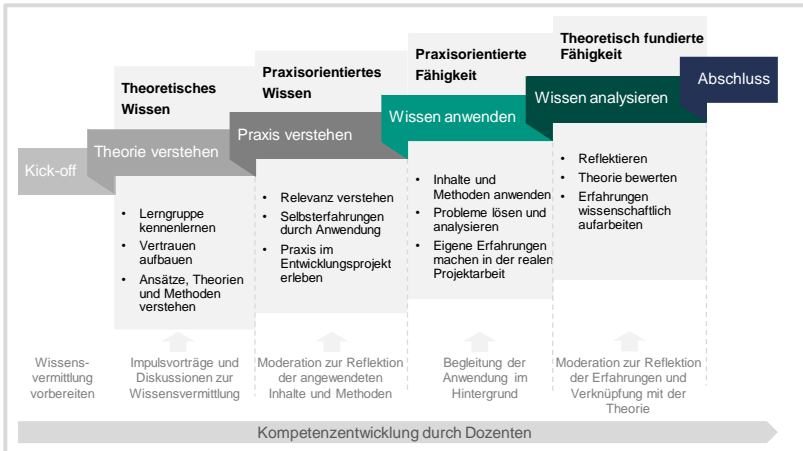


Abbildung 5.5: Lernprozess der ASD-Innovation Coaching Ausbildung auf Basis des Hybriden Lernens (Eigene Darstellung in Anlehnung an Niever und Brandstetter et al. (2020))

Zu Beginn des Lernprozesses wird zunächst das explizite, theoretische Wissen vermittelt. Vorbereitet wird die Wissensvermittlung durch das individuelle Vorbereiten der Inhalte durch die Lernenden durch im Vorfeld bereitgestellte Videos, Podcasts, Paper oder MOOCs (vgl. Kapitel 2.4.3). Basierend auf diesem Vorwissen erfolgt die intensive Wissensvermittlung durch kurze Impulsvorträge des Dozenten oder der eingeladenen Gastredner aus der unternehmerischen Praxis. Ziel ist es, die Lernenden zu befähigen, explizites Wissen zu verstehen und abzurufen (Niever, Brandstetter et al., 2020).

Im kollaborativen Austausch innerhalb der Lerngruppe vermittelt der Dozent den Sinn der Inhalte sowie relevante praktische Erfahrungen, um damit das Wissen durch ergänzende Erklärungen zu vertiefen. Ausgehend von den theoretischen Inhalten wird eine Diskussion unter den Lernenden angeregt. Zudem werden Methoden in dem geschützten Ausbildungsrahmen direkt angewendet, was häufig als kollegiales oder Peer-to-Peer Coaching bezeichnet wird und dem Aufbau von Selbsterfahrung bzw. Selbstcoaching dient. Die anschließend umfangreichen Reflektions- und Austauschmöglichkeiten von Erfahrungen ermöglichen das Ableiten von konkreten Erkenntnissen sowie dem Aufbau positiver Emotionen und ein gesteigertes Selbstbewusstsein beim Anwenden der Methoden. Die verstärkte soziale Interaktion führt dabei zu einer höheren Motivation zur Wissensaufnahme. Im Rahmen dieser Reflexion wird praxisorientiertes Wissen vermittelt, was einen wichtigen Schritt zur praktischen Anwendung des Wissens darstellt.

Gemäß der Philosophie des Action Learning werden die gelernten Inhalte im Rahmen der praktischen Anwendung auf ein reales, ungelöstes Problem angewendet. Die Lernenden agieren dabei im Rahmen der begleitenden Projektarbeit, um sowohl die Projekt- als auch die Lernziele gleichzeitig zu erreichen. Durch die Wissensanwendung und reale Problemlösung erlangen die Lernenden implizites Wissen, das auf eigenen Erfahrungen beruht und nachhaltig verankert wird.

In der abschließenden Reflexion werden die erarbeiteten Inhalte mit Hilfe des Dozenten analysiert, bewertet und mit dem expliziten Wissen aus der Theorie verknüpft. Diese retrospektive Betrachtung der erlernten Theorie und der eigenen Erfahrungen führt zu theoretisch fundierten Fähigkeiten. So wird sichergestellt, dass Wissen und Können in Theorie und Praxis sowohl explizit als auch implizit während des Lernprozesses erworben werden. Damit sind die Lernenden anschließend in der Lage, ein Verständnis für Wirkungszusammenhänge aufzubauen und daraus eigene Lösungskonzepte zu entwickeln.

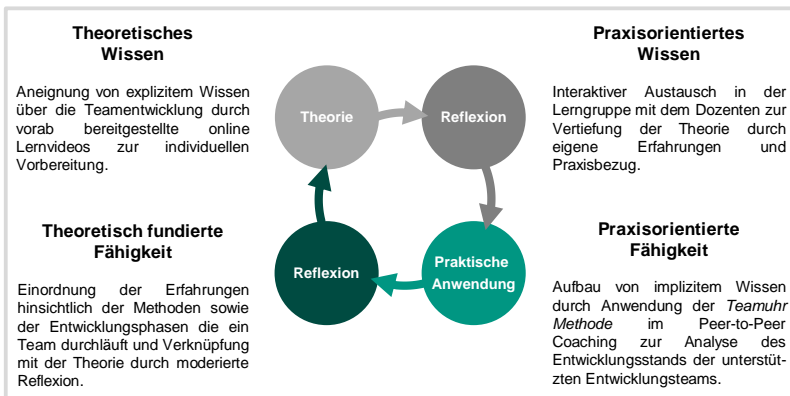


Abbildung 5.6: Lernprozess im Modul Teamentwicklung auf Basis des Hybriden Lernens

Die Anwendung des Hybriden Lernens innerhalb einer Lehreinheit bzw. eines Moduls ist in Abbildung 5.6 am Beispiel des Moduls zur Teamentwicklung abgebildet. Da der Ansatz des Hybriden Lernens eine Lernschleife darstellt, kann der Lernprozess auch mit der Phase der praktischen Anwendung beginnen. Demnach werden die Phasen des praxisorientierten Wissens und des theoretischen Wissens bei bestimmten Inhalten bewusst vertauscht im Sinne des „Training from the Back of the Room“ (vgl. Kapitel 2.4.3 und Bowman (2009)). So werden die Lernenden bewusst



mit einer Herausforderung konfrontiert, indem sie beispielsweise spontan eine Methode moderieren oder ein Vorgehensmodell erarbeiten müssen. Anschließend wird in der Lerngruppe gemeinsam mit dem Dozenten reflektiert, um das Vorgehen bzw. Verhalten sowie gemachte Fehler zu analysieren und daraus Erkenntnisse abzuleiten. Somit erfolgt die theoretische Wissensvermittlung durch die Referenzerfahrungen bei der Anwendung und der darauf abgeleiteten, selbstständigen Aneignung der theoretischen Lerninhalte. Bei dieser Vorgehensweise wird die Relevanz der beiden Grundwerte Vertrauen und Reflexion deutlich, denn diese Art der Wissensvermittlung beruht auf einer gelebten Fehler- und Feedbackkultur und gegenseitigem Vertrauen innerhalb der Lerngemeinschaft.

Zusammenfassend basiert das Ausbildungskonzept des ASD-Innovation Coachings auf den vier Grundwerten Vertrauen, Sinn, Positive Emotion sowie Reflexion und wird durch den Lehr- und Lernansatz des Hybriden Lernens realisiert. Durch diesen Ansatz lässt sich das Ausbildungskonzept in das übergreifende KaLeP integrieren und ergänzt die ganzheitliche Ausbildung entwicklungspezifischer Kenntnisse in Systemen, Methoden und Prozessen. Die positive und nachhaltige Lernerfahrung wird realisiert durch den Aufbau einer Lerngruppe auf persönlicher Ebene (Vertrauen), einem anfänglichen Zielmanagement (Sinn), der Einbindung von Selbsterfahrungen zur persönlichen Weiterbildung (positive Emotionen) und der Integration von regelmäßigem Feedback (Reflexion).

## 5.2.2 Ausbildungsinhalte

Im Kontext des ASD-Innovation Coachings bietet der didaktische Aufbau eine positive und nachhaltige Lernerfahrung. Für die praktische Anwendbarkeit zur Begleitung in Entwicklungsprozessen muss es außerdem modular und zeitlich skalierbar aufgebaut sein. Die relevanten Inhalte zum Aufbau des Kompetenzprofils eines ASD-Innovation Coaches werden demnach zielgruppengerecht strukturiert und vermittelt.

Die Kompetenzentwicklung im Fokus von dynamischen Innovationsprozessen trägt dabei großes Potenzial, da sie die Entwicklung von Fähigkeiten fördert, um in offenen Problemsituationen kreativ und selbstorganisiert zu handeln (Sauter et al., 2018). Zum Aufbau des ASD-Innovation Coaching Kompetenzprofils sollen grundsätzlich die wesentlichen Inhalte vermittelt und in praktischen Projekten angewendet werden im Sinne des Hybriden Lernens. Daher werden nachfolgend die Inhalte nach ihrem modularen Aufbau beschrieben und die Vermittlung der Elaborationsfähigkeit zur Ausführung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten mittels Coaching Methoden erläutert.

### 5.2.2.1 Modularer Aufbau und Lernziele

Die Vermittlung der Ausbildungsinhalte erfolgt durch einen modularen Aufbau, dessen Struktur sich nach den individuellen Rahmenbedingungen zur Umsetzung einer positiven und nachhaltigen Lernerfahrung richtet. Dies ermöglicht die praktische Anwendbarkeit des Ausbildungskonzepts durch die bedarfsorientierte Anpassungsmöglichkeit in universitären, aber auch unternehmerischen Projekten und fördert eine transparente Ausbildung.

Die Ausbildung besteht aus acht Modulen zu den Themengebieten Coaching, Innovation, Teamentwicklung, Entwicklungsprozesse, Agilität, Kommunikation, Problemlösung und Geschäftsmodellentwicklung. In den Modulen werden verschiedene Inhalte und Methoden erarbeitet und angewendet, um die Kompetenzen bestmöglich aufzubauen. In Abbildung 5.7 werden die Module aufgezeigt, welche in die Bereiche Innovation und Coaching aufgeteilt sind. Die Reihenfolge der einzelnen Module kann je nach Bedarf variiert werden. Nachfolgend werden die Module in der zeitlichen Reihenfolge innerhalb der Ausbildung der ASD-Innovation Coaches im Projekt ProVIL nach ASD – Agile Systems Design vorgestellt und erläutert.

<p><b>1 Coaching</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verständnis ASD-Innovation Coaching</li> <li>➢ Netzwerkstrukturen</li> <li>➢ Zielmanagement</li> </ul>	<p><b>2 Innovation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Relevanz</li> <li>➢ Verständnis der PGE</li> <li>➢ Methodenverständnis</li> </ul>	<p><b>3 Teamentwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Teambausammensetzung</li> <li>➢ Persönlichkeitstypen</li> <li>➢ Teambuilding</li> </ul>	<p><b>4 Entwicklungsprozess</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Entwicklungsprozesse</li> <li>➢ Prozessmodellierung</li> <li>➢ Kundeneinbindung</li> </ul>
<p><b>5 Agilität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verständnis von Agilität</li> <li>➢ Agile Ansätze</li> <li>➢ Agilität in der PGE</li> </ul>	<p><b>6 Kommunikation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Kommunikation &amp; Konsens</li> <li>➢ Feedback und Reflexion</li> <li>➢ Präsentationstechniken</li> </ul>	<p><b>7 Problemlösung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Problemverständnis</li> <li>➢ Problemlösungsmethodik</li> <li>➢ Kreativitätstechniken</li> </ul>	<p><b>8 Geschäftsmodelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Geschäftsmodellentwicklung</li> <li>➢ Diffusionstheorie</li> <li>➢ Validierungskonzepte</li> </ul>

Abbildung 5.7: Ausbildungsinhalte der ASD-Innovation Coaching Ausbildung

Zu Beginn wird im ersten Modul das grundlegende Verständnis des ASD-Innovation Coachings aufgebaut, um die Relevanz der Ausbildungsinhalte und die Ausbildungsziele zu vermitteln. Durch das interaktive Kennenlernen in der Lerngruppe wird die Basis für eine positive und nachhaltige Lernerfahrung geschaffen. Begleitet werden die Ausbildungsziele mit den persönlichen Zielausrichtungen der Lernenden durch die selbstständige Einschätzung ihrer Stärken, Fähigkeiten und des eigenen Netzwerks im Rahmen eines Selbst-Coachings.

Im zweiten Modul werden die Grundlagen des Innovationsverständnisses gelegt. Hierzu gehören die Definition des Innovationsbegriffes, die Grundlagen zum Modell

der PGE – Produktgenerationsentwicklung nach ALBERS und der Aufbau des Methodenverständnisses. Die Lernenden verstehen dadurch die Relevanz von Innovationen und der methodischen Unterstützung der Menschen im Entwicklungsprozess.

Das dritte Modul adressiert die Teamentwicklung und beinhaltet grundlegende Inhalte zu selbstorganisierenden und funktionsübergreifenden Entwicklungsteams. Dies führt zu einem besseren Verständnis, wie leistungsfähige Entwicklungsteams aufgebaut sind und welche Persönlichkeitstypen existieren. Die im Vorfeld durchgeführten Persönlichkeitstests dienen der eigenen Erfahrungen und Einschätzungen. Innerhalb der Lerngruppe wird der Umgang mit Persönlichkeitstypen und deren Einsatzmöglichkeiten gemeinsam erarbeitet, um effektive und leistungsstarke Entwicklungsteams zu formen. Anhand praxisbezogener Beispiele werden die Phasen der Teamentwicklung und Einflussmöglichkeiten vermittelt zur Analyse von Teamdynamiken.

Im vierten Modul werden die Grundlagen der Produktentwicklungsprozesse vermittelt. Entsprechende Vorgehensweisen werden erlernt durch die Analyse von Entwicklungsprozessen und unterschiedlichen Prozessmodellen. Fokussiert werden dabei kundenzentrierte Vorgehensweisen zur frühzeitigen Einbindung relevanter Aspekte in den Aktivitäten zum Aufbau des Produktprofils und der Entwicklung technischer Inventionen.

Das fünfte Modul fokussiert das Verständnis von Agilität und die damit verbundenen Denk- und Handlungsweisen. In diesem Modul werden die agilen Werte und Prinzipien durch die Reflexion der gelebten Grundwerte der bisherigen Ausbildung selbst erfahren und analysiert. Bestehende Ansätze zur agilen Entwicklung bzw. Problemlösung werden angewendet und analysiert mit dem Ziel, die agilen Elemente für das begleitende Projekt zu identifizieren und aufzubereiten. Die anschließende Analyse der Prozesse nach ASD – Agile Systems Design basiert somit auf einem tiefgreifenden Verständnis der Agilität.

Im Modul sechs werden die Themen Kommunikation, Konfliktmanagement und Konsensfindung behandelt. Das Grundlagenwissen und das eigene Erleben dieser sind essenziell für die Unterstützungsaktivitäten. Durch die Vermittlung der Relevanz der Kommunikation werden die Lernenden entsprechend geschult, eine klare und offene Kommunikation in ihren Entwicklungsteams einzusetzen. Der Aspekt des Feedback-Gebens ist für die beiden Grundwerte des Vertrauens und der Reflexion besonders entscheidend. In diesem Modul entsteht das Wissen, um die bereits vorgelebte Kommunikationskultur des Dozenten nachzuvollziehen und selbst weiter zu vermitteln.

Zur Förderung der Problemlösungsfähigkeit wird im siebten Modul die Theorie zum Problemverständnis vermittelt und bestehende Methoden zur Problemlösung verglichen. Aufbauend auf diesen Grundlagen wird die Problemlösungsmethodik SPALTEN (vgl. Kapitel 2.2.2.1) analysiert und angewendet. Ebenfalls werden hilfreiche Kreativitätsmethoden gelehrt und persönliche Erfahrungen dazu gemacht durch die direkte Anwendung.

Die Innovationskompetenzen werden im achten Modul durch das Wissen um Geschäftsmodelle und die Diffusionstheorie abgerundet. Hierzu werden Geschäftsmodellmuster erörtert und der Aufbau von Geschäftsmodellen vorbereitet. Die Analyse von Produkten und Geschäftsmodellen sowie deren Evaluierung fördern die Fähigkeit, dieses Wissen in die frühen Phasen der Entwicklung zu integrieren. In diesem Sinne werden auch Prinzipien und Möglichkeiten des Marktzugangs erarbeitet.

<p><b>1 Coaching</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verständnis ASD-Innovation Coaching</li> <li>➢ Netzwerkstrukturen</li> <li>➢ Zielmanagement</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Analyse des ASD-Innovation Coaching</li> <li>➢ Wissen um Coaching</li> <li>➢ Anwenden des Zielmanagements</li> </ul>	<p><b>2 Innovation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Relevanz</li> <li>➢ Verständnis der PGE</li> <li>➢ Methodenverständnis</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verstehen des Innovationsbegriffs</li> <li>➢ Verstehen des Modells der PGE</li> <li>➢ Analyse von Methoden</li> </ul>	<p><b>3 Teamentwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Teamzusammensetzung</li> <li>➢ Persönlichkeitstypen</li> <li>➢ Teambuilding</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verstehen der Teamrollen</li> <li>➢ Anwenden von Typentests</li> <li>➢ Analyse der Teamentwicklung</li> </ul>	<p><b>4 Entwicklungsprozess</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Entwicklungsprozesse</li> <li>➢ Prozessmodellierung</li> <li>➢ Kundeneinbindung</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Wissen um Produktentwicklungsprozesse</li> <li>➢ Analyse der Prozesse</li> <li>➢ Anwenden kundenzentrierter Methoden</li> </ul>
<p><b>5 Agilität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verständnis von Agilität</li> <li>➢ Agile Ansätze</li> <li>➢ Agilität in der PGE</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Analyse agiler Denk- und Handlungsweisen</li> <li>➢ Anwenden agiler Ansätze</li> <li>➢ Bewertung agiler Elemente</li> </ul>	<p><b>6 Kommunikation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Kommunikation &amp; Konsens</li> <li>➢ Feedback und Reflexion</li> <li>➢ Präsentationstechniken</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verstehen sozialer Interaktionen</li> <li>➢ Anwenden von Feedback</li> <li>➢ Verstehen der Ausdrucksweisen</li> </ul>	<p><b>7 Problemlösung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Problemverständnis</li> <li>➢ Problemlösungsmethodik</li> <li>➢ Kreativitätstechniken</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Wissen um Problemsituationen</li> <li>➢ Analyse der Problemlösung</li> <li>➢ Anwenden von Kreativitätsmethoden</li> </ul>	<p><b>8 Geschäftsmodelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Geschäftsmodellentwicklung</li> <li>➢ Diffusionstheorie</li> <li>➢ Validierungskonzepte</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Bewertung von Geschäftsmodellen</li> <li>➢ Analyse der Markteinführung</li> <li>➢ Verstehen der Validierung</li> </ul>

Abbildung 5.8: Zielsetzung der Module nach der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie

Entsprechend der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie sind die Lernziele der einzelnen Module der Ausbildung in Abbildung 5.8 dargestellt. Dabei sind jeweils die drei wichtigsten Lernziele des Moduls nach den aufeinander aufbauenden Taxonomiestufen Wissen, Verstehen, Anwenden, Analysieren, Bewerten und Synthese eingestuft (vgl. Kapitel 2.4.3).

Durchgehend werden bei den Modulen die gewonnenen Erfahrungen aus den praktischen Anwendungen in den Lehrveranstaltungen sowie der praktischen Projektarbeit persönlich reflektiert und durch Anwendung von Coaching-Methoden auch den anderen Lernenden transparent gemacht. Basierend auf vorwiegend visuellen Methoden zur bildlichen Darstellung der Erfahrungen wird der offene Austausch gefördert, um verschiedene Perspektiven und Einsichten in andere Projektsituationen zu ermöglichen. Coaching-Fähigkeiten basieren auf Erfahrungen sowie Empathie und stellen einen kontinuierlichen Lernprozess dar. Die moderierte Verknüpfung der Erlebnisse mit der Theorie ermöglicht einen kollektiven Wissensgewinn.

Der vorgestellte, modulare Aufbau des Ausbildungskonzeptes realisiert den zeitlich skalierbaren Einsatz der Inhalte entsprechend der Anforderungen des Entwicklungsprozesses unter den universitären oder unternehmerischen Rahmenbedingungen.

### **5.2.2.2 Vermittlung der Coaching Methoden**

Die Anwendung und Analyse von Coaching Methoden wird übergreifend über die inhaltlichen Module vermittelt durch die Selbsterfahrung und Bewertung der angewendeten Methoden. Dies geschieht in den Praxisübungen sowie der Anwendung im begleitenden Projekt. Das Selbstcoaching fördert das Selbstvertrauen und die Erfahrung der Lernenden bei der Methodenanwendung. Dabei ist die gezielte Anwendung von Coaching Methoden während der Ausbildung ausschlaggebend.

Für die Umsetzbarkeit in der Coaching-Ausbildung wurden die Methoden hinsichtlich verschiedener Kriterien untersucht. Diese betreffen die Umsetzbarkeit in den vorgegebenen Rahmenbedingungen der Lehrveranstaltung wie beispielsweise dem Zeitaufwand oder die erreichbare Hilfestellung zur Durchführung der Methode. Können Methoden aufgrund des Zeitrahmens nicht in der Umsetzung vermittelt werden, so können jedoch das Besprechen und Erleben einzelner Schritte bereits wertvolles Wissen bringen. Die Abbildung 5.9 zeigt die in der Lehrveranstaltung Innovation Coaching im Entwicklungsprojekt ProVIL direkt angewendeten und somit erfahrbar gemachten Coaching Methoden.

<p><b>1 Coaching</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verständnis ASD-Innovation Coaching</li> <li>➢ Netzwerkstrukturen</li> <li>➢ Zielmanagement</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Den „richtigen“ Coach vermitteln</li> <li>➢ Coaching Mandala</li> <li>➢ Zielmanagement</li> </ul>	<p><b>2 Innovation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Relevanz</li> <li>➢ Verständnis der PGE</li> <li>➢ Methodenverständnis</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Coaching mit Kennzahlen</li> <li>➢ Freitagsreflexion</li> </ul>	<p><b>3 Teamentwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Teamzusammensetzung</li> <li>➢ Persönlichkeitstypen</li> <li>➢ Teambuilding</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Teamuhr bestimmen</li> <li>➢ Wertschätzen</li> <li>➢ Arbeitsstil erkennen &amp; verbessern</li> </ul>	<p><b>4 Entwicklungsprozess</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Entwicklungsprozesse</li> <li>➢ Prozessmodellierung</li> <li>➢ Kundeneinbindung</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Teamcoaching im Phasenmodell</li> <li>➢ Integrative Prozessarbeit</li> </ul>
<p><b>5 Agilität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Verständnis von Agilität</li> <li>➢ Agile Ansätze</li> <li>➢ Agilität in der PGE</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Agilität prüfen</li> <li>➢ Innovative Denkweise</li> </ul>	<p><b>6 Kommunikation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Kommunikation &amp; Konsens</li> <li>➢ Feedback und Reflexion</li> <li>➢ Präsentationstechniken</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Timeline-Arbeit</li> <li>➢ Seestern</li> <li>➢ Aktives Zuhören und Reflektieren</li> </ul>	<p><b>7 Problemlösung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Problemverständnis</li> <li>➢ Problemlösungsmethodik</li> <li>➢ Kreativitätstechniken</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Ressourcenorientierte Fragen</li> <li>➢ Schlichtungsmodell „Regenschirm“</li> </ul>	<p><b>8 Geschäftsmodelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Geschäftsmodellentwicklung</li> <li>➢ Diffusionstheorie</li> <li>➢ Validierungskonzepte</li> </ul> <p><b>Coaching-Methoden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Crea8.s Modell</li> <li>➢ Powerful Questions for bigger thinking</li> </ul>

Abbildung 5.9: Ausbildungsinhalte und angewendete Methoden

Ein exemplarisches Beispiel der Methodenanwendung aus dem Modul der Produktentwicklungsprozesse ist die Methode der integrativen Prozessarbeit. Die Methode wird von den Lernenden mithilfe der Moderation des Dozenten direkt angewendet. Anhand der Methode analysieren die Lernenden problematische Situationen im aktuellen Entwicklungsprozess durch eine mehrdimensionale Betrachtungsweise, um Zusammenhänge zwischen der Situation und verschiedenen Prozessebenen (Inhalts-, Prozess-, Beziehungs-/Emotionsebene) zu identifizieren. Durch das angewendete Peer-to-Peer Coaching wird die Methode als Coach sowie als Coachee erfahrbar gemacht. Zudem werden in diesem Rahmen die kommenden Prozessschritte und Ergebnisse der nächsten Entwicklungsphase bewertet und darauf aufbauend entsprechende Modelle bzw. Vorgehensweisen erarbeitet zur Vermittlung und Unterstützung des Entwicklungsteams in ihren Aktivitäten der kommenden Phase. Das Erlernen der Methode wird dabei zur Prozessplanung des begleitenden, realen Projektes genutzt. Der anschließende Austausch in der Lerngruppe ermöglicht die Bewertung der Ergebnisse, damit individuelle Rückschlüsse und Erkenntnisse gezogen werden können in Bezug auf die Methode sowie die Prozessplanung. Die direkte Verknüpfung der Theorie mit der praktischen Anwendung entspricht somit dem Ansatz des Hybriden Lernens.

Für die Umsetzung der Ausbildung und die individuelle Anpassung an unternehmerische Anforderungen in den Entwicklungsprozessen ist es möglich, die Auswahl der

Methoden bedarfsgerecht anzupassen und ggfs. durch unternehmensinterne Methoden zu ergänzen.

## 5.3 ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell

Basierend auf dem Verständnis des ASD-Innovation Coachings sowie dem Ausbildungskonzept zur Vermittlung der geforderten Kompetenzen und relevanter Elaborationsfähigkeiten wird ein Vorgehensmodell entwickelt, um das *Agil handeln* methodisch zu unterstützen. Bei der Ausführung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten bietet das Vorgehensmodell eine methodische Unterstützung zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden. Hierzu werden nachfolgend der Aufbau sowie die Methoden des Vorgehensmodells beschrieben.

### 5.3.1 Aufbau des Vorgehensmodells

Für die praktische Anwendbarkeit und den damit verbundenen Mehrwert des Vorgehensmodells ist, nach den Erkenntnissen der Deskriptiven Studie I, ein übersichtlicher und logischer Aufbau erforderlich. Das Vorgehensmodell sollte demnach schnell verständlich und leicht anwendbar sein, sodass die praxisnahen Beschreibungen der Inhalte systematisch angewendet werden können. Dies unterstützt die Anwendung von ASD-Innovation Coaching in der Praxis und befähigt die ausgebildeten ASD-Innovation Coaches, situativ und je nach Bedarf geeignete Coaching Methoden auszuwählen und anzuwenden.

Die maßgeblichen Grundlagen des Vorgehensmodells sind die ASD-Innovation Coaching Aktivitäten, Coaching- sowie Problemlösungsprozesse und potenzielle Methoden zur Unterstützung von Entwicklungsteams in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung.

Coaching fokussiert die Lösung von Problemen und daher kann der gesamte Prozess des Coachings als phasenorientierter Problemlösungsprozess verstanden werden (Hasenbein, 2015, S. 176). Der Vergleich von bestehenden Coaching Prozessmodellen im Stand der Forschung (Vgl. Kapitel 2.4.2) zeigt auf, dass eine gemeinsame Grundstruktur der Vor-, Haupt- und Abschlussphase gegeben ist. Die Modelle unterscheiden sich bei der Detailliertheit der einzelnen Phasen im Prozess (Niever, Trefz et al., 2021). Die Prozessmodelle nach Fischer-Epe (2015) und Schreyögg (1995) fokussieren sich auf eine vereinfachte und übersichtliche Darstellung mit einer übergreifenden Unterteilung in drei bzw. vier Prozessphasen.

Vogelauer (2007), Lippmann (2013) und Rauen (2005a) bilden den Prozess in einem höheren Detaillierungsgrad ab durch die Präzisierung in weitere Unterphasen. Besonders ausführlich werden die einzelnen Prozesselemente im universell einsetzbaren COACH-Modell beschrieben. Dieser Coachingprozess beinhaltet die Kennenlern- und Kontaktphase bzw. im englischen *Come Together* (C), Inhaltliche Orientierung bzw. *Orientation* (O), Untersuchung des Klientenanliegens und -umfeldes bzw. *Analysis* (A), Veränderungsphase bzw. *Change* (C) sowie die Phase der Zielerreichung und Abschluss bzw. *Harbour* (H). Im Vergleich zu den anderen Modellen wird im COACH-Modell explizit eine Veränderungsphase thematisiert, in der die Umsetzung der definierten Ziele stattfindet (Rauen, 2005a). Mit dem Verständnis des Coachings als phasenorientierter Problemlösungsprozess ist das COACH-Modell mit seinen Phasen im Problemlösungsprozess SPALTEN (vgl. Kapitel 2.2.2.1) wiederzuerkennen. Die beiden Prozesse nach den COACH- und SPALTEN-Aktivitäten bieten demnach geeignete Modelle für das Vorgehen im ASD-Innovation Coaching (Niever, Trefz et al., 2021). Dies operationalisiert das fünfte ASD-Prinzip (vgl. Kapitel 2.3.3), welches beschreibt, dass alle Aktivitäten der Produktentwicklung als Problemlösungsprozess zu verstehen sind (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019).

Ein weiteres, für den Aufbau des Vorgehensmodell relevantes ASD-Prinzip ist, dass jedes Prozesselement im ZHO-Modell verortet werden kann und jede Aktivität auf den Grundoperatoren Analyse und Synthese basiert (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Entsprechend des ZHO-Modells sollte im ASD-Innovation Coaching ein Zielsystem definiert werden und mit Hilfe eines Handlungssystems in ein Objektsystem überführt werden. Das Bewusstsein über wiederkehrende Iterationszyklen aus Analyse- und Synthesetätigkeiten und die Zuordnung verschiedener Elemente zum Systemtripler unterstützen dabei die Anwendung von ASD-Innovation Coaching. Der Aufbau des Prozessmodells orientiert sich demnach an der logischen Struktur und dem Modellverständnis des iPeM (vgl. Kapitel 2.2.2.5) und beruht somit auf dem ZHO-Modell (vgl. Kapitel 2.2.1). Hierdurch kann das Coaching hinsichtlich des jeweiligen Entwicklungskontextes und der gesetzten Ziele skaliert werden, um das Entwicklungsteam situations- und bedarfsgerecht zu unterstützen mit den passenden Denkweisen, Methoden und Prozessen. Dies richtet sich nach dem neunten ASD-Prinzip und ermöglicht die Identifikation des geeigneten Maßes an Agilität auf unterschiedlichen Projektebenen (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019).



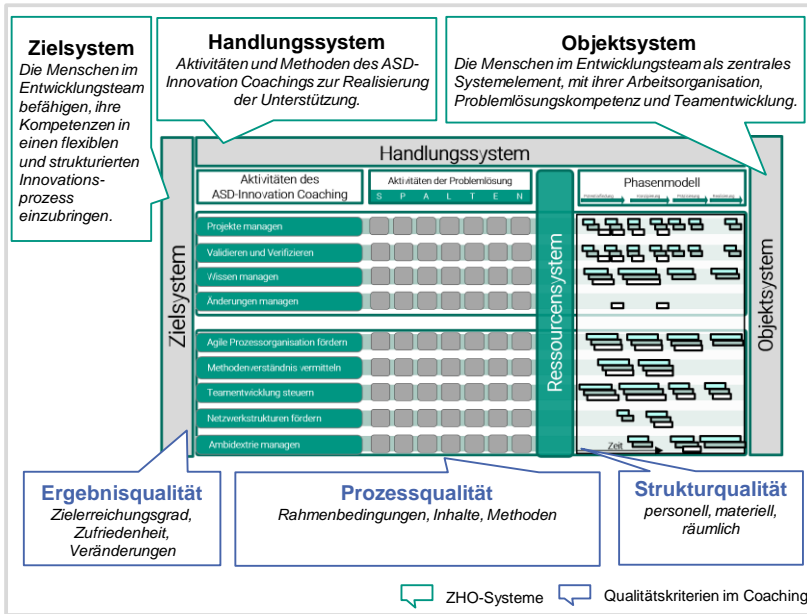


Abbildung 5.10: Aufbau des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells auf Basis des iPeM nach ALBERS

Die Abbildung 5.10 stellt den Aufbau des Vorgehensmodells dar, basierend auf dem Modellverständnis des iPeM. Nach dem ersten ASD-Prinzip steht der Mensch im Zentrum der Produktentwicklung (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019). Die Menschen im Entwicklungsteam sind dabei zentrales Systemelement im Objektsystem des ASD-Innovation Coachings. Dies bezieht sich insbesondere auf die agile Arbeitsorganisation, Kompetenzanforderungen der Problemlösungsaktivitäten und der Teamentwicklung. Mit dem Zielsystem, die Menschen im Entwicklungsteam zu befähigen, ihre Kompetenzen durch effektive Teamzusammenarbeit, methodische Problemlösung und Selbstreflexion in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen, sind auf der linken Seite des Handlungssystems die ASD-Innovation Coaching Aktivitäten aufgeführt.

Strukturiert durch die Problemlösungsmethodik SPALTEN wird ein Handlungssystem mit ausgewählten Coaching Methoden zur Anwendung von ASD-Innovation Coaching aufgebaut (Niever, Trefz et al., 2021). Dieses unterstützt die situationspezifische Auswahl und Anwendung von Methoden, Techniken und Interventionen des ASD-Innovation Coachings unter Berücksichtigung der Qualitätskriterien im

Coaching (vgl. Kapitel 2.4.2). Die Qualitätskriterien nach Heß und Roth (2001) werden dazu mit den Elementen des Systemtripels verknüpft. Die Anforderungskriterien der Strukturqualität beziehen sich auf das Objektsystem und dabei beispielsweise auf die personelle Qualität des Coaches, die Veränderungsbereitschaft der coachten Produktentwickelnden und deren Organisation sowie die Beziehungen untereinander. Die Prozessqualität erhebt Kriterien zur Qualitätssicherung des Handlungssystems und betrachtet unter anderem die gemeinsame Problempräzision sowie transparente Vorgehensweisen und Rahmenbedingungen bei der Anwendung von Coaching Methoden. Das Zielsystem wird anhand der Ergebnisqualität durch die Kriterien der Zielerreichung, Verhaltensänderungen sowie subjektiv empfundene Zufriedenheit und Entlastung bemessen.

Der Aufbau des Vorgehensmodells unterstützt die Verortung und Identifizierung von ASD-Innovation Coaching Aktivitäten eines Coaches anhand der aktuellen Situation im Team entlang der SPALTEN-Schritte und stellt strukturierte sowie vergleichbare Methoden zur Auswahl (Niever, Trefz et al., 2021). Dies ist in Bezug auf die Anwendbarkeit von ASD-Innovation Coaching besonders relevant, da jeder Produktentwicklungsprozess einzigartig und individuell ist und die Aktivitäten sowie entsprechenden Methoden an die jeweilige Situation und den Bedarf des Entwicklungsteams und ihrer Organisation angepasst werden müssen (A. Albers, Heimicke, et al., 2019). Das Vorgehensmodell dient dabei der situations- und bedarfsspezifischen Anwendung der Methoden. Der Coach muss die Methoden personenspezifisch und damit sehr individuell je nach Entwicklungsteam und Projekt auswählen. Diese menschenzentrierte Vorgehensweise fordert die Empathie und Elaborationsfähigkeit des ASD-Innovation Coaches, die Situation richtig einzuschätzen und entsprechend zu handeln.

Durch die sehr hohe Individualität im ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell ist die Auswahl und Durchführung der passenden Methoden erfolgskritisch. Zudem müssen diese Aktivitäten mit der Entwicklungsarbeit zeitlich und inhaltlich abgestimmt werden. Hierzu unterstützt das Phasenmodell bei der Planung, Durchführung und Dokumentation durch eine generische Beschreibung von Referenzprozessen. Durch die Einbindung von Referenz-, Implementierungs- und Anwendungsmodellen wird die Handhabung der Coaching Methoden systematisch unterstützt und kann mit dem Phasenmodell des iPeM verlinkt werden. Dieses bietet dem Entwicklungsteam die einheitliche Beschreibung, Planung und Durchführung ihrer Projekte anhand der generischen Schritte sowie der zeitlichen Planung der Aktivitäten zur Produktentwicklung (Albers, Reiss et al., 2016). Das Vorgehensmodell des ASD-Innovation Coaching ist demnach eng mit dem iPeM des Entwicklungsteams ver-

knüpft. Mit dem Phasenmodell im iPeM können die ASD-Innovation Coaching Aktivitäten abgeleitet, zeitlich geplant und an die Phasen der Entwicklungsarbeit angepasst werden.

### **5.3.2 Methoden des ASD-Innovation Coaching**

Die Coachingforschung und -praxis hat ein breites Spektrum an Literatur zu verschiedenen Schwerpunkten wie beispielsweise das Team- und Agile Coaching (vgl. Kapitel 2.4.2). Zudem gibt es viele praxisorientierte Zusammenstellungen von erprobten Coaching Methoden verschiedener Autoren. Zur Methodenauswahl des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells wurde daher in der Präskriptiven Studie eine systematische Literaturrecherche mit anschließender qualitativer Analyse in Bezug auf die Anforderungen des ASD-Innovation Coachings und der Coaching Qualitätskriterien durchgeführt.

Im Rahmen dieser systematischen Literaturrecherche und -analyse wurden ein breites Spektrum an Methoden aus der Coaching- bzw. Business Coaching-Literatur gesichtet und eine Vorauswahl in Form einer Literaturliste getroffen. Durch die Kombination aus theoretischer Coaching-Grundlagenliteratur und spezieller Fachliteratur mit dem Fokus auf das Teamcoaching wurde bei dieser Vorauswahl ein breites Spektrum relevanter Themengebiete abgedeckt. Anschließend wurden die gesammelten Quellen auf die Relevanz und Wissenschaftlichkeit des Inhaltes sowie des Fachbereichs und Arbeitsfeldes der Autoren analysiert und selektiert. Dabei wurden insgesamt 250 Methoden zusammengestellt und die für das Verstehen und Anwenden der Methoden notwendigen Informationen erfasst. Basierend auf den Qualitätsanforderungen nach Heß und Roth (2001) wurden dabei Auswahlkriterien für den Einsatz der Methoden im ASD-Innovation Coaching entwickelt (siehe Tabelle 5.1) und angewendet. Nach diesem Verfahren wurden insgesamt 65 Methoden ausgeschlossen, die den Anforderungen nicht entsprachen. Unter anderem wurden Methoden mit starkem Bezug zur Psychotherapie und zu rein führungsbezogenen Themen ausgeschlossen (Niever, Trefz et al., 2021).

Tabelle 5.1: Auswahlkriterien für Methoden des ASD-Innovation Coachings (Niever, Trefz et al., 2021)

<b>Strukturqualität</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ist die Methode für die Anwendung in Entwicklungsteams, in Form des Einzel- oder Team-Settings, geeignet?</li> <li>2. Ist die Methode für die Durchführung mit einem internen Coach geeignet?</li> <li>3. Ist die Methode hinsichtlich der räumlichen und zeitlichen Rahmenbedingungen anwendbar?</li> </ol>
<b>Prozessqualität</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Ist die Methode für die Anwendung im beruflichen Kontext geeignet, bei dem der Fokus auf der verbesserten Leistungsfähigkeit und Zusammenarbeit liegt?</li> </ol>
<b>Ergebnisqualität</b>	<p>Wird der Coach durch die Methode befähigt, ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. ... die positive Entwicklung des Teams zu fördern?</li> <li>6. ... die Innovationsfähigkeit des Teams zu fördern?</li> <li>7. ... die Problemlösungskompetenz des Teams auszubauen?</li> <li>8. ... die Innovationskultur der Organisation zu fördern?</li> </ol>

Basierend auf den Ergebnissen der Literaturrecherche wurde anschließend eine präskriptive Studie durchgeführt, um die verbleibenden 185 Methoden in die Phasen der Problemlösemethodik SPALTEN sowie des COACH-Modells einzuordnen und den Aktivitäten des ASD-Innovation Coaching zuzuordnen. Dabei ist es möglich, dass eine Methode mehreren Phasen oder Aktivitäten zugeordnet wurde. Im Hinblick auf die Anwendbarkeit des Prozessmodells wurden die verbleibenden 185 Methoden weiter gefiltert und ausgewählt unter Berücksichtigung der Anwendbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Methoden in der Praxis sowie deren erwarteter Mehrwert. Bei Methoden mit mehreren möglichen Zuordnungen zu Phasen und Aktivitäten wurden die Hauptanwendungsbereiche abgegrenzt, um ein präziseres und übersichtlicheres Modell zu erhalten. Die daraus resultierende Methodensammlung umfasst insgesamt 59 Methoden. Diese wurden anschließend verortet und im ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell visualisiert, um einen Überblick zu schaffen (Niever, Trefz et al., 2021).

Aktivitäten des ASD-Innovation Coaching	Aktivitäten der Problemlösung						
	S	P	A	L	T	E	N
Projekte managen	4	4	3	2	2	2	4
Validieren und Verifizieren	6	6	3	2	2	1	3
Wissen managen	5	4	2	0	0	0	3
Änderungen managen	4	2	2	2	1	4	1
Agile Prozessorganisation fördern	2	1	1	1	0	0	3
Methodenverständnis vermitteln	2	2	3	3	1	0	1
Teamentwicklung steuern	6	4	6	2	1	1	5
Netzwerkstrukturen fördern	2	1	2	2	2	0	1
Ambidextrie managen	3	3	3	3	3	1	1

Abbildung 5.11: Methoden des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells (Niever, Trefz et al., 2021)

Das Ergebnis der beschriebenen Forschungsmethode ist ein Vorgehensmodell mit einer Sammlung von 59 verschiedenen Methoden, das nach den Aktivitäten von ASD-Innovation Coaching und der Problemlösungsmethodik SPALTEN systematisch strukturiert ist. Die Abbildung 5.11 zeigt die Anzahl der ausgewählten Methoden, geclustert nach ihren Zuordnungen. Die Zahlen verdeutlichen, wie viele Methoden in jedem Bereich zur Auswahl stehen. Es ist zu beachten, dass Mehrfachnennungen einer Methode in mehreren Problemlösungsphasen oder Aktivitäten vorkommen können (Niever, Trefz et al., 2021).

Die ASD-Innovation Coaching Aktivitäten werden nach Bedarf bzw. nach Einschätzung des Coaches durchgeführt. Hierzu kann die aktuelle Situation im Team bzw. die Entwicklungssituation im Projekt anhand der SPALTEN-Phasen analysiert und eingeschätzt werden. Die somit aufgestellte Matrix der anvisierten Aktivität und der aktuellen Phase liefert eine Empfehlung an Methoden für diese Unterstützungsaktivität des ASD-Innovation Coaches (siehe Abbildung 5.12). Oftmals stehen mehrere Methoden zur Auswahl, die anhand der Situation, den Rahmenbedingungen und der eigenen Einschätzung des Coaches ausgewählt werden können. Besonders

wichtig ist dabei die kontinuierliche Validierung der Coaching Aktivitäten, damit deren Erfolg überprüft werden kann. Die bewusste Durchführung von wiederkehrender Iterationszyklen aus Analyse- und Synthesetätigkeiten sorgt für die kontinuierliche Verbesserung des Coachings. Nach Anwendung der Methoden muss das Zielsystem des ASD-Innovation Coaches daher überprüft und angepasst werden. Veränderungen des Zielsystems führen dann bei nachkommenden Aktivitäten möglicherweise zu neuen Methoden oder Prozessen.

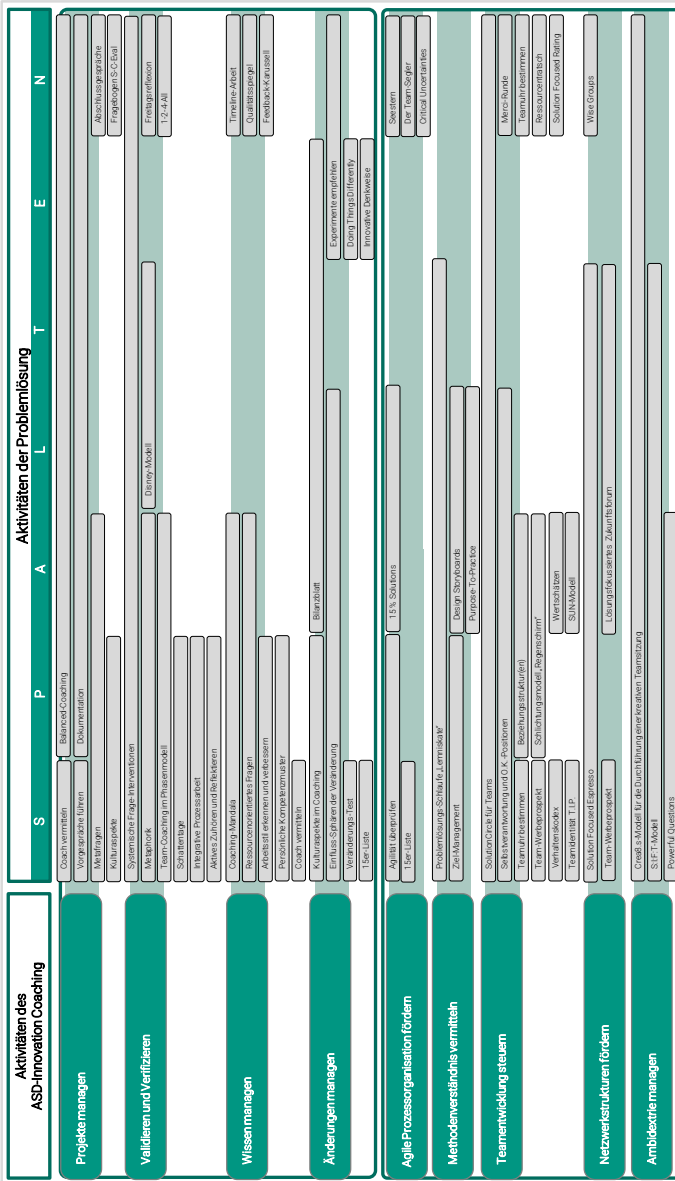


Abbildung 5.12: Das ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell

Als methodische Unterstützung für die Auswahl der passenden Methode und der anschließenden Anwendung steht für jede der aufgeführten Methoden ein Steckbrief zur Verfügung. In den standardisierten Steckbriefen werden die Methoden ausführlich beschrieben und erläutert, um die Vergleichbarkeit durch den Coach im Auswahlprozess zu ermöglichen und darüber hinaus die konkrete Anwendung zu unterstützen.

Um sicherzustellen, dass die Methoden für ASD-Innovation Coaches schnell verständlich und leicht anwendbar sind, ist eine übersichtliche Anordnung und eine praxisnahe Beschreibung der Inhalte von großer Relevanz. Dazu wurden verschiedene Methoden-Beschreibungen aus der Literatur zusammengetragen, verglichen und die wichtigsten Bausteine für das ASD-Innovation Coaching in den Steckbriefen integriert bzw. weitere themenspezifische Inhalte ergänzt (vgl. Kapitel 2.4.2). Der entwickelte Aufbau der Steckbriefe ist in Abbildung 5.13 dargestellt. Die systematische Struktur durch die standardisierten Bausteine gewährleistet die schnelle Vergleichbarkeit der Methoden und unterstützt den ASD-Innovation Coach, situationspezifisch und menschenzentriert die passende Methode auszuwählen. Zudem ermöglichen die Angabe des Ressourcenbedarfs (wie beispielsweise Zeit, Material, technische Hilfsmittel etc.) sowie die empfohlenen Kompetenzanforderungen eine bessere Einschätzung der Methoden entsprechend der gegebenen Rahmenbedingungen der jeweiligen Situation.



[Methodenname]		[Einzelcoaching (Coach:1) Teamcoaching (Coach:Team)]
<b>Aktivitäten des ASD-Innovation Coaching</b>	Anlass und Zielsystem des ASD-Innovation Coaching	
<b>Methodischer Ansatz</b>	Grundlagen, methodischer Ansatz und Art des Instruments (Intervention / Technik / Tool )	
<b>Kurzbeschreibung</b>	Zusammenfassung der Methode	
<b>Einordnung nach SPALTEN &amp; COACH</b>	Einordnung der Methode nach Anwendbarkeit in den Phasen des Problemlösungsprozesses SPALTEN	Einordnung der Methode nach Anwendbarkeit in den Phasen des Coachingprozesses COACH
<b>Anwendungsbereiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situationen, in denen die Methode eingesetzt werden kann</li> <li>• Ausgangssituationen und Indikatoren</li> </ul>	
<b>Zielsetzung / Effekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Effekte und Nutzen der Anwendung</li> </ul>	
<b>Ausführliche Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präzise Ablaufbeschreibung</li> <li>• Mögliche Fragestellungen</li> <li>• Modelle / Darstellungen</li> <li>• Beispiele</li> </ul>	
<b>Kompetenzanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften, Vorkenntnisse, Qualifikationen und Voraussetzung des Coaches zur Durchführung der Methode</li> </ul>	
<b>Chancen &amp; Risiken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche Chancen</li> <li>• Kommentare und Erfahrungen aus der Anwendung in der Praxis</li> <li>• Mögliche Risiken</li> <li>• Kommentare und Erfahrungen aus der Anwendung in der Praxis</li> </ul>	
<b>Ressourcenbedarf</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitangaben</li> <li>• Min.-Max. Teilnehmerzahl</li> <li>• Technische Hilfsmittel und Materialien</li> <li>• Externes Wissen / Unterstützung</li> <li>• Monetärer Aufwand</li> </ul>	
<b>Quellen &amp; Weiterführende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellenangaben</li> <li>• Weiterführende / vertiefende Literatur</li> </ul>	

Abbildung 5.13: Standardisierter Aufbau der Methodensteckbriefe (Trefz, 2020)

Da aufgrund des inhaltlichen Umfangs nicht alle Steckbriefe aufgeführt und erläutert werden können, wird eine ausgewählte Methode aus der Aktivität *Teamentwicklung steuern* und der Problemlösungsphase *Situationsanalyse* näher erläutert. Der in Abbildung 5.14 dargestellte Steckbrief dient als exemplarische Erläuterung und vermittelt ein Verständnis für die Methodensteckbriefe.

Teamuhr bestimmen und stellen (C:Team)			
<b>Aktivitäten des ASD-Innovation Coaching</b>	Teamentwicklung steuern	<b>Ausführliche Beschreibung</b>	Daraus ergibt sich ein Gesamtbild, das wiederum das Systemverständnis des Teams erweitern wird. [...]
<b>Methodischer Ansatz</b>	Humanistischer Ansatz Art: Tool Methode: Reflexionsanregung		Vorlage 1: „Teamuhr“
<b>Kurzbeschreibung</b>	Mit Hilfe des Tools wird der Entwicklungsstand des Teams an Hand der Teamuhr, die sich an den Teambuildingphasen nach Tuckman orientiert, zusammen mit den Teilnehmern analysiert und weiterführende Reflexionsfragen entsprechend der Coachinghypothese gestellt.		
<b>Einordnung nach SPALTEN &amp; COACH</b>	Situationsanalyse (S) & Analysis (3)		<b>Kompetenzanforderungen</b>
<b>Anwendungsbereiche</b>	Teamentwicklung fördern/begleiten	<b>Chancen &amp; Risiken</b>	Der Austausch zur Teamentwicklung fördert die Transparenz und den offenen Austausch im Team.
<b>Zielsetzung / Effekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilung der Teamentwicklung als Reflexion</li> <li>• Entwicklungsstand des Teams transparent machen</li> </ul>	<b>Ressourcenbedarf</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2–12 Teilnehmer</li> <li>• 30-60 min</li> <li>• Ausdruck der Vorlage „Teamuhr“</li> <li>• Flipchart, Schreibutensilien, Klebepunkte</li> <li>• Besprechungsraum</li> </ul>
<b>Ausführliche Beschreibung</b>	<p>1. Einführung: Der Coach stellt dem Team das Modell der Teamuhr vor, die sich an den Teamphasen nach Tuckman orientiert (siehe Vorlage 1).</p> <p>2. Der Coach stellt den Teilnehmern die Frage: „Wie spät ist es auf der Teamuhr?“ Alle Teilnehmer erhalten einen Klebepunkt und werden gebeten, diesen entsprechend ihrer Bewertung über die Teamuhrzeit aufzukleben.</p>	<b>Quellen</b>	Andresen, J. (2018). Agiles Coaching. Die neue Art, Teams zum Erfolg zu führen. München: Hanser. S. 342–343.

Abbildung 5.14: Methodensteckbrief *Teamuhr bestimmen und stellen* (Niever, Trefz et al., 2021)

Die Methode *Teamuhr bestimmen und stellen* ist ein Tool, das der Coach gemeinsam mit dem Produktentwicklungsteam anwendet, wenn seine Aktivität die Steuerung der Teamentwicklung und seine Einschätzung der aktuellen Situation im Problemlösungsprozess die Situationsanalyse ist (siehe Abbildung 5.12). Das Methodenprofil gibt einen Überblick über Coaching-Ansätze und -Phasen sowie über notwendige Ressourcen und Kompetenzen. Durch die Beschreibung der Ziele und des Vorgehens wird der Coach bei der Auswahl und Anwendung der Methode unterstützt. Dies ermöglicht den angemessenen Einsatz der Methoden in Abhängigkeit von der Ausgangssituation, den Zielen des Coachings und den persönlichen Fähigkeiten.

Der Steckbrief zeigt, dass der Einsatzbereich die Förderung und Unterstützung der Teamentwicklung ist. Die Grundausrichtung ist der humanistische Ansatz, da die Gedanken und Emotionen der einzelnen Teammitglieder im Fokus stehen. Mit Hilfe von Reflexionsimpulsen versucht die Methode, die Wahrnehmung der Teilnehmer zu erweitern und Situationen zu analysieren (Niever, Trefz et al., 2021). Dabei beruht diese Methode auf den Teamentwicklungsphasen nach Tuckman (1965) und stellt diese in Form einer Uhr dar (vgl. Kapitel 2.4.1).

Durch den Einsatz der Methode kann der Coach die Fähigkeit der Teammitglieder fördern, die eigene Teamsituation zu reflektieren. Dadurch wird den Teilnehmern bewusst, welche Aspekte in der Kollaboration im Entwicklungsteam bereits funktionieren oder nicht funktionieren und wie die aktuelle Situation von den anderen Teammitgliedern wahrgenommen wird. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse und neuen Perspektiven können die Teammitglieder anschließend gemeinsam Maßnahmen planen, die ihnen helfen, einen höheren Wert auf der Teamuhr und somit die sog. Leistungsphase zu erreichen. Der Coach liefert dem Entwicklungsteam dabei keine vorgefertigten Lösungsvorschläge, sondern agiert in Form eines Prozessberaters. Er moderiert und regt das Team durch weiterführende Reflexionsfragen und Impulse an, eigenständig Handlungsalternativen wahrzunehmen und zu erarbeiten. Durch die Visualisierung der Situation in Form der Uhrenmetapher wird die Ausgangslage deutlich und Ziele können durch die Uhrzeiten messbar gemacht werden. Im Gegensatz zu einer einfachen Skala bietet dies dem Team eine kreativere und einprägsamere Darstellung. Da für die Durchführung der Methode nur einfache Materialien benötigt werden und es schnell ohne besondere Grundkenntnisse umgesetzt werden kann, ist sie eine einfache und effektive Methode zur Begleitung der Teamentwicklung (Niever, Trefz et al., 2021).

Bei der Methodenauswahl für das ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell sind jedoch die Forschungsprämisse und Einschränkungen zu betrachten. Als Forschungsprämisse wird im Rahmen dieser Arbeit angenommen, dass die einzelnen, aus der Literatur stammenden, business- und agile Coaching Methoden anerkannt und erprobt sind. Zudem konnte die Untersuchung, aufgrund der hohen Anzahl an Literatur, nicht alle Bereiche der bestehenden Literatur zu Coaching-Methoden abdecken, sondern fokussiert sich auf die Bereiche Teamcoaching, internes Coaching und agiles Coaching. Eine Vielzahl an Publikationen, die reine Sammlungen von Tools und Methoden für die praktische Anwendung sind, beziehen sich vorwiegend auf das Einzelcoaching für Führungskräfte. Die Anwendbarkeit dieser Methoden im Teamcoaching für Entwicklungsteams basiert auf den eigenen Einschätzungen und Erfahrungen des Autors und werden je nach Ausgangssituation und Thematik in unterschiedlichen Variationen und Varianten eingesetzt. Die Einordnung in die ASD-Innovation Coaching Aktivitäten und Problemlösungsphasen nach SPALTEN sowie

die Prozessbeschreibungen stellen dabei exemplarische Anwendungsfelder aus einer potenziellen Mehrzahl von Anwendungsfeldern dar (Niever, Trefz et al., 2021).

Mit dem Ziel, das *Agil handeln* zu realisieren, fördert das ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell die Anwendung von ASD-Innovation Coaching in der Projektarbeit. Dies geschieht durch die methodische Unterstützung der ausgebildeten Coaches anhand von situations- und bedarfsgerechten Coaching-Methoden, um eine positive Teamentwicklung, die Innovations- und Problemlösungsfähigkeit des Teams sowie die methodische Problemlösung in agilen Entwicklungsprozessen zu fördern. Das systematische und intuitive Vorgehensmodell unterstützt die Auswahl und Anwendung der am geeignetsten Methoden im Hinblick auf die Situation und den Bedarf des Entwicklungsteams.

## 5.4 Fazit

Das in den vorherigen Kapiteln beschriebene ASD-Innovation Coaching Framework zur Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design ist das Ergebnis der Präskriptiven Studie.

Mit dem Verständnis von ASD-Innovation Coaching wird das *Agil sein* gefördert, dass die sehr wirkungsvolle, jedoch nicht ersichtliche Denkweise fokussiert. Die aufgestellte Definition von ASD-Innovation Coaching sowie die Beschreibung der Aktivitäten und Verantwortlichkeiten adressieren die Forschungsfrage 2.1, die erfragt, wie Menschen in Entwicklungsteams durch Coaching befähigt werden können, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen, sodass ein angemessenes Maß an Agilität erreicht wird.

Basierend auf dem grundlegenden Verständnis von ASD-Innovation Coaching werden die Kompetenzen eines ASD-Innovation Coaches sowie die entsprechenden Werte und Prinzipien zum *Agil werden* durch eine anwendungsnahe Ausbildung vermittelt. Das Ausbildungskonzept ist modular, zeitlich skalierbar und zielgruppengerecht aufgebaut und beruht auf einem handlungsorientierten Lernansatz, sodass eine situations- und projektspezifische Ausbildung realisiert wird. Zudem lässt sich das Ausbildungskonzept in das übergreifende KaLeP integrieren und ergänzt die ganzheitliche Ausbildung entwicklungsspezifischer Kenntnisse in Systemen, Methoden und Prozessen. Dieses Ausbildungskonzept für ASD-Innovation Coaches liefert die Antwort auf die Forschungsfrage 2.2, wie ein Konzept zu gestalten ist, um die Ausbildung des Kompetenzprofils eines ASD-Innovation Coaches für die Unterstützung agiler Entwicklungsteams in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design aufzubauen.

Zur methodischen Unterstützung der Anwendung von ASD-Innovation Coaching in Innovationsprojekten ermöglicht das Vorgehensmodell das *Agil handeln* durch strukturiert aufbereitete Coaching Methoden. Das Vorgehensmodell bietet eine methodische Unterstützung zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden. Strukturiert durch die Problemlösungsmethodik SPALTEN wird ein Handlungssystem mit ausgewählten Coaching Methoden zur Anwendung von ASD-Innovation Coaching aufgebaut. Dies fördert die Agilität in der Projektarbeit und adressiert die Forschungsfrage 2.3, wie die situations- und bedarfsgerechte Anwendung von ASD-Innovation Coaching methodisch unterstützt werden kann.

Das übergreifende Framework beinhaltet demnach das grundlegende Verständnis von ASD-Innovation Coaching, ein Ausbildungskonzept zur handlungsorientierten Vermittlung der benötigten Kompetenzen und ein Vorgehensmodell zur situations- und bedarfsgerechten Anwendung der Unterstützungsaktivitäten. Mit dem entwickelten Framework kann die Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design gefördert werden, um eine kundenzentrierte Lösung komplexer Probleme sowie die Erhöhung der Effektivität und Innovationsfähigkeit von Entwicklungsteams zu erreichen. Es bietet einen Rahmen, der einerseits Struktur und andererseits Freiräume für flexibles Arbeiten schafft, um in komplexen Umgebungen zu agieren und dabei ein angemessenes Maß an Agilität zu erreichen.

## 6 Evaluation des Frameworks

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Deskriptiven Studie II beschrieben, die der Evaluation des ASD-Innovation Coaching Frameworks dienen. Das im vorherigen Kapitel beschriebene Framework wird, entsprechend der Forschungsfrage 3, anhand empirischer Studien hinsichtlich seines Beitrags in der praxisnahen sowie unternehmerischen Anwendung untersucht. Hierzu werden die Vorgehensweisen der Evaluation sowie die Ergebnisse und Erkenntnisse der Deskriptive Studie II dargestellt.

Nach der Vorgehensweise der DRM wird die geschaffene Lösung zur Unterstützung aufgezeigt, um zu demonstrieren, dass diese funktioniert und ihren Zweck erfüllt. Anhand der Evaluation soll die Funktions- und Zweckmäßigkeit nachgewiesen und wissenschaftlich belegt werden. Die Evaluation des ASD-Innovation Coaching Frameworks wird anhand von drei empirischen Studien durchgeführt, in denen die Teilergebnisse aus Kapitel 5 einzeln untersucht werden. Die Grundlage der Untersuchungen bilden die Kriterien der Anwendbarkeit und des Erfolgsbeitrags nach Blessing und Chakrabarti (2009).

Die vorgelagerte Evaluation der Unterstützung (sog. Support Evaluation) findet nach der DRM in der Präskriptiven Studie statt und wurde durch die direkte Anwendung des Frameworks im Live-Lab ProVIL realisiert (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 213). Die iterativ-explorative Vorgehensweise in dieser Phase ermöglichte diese frühzeitige Evaluation der Unterstützung durch kontinuierliche Untersuchungen während der Entwicklung als Voraussetzung für die nachfolgenden Evaluations-schritte.

Innerhalb der Deskriptiven Studie II wird überprüft, ob die entwickelte Unterstützung für die Aufgabe, für die sie vorgesehen ist, eingesetzt werden kann und dabei die erwartete Wirkung hat (Anwendungsevaluation). Zudem wird ermittelt, ob die Unterstützung tatsächlich zum Erfolg beiträgt (Erfolgsevaluation). Bei diesen Untersuchungen werden notwendige Verbesserungen der Unterstützung und der dazugehörigen Ausarbeitung, Realisierung sowie Einführung identifiziert (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 181). Zur Operationalisierung der Evaluation wurden die folgenden zwei Teilfragen herangezogen, die die Forschungsfrage 3 spezifizieren.

**Forschungsfrage 3.1** Wie gut kann das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework in der praxisnahen sowie unternehmerischen Anwendung angewendet werden?

**Forschungsfrage 3.2** Welcher Mehrwert wird durch das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework wahrgenommen und ist das Framework in Hinsicht auf seinen Zweck zielführend?

Die Anwendungsevaluation ist Voraussetzung für die Erfolgsevaluation und zielt darauf ab, die Anwendbarkeit und Nutzbarkeit der Unterstützung im Hinblick auf die in Kapitel 4 aufgestellten Anforderungen zu untersuchen (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 184). Im Fokus stehen demnach die praktische Anwendbarkeit des entwickelten Frameworks sowie die subjektiv, von den Befragten, empfundene Vollständigkeit der Unterstützung. Untersucht wird, ob das Framework grundsätzlich angewendet werden kann und ob die relevanten Aspekte zur Unterstützung adressiert und wie erwartet beeinflusst werden.

Die Erfolgsevaluation dient der Bewertung der Nützlichkeit der Unterstützung anhand der Anforderungen und Erfolgskriterien (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 184). Untersucht wird die Zweckmäßigkeit des Frameworks und somit die Frage, ob der anvisierte Nutzen erreicht wird. Im Fokus stehen der geplante sowie der wahrgenommene Nutzen durch die Unterstützung.

Basierend auf den Evaluationsergebnissen kann nachfolgend darauf geschlossen werden, wie erfolgreich das Framework bei der Erreichung des Ziels ist, Menschen in Entwicklungsteams zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und strukturierten Innovationsprozess einzubringen.

Die Anwendungs- und Erfolgsevaluation kann auf unterschiedlichen empirischen Studien beruhen, aber auch auf ein und derselben Studie (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 186). In den Studien werden zudem Vorschläge der Befragten zur Weiterentwicklung der Unterstützung aufgenommen, um die tatsächliche Wirkung des Frameworks zu verbessern und dessen Anwendung sowie Einführung zu fördern.

Die Deskriptive Studie II kann initial oder umfassend durchgeführt werden (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 195). Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurde eine initiale Evaluation durchgeführt (vgl. Kapitel 3.2.1), indem das ASD-Innovation Coaching Framework vollständig in das Entwicklungsprojekt ProVIL 2020 eingeführt und durch Fallstudien untersucht wurde. Ergänzend hierzu wurde das Verständnis des ASD-Innovation Coaching durch Unternehmensstudien einerseits qualitativ untersucht und andererseits der Transfer des Ausbildungskonzeptes in das deutsche DAX 40 Technologieunternehmen SAP SE evaluiert. Die Vorgehensweise wurde durch den systematischen Prozess nach Blessing und Chakrabarti (2009) strukturiert. Sie umfasste die Sichtung des vorhandenen Frameworks, Festlegung des Untersuchungsfokus, Entwicklung des Evaluationsplans, Durchführung der Evaluation und das Ableiten von Schlussfolgerungen (Blessing & Chakrabarti, 2009, S. 196).

Das Studiendesign, die Ergebnisse und Erkenntnisse der Evaluierung des entwickelten ASD-Innovation Coaching Frameworks werden in den folgenden Unterkapiteln beschrieben (siehe Abbildung 6.1). Zunächst wird das Verständnis des ASD-Innovation Coachings im Rahmen einer Interviewstudie mit Unternehmensvertretern evaluiert (Kapitel 6.1). Anschließend erfolgt die qualitative und quantitative Untersuchung des Ausbildungskonzeptes in der praxisnahen Anwendung im Live-Lab sowie bei der Implementierung in einem Unternehmen der Softwareindustrie (Kapitel 6.2). Das Vorgehensmodell wird ebenfalls in der praxisnahen Anwendung im Live-Lab durch qualitative und quantitative Methoden evaluiert (Kapitel 6.3).



Abbildung 6.1: Übersicht über die Studien der Deskriptiven Studie II zur Validierung des ASD-Innovation Coaching Frameworks

Die Forschungsergebnisse der Evaluation wurden in Teilen bereits in Niever und Schorb et al. (2021) veröffentlicht. Die operative Durchführung und Auswertung der Live-Lab Studien sowie der Unternehmensstudie erfolgte zum Teil in Unterstützung durch die studentischen Abschlussarbeiten von Schorb (2020)<sup>1</sup> und Lindner (2020)<sup>2</sup>, die vom Autor dieser Arbeit Co-betreut wurden.

<sup>1</sup> Abschlussarbeit (unveröffentlicht)

<sup>2</sup> Abschlussarbeit (unveröffentlicht)



## **6.1 Evaluation des Verständnisses von ASD-Innovation Coaching**

Das Verständnis von ASD-Innovation Coaching adressiert das Ziel des Frameworks, die Menschen in Entwicklungsteams durch Coaching zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen, sodass ein angemessenes Maß an Agilität erreicht wird. Die Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design wird anhand der Definition von ASD-Innovation Coaching und den dazugehörigen Aktivitäten und Verantwortlichkeiten beschrieben.

Im Rahmen der Evaluation dieses Teilergebnisses des Frameworks wird untersucht, welchen Beitrag das entwickelte Verständnis des ASD-Innovation Coaching leisten kann in Bezug auf die Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit in frühen Vorentwicklungsprojekten.

Eine qualitative Befragung von Unternehmensvertretern dient dabei der Evaluation der praktischen Anwendbarkeit und Vollständigkeit der definierten Ziele, Aktivitäten und Verantwortlichkeiten von ASD-Innovation Coaching. Des Weiteren wird die Zweckmäßigkeit der Definition hinsichtlich der Akzeptanz und des wahrgenommenen Nutzens durch die subjektiven Einschätzungen der Befragten untersucht.

### **6.1.1 Studiendesign**

Für die Evaluation des Verständnisses von ASD-Innovation Coaching bietet sich ein qualitativer Forschungsansatz mittels Interviews an. Dieser Ansatz ermöglicht die Datenerhebung bei komplexen Untersuchungsobjekten und somit Aufnahme der Erfahrungen, Gedanken und Einschätzungen der Befragten (vgl. Kapitel 3.2.3).

Die Befragten wurden dabei nach ihrem Wissenstand und ihrer Berufserfahrung im Bereich der Agilität und der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung ausgewählt. Demnach wurden die Sichten einer Führungskraft der Produktentwicklung, eines Prozessmanagers, zweier interner Agile Coaches und zweier Berater der agilen Transformation aufgenommen. Die sechs ausgewählten Einzelfälle und unterschiedlichen Perspektiven tragen zu einer initialen Evaluation des Verständnisses von ASD-Innovation Coaching bei. Die Tabelle 6.1 gibt eine Übersicht der Befragten, gegliedert nach dem Namen des Befragten, dem Unternehmen, der zugeordneten Branche und der Berufsbezeichnung.

Tabelle 6.1: Interviewpartner zur Evaluation des Verständnisses von ASD-Innovation Coaching

Nr.	Befragter	Unternehmen	Branche	Position
IP-20	Dr. -Ing. Peter Börsting	thyssenkrupp Industrial Solutions AG	Maschinen- und Anlagebau	Head of Technology, Innovation & Sustainability, Head of Think Tank
IP-21	Anonym	Anonym	Automobilbranche	Prozessmanager und Solution Train Engineer
IP-22	Dr. -Ing. Nikola Bursac	Trumpf GmbH & Co. KG	Maschinen- und Anlagebau	Interner Agile Coach, Product Owner
IP-23	Dr. -Ing. Nicolas Reiß	Daimler AG	Automobilbranche	Interner Agile Coach
IP-24	Carsten Wiesbaum	Esentri AG	Beratung	Principal Consultant für die Agile Transformation
IP-25	Werner Weiss	Consistency GmbH & Co. KG	Beratung	Partner, Consultant für die Agile Transformation

Die Befragungsstudie wurde anhand von sechs semi-strukturierten Interviews<sup>1</sup> durchgeführt, in denen die Definition, Aktivitäten und Verantwortlichkeiten von ASD-Innovation Coaching während der Befragung begleitend durch den Autor dieser Forschungsarbeit vorgestellt wurden. Die erhobenen Daten wurden transkribiert und im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse<sup>2</sup> ausgewertet. Die Aussagen der Befragten werden nachfolgend im gegenseitigen Kontext dargestellt und themenspezifisch geclustert.

### 6.1.2 Ergebnisse der Interviewstudie

Basierend auf den Anforderungen aus der Deskriptiven Studie I (vgl. Kapitel 4.2) muss ASD-Innovation Coaching klar beschrieben werden, damit das Verständnis und somit auch die praktische Anwendbarkeit gefördert wird.

Die Definition von ASD-Innovation Coaching ist eine klare Beschreibung und hilft für das grundlegende Verständnis (Interview mit Peter Börsting, 2021; Interview mit Carsten Wiesbaum, 2020). Die Akzeptanz und Wahrnehmung des Mehrwerts von ASD-Innovation Coaching durch die Entwickler/in werden durch die Definition gefördert (Interview mit Interviewpartner 21, 2020). Dabei ist es wichtig, die agile Denkweise anzusprechen und dadurch die beteiligten Akteure in den Vordergrund zu rücken (Interview mit Werner Weiss, 2021; Interview mit Carsten Wiesbaum, 2020). Der Mensch wird bei der Definition in den Mittelpunkt gestellt und das Ziel nach

<sup>1</sup> Der Leitfaden der Befragung ist im Anhang B.1 beigefügt.

<sup>2</sup> Die Interviews wurden nach dem im Anhang B.1 aufgeführten Kategoriensystems codiert und anhand der zusammenfassenden Inhaltsanalyse interpretiert.

einem passenden Maß an Agilität wird klar beschrieben (Interview mit Interviewpartner 21, 2020). Für die erfolgreiche Ausübung der beschriebenen Rolle in Entwicklungsprojekten wird dabei ein grundlegendes Verständnis für das technische System und dessen Zusammenhänge benötigt (Interview mit Nikola Bursac, 2021; Interview mit Nicolas Reiß, 2021).

Durch den Fokus auf die Innovation sowie die Integration von situativ passenden Prozesselementen unterscheidet sich die Definition von bestehenden Rollenbeschreibungen (Interview mit Nikola Bursac, 2021). Der Fokus auf die Prozesse und Methoden hilft dabei auch der Organisationsentwicklung, sodass die selbstorganisierenden Teams Freiheiten bekommen und handlungsfähig werden (Interview mit Nicolas Reiß, 2021; Interview mit Carsten Wiesbaum, 2020). Wichtig ist es, das technisch fokussierte Entwicklungsteam bei der Entwicklung kundenzentrierter Lösungen zu unterstützen und die Markteinführung frühzeitig zu berücksichtigen (Interview mit Peter Börsting, 2021; Interview mit Interviewpartner 21, 2020). Zu beachten ist, dass die Definition für Akzeptanz und klare Verantwortlichkeiten sorgt, jedoch das Rollenverständnis weiterhin aktiv gefördert werden muss während der Projektarbeit (Interview mit Nicolas Reiß, 2021; Interview mit Werner Weiss, 2021; Interview mit Carsten Wiesbaum, 2020).

Für das wissenschaftliche Verständnis beinhaltet die Definition die relevanten Aspekte (Interview mit Peter Börsting, 2021; Interview mit Interviewpartner 21, 2020). Für die praktische Anwendung und ein gelebtes Rollenverständnis ist eine Aufführung der tatsächlichen Verantwortlichkeiten und Aktivitäten, die sich aus dieser Definition ableiten lassen, besonders wichtig (Interview mit Nikola Bursac, 2021; Interview mit Interviewpartner 21, 2020; Interview mit Werner Weiss, 2021; Interview mit Carsten Wiesbaum, 2020).

Die Aktivitäten des ASD-Innovation Coachings decken die relevanten Unterstützungsaktivitäten zum agilen Arbeiten ab und fokussieren das Coaching (Interview mit Nikola Bursac, 2021). Zudem werden die Innovation und Kundenzentrierung implizit durch die Aktivitäten *Ambidextrie managen* und *agile Prozessorganisation fördern* abgedeckt (Interview mit Interviewpartner 21, 2020). Die Aktivität *Netzwerkstrukturen fördern* ist ebenfalls sehr förderlich, da dadurch passende Referenzprodukte und -systeme in den Entwicklungsprozess einbezogen und gestärkt werden können (Interview mit Nikola Bursac, 2021). Sehr entscheidend sind zudem die Basisaktivitäten, die oftmals vernachlässigt werden. Insbesondere Aufgaben im Bereich des Projektmanagements und Controllings sind wichtige Aktivitäten in Entwicklungsprojekten (Interview mit Carsten Wiesbaum, 2020).

In Kombination mit der Definition adressieren die Aktivitäten und Verantwortlichkeiten des ASD-Innovation Coachings die relevantesten Aspekte und erfüllen den Zweck des Verständnisses (Interview mit Peter Börsting, 2021; Interview mit Nicolas

Reiß, 2021). Basierend auf der eigenen Einschätzung kann das ASD-Innovation Coaching Framework einen großen Beitrag leisten in der Entwicklungsarbeit (Interview mit Nikola Bursac, 2021; Interview mit Werner Weiss, 2021).

### **6.1.3 Erkenntnisse**

Nach Einschätzung der Befragten wird das Verständnis von ASD-Innovation Coaching durch die klare Beschreibung in der Definition sowie den Aktivitäten und Verantwortlichkeiten deutlich und anwendungsnah vermittelt. Mit der Definition als Grundlage des Rollenverständnisses wird die Akzeptanz gestärkt und somit die praktische Anwendbarkeit gefördert.

Die Definition beinhaltet die relevantesten Aspekte des ASD-Innovation Coachings und mit den Aktivitäten und Verantwortlichkeiten empfinden die Befragten das Verständnis für die Unterstützungsleistung als vollständig beschrieben. Die angemessene Beschreibung sorgt für das angestrebte Verständnis über ASD-Innovation Coaching und ermöglicht die zweckmäßige Anwendung des Frameworks in individuellen Entwicklungsprojekten.

## **6.2 Evaluation des Ausbildungskonzeptes für ASD-Innovation Coaches**

Basierend auf den Anforderungen an das Kompetenzprofil aus der Deskriptiven Studie I (vgl. Kapitel 4.2 und 4.3) ist das Ausbildungskonzept für ASD-Innovation Coaches modular, zeitlich skalierbar und zielgruppengerecht aufgebaut und beruht auf einem handlungsorientierten Lernansatz. Durch das Ausbildungskonzept werden die Kompetenzen eines ASD-Innovation Coaches vermittelt, die für die Unterstützung agiler Entwicklungsteams in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design benötigt werden.

Die Evaluation erfolgt anhand empirischer Studien und untersucht den Beitrag des entwickelten Ausbildungskonzeptes bezüglich der praktischen Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit zur Vermittlung des benötigten Wissens bzw. der Handlungskompetenzen eines ASD-Innovation Coaches.

Untersucht wird, ob das handlungsorientierte und modular aufgebaute Ausbildungskonzept in der praxisnahen Anwendung in ProVIL sowie in der unternehmerischen Praxis grundsätzlich angewendet werden kann. In Bezug auf die Vollständigkeit wird überprüft, ob das grundlegende Wissen und die theoretisch fundierten Fähigkeiten eines ASD-Innovation Coaches vermittelt werden können, sodass die Lernenden für

die Ausübung der Aktivitäten befähigt sind. Zudem wird evaluiert, was der geplante und was der wahrgenommene Nutzen der Lernenden durch den Einsatz des Ausbildungskonzeptes ist, um die Relevanz und die Zweckmäßigkeit herauszustellen.

### 6.2.1 Studiendesign

Die Evaluation der praktischen Anwendbarkeit, Vollständigkeit und der Zweckmäßigkeit des entwickelten Ausbildungskonzeptes erfolgt sowohl durch die qualitative als auch quantitative Untersuchung des Ausbildungskonzeptes in der praxisnahen Anwendung im Live-Lab ProVIL 2020 sowie durch die Implementierung der Ausbildung in die unternehmerische Praxis im Rahmen des SAP Startup Engagement Programms 2020. Die Abbildung 6.2 stellt die beiden Fallstudien der Evaluation anhand der Projektdetails, der angewandten empirischen Methoden sowie der Untersuchungsziele dar.

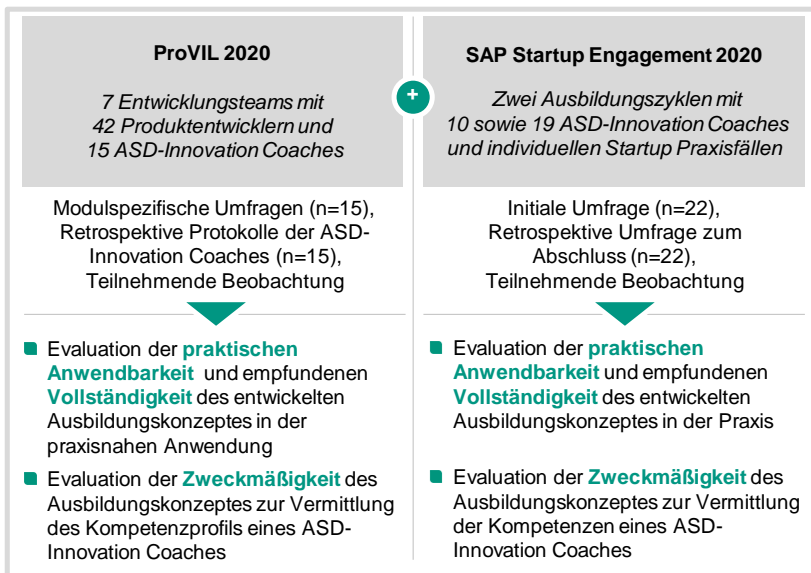


Abbildung 6.2: Übersicht der empirischen Evaluation des Ausbildungskonzeptes

Die Evaluation des Ausbildungskonzeptes in der praxisnahen Anwendung wurde im Live-Lab ProVIL 2020 als Untersuchungsumgebung in Form einer Fallstudie reali-

siert, um empirische Daten zu erheben und auszuwerten. Anhand der Live-Lab Forschung konnte das Ausbildungskonzept innerhalb eines möglichst realen Entwicklungsprojektes untersucht werden, bei dem parallel dazu ein hohes Maß an Gestaltungsmöglichkeiten für die Randbedingungen bestanden hat (vgl. Kapitel 3.2.2). Das Ausbildungskonzept wurde in der Lehrveranstaltung Innovation Coaching an der Hochschule Karlsruhe mit dem begleitenden Entwicklungsprojekt ProVIL an 15 Lernenden<sup>3</sup> angewendet, die zu ASD-Innovation Coaches ausgebildet wurden. Die Abbildung 6.3 stellt den Aufbau der Ausbildungsinhalte am Entwicklungsprozess nach ASD – Agile Systems Design dar und zeigt die zur Evaluation durchgeführten Studien.

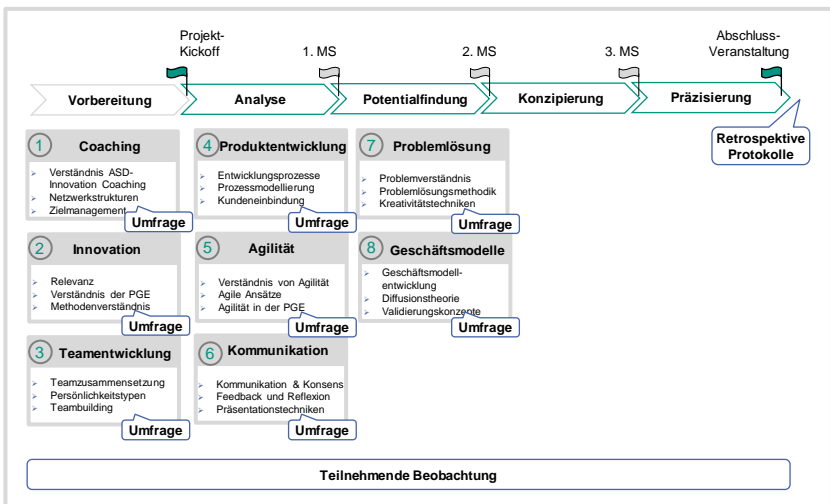


Abbildung 6.3: Studiendesign der Evaluation des Ausbildungskonzeptes für Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020

Nach jedem der acht Ausbildungsmodul wurden die Lernenden anhand einer digitalen Umfrage mit geschlossenen und offenen Fragestellungen zu ihrer persönlichen Erfahrung und Einschätzung befragt<sup>4</sup>. Dies ermöglicht die quantitative Analyse aus 120 vollständig ausgefüllten Datensätzen. Ergänzend verfasste jeder Lernende

<sup>3</sup> Studierende in den Masterstudiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und International Management der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der HKA.

<sup>4</sup> Der regelmäßige Umfragebogen ist in Anhang B.2 aufgeführt.

nach vollständigem Durchlaufen der Ausbildungsmodule und nach Projektabschluss ein retrospektives Protokoll zur Reflexion des Ausbildungskonzeptes<sup>5</sup>. Dies ermöglicht die qualitative Analyse von 15 retrospektiven Protokollen. Die teilnehmende Beobachtung des Autors als Dozent der Lehrveranstaltung ermöglicht zudem ergänzende Informationen und Erkenntnisse zum Aufbau und zur Umsetzung der Ausbildung in der universitären Lehre und einem praxisnahen Entwicklungsprojekt.

Die Evaluation des Ausbildungskonzeptes in der Praxis wurde durch eine begleitende Fallstudie zur Einführung und zweifachen Anwendung der Ausbildung bei dem deutschen DAX 40 Technologieunternehmen SAP SE realisiert. Die Ausbildung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Startup Engagement Abteilung im Bereich des SAP Startup Engagement for S/4HANA<sup>6</sup> and DSC<sup>7</sup>. Die Ausbildung als ASD-Innovation Coach wurde dabei international und geschäftsbereichsübergreifend internen Mitarbeiter/innen ermöglicht, die anschließend in der Rolle als Innovation Ambassador aktiv werden und die Startup Engagement-Initiative unterstützen. In ihrer Rolle als Innovation Ambassador unterstützen sie den Auswahl- und Integrationsprozess von geeigneten Startup-Lösungen in interne Entwicklungsteams. Im Sinne der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung fördern sie die Agilität in den kooperativen Entwicklungsprozessen, um auf Basis der vierten Produktgeneration der Datenbanktechnologie HANA neue Ansätze zu entwickeln. Die Innovation Ambassadors begleiten die Startups und internen Entwickler/innen gemeinsam entlang des Entwicklungsprozesses der sog. Startup Engagement Value Chain mit den vier Phasen *Scout*, *Qualify*, *Engage* und *Scale*. Der Prozess startet bei der Identifikation von Startups bzw. deren Bewerbung und führt bis hin zu einem neuen, kooperativen Geschäftsmodell der SAP SE mit dem Startup, in dem eine neue Lösung bzw. ein neues Produkt entwickelt wird. Die Abbildung 6.4 stellt den Aufbau der Ausbildungsinhalte am Entwicklungsprozess der Startup Engagement Value Chain sowie die durchgeführten Studien zur Evaluation dar.

---

<sup>5</sup> Der Aufbau der retrospektiven Protokolle sowie das Kategoriensystem zur qualitativen Inhaltsanalyse sind in Anhang B.2 ersichtlich.

<sup>6</sup> SAP S/4 HANA ist ein zukunftsfähiges ERP-System (Enterprise Resource Planning) mit integrierten intelligenten Technologien, einschließlich KI, maschinellem Lernen und erweiterten Analysen. Das S steht dabei für simple oder Suite, die 4 für die vierte Produktgeneration und HANA für die zugrunde liegende Datenbanktechnologie.

<sup>7</sup> DSC steht für „Digital Supply Chain“

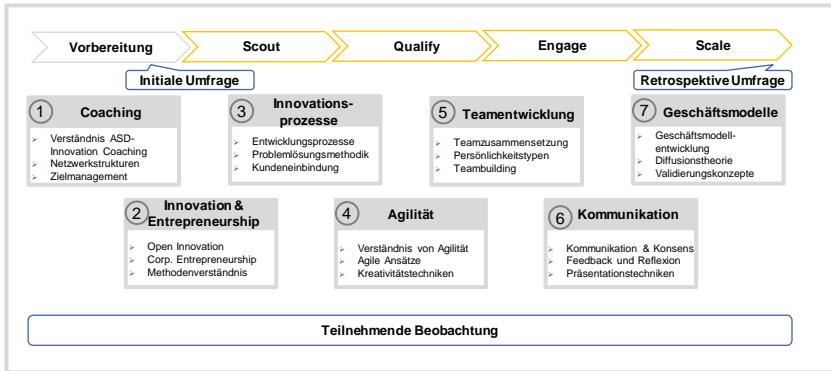


Abbildung 6.4: Studiendesign der Evaluation des Ausbildungskonzeptes in der SAP Startup Engagement Ausbildung

Im Vergleich zur Ausbildung in ProVIL (vgl. Abbildung 6.3) wurden die Module zeitlich an den Entwicklungsprozess angepasst und verändert. Die Inhalte der Teamentwicklung wurden zu einem späteren Zeitpunkt, während der *Engage* Phase vermittelt. Zudem wurde die Thematik der Problemlösung vorgezogen und in der ersten Phase des *Scoutings* behandelt als Teil des Moduls der Innovationsprozesse. Inhaltlich wurde zudem das Modul der Innovation angepasst, indem der Fokus auf Open Innovation Ansätze und Grundlagen des Entrepreneurships gelegt wurde. Des Weiteren wurden in allen Modulen SAP spezifische Prozesse, Methoden bzw. Werkzeuge berücksichtigt und in Zusammenhang gesetzt.

Die Ausbildung wurde in zwei Ausbildungsdurchgängen im Jahr 2020 mit 29 Lernenden durchgeführt. Das handlungsorientierte Lernen nach dem Hybriden Lernen wurde durch die begleitende Anwendung der Inhalte und Methoden in den real vorhandenen Startup Engagement Projekten sowie einem integrierten Fallbeispiel eines Technologie-Startups umgesetzt. Zu Beginn der Ausbildung wurden die Lernenden anhand einer digitalen Umfrage mit geschlossenen und offenen Fragestellungen zu ihren persönlichen Erwartungen und Zielsetzungen befragt. Diese initiale Umfrage wurde von 22 Lernenden vollständig ausgefüllt. Zum Abschluss der Ausbildung wurde ebenfalls eine digitale Umfrage<sup>8</sup> mit geschlossenen und offenen Fragestellungen durchgeführt. Diese Umfrage wurde begleitend zur moderierten Reflexion aller Ausbildungsinhalte durchgeführt. Die 22 vollständig aus-

<sup>8</sup> Der Umfragebogen ist in Anhang B.3 aufgeführt.



gefüllten Datensätze ermöglichen die quantitative Auswertung der praktischen Anwendbarkeit, Vollständigkeit und der Zweckmäßigkeit des entwickelten Ausbildungskonzeptes. Die teilnehmende Beobachtung<sup>9</sup> des Autors als Dozent der Ausbildung ermöglicht zudem ergänzende Informationen und Erkenntnisse zum Aufbau und zur Umsetzung der Ausbildung in der unternehmerischen Praxis.

Die quantitative Evaluation anhand der Online-Umfrage erfolgte dabei in beiden Fallstudien durch einen geschlossenen Fragebogen zur Bewertung unterschiedlicher Elemente der Ausbildung anhand der fünfstufigen Likert-Skala von „sehr hoch bzw. ja, sehr“ bis hin zu „sehr gering bzw. nein, gar nicht“. Durch diese Ausprägung der Likert-Skala kann die Verteilung der zustimmenden und ablehnenden Einschätzungen erfasst werden. Die Darstellung des Mittelwerts beschreibt demnach die Stimmungslage von der umfänglichen Bestätigung bis hin zur umfänglichen Ablehnung. Anhand der Beurteilung können die Elemente der Ausbildung demnach bei einer durchschnittlichen Beurteilung zwischen 4 und 5 Punkten umfänglich bestätigt oder bei einer durchschnittlichen Beurteilung zwischen 3 und 3,9 vorwiegend bestätigt werden.

## 6.2.2 Ergebnisse der Fallstudien

Das entwickelte Ausbildungskonzept für ASD-Innovation Coaches berücksichtigt die identifizierten Anforderungen an das Kompetenzprofil zur Vermittlung der Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, sozio-emotionale Kompetenz sowie Innovationskompetenz (vgl. Kapitel 4.2). Insbesondere die Elaborations- und Kreativitätspotenziale sind essenziell zur situativen Problemlösung und werden dementsprechend anwendungsnah aufgebaut. Die Untersuchung der Unterstützungsleistung in der iterativ-explorativ aufgebauten Präskriptiven Studie zeigte auf, dass das Kompetenzprofil mit einem modularen, zeitlich skalierbaren und zielgruppengerechten Ausbildungskonzept auf Basis der Grundwerte Vertrauen, Sinn, positive Emotionen und Reflexion realisiert werden kann.

In den empirischen Studien des Live-Labs ProVIL 2020 und des SAP Startup Engagements 2020 wurde das Ausbildungskonzept in Bezug auf die Lernerfahrungen durch den didaktischen Aufbau, den Kompetenzaufbau durch die Ausbildungsinhalte und die Methodenvermittlung durch die Selbsterfahrungen evaluiert. Dementsprechend wurde untersucht, ob und wie positive und nachhaltige Lernerfahrungen

---

<sup>9</sup> Das Kategoriensystem zur qualitativen Inhaltsanalyse der teilnehmenden Beobachtungen sind in Anhang B.3 ersichtlich.

aufgebaut werden konnten. Analysiert wurde, ob der Aufbau der Ausbildung im Sinne einer motivierenden Lernumgebung sowie der Ausbildung der Coaching Fähigkeiten und Erfahrungen zielführend war. Hinsichtlich der Elaborationsfähigkeit der ASD-Innovation Coaches wurde evaluiert, ob die Coaching Methoden im Rahmen der Ausbildung vermittelt und Selbsterfahrungen aufgebaut werden konnten, um somit die Anwendung und Analyse der Methoden zu ermöglichen.

### **6.2.2.1 Ergebnisse aus dem Live-Lab ProVIL 2020**

Zur Beantwortung der oben beschriebenen Forschungsfragen zur Evaluation des Ausbildungskonzeptes hinsichtlich des didaktischen Aufbaus und der Inhalte werden im Folgenden die Studienergebnisse der Fallstudie im Live-Lab ProVIL 2020 dargestellt (Schorb, 2020).

Zur Umsetzung einer positiven und nachhaltigen Lernerfahrung wurden die Grundwerte Vertrauen, Sinn, positive Emotionen und Reflexion in die Ausbildung eingebunden durch entsprechende Inhalte, Methoden sowie der direkten Selbsterfahrung innerhalb der Lerngruppe (vgl. Kapitel 5.2.1).

Durch die Ergebnisse der quantitativen Umfragen konnte umfänglich bestätigt werden, dass durch das Ausbildungskonzept eine abwechslungsreiche, motivierende und lernförderliche Stimmung im Kurs erreicht wurde (siehe Abbildung 6.5). Der didaktische Aufbau für eine vertrauensvolle und nachhaltige Lernerfahrung zeigt sich in den Ergebnissen besonders positiv. Mit einer Bewertung von 4,7 Punkten wurde umfänglich bestätigt, dass die Vermittlung und das Vorleben einer wertschätzenden Kommunikation gelungen ist und die Teilnehmer ein sicheres Lernumfeld erfahren konnten.

Ebenfalls konnte der Sinn der Ausbildung vermittelt werden, sodass die Lernenden die Begeisterung für das Thema selbst empfunden haben (durchschnittliche Bewertung von 4,5). Es wurde umfänglich bestätigt, dass die persönlichen Lernziele und Erwartungen erreicht wurden.

Die Aktivierung positiver Emotionen durch das Gefühl der Wertschätzung (4,7) sowie der Freude und Begeisterung (4,4) wurde umfänglich bestätigt.

Des Weiteren haben die Lernenden die Relevanz der Reflexionsfähigkeit erkannt und bewerten die aktive Gedankenanstregung zur Selbsterfahrung als wertvoll (4,2). Zudem wurde umfänglich bestätigt, dass die Reflexion und entsprechende Methoden nachhaltig vermittelt wurden, sodass diese im beruflichen und privaten Umfeld fortgeführt werden.



Abbildung 6.5: Evaluation der Grundwerte der Ausbildung im Live-Lab ProVIL

In Bezug auf die Lernziele der Ausbildungsmodulen (vgl. Kapitel 5.2, Abbildung 5.8) konnte durch die Vermittlung und Anwendung der Grundwerte der Ausbildung ein starker Kenntniszuwachs im Bereich des Selbstcoachings, der Sozio-emotionalen Kompetenz, sowie der persönlichen Motivation und Einstellung nachgewiesen werden. Durch die Umsetzung dieser Kompetenzen in weiteren Lebensbereichen stellen diese im Sinne der überarbeiteten Bloom’schen Taxonomie die Stufe der Synthese dar.

Der handlungsorientierte Aufbau der Ausbildung nach dem Hybriden Lernen bietet den Lernenden verständlich aufbereitete Inhalte (4,1). Insbesondere die regelmäßige Interaktion während der Lehrveranstaltungen wurde umfänglich als sehr hilfreich bestätigt (4,4).

Die Transparenz des Lernfortschritts wurde im Durchschnitt über alle Module mit 3,8 Skaleneinheiten bewertet und dementsprechend vorwiegend bestätigt. Dies weist ein Optimierungspotenzial der Ausbildung auf, weshalb auf eine transparentere Darstellung des Lernfortschritts geachtet werden sollte. Zudem könnte der sog. *blended Learning* Ansatz zur vorzeitigen digitalen Vermittlung der theoretischen Inhalte im Rahmen der initialen Wissensvermittlung verstärkt werden, sodass innerhalb der Lehrveranstaltungen mehr Zeit für die Anwendung und Reflexion genutzt werden

kann. Da der persönliche Austausch und die zwischenmenschlichen Beziehungen sehr wichtig sind für die Lerngruppe, muss dabei auf eine passende Aufteilung digitaler Wissensvermittlung und persönlicher, gemeinsamer Anwendung in Präsenzveranstaltungen geachtet werden.

Der modulare Aufbau der Ausbildungsinhalte dient einer handlungsorientierten und projektspezifisch anpassbaren Lernumgebung zur Erreichung der, nach der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie eingestufenen, Lernziele (vgl. Kapitel 5.2.2). Im Fokus steht dabei der Kompetenzaufbau durch die Ausbildungsinhalte zur Vermittlung von relevanten Coaching Fähigkeiten und Erfahrungen.

Zur Evaluation des Kompetenzaufbaus wurden die Kenntnisse der Lernenden entsprechend ihrem Wissensniveau durch deren Selbsteinschätzung nach jedem Modul erfragt. Die Abbildung 6.6 stellt beispielsweise den Vergleich der Selbsteinschätzung anhand der Kenntnisse über die Aufgaben eines ASD-Innovation Coaches zwischen dem zweiten und dem sechsten Modul dar. Basierend auf der Selbsteinschätzung zeigt sich, dass die Kenntnisse entlang der Bloom'schen Taxonomie stark angestiegen sind. Zum Ende der Ausbildung gaben in Summe 93,7% der Lernenden an, dass sie in der Lage sind, die Aufgaben eines ASD-Innovation Coaches anzuwenden. Die Hälfte dieser Lernenden können diese zudem auch analysieren.

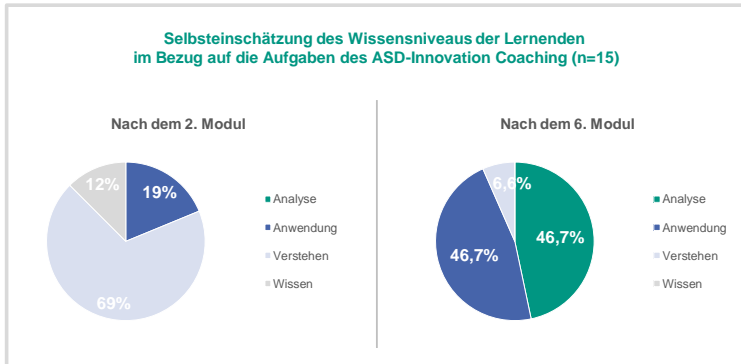


Abbildung 6.6: Evaluierung des Wissensniveaus in Bezug auf die ASD-Innovation Coaching Aufgaben (in Anlehnung an Schorb (2020))

Weiterhin war es ein Lernziel, dass die Lernenden 5-6 Coaching-Methoden im Entwicklungsprojekt anwenden und analysieren können. In Abbildung 6.7 ist zu erkennen, dass dieses Ziel bei 66,7% der Lernenden erreicht wurde. Es zeigt sich jedoch trotzdem ein starker Erkenntnisgewinn im Vergleich zur initialen Einschätzung.

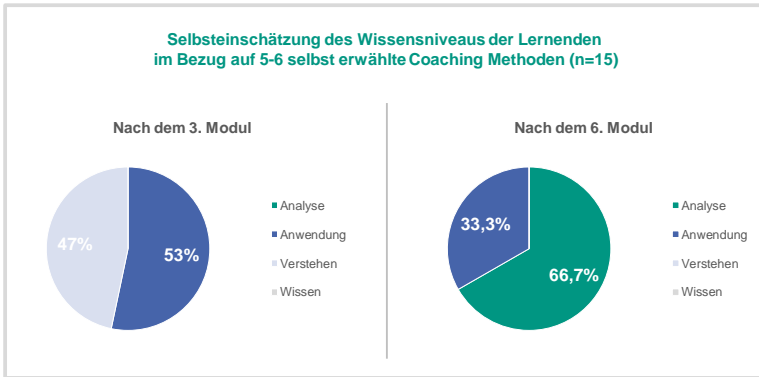


Abbildung 6.7: Evaluierung des Wissensniveaus in Bezug auf Coaching Methoden (in Anlehnung an Schorb (2020))

Die Erwartungshaltung der Lernenden wurde, basierend auf der Likert-Skala, aufgrund der durchschnittlichen Bewertung von 4,1 über alle Module hinweg umfangreich bestätigt. Die erlernten Inhalte wurden mit 4,4 Skalenpunkten durchgängig als relevant angesehen.

Diese Einschätzungen wurden anhand der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle ebenfalls bestätigt. Es wurde umfangreich bestätigt, dass die Kompetenzen eines ASD-Innovation Coaches im Bereich der Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Methodenkompetenz, sozio-emotionale Kompetenz sowie Innovationskompetenz vermittelt und maßgeblich erweitert wurden.

Des Weiteren wurde die Vermittlung von Coaching Methoden anhand der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle evaluiert. Dabei zeigt sich, dass das eigene Anwenden und Erleben der Inhalte und Methoden einen entscheidenden Einfluss auf die nachhaltige Lernerfahrung haben. Das Durchführen der Coaching Methoden im geschützten Lernrahmen, die Übungen sowie die regelmäßigen Reflexionen und die Selbsterfahrungen stellen sich als sehr gut geeignetes Mittel heraus, um die Coaching Fähigkeiten aufzubauen. Der Einsatz dieser Fähigkeiten in einem praktischen Projekt und die moderierte Reflexion sind zudem essenziell, um das theoretische Wissen zu theoretisch fundierten Fähigkeiten weiterzuentwickeln. Im Rahmen der quantitativen Umfragen wurde zudem die Vermittlung und Anwendung der Coaching-Methoden untersucht. Innerhalb der Ausbildung wurden 31 Coaching Methoden vermittelt, die teilweise konkret angewendet oder für das Verständnis angesprochen wurden. Für die nachhaltige Lernerfahrung ist es relevant,

dass die Lernenden die Methoden selbst einsetzen und im praktischen Projekteinsatz erleben können. Es hat sich gezeigt, dass die in der Ausbildung direkt angewendeten und somit erfahrenen Methoden auch am häufigsten in der Projektarbeit angewendet und besonders zufriedenstellend umgesetzt wurden.

#### **6.2.2.2 Ergebnisse aus der Fallstudie SAP SE**

Zur Evaluierung des entwickelten Ausbildungskonzeptes in der Praxis hinsichtlich des didaktischen Aufbaus und den Inhalten werden im Folgenden die Studienergebnisse aus der Fallstudie des SAP Startup Engagement Ausbildungsprogramms dargestellt. Im Fokus stehen dabei die praktische Anwendbarkeit in Unternehmen sowie die, von den Lernenden, empfundene Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit des Ausbildungskonzeptes.

Für die Umsetzung einer positiven und nachhaltigen Lernerfahrung wurden die Grundwerte Vertrauen, Sinn, positive Emotionen und Reflexion ebenfalls in die Ausbildung eingebunden. Die Ergebnisse der quantitativen Umfrage zum Abschluss der Ausbildung zeigen mit 4,8 Skalenpunkten, dass eine motivierende und lernförderliche Stimmung erreicht werden konnte (siehe Abbildung 6.8). Es wurde umfänglich bestätigt, dass die Vermittlung und das Vorleben einer wertschätzenden Kommunikation gelungen ist und die Teilnehmer ein sicheres Lernumfeld erfahren konnten. Die fach- und geschäftsbereichsübergreifende Zusammensetzung der Ausbildung förderte dabei den Austausch und das Netzwerken innerhalb der Lerngruppe. Durch die erlebte Freude und Begeisterung (4,5) in der Ausbildung wurden positive Emotionen hervorgerufen, die die Nachhaltigkeit der gelernten Inhalte fördern (Lindner, 2020).

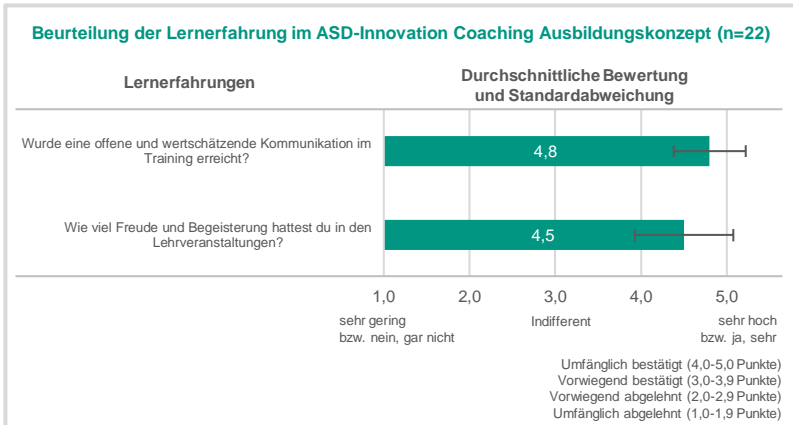


Abbildung 6.8: Evaluation der Grundwerte der Ausbildung in der SAP Startup Engagement Ausbildung

Die somit aufgebauten positiven und nachhaltigen Lernerfahrungen ermöglichen die praktische Anwendung des Ausbildungskonzeptes. Ein wesentlicher Faktor ist dabei die Relevanz der Inhalte, sodass der Sinn der Ausbildung ersichtlich wird. Die Studienergebnisse bestätigen die eingeschätzte und wahrgenommene Relevanz der Ausbildungsinhalte durch die Lernenden umfänglich. Die Abbildung 6.9 stellt diese Bewertungsergebnisse grafisch dar.

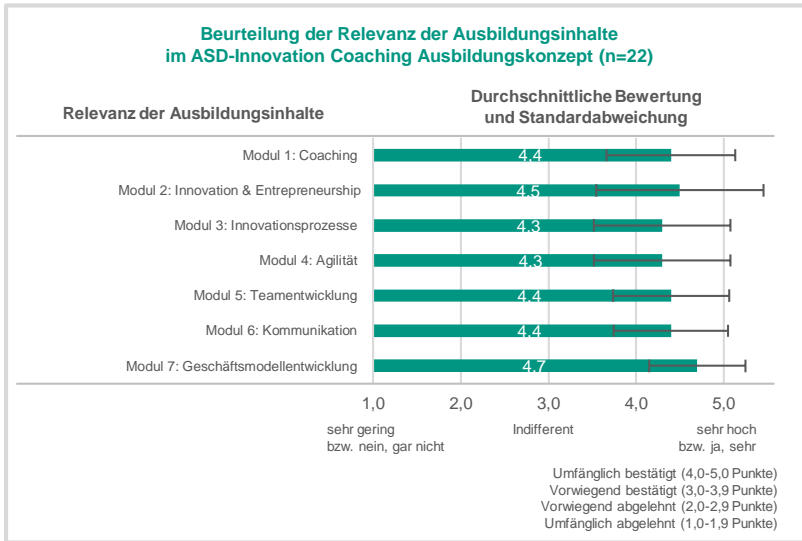


Abbildung 6.9: Evaluation der Relevanz der Ausbildungsinhalte

Der modulare Aufbau der Ausbildungsinhalte dient einer handlungsorientierten und projektspezifisch anpassbaren Lernumgebung. Durch die teilnehmende Beobachtung während der Gestaltung und der Anpassung des Ausbildungskonzeptes auf die Rahmenbedingungen des SAP Startup Engagements wurde initial bestätigt, dass das Ausbildungskonzept spezifisch angepasst werden und somit in der unternehmerischen Praxis angewendet werden kann. Der modulare Aufbau ermöglicht die Anpassung der Ausbildung an die unternehmerische Situation und den entsprechenden Bedarf an Kompetenzvermittlung im Entwicklungsprozess.

Im Fokus steht dabei der Kompetenzaufbau durch die Ausbildungsinhalte zur Vermittlung von relevanten Coaching Fähigkeiten und Erfahrungen und der Erreichung der Lernziele. Die Abbildung 6.10 zeigt die Selbsteinschätzung der Lernenden hinsichtlich ihrer Kompetenzen ausgewählter Module anhand der Einstufung nach der Bloom'schen Taxonomie. Aufgezeigt werden die Veränderungen vor und nach dem Training exemplarisch am Beispiel der Module des Coachings, Innovation & Entrepreneurship sowie der Kommunikation.



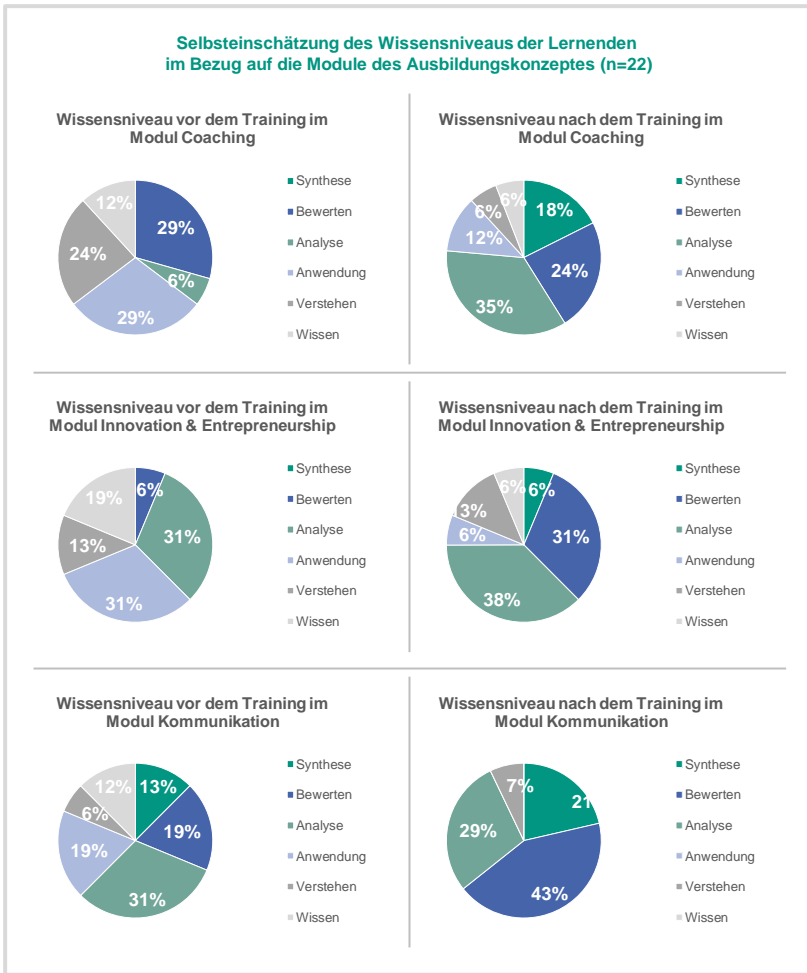


Abbildung 6.10: Evaluation des Wissensniveaus ausgewählter Module der SAP Startup Engagement Ausbildung

Zur Evaluierung des Kompetenzaufbaus wurden die Kenntnisse der Lernenden entsprechend ihres Wissensniveaus durch deren Selbsteinschätzung zu jedem Modul erfragt. Der Vergleich der Kompetenzniveaus vor und nach der Ausbildung zeigt, dass die Kenntnisse entlang der Bloom'schen Taxonomie stark angestiegen sind.

Des Weiteren wurde mit einer durchschnittlichen Bewertung von 4,5 der Lernenden umfänglich bestätigt, dass diese das ASD-Innovation Coaching sowie die Innovationsprozesse und Methoden innerhalb des SAP Startup Engagements verstehen und anwenden können nach der Ausbildung. Dies zeigt, dass die fachliche und methodische Ausbildung inkl. Anwendungs- und Reflexionsübungen im Ausbildungskonzept die Elaboration des vermittelten Wissens erfolgreich fördert.

Anhand der offenen Befragung der Lernenden nach zusätzlich relevanten Kompetenzen und Wissensbereichen, welche sie in ihrer Rolle als Innovation Ambassador benötigen, wurde die empfundene Vollständigkeit der Ausbildungsinhalte überprüft. Dabei wurden keine fehlenden Ausbildungsinhalte identifiziert und somit die Vollständigkeit der bestehenden Ausbildungsmodule bestätigt. Es hat sich jedoch die Schwierigkeit bei den Lernenden herausgestellt, das gelernte Wissen im praktischen Projekt anzuwenden, da die unterschiedlichen Startup Engagement Projekte unterschiedliche Zeitverläufe haben und die neuen Fähigkeiten somit teilweise erst zu einem deutlich späteren Zeitpunkt angewendet werden können. Um dieser Herausforderung entgegenzuwirken hat es sich bewährt, ein externes Startup in die Ausbildung zu integrieren und an diesem Fall den Engagement Prozess beispielhaft durchzuführen. Die Untersuchungsergebnisse bestärken somit die Relevanz des direkten Einsatzes der vermittelten Inhalte und Methoden in einem realen Projekt, um das theoretische Wissen weiterzuentwickeln zu theoretisch fundierten Fähigkeiten.

Die Zweckmäßigkeit des Ausbildungsprogrammes wurde in der Fallstudie des SAP Startup Engagement Ausbildungsprogramms anhand des sog. Net Promoter Score (NPS) evaluiert. Der NPS ist eine Kennzahl zur Messung der Wahrscheinlichkeit, dass eine Dienstleistung bzw. ein Produkt von den Kunden weiterempfohlen wird<sup>10</sup>. Der NPS wird innerhalb der SAP SE eingesetzt zur Messung der Kundenloyalität und Kundenzufriedenheit.

Die Umfrage an die Teilnehmer zum Abschluss des Ausbildungsprogramms mit der Frage, wie wahrscheinlich es ist, dass sie das Ausbildungsprogramm einem Freund

---

<sup>10</sup> Der NPS berechnet sich durch die Differenz zwischen Promotoren und Detraktoren einer Dienstleistung bzw. eines Produktes. Auf die Frage der Wahrscheinlichkeit, dass der Kunde die Dienstleistung bzw. das Produkt einem Freund oder Kollegen weiterempfehlen würde, werden die Antworten auf einer Skala von 0 (unwahrscheinlich) bis 10 (äußerst wahrscheinlich) gemessen.

Als Promotoren werden die Kunden bezeichnet, die mit 9 oder 10 antworten. Als Detraktoren werden hingegen diejenigen angesehen, die mit 0 bis 6 antworten. Somit errechnet sich der NPS durch die Formel:  $NPS = \text{Promotoren (in \% aller Befragten)} - \text{Detraktoren (in \% aller Befragten)}$ .

Der NPS kann je nach Bewertungen und Verteilung zwischen -100 und 100 variieren.

oder Kollegen weiterempfehlen würden, ergab mit 17 Promotoren und 5 Indifferenten einen NPS von 77. Dieses sehr positive Ergebnis bestätigt die Zweckmäßigkeit des Ausbildungskonzeptes umfänglich aufgrund des hohen wahrgenommenen Nutzens der Teilnehmer.

### 6.2.3 Erkenntnisse

Die Evaluierung des Ausbildungskonzeptes für ASD-Innovation Coaches zeigt den Beitrag, den das entwickelte Ausbildungskonzept zur Vermittlung des benötigten Wissens bzw. der Handlungskompetenzen eines ASD-Innovation Coaches leistet und somit das *Agil werden* adressiert.

Anhand der empirischen Studien wurde die praktische Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit des Ausbildungskonzeptes ermittelt.

Die praktische Anwendbarkeit des modular aufgebauten Konzeptes auf Basis des hybriden Lernansatzes wurde umfänglich bestätigt. Das handlungsorientierte Lernen konnte in der praxisnahen Anwendung in ProVIL sowie in der unternehmerischen Praxis grundsätzlich angewendet werden. Damit zeigt sich, dass das Ausbildungskonzept spezifisch angepasst werden kann an die Rahmenbedingungen und Bedarfe unterschiedlicher Entwicklungsprojekte und somit die Anwendung in der unternehmerischen Praxis ermöglicht.

Des Weiteren wurde die empfundene Vollständigkeit der Ausbildungsinhalte von den Lernenden umfänglich bestätigt. Das grundlegende Wissen und die theoretisch fundierten Fähigkeiten eines ASD-Innovation Coaches können anhand des Ausbildungskonzeptes vermittelt werden, sodass die Lernenden sich für die Ausübung der Aktivitäten befähigt fühlen.

Durch den hohen wahrgenommenen Nutzen der Teilnehmer des Projektes ProVIL sowie des SAP Startup Engagement Trainings konnte die Zweckmäßigkeit umfänglich bestätigt werden. Dies zeigt sich durch den starken Anstieg der selbst eingeschätzten Kompetenzniveaus entlang der Bloom'schen Taxonomie sowie des sehr positiven Ergebnisses des NPS. Zudem wurde der Erfolgsbeitrag durch die umfänglich bestätigte Relevanz der Ausbildungsinhalte für die Unterstützungsaktivitäten in Innovationsprojekten aufgezeigt.

Ziel ist es, das theoretische Wissen der Lernenden zu theoretisch fundierten Fähigkeiten weiterzuentwickeln. Die Evaluationsstudien verdeutlichen den Erfolgsfaktor der direkten Anwendung und Reflexion der Inhalte und Methoden in einem realen Projekt mit ungelösten Problemstellungen. Dies fördert die Elaborationsfähigkeit und befähigt die Lernenden zum Einsatz der vermittelten Fähigkeiten in ihrer Rolle als ASD-Innovation Coach.

Basierend auf den Grundwerten der Ausbildung konnten in den durchgeführten Fallstudien positive und nachhaltige Lernerfahrungen erzeugt werden. Der Aufbau von Vertrauen wird dabei durch die offene, gleichberechtigte und wertschätzende Kommunikation innerhalb der Lerngruppe gefördert. Durch die Transparenz und den offenen Erfahrungsaustausch wird eine vertrauensvolle Lernumgebung aufgebaut. Dabei bieten diese Interaktionen und Selbsterfahrungen auch die Gelegenheit, positive Emotionen mit den Inhalten zu verknüpfen und somit das nachhaltige Wissen zu fördern. Die Motivation zum Lernen wird durch den Sinn gesteigert, indem die Persönlichkeitstypen wahrgenommen und persönliche Ziele bewusst gemacht werden. Die vertiefende praktische Anwendung und kontinuierliche Reflexion fördern die Elaborationsfähigkeit maßgeblich.

Die Evaluation zeigt zusammenfassend auf, dass durch das Ausbildungskonzept die relevanten Kompetenzen für das ASD-Innovation Coaching vermittelt werden können. Basierend auf dem Verständnis des ASD-Innovation Coachings wird die agile Denkweise gefördert, sodass die Aktivitäten und Verantwortlichkeiten des ASD-Innovation Coaching in Entwicklungsprojekten realisiert werden können.

### **6.3 Evaluation des Vorgehensmodells**

Das ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell bietet eine methodische Unterstützung zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden im Rahmen der prozessorientierten Unterstützung im ASD-Innovation Coaching.

Die Evaluation des Vorgehensmodells erfolgt anhand einer empirischen Studie im Live-Lab ProVIL 2020. Untersucht wird dabei der Beitrag, den das entwickelte Vorgehensmodell leistet in Bezug auf die praktische Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit.

Durch den Einsatz des Vorgehensmodells in ProVIL wird überprüft, ob das Vorgehensmodell im Entwicklungsprojekt grundsätzlich angewendet werden kann durch einen ausgebildeten ASD-Innovation Coach. Des Weiteren wird hinsichtlich der Vollständigkeit untersucht, ob die relevanten Methoden zur Ausübung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten im Vorgehensmodell beinhaltet und angemessen beschrieben sind. Bezüglich der Zweckmäßigkeit wird evaluiert, ob das ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Durchführung von Coaching Methoden befähigt und was der wahrgenommene Nutzen durch dessen Anwendung ist.

### 6.3.1 Studiendesign

Die Evaluation des entwickelten Vorgehensmodells erfolgt durch die qualitative sowie quantitative Untersuchung in der praxisnahen Anwendung im Live-Lab ProVIL 2020. Diese Untersuchungsumgebung ermöglicht die Datenerhebung in Form einer Fallstudie.

Die 7 Entwicklungsteams, bestehend aus 42 Produktentwickelnden und 15 ASD-Innovation Coaches, durchliefen dabei einen Entwicklungsprozess nach ASD – Agile Systems Design. Anhand der begleitenden Ausbildung der ASD-Innovation Coaches wurden diese mit dem Vorgehensmodell, dem zugrundeliegenden ZHO-Modell, der SPALTEN Problemlösungsmethodik, den ASD-Innovation Coaching Aktivitäten sowie einem Teil der Coaching Methoden vertraut gemacht, sodass sie das Vorgehensmodell in ihrer Projektarbeit einsetzen konnten<sup>11</sup>. Zur Realisierung der Evaluation wurden die ASD-Innovation Coaches dazu angeleitet, mindestens zwei Coaching-Methoden je Projektphase im Team durchzuführen. Die Auswahl der Methode und der Zeitpunkt der Durchführung war den Coaches überlassen. Der Vorteil der Live-Lab Forschungsumgebung wurde deutlich, da die Evaluation innerhalb eines möglichst realen Entwicklungsprojektes durchgeführt werden konnte, bei dem parallel dazu die für die Evaluation sowie den Projekterfolg notwendigen Gestaltungsmöglichkeiten der Randbedingungen bestanden.

Anhand einer digitalen Umfrage mit geschlossenen und offenen Fragestellungen<sup>12</sup> wurden die ASD-Innovation Coaches nach Abschluss der Potenzialfindungs- sowie der Konzipierungsphase zu ihren persönlichen Erfahrungen und Einschätzungen befragt (siehe Abbildung 6.11). Die Umfragen wurden je Entwicklungsteam und dementsprechend je Coach-Tandem durchgeführt und ermöglichten somit die quantitative Analyse von 14 vollständig ausgefüllten Datensätzen. Bei den geschlossenen Fragen der Umfrage erfolgte die Bewertung anhand der fünfstufigen Likert-Skala von „sehr hoch bzw. ja, sehr“ bis hin zu „sehr gering bzw. nein, gar nicht“. Durch diese Ausprägung der Likert-Skala kann die Verteilung der zustimmenden und ablehnenden Einschätzungen erfasst werden. Die Darstellung des Mittelwerts beschreibt demnach die Stimmungslage von der umfänglichen Bestätigung bis hin zur umfänglichen Ablehnung. Anhand der Beurteilung können die Elemente der Ausbildung demnach bei einer durchschnittlichen Beurteilung zwischen 4 und 5 Punkten umfänglich bestätigt oder bei einer durchschnittlichen Beurteilung zwischen 3 und 3,9 vorwiegend bestätigt werden. Die offenen Fragen der Umfrage wurden qualitativ ausgewertet und bieten wertvolle Hinweise für die Optimierung und

---

<sup>11</sup> Die detaillierte Beschreibung der Ausbildungsinhalte ist in Kapitel 5.2.2 aufgeführt und bietet die Möglichkeit zur Einschätzung der Wissensniveaus der ausgebildeten ASD-Innovation Coaches.

<sup>12</sup> Der Umfragebogen ist in Anhang B.4 aufgeführt.

Weiterentwicklung des Vorgehensmodells. Ergänzend wurden die 15 retrospektiven Protokolle der ASD-Innovation Coaches nach Projektabschluss zur Reflexion des Vorgehensmodells qualitativ analysiert<sup>13</sup>. Die Abbildung 6.11 stellt die Phasen des Entwicklungsprozesses in ProVIL 2020 nach ASD – Agile Systems Design dar und zeigt die zur Evaluation durchgeführten Studien.

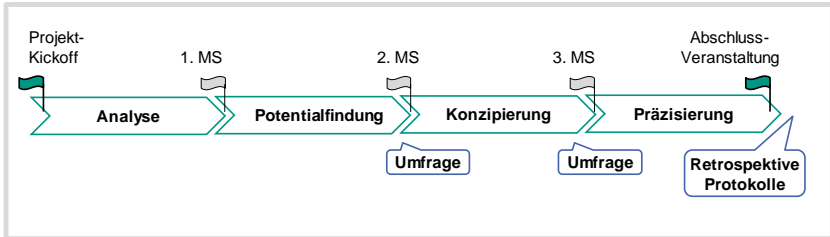


Abbildung 6.11: Studiendesign der Evaluation des Vorgehensmodells anhand der Entwicklungsphasen im Live-Lab ProVIL 2020

### 6.3.2 Ergebnisse der Fallstudie

Das ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodell adressiert die im Rahmen der Deskriptiven Studie I identifizierten Anforderungen nach methodischer Unterstützung bei der Durchführung der Coaching Aktivitäten (vgl. Kapitel 4.2). Im Rahmen der prozessorientierten Unterstützung des ASD-Innovation Coaching fördert das Vorgehensmodell die situations- und bedarfsgerechte Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden, um das *Agil handeln* zu realisieren.

Den ASD-Innovation Coaches wurde in ihrer Ausbildung das Verständnis des ASD-Innovation Coaching und den dazugehörigen Aktivitäten sowie die Grundlagen des ZHO-Modells (vgl. Kapitel 2.2.1) und der Problemlösungsmethodik SPALTEN (vgl. Kapitel 2.2.2.1) vermittelt, sodass die wesentliche Basis für das Verstehen und Anwenden des Vorgehensmodells gelegt wurde. Basierend auf der qualitativen Ergebnisanalyse konnten die Befragten das Vorgehensmodell in ihrer Projektarbeit anwenden, um verschiedenste Herausforderungen in ihrem Entwicklungsteam zu

<sup>13</sup> Der Aufbau der retrospektiven Protokolle mit der spezifischen Fragenstellung zum Vorgehensmodell sowie das Kategoriensystem zur qualitativen Inhaltsanalyse sind in Anhang B.2 ersichtlich.

meistern. Häufiger benannt wurde das Überwinden der sog. Storming Phase (vgl. Kapitel 2.4.1) sowie der Umgang mit Interessenskonflikten innerhalb der Teamentwicklung. Zudem konnten die flexible Planung der Entwicklungsaktivitäten unter Zeitdruck im Prozess sowie Motivationsschwierigkeiten und Denkblockaden durch passende Methoden unterstützt bzw. gelöst werden. Das Vorgehensmodell befähigte die ASD-Innovation Coaches, die individuellen Situationen im Entwicklungsteam einzuschätzen und für ihre Unterstützungsaktivitäten passende Methoden auszuwählen und umzusetzen.

Die quantitative Umfrage hinsichtlich der praktischen Anwendbarkeit wurde ebenfalls umfänglich bestätigt. Wie in Abbildung 6.12 zu sehen ist, ist für die ASD-Innovation Coaches das Vorgehensmodell selbsterklärend, sodass sie bei unerwarteten Herausforderungen eine passende, lösungsorientierte Methode auswählen und durchführen können (durchschnittliche Bewertung von 4,4). Die Anwendbarkeit wurde dabei insbesondere durch die Methoden-Steckbriefe gefördert (4,6). Des Weiteren wurde das Vorgehensmodell von den Befragten als vollständig empfunden, sodass dieses ihnen die wichtigsten Hilfestellungen und Methoden zur Durchführung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten systematisch aufbereitet. Mit einer durchschnittlichen Bewertung von 4,4 durch die sieben Coaching-Tandems ist die Vollständigkeit umfänglich bestätigt.

Anhand der offenen Fragestellungen in der Umfrage und der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle konnten diese Evaluationsergebnisse bestätigt werden. Ergänzend wurden Vorschläge zur Weiterentwicklung des Vorgehensmodells identifiziert, um die Anwendbarkeit und Vollständigkeit zu optimieren. Insbesondere in der standortverteilten Produktentwicklung mit virtuellen Meetings und Methoden sollte die digitale Überführung der Methoden unterstützt werden. Hierzu könnten die Methoden innerhalb der Steckbriefe hinsichtlich der digitalen Anwendung eingeschätzt und zur Durchführung benötigte Tools und Vorgehensweisen aufgeführt werden. Zudem müssen die Aktivitäten des ASD-Innovation Coachings, vor Ort oder virtuell, sehr bedarfsspezifisch an die Personen im Entwicklungsteam ausgewählt und durchgeführt werden. Das Vorgehensmodell bietet eine sehr gute, methodische Unterstützung, sollte jedoch nicht als Vorgabe missverstanden werden, denn das Wissen und die Erfahrung der Coaches ist weiterhin entscheidend bei der Auswahl und Durchführung der Methoden, die oftmals an den entsprechenden Kontext bzw. die Situation angepasst werden müssen. Die Freiräume zur Interpretation und Auslegung der Situationen im Team nach SPALTEN sind demnach sehr wichtig und es sollten keine vorgegebenen Vorgehensweisen aufgeführt werden, da dies zum einfachen Abarbeiten der Vorgehensweisen ohne Beachtung der Situation und des Bedarfs führen könnte.

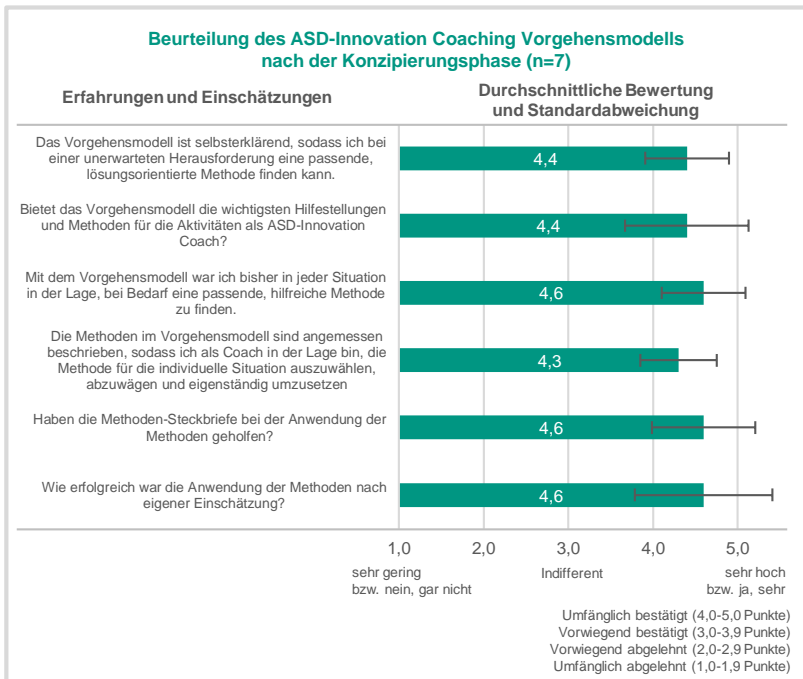


Abbildung 6.12: Evaluation des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells durch die ASD-Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020

Die Zweckmäßigkeit des Vorgehensmodells und der darin beinhalteten Methoden, die in Form von standardisierten Steckbriefen aufbereitet sind, wird ebenfalls durch die quantitative Umfrage evaluiert. Dabei zeigt sich ein positiver Beitrag durch das Vorgehensmodell, sodass die ASD-Innovation Coaches bedarfs- und situationsgerechte Methoden auswählen konnten (4,6). Der systematische Aufbau des Vorgehensmodells und die strukturierte Methodenbeschreibung liefern den Mehrwert beim Coaching, dass die passenden Methoden identifiziert, ausgewählt und angewendet werden können (4,3). Die Anwendung wurde durch die Beschreibung der Methoden sowie entsprechender Vorlagen bzw. Leitfragen stark gefördert, sodass diese den Erfolgsbeitrag des Vorgehensmodells realisiert. Nach eigener Einschätzung der Befragten wurde die erfolgreiche Anwendung der Methoden durch das Vorgehensmodell umfänglich bestätigt (4,6).

Diese Evaluationsergebnisse wurden anhand der offenen Fragestellungen in der Umfrage und der qualitativen Inhaltsanalyse der retrospektiven Protokolle ebenfalls



bestätigt. Um den Erfolgsbeitrag der Unterstützung weiter zu verbessern, wurde auch hier der Wunsch nach digitalen Vorlagen aufgeführt. Diese Weiterentwicklungen sind aufgrund der vollständig standortverteilten Zusammenarbeit in ProVIL stark projektabhängig, zeigen jedoch einen wichtigen Trend, der den entwickelten Innovation Coaching Szenarien 3 und 4 entspricht (vgl. Kapitel 4.3.2). Insbesondere wurde zudem die Relevanz der Methodenanwendung und Selbsterlebnisse der Coaches während der Ausbildung bekräftigt. Die erfolgreiche Durchführung der Methoden basiert auf den Erfahrungen und Kompetenzen des Coaches und dürfen nicht vernachlässigt werden. Das Vorgehensmodell liefert einen hohen Erfolgsbeitrag für die Aktivitäten von ASD-Innovation Coaches aufgrund der methodischen Unterstützung, ist jedoch keine alleinstehende Lösung an sich. Die menschenzentrierte Anwendung erfordert die Kompetenz eines ausgebildeten ASD-Innovation Coaches, das Vorgehensmodell zweckmäßig je nach Situation und Bedarf im Entwicklungsteam einzusetzen.

Zur Weiterentwicklung der Unterstützungsleistung durch das Vorgehensmodell ist es relevant, die im Projekt ProVIL am häufigsten angewendeten Methoden hinsichtlich der Unterstützung zur Auswahl und zum Verständnis der Methode sowie der anschließenden Anwendung zu analysieren. Die Abbildung 6.13 zeigt die Häufigkeit der Anwendung ausgewählter Methoden durch die ASD-Innovation Coaches bei ihren Aktivitäten im Live-Lab ProVIL.

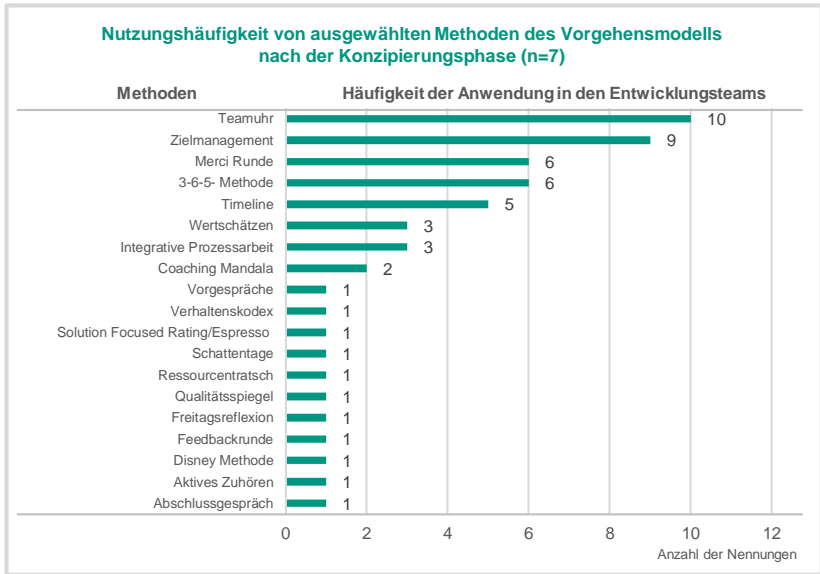


Abbildung 6.13: Nutzungshäufigkeit ausgewählter Coaching Methoden durch die ASD-Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020

Zur Evaluierung der Methoden hinsichtlich der Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit wurden die Methoden untersucht, die mehr als einmal im Projekt angewendet wurden. Betrachtet wurde dabei die Anwendbarkeit der Methoden auf Basis der Beschreibungen in den Methodensteckbriefen im Vorgehensmodell. In Abbildung 6.14 zeigt sich eine sehr positive Bewertung der Anwendbarkeit. Der wahrgenommene Nutzen durch den Einsatz der ausgewählten Methoden ist ebenfalls positiv bewertet. Jedoch kann aufgrund der geringen sowie unterschiedlichen Stichproben der Antworten keine valide Beurteilung der praktischen Anwendbarkeit sowie Zweckmäßigkeit getroffen werden. Denn die Beurteilung beruht auf den Antworten der sieben Coaching Teams (Anzahl n) und deren Einschätzungen anhand der Anzahl ihrer Methodenanwendungen (Anzahl m). Diese initialen Evaluationsergebnisse liefern einen positiven Eindruck, der durch eine höhere Stichprobe weiterführend untersucht werden muss.

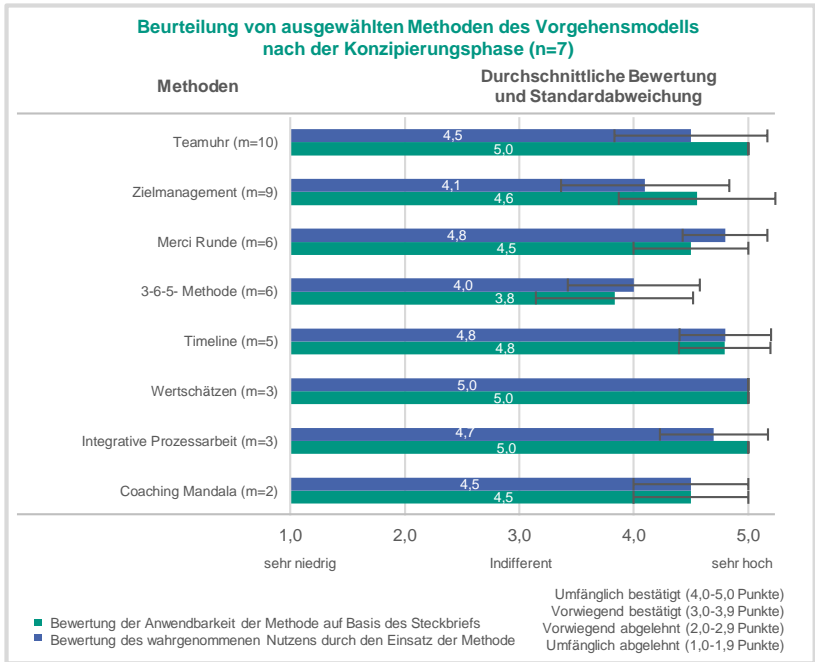


Abbildung 6.14: Evaluierung ausgewählter Coaching Methoden des Vorgehensmodells durch die ASD-Innovation Coaches im Live-Lab ProVIL 2020

### 6.3.3 Erkenntnisse

Die Evaluation des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells zeigt den Beitrag, den das entwickelte Vorgehensmodell zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden im Rahmen der prozessorientierten Unterstützung im ASD-Innovation Coaching leistet. Die methodische Unterstützung adressiert dabei das *Agil handeln*.

Die empirische Studie in ProVIL 2020 zeigt die praktische Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit des Vorgehensmodells.

Die praktische Anwendbarkeit des Vorgehensmodells wurde umfänglich bestätigt. Die ausgebildeten ASD-Innovation Coaches konnten das Vorgehensmodell anwenden, um situations- und bedarfsgerechte Methoden auszuwählen und diese mithilfe

der Methodensteckbriefe durchführen. Innerhalb der ersten drei Entwicklungsphasen nach ASD – Agile System Design wurden von den ASD-Innovation Coaches 19 unterschiedliche Methoden angewendet in ihren Entwicklungsteams. Basierend auf den Einschätzungen der Befragten wurde die Vollständigkeit des Vorgehensmodells umfänglich bestätigt. Dies bedeutet, dass die relevanten Methoden zur Ausübung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten im Vorgehensmodell beinhaltet und angemessen beschrieben sind.

Der systematische Aufbau des Vorgehensmodells und die strukturierte Methodenbeschreibung leisten einen wesentlichen Beitrag dazu, dass die ASD-Innovation Coaches die passenden Coaching Methoden identifizieren, auswählen und anwenden können. Durch den hohen wahrgenommenen Nutzen der Befragten wurde die Zweckmäßigkeit umfänglich bestätigt.

Die Weiterentwicklung und Optimierung des Vorgehensmodells kann durch eine interaktive Darstellungsform des Vorgehensmodells in Form eines physischen Kartendecks oder einer digitalen Applikation realisiert werden. Bezüglich der im Rahmen der Deskriptiven Studie I aufgestellten Zukunftsszenarien 3 und 4 mit standortverteilter Zusammenarbeit können Vorschläge zur digitalen Umsetzung und zu ergänzenden digitalen Werkzeugen für die Coaching Methoden in die Steckbriefe mit aufgenommen werden.

Besonders relevant für die Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit des Vorgehensmodells ist die Vermittlung benötigter Kompetenzen im Rahmen der ASD-Innovation Coaching Ausbildung. Die im Rahmen von Selbstcoaching und direkten Anwendungen in der Ausbildung vermittelten Methoden wurden besonders positiv bewertet und konnten nach eigenem Ermessen der Coaches am erfolgreichsten angewendet werden.

Die Evaluation zeigt zusammenfassend auf, dass das Vorgehensmodell eine anwendbare und zweckmäßige methodische Unterstützung zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Anwendung von Coaching Methoden bietet. Dies fördert die Ausführung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten und damit das *Agil handeln* in Prozessen des ASD – Agile Systems Design.

## 6.4 Fazit

Die empirischen Studien im Rahmen der Deskriptiven Studie II ermöglichen die Evaluation des ASD-Innovation Coaching Frameworks. Die Anwendungs- und Erfolgsevaluation wurde durch die Implementierung des Frameworks in das Live-Lab ProVIL 2020 durchgeführt. Ergänzend wurde der Transfer in die unternehmerische Entwicklungspraxis anhand von qualitativen Befragungen sowie der Einführung des ASD-Innovation Coaching Ausbildungskonzeptes in das DAX 40 Technologieunternehmen SAP SE untersucht. Basierend auf den gesamten Evaluationsergebnissen kann darauf geschlossen werden, wie erfolgreich das Framework bei der Erreichung des Ziels ist, Menschen in Entwicklungsteams zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen.

Zusammenfassend zeigen die Evaluationsergebnisse, dass das ASD-Innovation Coaching Framework sehr gut in praxisnahen Entwicklungsprojekten mit realen Entwicklungsaufgaben anwendbar ist (Forschungsfrage 3.1). Das grundlegende Verständnis von ASD-Innovation Coaching sorgt durch die Definition, Aktivitäten und Verantwortlichkeiten für ein klares und transparentes Rollenprofil der ASD-Innovation Coaches, welches die Akzeptanz und Effektivität des Coachings im Entwicklungsteam und -projekt fördert. Das Ausbildungskonzept realisiert die systematische Ausbildung der ASD-Innovation Coaches und vermittelt die relevanten Fähigkeiten und das Wissen entsprechend des aufgestellten Kompetenzprofils (vgl. Kapitel 4.2.2). Zudem fördert das Vorgehensmodell die situations- und bedarfsgerechte Anwendung der Unterstützungsaktivitäten durch passende Coaching Methoden.

Die Evaluation dieser drei Bestandteile des ASD-Innovation Coaching Frameworks bestätigt die von den Befragten empfundene Vollständigkeit umfänglich. Der hohe wahrgenommene Mehrwert durch das Framework im Entwicklungsprojekt ProVIL bestätigt die Zweckmäßigkeit umfänglich (Forschungsfrage 3.2). Die Unterstützung erhöhte das effektive und zugleich kreative Zusammenarbeiten der Entwicklungsteams in den komplexen Entwicklungssituationen des Projektes. Die ASD-Innovation Coaching Aktivitäten sowie der Einsatz entsprechender Methoden konnten an die jeweilige Situation und den Bedarf des Entwicklungsteams und der Projektorganisation angepasst werden und förderten ein Grad an Agilität, der der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe angemessen war. Damit konnte die dieser Arbeit zugrundeliegende Forschungshypothese für die Fallstudie ProVIL bestätigt werden. Anhand der Einschätzung von ausgewählten Unternehmensvertretern wurde das Verständnis von ASD-Innovation Coaching ebenfalls positiv bewertet in Bezug auf die Anwendungs- und Erfolgsevaluation in der unternehmerischen Praxis. Durch die Einführung des ASD-Innovation Coaching Ausbildungskonzeptes in das SAP Star-

tup Engagement 2020 konnte dessen Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit ebenfalls empirisch in der unternehmerischen Praxis nachgewiesen werden.

Die Forschungsstudien der Evaluation müssen jedoch kritisch betrachtet werden, um die Grenzen der Anwendung bzw. Übertragbarkeit aufzuzeigen.

Die ganzheitliche Evaluation des ASD-Innovation Coaching Frameworks wurde praxisnah in der Live-Lab Studie ProVIL als frühes Vorentwicklungsprojekt durchgeführt. Da in der Fallstudie an einer realen Entwicklungsaufgabe unter praxisnahen Bedingungen gearbeitet wurde, kann die Übertragbarkeit der Evaluationsergebnisse und damit die externe Validität mit Einschränkungen angenommen werden. Einschränkungen der Übertragbarkeit auf die Entwicklungspraxis ergeben sich aus den teils idealisierten Bedingungen für die Anwendung des Frameworks innerhalb des universitären Lehr- und Innovationsprojektes. Beispielsweise konnte das Framework aufgrund des hohen Freiheitsgrads des Lehr- und Projektmanagements sowie der vollständigen Unterstützung der akademischen Leitung innerhalb des Projektes eingeführt werden, ohne jegliche Hindernisse durch bestehende Unternehmensstrukturen oder organisatorische Herausforderungen innerhalb verschiedener Geschäftsbereiche. Durch die Lehrveranstaltung war die Einbindung von ASD-Innovation Coaching von vornherein im Projekt sowie dem Entwicklungsprozess vorgesehen. Daher wurden die Herausforderungen bei der Implementierung des Frameworks in bestehende Entwicklungsprozesse, die sich beispielsweise durch fehlende Managementunterstützung oder organisatorische Rahmenbedingungen ergeben, nicht berücksichtigt. Zudem konnten die Kompetenzen der Studienteilnehmer/innen aufgrund der einheitlichen und transparenten Ausbildung im Studium vereinfacht identifiziert und weiterentwickelt werden. Trotzdem beruhen die Validierungen der Kompetenzentwicklungen durch das Ausbildungskonzept auf der Selbsteinschätzung der Teilnehmenden. Die Validität muss daher kritisch betrachtet werden, da dies die subjektive Wahrnehmung abbildet und diese gegebenenfalls durch die Rahmenbedingungen eines Vorlesungsmoduls beeinflusst wird.

Zur Evaluation des Frameworks in der unternehmerischen Praxis wurde das Verständnis von ASD-Innovation Coaching lediglich initial anhand einer qualitativen Befragung mit Unternehmensvertretern evaluiert. Dabei wurden ausgewählte Unternehmensvertreter mit weitreichenden Erfahrungen und Wissensständen zur Agilität und der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung befragt, um aussagekräftige Evaluationsergebnisse zu erhalten. Dennoch handelt es sich bei den Erkenntnissen um die subjektiven Einschätzungen der Befragten anhand deren spezifischen Perspektiven bzw. Einzelfälle.

Das Ausbildungskonzept konnte durch dessen Implementierung in das SAP Startup Engagement evaluiert werden in der unternehmerischen Praxis. Das Ausbildungs-

konzept wurde dort jedoch in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung in der Softwarebranche mit speziellem Fokus auf Open Innovation Projekte mit externen Startups evaluiert. Hierzu wurden ausgewählte Inhalte im Ausbildungskonzept variiert und angepasst. Zudem wurde die Ausbildung begleitend zum Entwicklungsprozess nach der Startup Engagement Value Chain durchgeführt, der sich von den Prozessen des ASD – Agile Systems Designs unterscheidet. Dementsprechend muss beachtet werden, dass die Evaluationsergebnisse hinsichtlich der Relevanz der Ausbildungsinhalte und der Zweckmäßigkeit unter diesen veränderten Rahmenbedingungen aufgenommen wurden.

Aufgrund der geringen Stichprobengrößen in allen durchgeführten Studien sollte die Evaluation fortgeführt werden, um größere und damit validere Stichprobengrößen zu erreichen. Jedoch muss beachtet werden, dass die Evaluation des Frameworks dessen Implementierung in Entwicklungsprojekten erfordert und daher geeignete Projekte und qualifizierte Probanden identifiziert werden müssen.

Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework anwendbar ist und dazu beiträgt, die Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design zu fördern.

Durch das grundlegende Verständnis von ASD-Innovation Coaching, dem Ausbildungskonzept zur handlungsorientierten Vermittlung der benötigten Kompetenzen und dem Vorgehensmodell zur situations- und bedarfsgerechten Anwendung der Unterstützungsaktivitäten wird die praktische Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit des Frameworks realisiert. Die Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design wird hinsichtlich des *Agil seins, werden* und *handeln* ganzheitlich betrachtet und systematisch gefördert, um in komplexen Umgebungen effektiv und zugleich kreativ zu agieren und dabei ein angemessenes Maß an Agilität zu erreichen.

## **7 Zusammenfassung und Ausblick**

In diesem abschließenden Kapitel werden die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit und die daraus gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst. Anschließend wird ein Ausblick auf weiterführende Arbeiten gegeben, die im Zusammenhang mit der vorliegenden Forschungsarbeit stehen.

### **7.1 Zusammenfassung**

In der vorliegenden Forschungsarbeit wurde das ASD-Innovation Coaching Framework zur Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design entwickelt, beschrieben und evaluiert. Mit dem entwickelten Framework werden die Menschen in Entwicklungsteams dazu befähigt, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und strukturierten Innovationsprozess einzubringen und ein angemessenes Maß an Agilität zu implementieren.

Zur Klärung des Forschungsgegenstands wurden zunächst die Grundlagen und der Stand der Forschung der adressierten und anknüpfenden Forschungsfelder dargestellt, um den Forschungsbedarf abzuleiten.

Die Fähigkeit von Entwicklungsteams, Probleme mit komplexen Zusammenhängen sowie unklaren und sich schnell ändernden Anforderungen zu lösen, um Produkte mit hohem Innovationspotenzial zu entwickeln, ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für Unternehmen. Für eine Innovation müssen technische Erfindungen, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle die Anforderungen und Bedürfnisse von Kunden und Anwendern treffen und erfolgreich in den Markt eingeführt werden. Das Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung ermöglicht die Planung, Durchführung und Steuerung von Entwicklungsaktivitäten auf Basis des systemtechnischen Verständnisses der Produktentwicklung. Die charakteristischen Besonderheiten in der Frühen Phase der Produktgenerationsentwicklung sind hohe Unsicherheiten, unklare Anforderungen und komplexe Problemstellungen. In dieser Phase stoßen bewährte Prozessmodelle an ihre Grenzen, weshalb Entwicklungsteams Unterstützung benötigen, bei der stets ihre individuellen Fähigkeiten und Kompetenzen berücksichtigt werden.

Für den Umgang mit Unsicherheit und Komplexität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung bestehen neben den strukturierten und formalisierten Prozessmodellen auch agile Ansätze, die ein transparentes und iteratives Vorgehen mit kontinuierlicher Überprüfung ermöglichen. Jedoch müssen diese Ansätze



an die individuellen Bedürfnisse, Rahmenbedingungen und Ziele angepasst werden, um Entwicklungsteams von physischen Produkten einen Mehrwert zu bieten. ASD – Agile Systems Design ist hierbei ein ganzheitlicher, strukturierender Ansatz zur agilen Entwicklung mechatronischer Systeme. Bei der Prozessplanung kann somit ein situations- und bedarfsgerechtes Maß an agilen Prozesselementen in den Entwicklungsprozess integriert werden. Für die Implementierung von Agilität und der Realisierung des agilen und kreativen Zusammenarbeitens der Menschen im soziotechnischen System der Produktentwicklung muss der Mensch im Mittelpunkt stehen. Coaching bietet in diesem Kontext ein hohes Potenzial zur Befähigung der Menschen und wird in der Literatur aber auch in unternehmerischen Anwendungsstudien als Erfolgsfaktor aufgeführt. Für die Etablierung agiler Denk- und Handlungsweisen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung muss der Mensch im Mittelpunkt der Produktentwicklung stehen und im Entwicklungsprozess aktiv unterstützt werden.

Aufgrund der bestehenden Herausforderungen und den fehlenden, wissenschaftlich fundierten Erfahrungen mit agilen Ansätzen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung sowie der damit zusammenhängenden Umsetzung von Entwicklungspraktiken nach ASD – Agile Systems Design besteht der Bedarf nach Unterstützung der Entwicklungsteams. Dabei muss der Mensch in den Mittelpunkt gestellt werden, um das Entwicklungsteam zu befähigen, ein angemessenes Maß an Agilität zu realisieren, welches der Komplexität der zu bewältigenden Aufgabe entspricht.

Um die Problemlösungs- und Innovationsfähigkeit in einem komplexen Umfeld zu fördern, bedarf es einer methodischen Unterstützung. Daher wurde in der Forschungshypothese dieser Arbeit formuliert, dass ein Framework zur prozessorientierten Unterstützung von Entwicklungsteams nach den Grundprinzipien des ASD – Agile Systems Design die Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität fördert und das effektive und zugleich kreative Zusammenarbeiten in komplexen Entwicklungssituationen erhöht. Darauf aufbauend wurde die Zielsetzung der Forschungsarbeit wie folgt abgeleitet.

***Ziel der Forschungsarbeit***

Das Ziel der Arbeit ist die Entwicklung und Evaluation eines Frameworks, um die Menschen in Entwicklungsteams durch Coaching dazu zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen.

Dazu wird untersucht, wie Entwicklungsteams durch Coaching dabei unterstützt werden können, ein angemessenes Maß an Agilität zu implementieren, um ihre Problemlösungskompetenzen zu vertiefen, erfolgreich zusammenzuarbeiten und Methoden situations- und bedarfsgerecht anzuwenden.

Basierend auf dem aufgezeigten Forschungsbedarf wurden im Folgenden drei Forschungsfragen formuliert, die zur Operationalisierung des Ziels dienen.

<b>Forschungsfrage 1</b>	Welche Herausforderungen und Potenziale bestehen bei der menschenzentrierten Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung für die Unternehmensorganisation sowie für die Zusammenarbeit in Entwicklungsteams?
<b>Forschungsfrage 2</b>	Wie ist ein Framework zu gestalten, um Produktentwicklungsteams durch Coaching zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen?
<b>Forschungsfrage 3</b>	Welchen Beitrag kann das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework in der praxisnahen sowie unternehmerischen Anwendung leisten?

Zur Strukturierung des Forschungsvorhabens und der Erreichung der Zielsetzung basiert das wissenschaftliche Vorgehen auf dem anerkannten Ansatz der Design Research Methodology, welche einen iterativen Charakter der Forschungsarbeit ermöglichen. Die DRM stellt den generischen Rahmen zur Vorgehensweise der Forschungsarbeit und strukturiert die Gestaltung der Problemlösung.

Aufbauend auf der Klärung des Forschungsgegenstands und dem abgeleiteten Forschungsbedarf wurde im Rahmen der Deskriptiven Studie I zunächst das Verständnis der Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung weiter vertieft, um die Herausforderungen und Potenziale zu identifizieren. Hierzu wurden drei empirische Forschungsstudien durchgeführt, um anschließend bestehende Anforderungen und Bedarfe an eine Unterstützungsleistung abzuleiten.

Die Ergebnisse einer durchgeführten Interviewstudie in Industrieunternehmen bestätigen den Bedarf an einer prozessorientierten Unterstützung der Entwicklungsteams zur Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung. Große Potenziale bestehen insbesondere in der Unterstützung der Entwicklungsteams zur Förderung der Problemlösungsfähigkeit im Entwicklungsprozess, der situations- und bedarfsgerechten Anwendung von Methoden sowie der Teamzusammensetzung und -entwicklung. Coaching Ansätze, die je nach Situation die Bedürfnisse des jeweiligen Teams berücksichtigen, sind vielversprechend im Hinblick auf das Ziel, ein angemessenes

Maß an Agilität einzuführen. Begründet wird dies durch fehlende Kenntnisse und Erfahrungen über Methoden zum Coaching agiler Entwicklungsteams und deren situations- und bedarfsgerechten Anwendung in der Praxis.

Verdeutlicht werden diese Potenziale durch die Ergebnisse der explorativen Forschung in Fallstudien zur Untersuchung der Anforderungen an ein unterstützendes Framework innerhalb des Live-Labs ProVIL in den Jahren 2017, 2018 und 2019. Die empirischen Ergebnisse zeigen auf, dass die Entwicklungsteams Unterstützungsbedarf haben bei der Strukturierung und Moderation des Entwicklungsprozesses, der Steuerung der Teamentwicklung sowie der Auswahl und Durchführung von passenden Methoden. Die entsprechenden Aktivitäten zur Realisierung dieses Bedarfes konnten anhand der Rolle des Innovation Coaches im Entwicklungsteam umgesetzt werden. Aus der praxisnahen Anwendung in den Live-Labs konnten Anforderungen an das Kompetenzprofil abgeleitet werden. Insbesondere die Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Sozio-emotionale Kompetenz sowie Innovationskompetenz prägen das Kompetenzprofil zur Abdeckung des Unterstützungsbedarfes. Für die Anwendung wird eine klare Beschreibung der Aktivitäten und Verantwortlichkeiten benötigt, um die Akzeptanz und Effektivität des Coachings zu fördern.

Anhand der durchgeführten Szenarienentwicklung und strategischen Potenzialfindung wird deutlich, dass die Aktivitäten zum Coaching agiler Entwicklungsteams in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design zusätzliche Kompetenzentwicklungen und Erfahrungen benötigen, die durch eine anwendungsnahe Ausbildung aufgebaut werden müssen. Die situations- und projektspezifische Ausbildung dieses Kompetenzprofils bedarf eines modularen, zeitlich skalierbaren und zielgruppengerechten Ausbildungskonzeptes.

Die Erkenntnisse aus der Deskriptiven Studie I bestätigen den Forschungsbedarf durch die identifizierten Herausforderungen und Potenziale zur Agilität in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung und stellen Anforderungen an Unterstützungsleistungen. Zur Entfaltung des aufgezeigten Potenzials wird im Rahmen der Präskriptiven Studie ein Framework zur Förderung der Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design entwickelt. Die iterativ-explorative Vorgehensweise im Sinne der Aktionsforschung dient der Beantwortung der aufgestellten Forschungsfrage 2 durch die iterative Entwicklung der Unterstützungsleistung.

Das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework beinhaltet das grundlegende Verständnis von ASD-Innovation Coaching, ein Ausbildungskonzept zur handlungsorientierten Vermittlung der benötigten Kompetenzen und ein Vorgehensmodell zur situations- und bedarfsgerechten Anwendung der Unterstützungsaktivitäten. Mit dem in Abbildung 7.1 dargestellten Framework kann die Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design gefördert werden, um eine kundenzentrierte Lö-



Ausbildungskonzept ist modular, zeitlich skalierbar und zielgruppengerecht aufgebaut und beruht auf einem handlungsorientierten Lernansatz, sodass eine situations- und projektspezifische Ausbildung realisiert wird.

Das entwickelte Vorgehensmodell ermöglicht das *Agil handeln* durch strukturiert aufbereitete Coaching Methoden, die die Anwendung von ASD-Innovation Coaching methodisch unterstützen. Das Vorgehensmodell zeigt auf, wie die situations- und bedarfsgerechte Anwendung von ASD-Innovation Coaching methodisch unterstützt werden kann.

Die Evaluation des ASD-Innovation Coaching Frameworks im Rahmen der Deskriptiven Studie II wurde durch drei empirische Studien durchgeführt. Durch die Implementierung des Frameworks in das Live-Lab ProVIL 2020 wurde eine umfangreiche Anwendungs- und Erfolgsevaluation realisiert. Anhand der Evaluationsergebnisse der Fallstudie kann die Forschungshypothese bestätigt werden, dass ein Framework zur prozessorientierten Unterstützung von Entwicklungsteams nach den Grundprinzipien des ASD – Agile Systems Design die Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität fördert und das effektive und zugleich kreative Zusammenarbeiten in komplexen Entwicklungssituationen erhöht.

Weiterführend wurde der Transfer in die unternehmerische Entwicklungspraxis anhand von qualitativen Befragungen sowie der Einführung des ASD-Innovation Coaching Ausbildungskonzeptes in ein DAX 40 Technologieunternehmen untersucht. Basierend auf den gesamten Evaluationsergebnissen konnte aufgezeigt werden, wie erfolgreich das Framework bei der Erreichung des Ziels ist, Menschen in Entwicklungsteams zu befähigen, ihre Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen.

Die umfassenden deskriptiven Studien in ProVIL beinhalten reale Entwicklungsaufgaben aus der industriellen Praxis und ermöglichen die Forschung unter praxisnahen Bedingungen. Daher kann die Übertragbarkeit der Evaluationsergebnisse und damit deren externe Validität mit Einschränkungen angenommen werden. Die Einschränkungen der Übertragbarkeit auf die Entwicklungspraxis ergeben sich aus den teils idealisierten Bedingungen für die Einführung und Anwendung des Frameworks. Die Repräsentativität der Evaluationsergebnisse in der unternehmerischen Praxis ist aufgrund der Implementierung in einem Softwareunternehmen und der geringen Stichprobenanzahl limitiert.

Zusammenfassend zeigen die Evaluationsergebnisse, dass das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework anwendbar ist und dazu beiträgt, ein angemessenes Maß an Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design zu fördern. Durch das grundlegende Verständnis von ASD-Innovation Coaching, das Ausbildungskonzept zur handlungsorientierten Vermittlung der benötigten Kompetenzen

und das Vorgehensmodell zur situations- und bedarfsgerechten Anwendung der Unterstützungsaktivitäten wird die praktische Anwendbarkeit, Vollständigkeit und Zweckmäßigkeit des Frameworks realisiert.

Die Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität im ASD – Agile Systems Design und die Steigerung der Effektivität sowie Kreativität von Entwicklungsteams wird durch das ASD-Innovation Coaching Framework systematisch gefördert. Dabei steht der Mensch im Zentrum der Produktentwicklung und wird dazu befähigt, seine Kompetenzen in einen flexiblen und zugleich strukturierten Innovationsprozess einzubringen.

## **7.2 Ausblick**

Die Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Forschungsarbeit bieten Anknüpfungspunkte und Anregungen für weiterführende Forschungsvorhaben. Der Ausblick beinhaltet Empfehlungen für die Weiterentwicklung und den weiterführenden Transfer des ASD-Innovation Coaching Frameworks sowie für weiterführende Forschungsarbeiten im Kontext des betrachteten Forschungsgegenstands.

### **7.2.1 Weiterentwicklung des ASD-Innovation Coaching Frameworks**

Aus den Erkenntnissen der Deskriptiven Studie II ergeben sich weiterführende Ansatzpunkte für die Verbesserung und Weiterentwicklung des entwickelten Frameworks.

Die Definition von ASD-Innovation Coaching und der dazugehörigen Aktivitäten und Verantwortlichkeiten vermittelt ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis. Für die praktische Anwendung und ein gelebtes Rollenverständnis ist eine aktive Förderung während der Projektarbeit zielführend. In der Praxis werden Rollenverständnisse oftmals in Form von ausgedruckten oder digitalen Leitfäden und Aushängen gefördert. Eine Systematik zur kontinuierlichen und interaktiveren Förderung des Rollenverständnisses könnte ein tiefgreifendes Verständnis aufbauen, um die Akzeptanz und die praktische Anwendbarkeit aktiv zu fördern.

Das Ausbildungskonzept für ASD-Innovation Coaching ist modular, zeitlich skalierbar und zielgruppengerecht aufgebaut und beruht auf einem handlungsorientierten Lernansatz. Der hybride Lehriansatz beginnt dabei mit der Theorievermittlung, welche zwar vorab versendete Lernvideos zur Vorbereitung der Lernenden integriert, jedoch trotzdem eine intensive Theorievermittlung in den Präsenzveranstaltungen

erfordert. Mit der Ausarbeitung eines MOOCs (vgl. Kapitel 2.4.3) für ASD-Innovation Coaching kann diese Theorievermittlung durch den digitalen Lehransatz optimiert und skaliert werden. Den Lernenden ermöglicht dies eine individuelle und flexible Lernform, welche insbesondere in der unternehmerischen Weiterbildung parallel zum Projektalltag gefordert wird. Für die Dozenten bietet die Verlagerung der theoretischen Wissensvermittlung in den virtuellen Raum durch MOOCs mehr Freiraum für die Befähigung der Lernenden durch die direkte Diskussion und Anwendung der Inhalte in den Präsenzveranstaltungen.

Die Weiterentwicklung des Vorgehensmodells kann durch eine interaktive Darstellungsform des Vorgehensmodells durch ein physisches Kartendeck oder eine digitale Applikation realisiert werden, um die Anwendbarkeit und Nutzerfreundlichkeit weiter zu optimieren. Ein erfolgreiches Beispiel für die situationsspezifische Methodenempfehlung im Produktentstehungsprozess hierfür ist die InnoFox Applikation (Albers & Seiter, 2015; Albers, Reiß et al., 2015). Bezüglich der im Rahmen der Deskriptiven Studie I aufgestellten Zukunftsszenarien 3 und 4 mit standortverteilter Zusammenarbeit (vgl. Kapitel 4.3.2) können zudem Vorschläge zur digitalen Umsetzung des Coachings aufgenommen werden. Zudem können digitale Werkzeuge für die Ausführung der Coaching Methoden in standortverteilten Entwicklungsteams ergänzt werden in den Steckbriefen.

Neben diesen Weiterentwicklungen kann das übergreifende Framework hinsichtlich der Potenziale in späteren Entwicklungsphasen der PGE – Produktgenerationsentwicklung untersucht werden. Auch die Produktionsplanung und die Produktionseinführung stellen die Zusammenarbeit der Entwicklungsteams vor Herausforderungen, in denen Agilität und Innovationsfähigkeit gefordert sind. Großes Potenzial liegt hierbei in den Schnittstellen zwischen der Produkt- und Produktionssystementwicklung sowie Produktion, denn zwischen diesen Bereichen unterscheiden sich nicht nur die Entwicklungsteams, sondern auch deren Kompetenzen, welche durch eine erweiterte Betrachtung des ASD- Innovation Coaching Frameworks unterstützt werden können.

Im Wandel der Wertschöpfung hin zum Paradigma des ASE (Dumitrescu et al., 2021) kann das Framework des ASD-Innovation Coaching dazu genutzt werden, zentrale Mechanismen der integrierten Entwicklung mechatronischer Systeme im gesamten Wertschöpfungsnetzwerk menschenzentriert einzuführen. Zudem kann die Synergie des Frameworks zu weiteren Methodenschulungskonzepten für eine engere Verknüpfung des Prozess- (z.B. agile) und des Produktwissens (durch PGE und MBSE) genutzt werden. Eine Forschungsumgebung, um dieses Vorhaben zu realisieren, ist

das BMBF geförderte Projekt MoSyS<sup>1</sup>. Weiterführend können Mechanismen aus dem Bereich des Wissenstransfers zwischen Produkt- und Produktionssystementwicklung im Sinne des Produkt-Produktions-Co-Design im Wechselspiel mit dem ASD-Innovation Coaching vertieft werden. Hierzu stellen die Erkenntnisse aus den beiden DFG-Projekten zu den Themen „Faktoren der Beeinflussung der Wissensübertragung im Prozess der Produktentwicklung“ und „Qualitätssteigerung des Wissenstransfers in der Produktgenerationsentwicklung“ eine geeignete Ausgangsbasis dar.

## 7.2.2 Ergebnistransfer

Das ASD-Innovation Coaching Framework wurde für den Einsatz in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung untersucht und ohne einen Fokus auf spezielle Branchen entwickelt. Das Framework wurde im Live-Lab ProVIL in den vier aufeinanderfolgenden Jahren von 2017 bis 2020 iterativ-explorativ entwickelt und evaluiert. Die realen Entwicklungsaufgaben kamen dabei aus unterschiedlichen Branchen der industriellen Praxis (vgl. Abbildung 3.4). Die Repräsentativität der dort gewonnenen Evaluationsergebnisse ist jedoch limitiert, da die Fallstudien unter teils idealisierten Rahmenbedingungen durchgeführt wurden. Um die Generalisierbarkeit der Evaluationsergebnisse zu erhöhen und Potenziale für die Weiterentwicklung und den Transfer des Frameworks zu identifizieren, sollte die Übertragbarkeit auf weitere Anwendungsfälle und Branchen in fortführenden Studien überprüft werden.

Basierend auf den Erkenntnissen der Deskriptiven Studie II in der unternehmerischen Praxis im Rahmen des SAP Startup Engagement Programms 2020 lässt sich schließen, dass das ASD-Innovation Coaching Framework einen großen Mehrwert bietet im Bereich des Corporate Entrepreneurships. Durch ein systematisches Startup Engagement wird es etablierten Unternehmen ermöglicht, mit Startups zu kooperieren und gemeinsam an neuen Produktentwicklungen und explorativen Geschäftsmodellen zu arbeiten. Vertrauen, gegenseitiges Verständnis und Transparenz sind dabei Schlüsselfaktoren für die Kooperation zwischen Unternehmen und Startups (Becker, Ulrich, Botzkowski, Fibitz & Stradtman, 2018, S. 29; Niever, Scholz & Hahn, 2022). Das ASD-Innovation Coaching Framework bietet großes Potenzial zur Unterstützung und Befähigung der beteiligten Akteure in Startup

---

<sup>1</sup> Ziel des Forschungsprojekts MoSyS ist die Entwicklung neuer Methoden, Hilfsmittel und IT-Werkzeuge zur Gestaltung komplexer technischer Systeme und der zugehörigen Wertschöpfungsnetze als Elemente komplexer Systems of Systems. Ferner entstehen Leitfäden zur Gestaltung des Wandels, die den Unternehmen auf dem Weg zu einem digitalen und kollaborativen Arbeitsumfeld ebenso wie für klare und nachvollziehbare Entscheidungsprozesse dienen.



Engagement Projekten. ASD-Innovation Coaches können dabei als Bindeglied in Kooperationsprojekten agieren und eine vertrauensvolle und effektive Arbeitsumgebung schaffen (Niever, Hahn & Götz, 2022).

Die Fähigkeiten und Kompetenzen, die im Rahmen des Ausbildungskonzeptes vermittelt werden, können ebenfalls für die Weiterbildung anderer beruflicher Rollen eingesetzt werden, da in der zukünftigen Arbeitswelt zunehmend Problemlösungskompetenzen gefragt sind (World Economic Forum, 2020). Das Ausbildungskonzept bietet daher das Potenzial, in weiteren Hochschulen, Ausbildungsbetrieben und Unternehmensabteilungen eingesetzt zu werden. Somit kann das Ausbildungskonzept skalieren, um auch Lernende in anderen Organisationen mit den Kompetenzen eines ASD-Innovation Coaches auszubilden. Um dies zu erreichen, wird eine detaillierte Anleitung für zukünftige Dozenten benötigt, um das Ausbildungskonzept und deren positive und nachhaltige Lernerfahrung zu transferieren. Ein solcher Leitfaden für Dozenten kann die Planung und Ausführung unterstützen, indem er durch die Trainingsinhalte führt und die psychologischen, kommunikativen und kreativen Aspekte in einer sehr praktischen und anpassungsfähigen Weise integriert (Niever, Schorb et al., 2021; Schorb, 2020)).

### **7.2.3 Weiterführende Arbeiten im Kontext des Forschungsgegenstands**

Anknüpfungspunkte zu weiterführenden Forschungsarbeiten zur Unterstützung von Entwicklungsteams in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung ermöglichen die Synthese innovativer Systeme durch Nutzung neuester Methoden und Prozesse.

ASD-Innovation Coaching fördert die Agilität in den Prozessen des ASD – Agile Systems Design. Entscheidend für die Einführung und Realisierung der neun Grundprinzipien (vgl. Kapitel 2.3.3) in die Entwicklungsaktivitäten ist die prozessorientierte Unterstützung. Das ASD-Innovation Coaching Framework ist daher ein wichtiges Element im Problemlösungsprozess der Einführung von maßgeschneiderten Prozesslösungen für individuelle Entwicklungssituationen (Heimicke, Dühr, Krüger, Ng & Albers, 2021). Hierbei ist in zukünftigen Forschungsarbeiten zu prüfen, wie das ASD-Innovation Coaching in der organisationsübergreifenden Einführungsstrategie eingesetzt werden kann.

Eine bestehende Herausforderung agiler Entwicklungsteam ist, dass die Entwicklung mechatronischer Systeme häufig in räumlich standortverteilten Teams stattfindet. Dies erschwert die Kommunikation und behindert die transparente und zügige

Kollaboration (Ovesen & Dowlen, 2012). Entsprechend der entwickelten Zukunftsszenarien im Rahmen der Deskriptiven Studie I (vgl. Kapitel 4.3.2) sowie den Szenarien der Methodenanwendung nach Albers, Bursac, Marthaler et al. (2017) wird die Digitalisierung zunehmen, was dazu führt, dass die Entwicklungsteams verstärkt verteilt zusammenarbeiten. Die Ausbildung der ASD-Innovation Coaching Kompetenzen wurde demnach zukunftsrobust ausgerichtet, sodass zukünftige Anforderungen berücksichtigt werden. Die Methoden, die im ASD-Innovation Coaching bereitgestellt werden, tragen außerdem dazu bei, die Teams zu befähigen, Verbesserungspotenziale der standortverteilten Zusammenarbeit zu analysieren. In diesem Kontext gilt es, den Einsatz der methodischen Unterstützung zur Verbesserung der standortverteilten Zusammenarbeit in der Produktentwicklung zu erforschen (Dühr, Hirsch, Albers & Bursac, 2020).

In dieser Forschungsarbeit wurde die Relevanz der frühzeitigen und kontinuierlichen Integration der Markteinführung aufgezeigt, da diese neben dem Produktprofil und der Invention ein grundlegendes Element einer Innovation ist (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018). Die Untersuchungen und initiale Entwicklung einer methodischen Unterstützung zur frühzeitigen Integration und Berücksichtigung der Diffusionskriterien wurden in der studentischen Abschlussarbeit von Schulz (2020)<sup>2</sup> durchgeführt, die vom Autor dieser Arbeit Co-betreut wurde. Das hierzu entwickelte Marktzugangskonzept zur methodischen Unterstützung und Integration der Markteinführung von Inventionen in der Frühen Phase der PGE – Produktgenerationsentwicklung integriert die Einflussfaktoren der Diffusion in Form einer Go-To-Market Canvas (Niever, Schulz, Heimicke, Hahn & Albers, 2021). Das Marktzugangskonzept wurde initial evaluiert, jedoch ist eine quantitative Studie sowie die Befragung von Experten aus der Praxis erforderlich, damit das Go-To-Market Canvas auch in realen Innovationsprojekten und entsprechenden Strukturen evaluiert wird.

Besonders wichtig ist hierzu die weiterführende Erforschung zum Umgang mit der Marktunsicherheit im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung. Dabei ist insbesondere die Erforschung eines adäquaten Umgangs mit vorliegenden Marktunsicherheiten im Rahmen der Zielsystementwicklung von entscheidender Bedeutung, um das Innovationspotenzial der zu entwickelnden Produkte zu steigern. Dazu gilt es, die in Form von Wissens- und Definitionslücken vorliegenden Marktunsicherheiten systematisch zu identifizieren und damit das Bewusstsein der Produktentwickelnden für die vorliegenden Marktunsicherheiten zu steigern (Zimmermann, Prinz

---

<sup>2</sup> Unveröffentlichte Masterarbeit

& Albers, 2020). Die identifizierten Marktunsicherheiten können dann durch den systematischen Einsatz von Methoden der Zielsystementwicklung reduziert werden (Zimmermann, Heimicke, Schnurr, Bursac & Albers, 2021).

Die Produktentwicklung ist ein sozio-technisches System, das durch menschliche und soziale Aspekte geprägt wird. ASD-Innovation Coaching fokussiert dabei die prozessorientierte Unterstützung von, oftmals interdisziplinären, Entwicklungsteams nach dem Paradigma des Systems Engineering. Das Framework basiert auf dem modelltheoretischen und methodischen Rahmen der KaSPro. Mit dem Ziel der Zusammenführung von Systems Engineering und der agilen Entwicklungsprozesse nach ASD – Agile Systems Design kann die systemorientierte und agile Produktgenerationsentwicklung ganzheitlich weiterentwickelt werden.

Um dem Risiko zu begegnen, die Stakeholder-wünsche und -bedarfe zu verfehlen, kann die Definition der Kunden-, Anwender- und Anbieteranforderungen anhand der Bedarfe weiterentwickelt werden, um eine nachvollziehbare Begründung der Anforderungen zu realisieren (Kubin, Etri, Dühr, Rapp & Albers, 2021).

In diesem Kontext werden ebenfalls die weitergehende Erforschung des methodischen Wissensmanagements in systemübergreifenden Entwicklungsprojekten benötigt. Hierfür ist zunächst zu klären, wie der Wissenstransfer innerhalb eines Unternehmens über verschiedene Abteilungen, wie der Produkt- und Produktionssystementwicklung sowie Produktion, erfolgt und wie dieser durch die Unternehmensstruktur und Form der Arbeitsweise beeinflusst wird.

Innerhalb des ASD-Innovation Coaching Frameworks wird eine Methodenkompetenz beim Vorausdenken, Analysieren und Synthetisieren von Bauteilen im Systemkontext benötigt, um eine ganzheitliche Betrachtung von technischen Systemen zu erreichen. Für die Identifikation von Kompetenzpotenzialen, die Validierung vielversprechender Methodenalternativen (Hofelich et al., 2021) und den spezifischen Aufbau der Methodenkompetenz eignet sich die realitätsnahe Forschungsumgebung Entwicklungssimulator.

Im Ergebnistransfer wurden bereits die Potenziale durch die Anwendung von ASD-Innovation Coaching im Bereich des Corporate Entrepreneurships aufgeführt. Nicht nur Großunternehmen, sondern auch kleine und mittelständische Unternehmen stehen häufig vor dem sog. Innovator's Dilemma (vgl. Kapitel 2.1.1) und der Herausforderung, exploratives und exploitatives Handeln auszubalancieren. Lösungsansätze für diese Herausforderung für Großunternehmen unterscheiden sich maßgeblich von solchen für mittelständische Unternehmen (Hahn, Traunecker, Niever & Basedow, 2020; Kerres & Hahn, 2021). Für mittelständische Unternehmen

ist daher ein eigenes Konzept zum Umgang mit radikalen Innovationen zu entwickeln, welches auf bereits bestehende explorative Lösungsansätze aufbaut, diese allerdings auf die Bedingungen mittelständischer Unternehmen anpasst. In diesem Rahmen kann das ASD-Innovation Coaching Framework unter anderem in der Frühen Phase von explorativen Innovationsprozessen, die auf die Entwicklung radikaler Innovationen abzielen, eingesetzt werden, um die notwendige Neutralität und Offenheit der Teilnehmer/innen zu fördern (Kerres & Hahn, 2021).

Der Interbrand Report 2020 hat gezeigt, dass die wertvollsten Marken Apple, Amazon, Microsoft und Google auf einem Plattformgeschäftsmodell basieren (Interbrand, 2020). Eine (digitale) Plattform ermöglicht wertschöpfende Interaktionen zwischen externen Produzenten und Konsumenten (Parker, van Alstyne & Choudary, 2016). Diese Geschäftsmodelle verändern radikal die Interaktion zwischen Angebot (Produzenten) und Nachfrage (Konsumenten) insbesondere im Vergleich zu linearen Geschäftsmodellen. Lineare Geschäftsmodelle nehmen Komponenten, verbinden diese mit andern Komponenten zu Produkten und Services und verkaufen diese an Kunden (Johnson, 2017). Im Zeitalter der digitalen Transformation entstehen digitale Plattformen nicht nur in B2C-Märkten. Der deutsche Maschinenbau unternimmt erste Schritte zur Entwicklung neuer, digitaler B2B-Plattformen. Die Plattform LaserHub (gegründet in 2017) veränderte beispielsweise die Blechindustrie. Auf der einen Seite durch die Bereitstellung der Kapazität von Laser-Blechbearbeitungsmaschinen und auf der anderen Seite, indem die Plattform den Kunden es ermöglicht, ihren Bedarf für Blechteile zu decken.

Insbesondere bei der Entwicklung und Validierung von Plattformgeschäftsmodellen benötigen Entwicklungsteams methodische Unterstützung. Weiterführend zur prozessorientierten Unterstützung durch ASD-Innovation Coaching verspricht die Validierung anhand von Experimenten großes Potenzial. Für die Entwicklung und Umsetzung von skalierbaren, nachhaltigen und profitablen Geschäftsmodellen ermöglichen Business Experimente einen iterativen Ansatz zur kontinuierlichen Validierung in der Frühen Phase (Brecht, Niever, Kerres, Ströbele & Hahn, 2021).



# Literaturverzeichnis

- Ahsen, A. von, Heesen, M. & Kuchenbuch, A. (2010). Grundlagen der Bewertung von Innovationen im Mittelstand. In A. von Ahsen (Hrsg.), *Bewertung von Innovationen im Mittelstand* (S. 1–38). Heidelberg: Springer.
- Albers, A. (1994). *Simultaneous Engineering, Projektmanagement und Konstruktionsmethodik - Werkzeuge zur Effizienzsteigerung* (VDI Berichte Nr. 1120, S.73-105).
- Albers, A. (2010). Five Hypotheses about Engineering Processes and their Consequences. In I. Horváth (ed.), *Tools and methods of competitive engineering. Proceedings of the Eighth International Symposium on Tools and Methods of Competitive Engineering - TMCE 2010*, (S. 343–356). Delft.
- Albers, A., Basedow, G. N., Heimicke, J., Marthaler, F., Spadinger, M. & Rapp, S. (2020). Developing a common understanding of business models from the product development perspective. In *Procedia CIRP. Volume 91*. Pretoria, Südafrika, 05.-08.05.2020 (91. Aufl., S. 875–882). Elsevier.
- Albers, A., Behrendt, M., Klingler, S. & Matros, K. (2016). Verifikation und Validierung im Produktentstehungsprozess. In U. Lindemann (Hrsg.), *Handbuch Produktentwicklung* (S. 541–569). München: Hanser.
- Albers, A., Behrendt, M., Klingler, S., Reiß, N. & Bursac, N. (2017). Agile product engineering through continuous validation in PGE – Product Generation Engineering. *Journal of Design Science*, 3. <https://doi.org/10.1017/dsj.2017.5>
- Albers, A. & Braun, A. (2011a). A generalised framework to compass and to support complex product engineering processes. *International Journal of Product Development*, 15(1/2/3), 6. <https://doi.org/10.1504/IJPD.2011.043659>
- Albers, A. & Braun, A. (2011b). Der Prozess der Produktentstehung. In F. Henning & E. Moeller (Hrsg.), *Handbuch Leichtbau* (S. 3–30). München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.
- Albers, A., Braun, A. & Muschik, S. (2010). Ein Beitrag zum Verständnis des Aktivitätsbegriffs im System der Produktentstehung. In *Tag des Systems-Engineering. München, Freising, 10. - 12. November 2010* (S. 87–96). München: Hanser.
- Albers, A., Burkardt, N., Matthiesen, S. & Schweinberger, D. (2000). The "Karlsruhe model" - a successful approach to an academic education in industrial product development. In *Proceedings of the Engineering & Product Design Education Conference 2000*. Brighton, England, 05.-06.09.2000 (pp. 1–8).
- Albers, A., Burkhardt, N. & Düser, T. (2006). Competence-profile oriented education with the Karlsruhe Education Model for Product Development (KaLeP). In

- World Transaction on Engineering and Technology Education* (S. 271–274). Melbourne: World Institute for Engineering and Technology Education.
- Albers, A., Burkhardt, N., Meboldt, M. & Saak, M. (2005). SPALTEN PROBLEM SOLVING METHODOLOGY IN THE PRODUCT DEVELOPMENT. In *Proceedings of the 15th International Conference on Engineering Design (ICED 05). Engineering design and the global economy*. Melbourne, Australien, 15.-18.08.2005 (S. 1–12). The Design Society.
- Albers, A., Bursac, N., Heimicke, J., Walter, B. & Reiß, N. (2018). 20 Years of Co-creation Using Case Based Learning. In M. E. Auer, D. Guralnick & I. Simonics (Hrsg.), *Teaching and Learning in a Digital World* (Advances in Intelligent Systems and Computing, Bd. 716, S. 636–647). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73204-6\\_69](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73204-6_69)
- Albers, A., Bursac, N., Marthaler, F., Reiß, N., Siebe, A., Bender, B. et al. (2017). *Szenarien der Methodenentwicklung - Ein Whitepaper für die Methodenforschung* (Band 69, Heft 11/12, S. 72-77) (Konstruktion). VDI Fachmedien.
- Albers, A., Bursac, N. & Rapp, S. (2017). PGE – Produktgenerationsentwicklung am Beispiel des Zweimassenschwungrads. *Forschung im Ingenieurwesen*, 81(1), 13–31. <https://doi.org/10.1007/s10010-016-0210-0>
- Albers, A., Bursac, N., Walter, B., Hahn, C. & Schröder, J. (2016). ProVIL – Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor. In R. Stelzer (Hrsg.), *ENTWERFEN ENTWICKELN ERLEBEN 2016. Beiträge zur virtuellen Produktentwicklung und Konstruktionstechnik* (S. 185–197). TUDpress.
- Albers, A., Bursac, N. & Wintergerst, E. (2015). Produktgenerationsentwicklung - Bedeutung und Herausforderungen aus einer entwicklungsmethodischen Perspektive. In *Beiträge zum 3. Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung (SSP)*. Stuttgart, Deutschland, 19.06.2015 (o.S.). Fraunhofer Verlag.
- Albers, A. & Gausemeier, J. (2012). Von der fachdisziplinorientierten Produktentwicklung zur Vorausschauenden und Systemorientierten Produktentstehung. In R. Anderl, M. Eigner, U. Sandler & R. Stark (Hrsg.), *Smart Engineering* (acatech DISKUSSION, Bd. 15, S. 17–29). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-29372-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-642-29372-6_3)
- Albers, A., Heimicke, J., Hirschter, T., Richter, T., Reiß, N., Maier, A. et al. (2018). Managing Systems of Objectives in the agile Development of Mechatronic Systems by ASD – Agile Systems Design. In *Proceedings of the 2018 NordDesign Conference*. Linköping, Schweden, 14.-17.08.2018 (S. 1–11).
- Albers, A., Heimicke, J., Müller, J. & Spadinger, M. (2019). Agility and its Features in Mechatronic System Development: A Systematic Literature Review. In *Proceedings of the ISPIIM Innovation Conference. Celebrating Innovation: 500 Years Since daVinci*. Florence, Italien, 16.-19.06.2019 (o.S).

- Albers, A., Heimicke, J., Spadinger, M., Degner, N. & Dühr, K. (2019). The Product Developer in the Centre of Product Development: A Systematic Literature Review on Describing Factors. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design (ICED19)*. Delft, Niederlande, 05.-08.08.2019 (S. 1843–1852).
- Albers, A., Heimicke, J., Spadinger, M., Reiss, N., Breitschuh, J., Richter, T. et al. (2019). A systematic approach to situation-adequate mechatronic system development by ASD - Agile Systems Design. In *Procedia CIRP. Volume 84*. Póvoa de Varzim, Portugal, 08.-10.05.2019 (84. Aufl., S. 1015–1022). Elsevier.
- Albers, A., Heimicke, J., Spadinger, M., Reiß, N., Breitschuh, J., Richter, T. et al. (2019). *Eine Systematik zur situationsadäquaten Mechatroniksystementwicklung durch ASD - Agile Systems Design. KIT Scientific Working Papers Nr. 113*. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).  
<https://doi.org/10.5445/IR/1000091847>
- Albers, A., Heimicke, J., Walter, B., Basedow, G. N., Reiß, N., Heitger, N. et al. (2018). Product Profiles: Modelling customer benefits as a foundation to bring inventions to innovations. In *28th CIRP Design Conference 2018*. Nantes, Frankreich, 23.-25.05.2018 (Bd. 70, S. 253–258).
- Albers, A., Heitger, N., Haug, F., Fahl, J., Hirschter, T. & Bursac, N. (2018). Supporting Potential Innovation in the Early Phase of PGE – Product Generation Engineering. Structuring the Development of the Initial System of Objectives. In *Proceedings of the R&D Management Conference 2018*. Mailand, Italien, 30.06.-04.07.2018 (S. 1–13).
- Albers, A., Kürten, C., Rapp, S., Birk, C., Hünemeyer, S. & Kempf, C. (2022). *SGE – Systemgenerationsentwicklung : Analyse und Zusammenhänge von Entwicklungspfaden in der Produktentstehung* (KIT SCIENTIFIC WORKING PAPERS, Hrsg.). Karlsruher Institut für Technologie (KIT).  
<https://doi.org/10.5445/IR/1000151151>
- Albers, A. & Lohmeyer, Q. (2012). Advanced systems engineering - Towards a model-based and human-centered methodology. In *Proceedings of the 9th International Symposium on Tools and Methods of Competitive Engineering*. Karlsruhe, Deutschland, 07.-11.05.2012 (S. 407–416). Delft.
- Albers, A., Lohmeyer, Q. & Ebel, B. (2011). Dimensions of objectives in interdisciplinary product development projects. In *Proceedings of the 18th International Conference on Engineering Design (ICED). Impacting society through engineering design*. Kopenhagen, Dänemark, 15.-18.08.2011 (DS / Design Society, vol. 68, S. 256–265). Glasgow: Design Society.
- Albers, A., Rapp, S., Birk, C. & Bursac, N. (2017). Die Frühe Phase der PGE - Produktgenerationsentwicklung. In *Beiträge zum 4. Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung (SSP). Produktentwicklung im disruptiven Umfeld*. Stuttgart, Deutschland, 28.-29.06.2017 (o.S.). Fraunhofer Verlag.



- Albers, A., Rapp, S., Fahl, J., Hirschter, T., Revfi, S., Schulz, M. et al. (2020). PROPOSING A GENERALIZED DESCRIPTION OF VARIATIONS IN DIFFERENT TYPES OF SYSTEMS BY THE MODEL OF PGE – PRODUCT GENERATION ENGINEERING. *Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference, 1*, 2235–2244. <https://doi.org/10.1017/dsd.2020.315>
- Albers, A., Rapp, S., Spadinger, M., Richter, T., Birk, C., Marthaler, F. et al. (2019). The Reference System in the Model of PGE: Proposing a Generalized Description of Reference Products and their Interrelations. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design (ICED19)*. Delft, Niederlande, 05.-08.08.2019 (Bd. 1, S. 1693–1702).
- Albers, A., Reiß, N., Bursac, N. & Breitschuh, J. (2016). 15 years of SPALTEN problem solving methodology in product development. In *Proceedings of NordDesign 2016*. Trondheim, Norwegen, 10.-12.08.2016 (S. 411–420). The Design Society.
- Albers, A., Reiss, N., Bursac, N. & Richter, T. (2016). iPeM – Integrated Product Engineering Model in Context of Product Generation Engineering. In *Procedia CIRP. Volume 50*. Stockholm, Schweden, 15.-17.06.2016 (50. Aufl., S. 100–105). Elsevier.
- Albers, A., Reiß, N., Bursac, N., Urbanec, J. & Lüdcke, R. (2014). Situation-appropriate method selection in product development process – empirical study of method application. In *Proceedings of the NordDesign Conference 2014* (pp. 550–559).
- Albers, A., Reiß, N., Bursac, N., Walter, B. & Gladysz, B. (2015). InnoFox – Situationsspezifische Methodenempfehlung im Produktentstehungsprozess. In *Beiträge zum 3. Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung (SSP)*. Stuttgart, Deutschland, 19.06.2015 (o.S.). Fraunhofer Verlag.
- Albers, A., Revfi, S. & Spadinger, M. (2018). Extended Target Weighing Approach - Estimation of Technological Uncertainties of Concept Ideas in Product Development Processes. In *SAE Technical Paper Series*. Turin, Italien, 06.-07.06.2018 (SAE Technical Paper Series, S. 367–376). SAE International 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA, United States.
- Albers, A. & Seiter, M. (Hrsg.). (2015). *Ergebnisbericht des BMBF Verbundprojektes IN<sup>2</sup> - Von der INFORMATION zur INNOVATION - Innovationen systematisch entwickeln durch Methoden- und Wissensmanagement* (1. Aufl.). Berlin: epubli GmbH. Verfügbar unter: <http://www.epubli.de>
- Albers, A., Walter, B., Wilmsen, M. & Bursac, N. (2018). LIVE-LABS AS REAL-WORLD VALIDATION ENVIRONMENTS FOR DESIGN METHODS. In *Proceedings of the DESIGN 2018*. Barcelona, Spanien, 21.-24.05.2018 (S. 13–24). Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, Croatia; The Design Society, Glasgow, UK.

- Anderson, D. J., Roock, A. & Wolf, H. (2015). *Kanban. Evolutionäres Change Management für IT-Organisationen* (it-agile, Dt. Ausg. der 1. amerikanischen Aufl., 2. Nachdruck 2015). Heidelberg: dpunkt-Verl.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. & Bloom, B. S. (Hrsg.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Andresen, J. (2018). *Agiles Coaching. Die neue Art, Teams zum Erfolg zu führen*. München: Hanser.
- Asendorpf, J. & Neyer, F. J. (2012). *Psychologie der Persönlichkeit* (5., vollst. überarb. Aufl.). Berlin: Springer.
- Atteslander, P. (2010). *Methoden der empirischen Sozialforschung* (ESV basics, 13., neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Atzberger, A., Nicklas, S. J., Schrof, J., Weiss, S. & Paetzold, K. (2020). *Agile Entwicklung physischer Produkte*. Neubiberg: Universität der Bundeswehr München. [https://doi.org/10.18726/2020\\_5](https://doi.org/10.18726/2020_5)
- Auerbach, J. E. (2006). Cognitive Coaching. In D. R. Stober & A. M. Grant (Eds.), *Evidence based coaching handbook. Putting best practices to work for your clients* (S. 103–127). Hoboken, NJ: Wiley.
- Backhausen, W. & Thommen, J.-P. (2017). *Coaching. Durch systemisches Denken zu innovativer Personalentwicklung* (4., aktualisierte Auflage). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Bastian, J. & Groß-Mlynek, L. (2018). *Lerntechniken und Wissensmanagement. Wissen erwerben, speichern und verwerten* (Bd. 3779, 2., überarbeitete Auflage). Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft; UVK/Lucius.
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M. et al. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Verfügbar unter: <http://agilemanifesto.org/>
- Becker, W., Ulrich, P., Botzkowski, T., Fibitz, A. & Stradtmann, M. (2018). *Kooperationen zwischen Mittelstand und Start-up-Unternehmen*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Belbin, R. M. (1993). *Team roles at work* (Repr). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Belbin, R. M. (2002). *Management teams. Why they succeed or fail* (Reprinted.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Belbin, R. M. (2011). *Team roles at work* (2. ed.). Amsterdam: Butterworth-Heinemann.
- Benner, M. J. & Tushman, M. L. (2001). Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited. *Academy of Management Review*, 28(2), 238–256. <https://doi.org/10.5465/AMR.2003.9416096>
- Bennett, N. & Lemoine, J. (2014). What a Difference a Word Makes: Understanding Threats to Performance in a VUCA World. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2406676>

- Berg, M. E. & Karlsen, J. T. (2007). Mental Models in Project Management Coaching. *Engineering Management Journal*, 19(3), 3–13.  
<https://doi.org/10.1080/10429247.2007.11431736>
- Berger, J. G. (2006). Adult Development Theory and Executive Coaching Practice. In D. R. Stober & A. M. Grant (Eds.), *Evidence based coaching handbook. Putting best practices to work for your clients* (S. 77–102). Hoboken, NJ: Wiley.
- Bergmann, G. & Daub, J. (2006). *Systemisches Innovations- und Kompetenzmanagement. Grundlagen - Prozesse - Perspektiven*. Wiesbaden: Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9889-7>
- Bieger, T. & Reinhold, S. (2011). Das wertbasierte Geschäftsmodell. Ein aktualisierter Strukturierungsansatz. In T. Bieger, D. zu Knyphausen-Aufseß & C. Krys (Hrsg.), *Innovative Geschäftsmodelle* (S. 13–70). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Blank, S. G. & Dorf, B. (2012). *The startup owner's manual. The step-by-step guide for building a great company* (1. ed.). Pescadero, Calif.: K&S Ranch Press.
- Blessing, L. T. M. & Chakrabarti, A. (2009). *DRM, a design research methodology*. London: Springer.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. & Krathwohl, D. (Hrsg.). (1976). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich* (Beltz-Studienbuch, Bd. 35, 5. Aufl.,). Weinheim: Beltz.
- Böhm, J. (2019). *Erfolgsfaktor Agilität. Warum Scrum und Kanban zu zufriedenen Mitarbeitern und erfolgreichen Kunden führen*. Wiesbaden: Springer Vieweg; ProQuest eBook Central.
- Böning, U. (2005). Coaching: Der Siegeszug eines Personalentwicklungs-Instruments - Eine 15-Jahres-Bilanz. In C. Rauen (Hrsg.), *Handbuch Coaching* (Innovatives Management, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 21–54). Göttingen: Hogrefe.
- Borchardt, A. & Gätlich, S. E. (2009). Erkenntnisgewinnung durch Fallstudien. In S. Alber, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter & J. Wolf (Hrsg.), *Methodik der empirischen Forschung* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 33–48). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Borowski, E. & Henning, K. (2013). Agile Prozessgestaltung und Erfolgsfaktoren im Produktionsanlauf als komplexer Prozess. In S. Jeschke, I. Isenhardt, F. Hees & K. Henning (Eds.), *Automation, Communication and Cybernetics in Science and Engineering 2011/2012* (S. 27–40). Berlin: Springer.
- Börsting, P. (2021). *Interview mit IP-20. Interview durch Manuel Niever im Rahmen der Deskriptiven Studie II*.

- Bowman, S. L. (2009). *Training from the back of the room! 65 ways to step aside and let them learn* (Pfeiffer essential resources for training and HR professionals). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Breitschuh, J., Albers, A., Seyb, P., Hohler, S., Benz, J., Reiß, N. et al. (2018). Scaling agile practices on different time scopes for complex problem-solving. In *Proceedings of the 2018 NordDesign Conference*. Linköping, Schweden, 14.-17.08.2018 (S. 1–12).
- Brenner, W., Uebernicket, F. & Abrell, T. (2016). Design Thinking as Mindset, Process and Toolbox. In W. Brenner & F. Uebernicket (Eds.), *Design thinking for innovation. Research and practice* (S. 3–21). Cham: Springer.
- Briggs Myers, I. (2000). *Introduction to type. A guide to understanding your results on the Myers-Briggs Type Indicator* (6th Edition, European English version). Oxford: OPP Ltd.
- Brown, T. & Kätz, B. (2009). *Change by design. How design thinking transforms organizations and inspires innovation* (1. ed.). New York, NY: Harper Business.
- Brücher, H. (2004). *Leitfaden Wissensmanagement. Von der Anforderungsanalyse bis zur Einführung* (vdf Management, 1. Aufl.). Zürich: vdf.
- Burchardi, K., Hildebrandt, P., Lenhard, E., Moreau, J. & Rehberg, B. (2016, 19. Februar). Five Secrets to Scaling Up Agile. *BCG Global*. Verfügbar unter: <https://www.bcg.com/publications/2016/five-secrets-to-scaling-up-agile>
- Bursac, N. (2016). Model Based Systems Engineering zur Unterstützung der Baukastenentwicklung im Kontext der Frühen Phase der Produktgenerationsentwicklung. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 93). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000054484>
- Bursac, N. (2021). *Interview mit IP-22. Interview durch Manuel Niever im Rahmen der Deskriptiven Studie II*.
- Cantamessa, M. & Montagna, F. (2016). *Management of Innovation and Product Development. Integrating Business and Technological Perspectives* (1st ed. 2016). London: Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6723-5>
- Cavanagh, M. (2006). Coaching from a Systemic Perspective: A Complex Adaptive Conversation. In D. R. Stober & A. M. Grant (Eds.), *Evidence based coaching handbook. Putting best practices to work for your clients* (S. 313–354). Hoboken, NJ: Wiley.
- Christensen, C. M. (2016). *The innovator's dilemma. When new technologies cause great firms to fail* (The management of innovation and change series). Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.
- Christensen, C. M., Bartman, T. & van Bever, D. (2016). The Hard Truth About Business Model Innovation. *MIT Sloan Management Review*, (Fall 2016).

- Collabnet versionone. (2019). *13th annual STATE OF AGILE report* (13 Aufl.). Verfügbar unter: <https://www.stateofagile.com/#ufh-i-521251909-13th-annual-state-of-agile-report/473508>
- Consistency (2020, 31. Juli). *Agile Workshop. Vortrag in der Vorlesung Innovation Coaching.*
- Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: A new tool for managing new products. *Business Horizons*, 33(3), 44–54. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(90\)90040-1](https://doi.org/10.1016/0007-6813(90)90040-1)
- Cooper, R. G. (2010). *Top oder Flop in der Produktentwicklung. Erfolgsstrategien: von der Idee zum Launch* (2. Aufl., [Sonderausg.]). Weinheim: Wiley-VCH.
- Cooper, R. G. & Kleinschmidt, E. J. (1993). Screening New Products for Potential Winners. *Long Range Planning*, 26(6), 74–81. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002463019390208W>
- Cooper, R. G. & Kleinschmidt, E. J. (1994). Determinants of Timeless in Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 11(5), 381–396.
- Deigendesch, T. (2009). Kreativität in der Produktentwicklung und Muster als methodisches Hilfsmittel. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 41). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT) <https://doi.org/10.54451R1000084762>.
- Deutscher Bundesverband Coaching e.V. (2021, 23. Mai). *Begriffsbestimmungen.* Verfügbar unter: <https://www.dbvc.de/standards/coaching/begriffsbestimmungen>
- Diebold, P., Küpper, S. & Zehler, T. (2015). Nachhaltige Agile Transition: Symbiose von technischer und kultureller Agilität. In M. Engstler, M. Fazal-Baqaie, E. Hanser, M. Mikusz & A. Volland (Hrsg.), *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2015. Hybride Projektstrukturen erfolgreich umsetzen : gemeinsame Tagung der Fachgruppen Projektmanagement (WI-PM) und Vorgehensmodelle (WI-VM) im Fachgebiet Wirtschaftsinformatik der Gesellschaft für Informatik e.V., 22. und 23. Oktober 2015 in Elmshorn* (GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI) Proceedings, volume P-250, S. 121–126). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI).
- Diebold, P. & Zehler, T. (2016). The Right Degree of Agility in Rich Processes. In M. Kuhrmann, J. Münch, I. Richardson, A. Rausch & H. Zhang (Hrsg.), *Managing Software Process Evolution* (S. 15–37). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31545-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31545-4_2)
- Digital.ai. (2020). *14th annual State of Agile Report.* Verfügbar unter: <https://explore.digital.ai/state-of-agile/14th-annual-state-of-agile-report>
- Disselkamp, M. (2012). *Innovationsmanagement.* Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4472-6>

- Dörner, D. (1979). *Problemlösen als Informationsverarbeitung* (2. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Dühr, K., Hirsch, M., Albers, A. & Bursac, N. (2020). A METHODOLOGY TO IDENTIFY AND ADDRESS IMPROVEMENT POTENTIALS IN COMMUNICATION PROCESSES OF DISTRIBUTED PRODUCT DEVELOPMENT – AN INITIAL APPROACH. In *Proceedings of the DESIGN 2020*. online, 26.-29.08.2020 (Bd. 1, S. 541–550).
- Dumitrescu, R., Albers, A., Riedel, O., Stark, R. & Gausemeier, J. (Hrsg.). (2021). *Engineering in Deutschland – Status quo in Wirtschaft und Wissenschaft. Ein Beitrag zum Advanced Systems Engineering*. Paderborn: acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. Verfügbar unter: [www.advanced-systems-engineering.de](http://www.advanced-systems-engineering.de)
- Duwe, J.. *Ambidextrie, Führung und Kommunikation*. Dissertation. Business School, EBS Universität für Wirtschaft und Recht.
- Ebel, B. (2015). Modellierung von Zielsystemen in der interdisziplinären Produktentstehung. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 85). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000048334>
- Ehrlenspiel, K. (2009). *Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit* (4., aktualisierte Aufl.). München: Hanser.
- Eidenschink, K. & Horn-Heine, K. (2007). Der professionelle Einsatz von Coaching-Tools. In C. Rauen, E. Albrecht, T. Bachmann, C. I. Barmeyer, J. Beil & A. Collatz (Hrsg.), *Coaching-Tools II. Erfolgreiche Coaches präsentieren Interventionstechniken aus ihrer Coaching-Praxis* (Edition Training aktuell, / Christopher Rauen ; 2, S. 11–22). Bonn: managerSeminare-Verlag.
- Engelbert, C. & Hagel, J. (2017). *Radically open. Tom Friedman on jobs, learning, and the future of work*. Deloitte Review. Jahrgang 21. S. 95-107.
- Erlhoff, M. (Hrsg.). (2008). *Wörterbuch Design. Begriffliche Perspektiven des Design* (Board of international research in design, BIRD). Basel [u.a.]: Birkhäuser.
- Erpenbeck, J., Rosenstiel, L. von, Grote, S. & Sauter, W. (Hrsg.). (2017). *Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- Erpenbeck, J. & Sauter, W. (2013). *So werden wir lernen! Kompetenzentwicklung in einer Welt fühlender Computer, kluger Wolken und sinnsuchender Netze*. Berlin: Springer Gabler.
- Erpenbeck, J. & Sauter, W. (2015). *Wissen, Werte und Kompetenzen in der Mitarbeiterentwicklung. Ohne Gefühl geht in der Bildung gar nichts*. Wiesbaden: Springer-Gabler.

- Feldhusen, J. & Grote, K.-H. (Hrsg.). (2013). *Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung* (8., vollständig überarbeitete Auflage). Berlin: Springer Vieweg.
- Feldhusen, J., Grote, K.-H., Nagarajah, A., Pahl, G., Beitz, W. & Wartzack, S. (2013). Vorgehen bei einzelnen Schritten des Produktentstehungsprozesses. In J. Feldhusen & K.-H. Grote (Hrsg.), *Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung* (8., vollständig überarbeitete Auflage, S. 291–410). Berlin: Springer Vieweg.
- Fiedler, M. (2017). Scrum. In M. Fiedler (Hrsg.), *Lean Construction - das Managementhandbuch. Agile Methoden und Lean Management Im Bauwesen* (S. 229–239). Berlin, Heidelberg: Gabler.
- Fini, A. (2009). The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(5). <https://doi.org/10.19173/ir-rodl.v10i5.643>
- Fischer-Epe, M. (2015). *Coaching: Miteinander Ziele erreichen* (2. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- Fojcik, T. M. (2015). *Ambidextrie und Unternehmenserfolg bei einem diskontinuierlichen Wandel. Eine empirische Analyse unter besonderer Berücksichtigung der Anpassung und Veränderung von Organisationsarchitekturen im Zeitablauf* (Springer-Gabler Research). Wiesbaden: Springer-Gabler.
- Freudenmann, T. (2014). Ontologien zur Validierung von Produkten basierend auf dem Contact & Channel - Ansatz (C&C<sup>2</sup>-Ansatz). Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 78). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000043683>
- Fuchs, C., Barthel, P., Winter, K. & Hess, T. (2019). Agile Methoden in der digitalen Transformation – mehr als ein Konzept für die Softwareentwicklung. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 11(4), 196–207. <https://doi.org/10.1365/s35764-019-00192-8>
- Gausemeier, J. (2013). *Strategische Planung und integrative Entwicklung der technischen Systeme von morgen. Schriftenreihe der Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften*. Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh.
- Gausemeier, J., Dumitrescu, R., Steffen, D., Czaja, A., Wiederkehr, O. & Tschirner, C. (2013). *Systems Engineering in der industriellen Praxis*. Universität Paderborn, Paderborn.
- Gausemeier, J. & Plass, C. (2014). *Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung. Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen* (2., überarbeitete Auflage). München: Hanser.

- Geraldi, J., Maylor, H. & Williams, T. (2011). Now, let's make it really complex (complicated). *International Journal of Operations & Production Management*, 31(9), 966–990. <https://doi.org/10.1108/01443571111165848>
- Gloger, B. (2017). In Zukunft untrennbar: Agile Produktentwicklung und Design Thinking. In W. Jochmann, I. Böckenholt & S. Diestel (Hrsg.), *HR-Exzellenz* (S. 151–164). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-14725-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-658-14725-9_9)
- Göcke, L. (2016). *Geschäftsmodellentwicklung im Spannungsfeld multinationaler Unternehmen. Fallstudie zur Elektromobilität in der Automobilindustrie*. Dissertation an der Technischen Universität Clausthal. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13351-1>
- Goll, J. & Hommel, D. (2015). *Mit Scrum zum gewünschten System*. Wiesbaden: Springer Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10721-5>
- Graner, M. (2013). *Der Einsatz von Methoden in Produktentwicklungsprojekten. Eine empirische Untersuchung der Rahmenbedingungen und Auswirkungen*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01278-6>
- Gregory, P., Barroca, L., Taylor, K., Salah, D. & Sharp, H. (2015). Agile Challenges in Practice: A Thematic Analysis. In C. Lassenius, T. Dingsøyr & M. Paasivaara (Hrsg.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* (Lecture Notes in Business Information Processing, Bd. 212, S. 64–80). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-18612-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18612-2_6)
- Greif, S. (2008). *Coaching und ergebnisorientierte Selbstreflexion. Theorie, Forschung und Praxis des Einzel- und Gruppencoachings* (Innovatives Management). Göttingen: Hogrefe.
- Greving, B. (2009). Messen und Skalieren von Sachverhalten. In S. Alber, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter & J. Wolf (Hrsg.), *Methodik der empirischen Forschung* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 65–78). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Griffin, A. & Hauser, J. R. (1993). The Voice of the Customer. *Marketing Science*, 12(1), 1–27. <https://doi.org/10.1287/mksc.12.1.1>
- Grün, O. (2017). Entwicklung und Stand der deutschsprachigen betriebswirtschaftlichen Innovationsforschung. In W. Burr & M. Stephan (Hrsg.), *Technologie, Strategie und Organisation* (S. 7–29). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Grunewald, F. & Meinel, C. (2015). Implementation and Evaluation of Digital E-Lecture Annotation in Learning Groups to Foster Active Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(3), 286–298. <https://doi.org/10.1109/TLT.2015.2396042>



- Habicht, H. & Möslein, K. (2011). Kompetenzentwicklung für offene Innovationsprozesse - Entwicklung eines Reifegradmodells. In J. M. Leimeister, H. Krcmar, M. Koch & K. Möslein (Hrsg.), *Gemeinschaftsgestützte Innovationsentwicklung für Softwareunternehmen* (Schriften zu Kooperations- und Mediensystemen, Bd. 31, 1. Aufl., S. 381–414). Lohmar: Eul.
- Hackman, J. R. (2006). *Leading teams. Setting the stage for great performances* [Nachdr.]. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
- Hales, C. & Gooch, S. (2004). *Managing Engineering Design*. London: Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-0-85729-394-7>
- Hanser, E. (2010). *Agile Prozesse: von XP über Scrum bis MAP*. Berlin: Springer.
- Hasenbein, M. (2015). Rekonstruktion eines Problemlösungsprozesses im Coaching aus Klienten- und Coachingperspektive. In R. Wegener (Hrsg.), *Bewertung von Coachingprozessen* (S. 175–210). Wiesbaden: Springer.
- Hauschildt, J., Kock, A., Salomo, S. & Schultz, C. (2016). *Innovationsmanagement*. München: Verlag Franz Vahlen GmbH. <https://doi.org/10.15358/9783800647293>
- Hauser, B. (2012). *Action Learning. Workbook mit Praxistipps, Anleitungen und Hintergrundwissen für Trainer, Berater und Facilitators* (Praxishandbuch Beratung). Bonn: ManagerSeminare-Verl.-GmbH.
- Heimicke, J., Dühr, K., Krüger, M., Ng, G.-L. & Albers, A. (2021). A framework for generating agile methods for product development. *Procedia CIRP*, 100, 786–791. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.043>
- Heimicke, J., Freire, G., Breitschuh, J. & Albers, A. (2019). Determining degrees of complexity of different development situations within business processes in engineering sector. In *Proceedings of the R&D Management Conference 2019*. Paris, Frankreich, 17.-22.06.2019 (o.S.).
- Heimicke, J., Kaiser, K., Albers, A., Frei, C., Muschik, S., Birk, C. et al. (2019). ASD -Agile Systems Design in Modular Design: Operationalization of agile Principles for cross-platform Agile- Boards. In *Proceedings of the R&D Management Conference 2019*. Paris, Frankreich, 17.-22.06.2019 (o.S.).
- Heimicke, J., Reiß, N., Albers, A., Walter, B., Breitschuh, J., Knoche, S. et al. (2018). AGILE INNOVATIVE IMPULSES IN PRODUCT GENERATION ENGINEERING: CREATIVITY BY INTENTIONAL FORGETTING. In *Proceedings of The Fifth International Conference on Design Creativity (ICDC 2018)*. Bath, UK, 31.01.-02.02.2018 (S. 183–190). The Design Society.
- Heimrath, M. (2018). *Agiles Coaching als Erfolgsfaktor. Grundlagen des Coachings um agile Teams erfolgreich zu managen*. Berlin: Independently published.

- Heismann, R. & Maul, L. (2012). Mit systematischem Innovationsmanagement zum Erfolg. In S. Ili & A. Albers (Hrsg.), *Innovation Excellence. Wie Unternehmen ihre Innovationsfähigkeit systematisch steigern* (1. Aufl., S. 39–62). Düsseldorf: Symposion Publ.
- Heitger, N. (2019). Methodische Unterstützung der initialen Zielsystembildung in der Automobilentwicklung im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 120). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT).  
<https://doi.org/10.5445/IR/1000098206>
- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts ; Franz Emanuel Weinert gewidmet* (1. Aufl.). Stuttgart: Klett; Klett Kallmeyer.
- Henderson, R. M. & Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9. <https://doi.org/10.2307/2393549>
- Heß, T. & Roth, W. L. (2001). *Professionelles Coaching. Eine Expertenbefragung zur Qualitätseinschätzung und -entwicklung*. Heidelberg: Asanger.
- Hightsmith, J. (2010). *Agile project management. Creating innovative products* (The agile software development series, 2. ed.). Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley.
- Hinzmann, M. & Krystek, U. (2016). Kommunikation und Vertrauen als wechselseitige Einflussbeziehung in Unternehmenskrisen – Eine Betrachtung der Perspektive interner Stakeholder. In F. Keuper & T. Sommerlatte (Hrsg.), *Vertrauensbasierte Führung* (S. 143–163). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-48499-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-662-48499-9_7)
- Hofbauer, G. (2009). *Marketing von Innovationen. Strategien und Mechanismen zur Durchsetzung von Innovationen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Hofbauer, G. & Wilhelm, A. (2015). *Innovationsprozesse erfolgreich managen. Ein Praxisabgleich für die frühe Phase des Innovationsmanagement*. Working Paper. Technische Hochschule Ingolstadt, Ingolstadt.
- Hofelich, M., Mantel, K. V., Bursac, N., Omidvarkarjan, D., Matthiesen, S., Meboldt, M. et al. (2021). Attributes of research environments for modelling engineering simulators for design support validation. *Procedia CIRP*, 100, 678–683. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.143>
- Hofert, S. (2015). *Meine 100 besten Tools für Coaching und Beratung. Insider-Tipps aus der Coachingpraxis* (2. Aufl.). Offenbach: GABAL.
- Hofert, S. (2016). *Agiler führen. Einfache Maßnahmen für bessere Teamarbeit, mehr Leistung und höhere Kreativität*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

- Interbrand. (2020). *Report on Best Global Brands 2020*. Verfügbar unter: <https://interbrand.com/best-global-brands/>
- International Council on Systems Engineering. (2010). *Systems Engineering Handbook – A Guide for System life cycle processes and activities*. International Council on Systems Engineering (INCOSE), Version 3.2.
- Interviewpartner 01 (2019). *Interview mit IP-01*.
- Interviewpartner 03 (2019). *Interview mit IP-03*.
- Interviewpartner 04 (2019). *Interview mit IP-04*.
- Interviewpartner 05 (2019). *Interview mit IP-05*.
- Interviewpartner 12 (2019). *Interview mit IP-12*.
- Interviewpartner 13 (2019). *Interview mit IP-13*.
- Interviewpartner 14 (2019). *Interview mit IP-14*.
- Interviewpartner 15 (2019). *Interview mit IP-15*.
- Interviewpartner 16 (2019). *Interview mit IP-16*.
- Interviewpartner 17 (2019). *Interview mit IP-17*.
- Interviewpartner 18 (2019). *Interview mit IP-18*.
- Interviewpartner 21 (2020). *Interview mit IP-21*.
- Jantzer, M., Nentwig, G., Deininger, C. & Michl, T. (2019). *Die Kunst, eine Produktentwicklung zu führen. Erfolgreiche Konzepte aus der Unternehmenspraxis*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57899-5>
- Jetter, A. (2005). *Produktplanung im "Fuzzy Front End". Handlungsunterstützungssystem auf der Basis von Fuzzy Cognitive Maps* (Gabler Edition Wissenschaft Forschungs- /Entwicklungs- /Innovationsmanagement, 1. Aufl.). Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl.
- Johnson, N. L. (Applico, Hrsg.). (2017). *Platform vs. Linear: Business Models 101*. Verfügbar unter: <https://www.applicoinc.com/blog/platform-vs-linear-business-models-101/>
- Kaltenecker, S. (2018). *Selbstorganisierte Teams führen. Arbeitsbuch für Lean Agile Professionals* (2. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.
- Kaschny, M., Nolden, M. & Schreuder, S. (2015). *Innovationsmanagement im Mittelstand*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02545-8>
- Kauffeld, S. & Gessnitzer, S. (2018). *Coaching. Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung* (Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie, 1. Auflage). Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Kauffeld, S. & Güntner, A. V. (2018). Teamfeedback. In I. Jöns & W. Bungard (Hrsg.), *Feedbackinstrumente im Unternehmen. Grundlagen, Gestaltungshinweise, Erfahrungsberichte* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage, S. 145–172). Wiesbaden: Springer Gabler.

- Kaya, M. (2009). Verfahren der Datenerhebung. In S. Alber, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter & J. Wolf (Hrsg.), *Methodik der empirischen Forschung* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 49–64). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Kerres, R. & Hahn, C. (2021). Die Fähigkeit des Mittelstands zu Radikaler Innovation. In R. Haas, M. Jeretin-Kopf, U. Pfenning & C. Wiesmüller (Hrsg.), *Technische Innovationen im Kontext des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandels* (Technik und Technische Bildung, Bd. 3, 1. Auflage, S. 107–146). Stuttgart: Steinbeis-Edition.
- Khurana, A. & Rosenthal, S. R. (1997). Integrating the Fuzzy Front End of New Product Development. *MIT Sloan Management Review*, (2), 103–120.
- Kinkel, S., Schemmann, B., Lichtner, R. & Migas, S. (2017). Engpasskompetenzen für die Innovationsfähigkeit von Wertschöpfungschampions – Herausforderungen und Lösungsszenarien. In D. Ahrens & G. Molzberger (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten. Gestaltung sozialer, organisationaler und technologischer Innovationen* (Kompetenzmanagement in Organisationen, S. 17–29). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54956-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54956-8_3)
- Klingler, S. (2017). Eine Methode zur effizienten und effektiven Unterstützung der kontinuierlichen Validierung im Kontext der PGE - Produktgenerationsentwicklung. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 101). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000073864>
- Knöchel, M. & North, K. (2017). *Kundeneinbindung Im Innovationsprozess - Methoden*. Wiesbaden: Gabler.
- Koen, P., Ajamian, G., Burkart, R., Clamen, A., Davidson, J., D'Amore, R. et al. (2001). Providing Clarity and A Common Language to the "Fuzzy Front End". *Research-Technology Management*, 44(2), 46–55. <https://doi.org/10.1080/08956308.2001.11671418>
- Komus, A. & Kuberger, M. (2020). *Ergebnisbericht: Status Quo (Scaled ) Agile 2019/20. 4. Internationale Studie zu Nutzen und Erfolgsfaktoren (skalierter) agiler Ansätze*. Koblenz: HS Koblenz.
- Kotrba, V. & Miarka, R. (2015). *Agile Teams lösungsfokussiert coachen* (1. Auflage). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Krumm, S., Mertin, I. & Dries, C. (2012). *Kompetenzmodelle* (Praxis der Personalpsychologie, Bd. 27). Göttingen: Hogrefe.
- Kubin, A., Etri, M., Dühr, K., Rapp, S. & Albers, A. (2021). Herausforderungen bei der Systems Engineering-basierten Definition von Anforderungen anhand von Bedarfen in der Automobilindustrie. Zur Veröffentlichung akzeptierter Beitrag. In *Beiträge zum 16. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung. Produkt- und Technologieplanung*. Berlin, Deutschland, 02.-03.12.2021 .

- Kuhlmann, A. M. & Sauter, W. (2008). *Innovative Lernsysteme. Kompetenzentwicklung mit Blended Learning und Social Software*. Berlin: Springer.
- Laplanche, J. (2003). Trieb und Instinkt. In *Forum der Psychoanalyse* (19. Aufl., S. 18–27). Springer.
- Leinweber, S., Rütter, S. & Honsel, B. (2008). Etappe 3: Kompetenzmanagement. In M. T. Meifert (Hrsg.), *Strategische Personalentwicklung. Ein Programm in acht Etappen* (1. Aufl., S. 139–166). Berlin: Springer.
- Lewrick, M., Link, P. & Leifer, L. (Hrsg.). (2017). *Das Design Thinking Playbook. Mit traditionellen, aktuellen und zukünftigen Erfolgsfaktoren*. München: Vahlen; Versus.
- Lindemann, U. (2009). *Methodische Entwicklung technischer Produkte. Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden* (VDI-Buch, 3., korrigierte Aufl.). Berlin: Springer.
- Lindemann, U. & Lorenz, M. (2008). UNCERTAINTY HANDLING IN INTEGRATED PRODUCT DEVELOPMENT. In *Proceedings of the DESIGN 2008*. Dubrovnik, Kroatien, 19.-22.05.2008 (S. 175–182). Design Society.
- Link, P. (2014). Agile Methoden im Produkt-Lifecycle-Prozess – Mit agilen Methoden die Komplexität im Innovationsprozess handhaben. In K.-P. Schoeneberg (Hrsg.), *Komplexitätsmanagement in Unternehmen. Herausforderungen im Umgang mit Dynamik, Unsicherheit und Komplexität meistern* (S. 65–92). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Lippmann, E. (Hrsg.). (2013). *Coaching. Angewandte Psychologie für die Beratungspraxis*. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-35921-7>
- Loebbert, M. (Hrsg.). (2013). *Professional Coaching. Konzepte, Instrumente, Anwendungsfelder* (Systemisches Management). Stuttgart: Schäffer-Poeschel. Verfügbar unter: <http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-7910-3217-7>
- Loos, W. & Rauen, C. (2005). Einzel-Coaching - Das Konzept einer komplexen Beratungsbeziehung. In C. Rauen (Hrsg.), *Handbuch Coaching* (Innovatives Management, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 155–182). Göttingen: Hogrefe.
- Lüthje, C. (2007). Methoden zur Sicherstellung von Kundenorientierung in den frühen Phasen des Innovationsprozesses. In C. Herstatt & B. Verworn (Hrsg.), *Management der frühen Innovationsphasen* (S. 39–60). Wiesbaden: Gabler.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (1992). *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (2006). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe.
- Mansfield, R. S. (1996). Building competency models: Approaches for HR professionals. *Human Resource Management*, 35(1), 7–18.

- Marthaler, F., Uhlig, E. O., Marthaler, P., Kühfuss, D., Strauch, M., Siebe, A. et al. (2019). Strategische Potentialfindung zur generationsübergreifenden Produktentwicklung: Eine qualitative Studie im Live-Lab IP – Integrierte Produktentwicklung. In *Beiträge zum 5. Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung (SSP). Agilität und kognitives Engineering*. Stuttgart, Deutschland, 16.05.2019 (o.S.).
- Martin, B. & Hanington, B. M. (2012). *Universal methods of design. 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Beverly, MA: Rockport Publishers.
- Marxen, L. (2014). A Framework for Design Support Development based on the integrated Product Engineering Model iPeM. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 74). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR1000134977>
- Maslow, A. H. (1958). A Dynamic Theory of Human Motivation. In C. L. Stacey & M. DeMartino (Hrsg.), *Understanding human motivation* (S. 26–47). Cleveland: Howard Allen Publishers. <https://doi.org/10.1037/11305-004>
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (Neuausgabe). Weinheim: Beltz Verlagsgruppe. Verfügbar unter: [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783407291424](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783407291424)
- McCoy, A. P., Thabet, W. & Badinelli, R. (2009). Understanding the role of developer/builders in the concurrent commercialization of product innovation. *European Journal of Innovation Management*, 12(1), 102–128. <https://doi.org/10.1108/14601060910928193>
- Meboldt, M. (2008). Mentale und formale Modellbildung in der Produktentstehung - als Beitrag zum integrierten Produktentstehungs-Modell (iPeM). Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 29). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000028850>
- Moore, G. A. (2006). *Crossing the chasm. Marketing and selling disruptive products to mainstream customers*. New York, NY: Collins Business Essentials.
- Moser, K. & Galais, N. (2012). Personalpsychologie im Projektmanagement. In M. Wastian, I. Braumandl & L. von Rosenstiel (Hrsg.), *Angewandte Psychologie für das Projektmanagement* (S. 121–144). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-19920-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-642-19920-2_7)
- Muschik, S. (2011). Development of Systems of Objectives in Early Activities of Product Development Processes. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 50). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR1000128685>

- Naughton, C. (2016). *Neugier. So schaffen Sie Lust auf Neues und Veränderung*. Berlin: Econ.
- Neuweg, G. H. (2020). *Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis* (4. aktualisierte Auflage). Münster, New York: Waxmann.
- North, K. (2016). *Wissensorientierte Unternehmensführung. Wissensmanagement gestalten* (6., aktualisierte und erweiterte Auflage). Wiesbaden: Springer Gabler.
- North, K., Reinhardt, K. & Sieber-Suter, B. (2018). *Kompetenzmanagement in der Praxis. Mitarbeiterkompetenzen systematisch identifizieren, nutzen und entwickeln*. Dordrecht: Springer.
- O'Connor, R. V. & Duchonova, N. (2014). Assessing the Value of an Agile Coach in Agile Method Adoption. In S. D. Junqueira Barbosa, P. Chen, A. Cuzzocrea, X. Du, J. Filipe, O. Kara et al. (Hrsg.), *Systems, Software and Services Process Improvement* (Communications in Computer and Information Science, Bd. 425, S. 135–146). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-43896-1\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-662-43896-1_12)
- O'Byrne, W. I. & Pytash, K. E. (2015). Hybrid and Blended Learning. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(2), 137–140. <https://doi.org/10.1002/jaal.463>
- Oerding, J. (2009). Ein Beitrag zum Modellverständnis der Produktentstehung - Strukturierung von Zielsystemen mittels C&CM. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 37). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000013689>
- Olausson, D. & Berggren, C. (2010). Managing uncertain, complex product development in high-tech firms: in search of controlled flexibility. *R&D Management*, 40(4), 383–399. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00609.x>
- Olbert, S. & Prodoehl, H. G. (2019). 10 Thesen zum Agilitäts-Management in Organisationen. In S. Olbert & H. G. Prodoehl (Hrsg.), *Überlebenselixier Agilität. Wie Agilitäts-Management die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen sichert* (S. 1–10). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y. & Wegberg, J.T.A. (2011). *Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer*. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Ovesen, N. & Dowlen, C. (2012). The Challenges of Becoming Agile. Experiences from New Product Development in Industry and Design Education. In *Proceedings of the 14th International Conference on Engineering and Product Design Education. Design education for future wellbeing*. Antwerp, Belgien, 06.-07.09.2012 (DS / Design Society, vol. 74, S. 9–14). Glasgow: Design Society.

- Pahl, G. (Hrsg.). (1994). *Psychologische und pädagogische Fragen beim methodischen Konstruieren. Ergebnisse des Ladenburger Diskurses vom Mai 1992 bis Oktober 1993*. Köln: Verl. TÜV Rheinland.
- Parker, G., van Alstyne, M. & Choudary, S. P. (2016). *Platform revolution. How networked markets are transforming the economy - and how to make them work for you* (First edition). New York, London: W.W. Norton & Company.
- Paschen, M. (2003). Kompetenzmodelle – konzeptioneller Hintergrund und praktische Empfehlungen. *Wirtschaftspsychologie*, 10(2), 54–59.
- Pelzer, C. & Burgard, N. (2014). *Co-Economy: Wertschöpfung im digitalen Zeitalter. Netzwerke und agile Organisationsstrukturen erfolgreich nutzen*. Wiesbaden: Springer-Gabler.
- Peter, C., Simmert, B., Eilers, K. & Leimeister, J. M. (2019). *Future Organization Report 2019* (Universität St. Gallen, Hrsg.). St. Gallen: Institut für Wirtschaftsinformatik. Verfügbar unter: [https://www.campana-schott.com/media/user\\_upload/Downloads\\_registered/Future\\_Organization\\_Report/Future\\_Organization\\_Report\\_2019\\_DE.pdf](https://www.campana-schott.com/media/user_upload/Downloads_registered/Future_Organization_Report/Future_Organization_Report_2019_DE.pdf)
- Peterson, D. B. (2006). People Are Complex and the World Is Messy: A Behaviour-Based Approach to Executive Coaching. In D. R. Stober & A. M. Grant (Eds.), *Evidence based coaching handbook. Putting best practices to work for your clients* (S. 51–76). Hoboken, NJ: Wiley.
- Plattner, H., Meinel, C. & Leifer, L. (Hrsg.). (2011). *Design thinking. Understand - improve - apply* (Understanding innovation). Berlin: Springer.
- Plattner, H., Meinel, C. & Weinberg, U. (2009). *Design Thinking. Innovation lernen - Ideenwelten öffnen*. München: mi-Wirtschaftsbuch.
- Polzin, B. & Weigl, H. (2014). *Führung, Kommunikation und Teamentwicklung im Bauwesen. Grundlagen - Anwendung - Praxistipps* (2. Auflage). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Ponn, J. & Lindemann, U. (2011). *Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-20580-4>
- Preußig, J. & Sichert, S. (2018). *Agiles Führen. Aktuelle Methoden für moderne Führungskräfte* (Haufe Taschen Guide, Bd. 318, 1. Auflage). Freiburg: Haufe.
- Probst, G. J. B., Raub, S. P. & Romhardt, K. (2012). *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen* (7. Auflage). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Prodoehl, H. G. (2019). Das agile Unternehmen. In S. Olbert & H. G. Prodoehl (Hrsg.), *Überlebenselixier Agilität. Wie Agilitäts-Management die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen sichert* (S. 11–59). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Pulm, U. (2004). *Eine systemtheoretische Betrachtung der Produktentwicklung*. Dissertation. Technische Universität München, München.



- Pütter, C. (2018). *Weiterbildung: McKinsey benennt fehlende Skills bis 2023*. Verfügbar unter: <https://www.cio.de/a/mckinsey-benennt-fehlende-skills-bis-2023,3589660>
- Rauen, C. (2005a). Der Ablauf eines Coaching-Prozesses. In C. Rauen (Hrsg.), *Handbuch Coaching* (Innovatives Management, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 273–288). Göttingen: Hogrefe.
- Rauen, C. (2005b). Varianten des Coachings im Personalentwicklungsbereich. In C. Rauen (Hrsg.), *Handbuch Coaching* (3. überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 111–136). Göttingen: Hogrefe.
- Rauen, C. (Hrsg.). (2018). *Coaching-Tools. Erfolgreiche Coaches präsentieren Interventionstechniken aus ihrer Coaching-Praxis* (Edition Training aktuell, / Christopher Rauen ; 1, 10. Auflage). Bonn: managerSeminare Verlags GmbH.
- Rebentisch, E., Conforto, E. C., Schuh, G., Riesener, M., Kantelberg, J., Amaral, D. C. et al. (2018). AGILITY FACTORS AND THEIR IMPACT ON PRODUCT DEVELOPMENT PERFORMANCE. In *Proceedings of the DESIGN 2018*. Barcelona, Spanien, 21.-24.05.2018 (Design Conference Proceedings, S. 893–904). The Design Society.
- Reichert, I. (2016). *Der Status-Effekt*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Reichwald, R. (2007). *Der Kunde als Innovationspartner. Konsumenten integrieren, Flop-Raten reduzieren, Angebote verbessern* (1. Aufl.). Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9226-0>
- Reinemann, J. (2021). Entwicklung einer Systematik zur Validierung interaktiver Produkte in Augmented-Reality-Umgebungen in der Frühen Phase im Modell der PGE – Produktgenerationsentwicklung. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 133). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR1000128685>
- Reiß, N. (2018). Ansätze zur Steigerung der Methodenakzeptanz in agilen Prozessen der PGE -Produktgenerationsentwicklung. Dissertation. In A. Albers & S. Matthiesen (Hrsg.), *Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung. Systeme, Methoden, Prozesse* (Bd. 112). Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (KIT). <https://doi.org/10.5445/IR/1000084762>
- Reiß, N. (2021). *Interview mit IP-23. Interview durch Manuel Niever im Rahmen der Deskriptiven Studie II*.
- Reiß, N., Albers, A. & Bursac, N. (2017). APPROACHES TO INCREASING METHOD ACCEPTANCE IN AGILE PRODUCT DEVELOPMENT PROCESSES. In *Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17)*. Vancouver, Kanada, 21-25.08.2017 (S. 435–444).

- Reiß, N., Bursac, N., Albers, A., Walter, B. & Gladysz, B. (2016). Method recommendation and application in agile product development processes. In *Proceedings of the DESIGN 2016*. Dubrovnik, Kroatien, 16.-19.05.2016 (S. 401–411).
- Revans, R. W. (1980). *Action learning. New techniques for management*. London: Blond Briggs.
- Revans, R. W. (2011). Action Learning: Its Origin and Nature. In M. Pedler (Ed.), *Action learning in practice* (4th ed., S. 5–14). Farnham: Gower.
- Richter-Kaupp, S. (2016). *Business Coaching. Wie man Menschen wirksam unterstützt und sich als Coach erfolgreich am Markt etabliert* (Whitebooks, 2. Aufl.). Offenbach: Gabal Verlag GmbH. Verfügbar unter: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=912378>
- Ries, E. (2011). *The lean startup. How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses* (1. Aufl.). New York City, USA: Crown Business.
- Riesenhuber, F. (2009). Großzahlige empirische Forschung. In S. Alber, D. Klappper, U. Konrad, A. Walter & J. Wolf (Hrsg.), *Methodik der empirischen Forschung* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 1–17). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Rising, L. & Janoff, N. S. (2000). The Scrum software development process for small teams. *IEEE Software*, 17(4), 26–32. <https://doi.org/10.1109/52.854065>
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (3. ed.). New York, NY: Free Press.
- Ropohl, G. (1975). Einleitung in die Systemtechnik. In G. Ropohl (Hrsg.), *Systemtechnik. Grundlagen und Anwendung* (S. 1–77). München: Hanser.
- Ropohl, G. (2009). *Allgemeine Technologie : eine Systemtheorie der Technik* (3. Aufl.). Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.
- Röpstorff, S. & Wiechmann, R. (2012). *Scrum in der Praxis: Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren* (1. Aufl.). Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Sahota, M., Appelo, J. & Kniberg, H. (2012). *An agile adoption and transformation survival guide. Working with organizational culture* (Enterprise Software Development Series). London: InfoQ.
- Sauter, R., Sauter, W. & Wolfig, R. (2018). Agile Mitarbeiterentwicklung. In R. Sauter, W. Sauter & R. Wolfig (Hrsg.), *Agile Werte- und Kompetenzentwicklung* (S. 67–129). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-57305-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-57305-1_2)
- Sauter, W. & Sauter, S. (2013). *Workplace learning. Integrierte Kompetenzentwicklung mit kooperativen und kollaborativen Lernsystemen*. Berlin: Springer Gabler.

- Sauter, W. & Staudt, F.-P. (2016). *Strategisches Kompetenzmanagement 2.0. Potenziale nutzen - Performance steigern*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schein, E. H. (2016). *Organizational culture and leadership* (5th ed.). Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Scheller, T. (2017). *Auf dem Weg zur agilen Organisation. Wie Sie Ihr Unternehmen dynamischer, flexibler und leistungsfähiger gestalten*. München: Verlag Franz Vahlen.
- Schiersmann, C. & Thiel, H.-U. (2014). *Organisationsentwicklung. Prinzipien und Strategien von Veränderungsprozessen* (4., überarbeitete und aktualisierte Auflage). Wiesbaden: Springer VS.
- Schmidt, K., Selter, S., Schröder, J. & Hahn, C. (2019). Hybrides Lernen verbindet Wissen und Können. In *Forschung Aktuell 2019* (S. 46–50). Karlsruhe.
- Schmidt, S., Weiss, S. & Paetzold, K. (2018). *VDI-Statusreport. Agile Entwicklung physischer Produkte*. VDI - Fachbereich Produktentwicklung und Mechatronik.
- Schmidt, T. S. & Paetzold, K. (2017). Challenges of Agile Development: A Cause-and-Effect Analysis. In G. Fanmuy, E. Goubault, D. Krob & F. Stephan (Hrsg.), *Complex Systems Design & Management. Proceedings of the Seventh International Conference on Complex Systems Design & Management, CSD&M* (S. 237). Cham: Springer International Publishing.
- Schreyögg, A. (1995). *Coaching. Eine Einführung für Praxis und Ausbildung* (2. Aufl.). Frankfurt am Main: Campus.
- Schuh, G. & Bender, D. (2012). Grundlagen des Innovationsmanagements. In G. Schuh (Hrsg.), *Innovationsmanagement. Handbuch Produktion und Management 3* (VDI-Buch, 2., vollst. neu bearb. und erw. Aufl., S. 1–16). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schuh, G., Gartzten, T., Soucy-Bouchard, S. & Basse, F. (2017). Enabling Agility in Product Development through an Adaptive Engineering Change Management. *Procedia CIRP*, 63, 342–347. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.106>
- Schuler, H. (2007). *Lehrbuch Organisationspsychologie*. Bern: Huber.
- Schültz, B. (2014). Innovationsförderung durch Promotorenentwicklung. In B. Schültz, P. Strothmann, C. T. Schmitt & L. Laux (Hrsg.), *Innovationsorientierte Personalentwicklung* (S. 13–27). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-02587-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-02587-8_2)
- Schumpeter, J. A. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Leipzig: Verlag von Duncker & Humblot.
- Schumpeter, J. A. (1997). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmerrgewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus* (9. Aufl.). Berlin: Duncker et Humblot.
- Schumpeter, J. A. & Salin, E. (1972). *Kapitalismus, sozialismus und demokratie* (Uni-Taschenbücher, Bd. 172, Dritte Auflage). München: Francke Verlag.

- Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Verfügbar unter: <https://www.scrumguides.org/download.html>
- Sichart, S. & Preußig, J. (2019). *Agil führen. Neue Methoden für Führungskräfte* (1. Auflage). Freiburg, München: Haufe Group.
- Sieber-Suter, B. & Kraus, K. (2014). Kompetenzmanagement – eine Annäherung. In B. Sieber-Suter (Hrsg.), *Kompetenzmanagement. Erfahrungen und Perspektiven zur beruflichen Entwicklung von Lehrenden in Schule und Weiterbildung* (1. Auflage, S. 10–18). Bern: Hep der Bildungsverlag.
- Sinek, S. (2011). *Start with why. How great leaders inspire everyone to take action* (Paperback ed. with a new preface and new afterword). New York, NY: Portfolio Penguin.
- Snowden, D. J. & Boone, M. E. (2007). A Leader's Framework for Decision Making. *Harvard Business Review*, (85), 68–77.
- Spreiter, L., Böhmer, A. I. & Lindemann, U. (2018). EVALUATION OF TAF AGILE FRAMEWORK BASED ON THE DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE EMERGENCY WEARABLE FOR SENIORS. In *Proceedings of the DESIGN 2018 15th International Design Conference*. Barcelona, Spanien, 21.-24.05.2018 (Design Conference Proceedings, S. 1345–1356). The Design Society.
- Stacey, R. (2012). *Tools and Techniques of Leadership and Management*. Oxfordshire: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203115893>
- Staubitz, T., Pfeiffer, T., Renz, J., Willems, C. & Meinel, C. (2015). Collaborative Learning in a MOOC Environment. In *Proceedings of the 8th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI) 2015*. Valencia, Spanien, 18.-20.09.2015 (S. 8237–8246). Valencia: IATED Academy.
- Stevens, E. (2014). Fuzzy front-end learning strategies: Exploration of a high-tech company. *Technovation*, 34(8), 431–440. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.12.006>
- Stober, D. R. (2006). Coaching from the Humanistic Perspective. In D. R. Stober & A. M. Grant (Eds.), *Evidence based coaching handbook. Putting best practices to work for your clients* (S. 17–50). Hoboken, NJ: Wiley.
- Stober, D. R. & Grant, A. M. (Hrsg.). (2006). *Evidence based coaching handbook. Putting best practices to work for your clients*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Strebel, H. (2007). *Innovations- und Technologiemanagement* (UTB für Wissenschaft Wirtschaftswissenschaften, Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2455, 2. Aufl.). Wien: Facultas.wuv. Verfügbar unter: <http://www.utb-studi-e-book.de/9783838524559>
- Strelecky, J. P. (2009). *The big five for life. Was wirklich zählt im Leben* (dtv, Bd. 34528, 10. Aufl.). München: Dt. Taschenbuch-Verl.

- Strikker, F. & Flore, M. B. (2010). Systematisierung von Coaching-Tools. Eine erste Annäherung. In *Organisationslernen im 21. Jahrhundert : Festschrift für Harald Geißler* (S. 139–151). Frankfurt am Main [u.a.]: Lang.
- Thomke, S. & Reinertsen, D. (1998). Agile Product Development: Managing Development Flexibility in Uncertain Environments. *California Management Review*, 41(1), 8–30. <https://doi.org/10.2307/41165973>
- Titscher, S. & Stamm, M. (2006). *Erfolgreiche Teams. Teams richtig einsetzen, fördern und führen*. Wien: Linde.
- Tuckman, B. W. (1965). DEVELOPMENTAL SEQUENCE IN SMALL GROUPS. *Psychological Bulletin*, 63, 384–399. <https://doi.org/10.1037/h0022100>
- Utterback, J. M. & Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639–656. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(75\)90068-7](https://doi.org/10.1016/0305-0483(75)90068-7)
- Vahs, D. & Brem, A. (2015). *Innovationsmanagement. Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung* (5. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Van Dick, R. & West, M. A. (2013). *Teamwork, Teamdiagnose, Teamentwicklung* (Praxis der Personalpsychologie, Band 8, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2004). *VDI 2206. Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme*. Berlin: Beuth.
- VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2019). *VDI 2221 Blatt 1. Entwicklung technischer Produkte und Systeme. Modell der Produktentwicklung*. Berlin: Beuth.
- VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2021). *VDI 2206. Entwicklung mechatronischer und cyber-physischer Systeme*. Berlin: Beuth.
- Verworn, B. (2005). *Die frühen Phasen der Produktentwicklung. Eine empirische Analyse in der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik* (Forschungs- / Entwicklungs-/Innovations-Management, Gabler Edition Wissenschaft). Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-09708-2>
- Verworn, B. & Herstatt, C. (2007). Bedeutung und Charakteristika der frühen Phasen des Innovationsprozesses. In C. Herstatt & B. Verworn (Hrsg.), *Management der frühen Innovationsphasen* (S. 3–19). Wiesbaden: Gabler. [https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9293-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9293-2_1)
- Vogelauer, W. (Hrsg.). (2007). *Methoden-ABC im Coaching. Praktisches Handwerkszeug für den erfolgreichen Coach* (Personalwirtschaft Buch, 5. Auflage). Köln: Luchterhand.
- Vohl, H.-J. (2017). Agilität zur Steigerung der Veränderungsintelligenz einer Organisation. In G. Baltes & A. Freyth (Hrsg.), *Veränderungsintelligenz. Agiler, innovativer, unternehmerischer den Wandel unserer Zeit meistern* (S. 169–192). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Voigt, K.-I. (2008). *Industrielles Management. Industriebetriebslehre aus prozessorientierter Sicht*. Berlin, Heidelberg: Springer.

- Wagner, P. & Piller, F. T. (2011). Open Innovation - Methoden und Umsetzungsbedingungen. In J. Howaldt (Hrsg.), *Innovationsmanagement 2.0. Handlungsorientierte Einführung und praxisbasierte Impulse* (1. Aufl., S. 101–129). Wiesbaden: Gabler. [https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6743-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6743-5_5)
- Walden, D. D., Roedler, G. J., Forsberg, K., Hamelin, R. D. & Shortell, T. M. (Hrsg.). (2015). *Systems engineering handbook. A guide for system life cycle processes and activities ; INCOSE-TP-2003-002-04, 2015* (4. edition). Hoboken, NJ: Wiley.
- Walter, B., Albers, A., Benesch, G. & Bursac, N. (2017). ProVIL – Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor: Anwendungs- und Implementierungsmodell eines Live-Labs. In *Beiträge zum 4. Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung (SSP). Produktentwicklung im disruptiven Umfeld*. Stuttgart, Deutschland, 28.-29.06.2017 (o.S.). Fraunhofer Verlag.
- Walter, B., Albers, A., Haupt, F. & Bursac, N. (2016). Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor – Konzipierung und Implementierung eines Live-Lab. In D. Krause (Hrsg.), *Design for X. Beiträge zum 27. DfX-Symposium Oktober 2016* (S. 283–295). Hamburg: Tutech Verlag, Tutech Innovation GmbH.
- Walter, B., Klippert, M., Kunz, M., Albers, A. & Reiß, N. (2017). Kreativitätsmethoden im digitalen Umfeld – Aktive Förderung von Innovationsimpulsen in standortverteilten Entwicklungsteams. In *Beiträge zum 15. Gemeinsamen Kolloquium Konstruktionstechnik. Interdisziplinäre Produktentwicklung. KT 2017*. Duisburg, Deutschland, 05.-06.10.2017 (S. 267–276). Duisburg-Essen: Universität; Universität Universitätsbibliothek.
- We.Conect. (2019). *Automotive Agile PEP–Survey Report. Perspectives of Agile Product Development Processes in the Automotive Ecosystem*.
- Weber, C. & Birkhofer, H. (2007). Today'S Requirements on Engineering Design Science. In *Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Design (ICED 07)*. Paris, Frankreich, 28.-31.07.2007 (S. 785–786). The Design Society.
- Weiss, W. (2021). *Interview mit IP-25. Interview durch Manuel Niever im Rahmen der Deskriptiven Studie II*.
- Wendler, R. (2014). Development of the Organizational Agility Maturity Model. In *Proceedings of the IEEE Federated Conference on Computer Science and Information Systems*. Warsaw, Poland, 07.-10.09.2014 (Annals of Computer Science and Information Systems, S. 1197–1206). IEEE.
- Wengel, A. (2020). *Emotionen*. Verfügbar unter: [https://www.planet-wissen.de/gesellschaft/psychologie/emotionen\\_wegweiser\\_durchs\\_leben/index.html](https://www.planet-wissen.de/gesellschaft/psychologie/emotionen_wegweiser_durchs_leben/index.html)
- Wesner, E. (1977). *Die Planung von Marketing-Strategien auf der Grundlage des Modells des Produktlebenszyklus*. Dissertation. Freie Universität Berlin, Berlin.
- Wiesbaum, C. (2020). *Interview mit IP-24. Interview durch Manuel Niever im Rahmen der Deskriptiven Studie II*.

- Wilmsen, M., Dühr, K., Heimicke, J. & Albers, A. (2019). The First Steps Towards Innovation: A Reference Process for Developing Product Profiles. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design (ICED19)*. Delft, Niederlande, 05.-08.08.2019 (Bd. 1, S. 1673–1682).
- Wintersteiger, A. (2018). *Scrum. Schnelleinstieg* (4., überarbeitete Auflage). Frankfurt am Main: entwickler.press.
- Wirtz, B. W., Pistoia, A., Ullrich, S. & Göttel, V. (2016). Business Models: Origin, Development and Future Research Perspectives. *Long Range Planning*, 49(1), 36–54. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.04.001>
- Wolf, H. & Bleek, W.-G. (2011). *Agile Softwareentwicklung. Werte, Konzepte und Methoden*. Heidelberg: dpunkt.verlag.
- Wördenweber, B., Wickord, W. & Eggert, M. (2008). *Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen. Lean Innovation* (3., neu bearb. und erw. Aufl.). Berlin: Springer.
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Verfügbar unter: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)
- Wynn, D. C. & Clarkson, P. J. (2018). Process models in design and development. *Research in Engineering Design*, 29(2), 161–202. <https://doi.org/10.1007/s00163-017-0262-7>
- Zenner, T. & Jöns, I. (2016). Individuelle Kompetenzen in der Gruppenarbeit. In I. Jöns (Hrsg.), *Erfolgreiche Gruppenarbeit. Konzepte, Instrumente, Erfahrungen* (2nd ed., S. 163–176). Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Zimmermann, V., Heimicke, J., Schnurr, T., Bursac, N. & Albers, A. (2021). Minimum Viable Products in Mechatronic Systems Engineering: Approach for Early and Continuous Validation. In *Proceedings of the R&D Management Conference 2019. Innovation in an Era of Disruption*. Glasgow, Schottland, 07.-08.07.2021 (Zur Veröffentlichung akzeptierter Beitrag).
- Zimmermann, V., Prinz, R. & Albers, A. (2020). Methode zur gezielten Identifikation von Marktunsicherheiten zur Unterstützung der Zielsystementstehung. In *Proceedings of the 31st Symposium Design for X (DFX2020)*. Bamberg, Deutschland, 16.-17.12.2020 (S. 209–218). The Design Society.

## **Studentische Abschlussarbeiten, die im Kontext dieser Dissertation vom Autor co-betreut wurden:**

- Gort, L. (2018). *Innovation Coaching. Eine Analyse von Coaching-Strategien zur Steigerung der Innovationskompetenz in der Produktentwicklung*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.

- Kosejian, M. (2019). *Die Zukunft des Innovation Coachings in der Produktentwicklung: Ein systematischer Ansatz zur Ableitung des zukünftigen Kompetenzprofils und dessen Entwicklung durch strategische Potentialfindung*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.
- Lanz, L. (2019). *Entwicklung eines Adaptiven Schulungsmodells zur Wissens- und Kompetenzsteigerung in Technischen Innovationsprojekten*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.
- Lindner, R. (2020). *Die neue Rolle des Innovation Ambassador. Proof of Concept für das modular aufgebaute und auf Action Learning basierende Ausbildungskonzept des Innovation Ambassador am Beispiel eines Technologiekonzerns*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.
- Rathgeber, L. (2020). *Analyse des Unterstützungsbedarfs von Unternehmen in Innovations- und Produktentwicklungsprozessen und Methoden zur Steigerung der Innovationsfähigkeit*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.
- Schorb, L. (2020). *Gestaltung eines Ausbildungskonzeptes für Innovation Coaches*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.
- Schulz, F. (2020). *Diffusionstheorie im Innovation Coaching – Entwicklung eines Marktzugangs-konzeptes für die frühe Phase der Produktentwicklung*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.
- Trefz, N. (2020). *Analyse von Business Coaching Methoden und Tools für die Anwendung in interdisziplinären Produktentwicklungsteams*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.
- Trinh, N. H. J. (2020). *Praxisbezogene Integration agiler Methoden durch Innovation Coaching. Konzeptentwicklung zur Integration von Innovation Coaching mithilfe systematischen Clustering der Unternehmensbedarfe in der Produktentwicklung*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Karlsruhe.

## **Vorveröffentlichungen, die unter Mitautorenschaft des Autors dieser Arbeit entstanden sind:**

- Albers, A., Hahn, C., Niever, M., Heimicke, J., Marthaler, F. & Spadinger, M. (2020). Forcing Creativity in Agile Innovation Processes through ASD-Innovation Coaching. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Design Creativity (ICDC 2020)*. Oulu, Finland, 26.-28.08.2020 (S. 231–238). The Design Society.



- Brecht, P., Niever, M., Kerres, R., Ströbele, A. & Hahn, C. (2021). Smart platform experiment cycle (SPEC): a process to design, analyze, and validate digital platforms. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 35(2), 209–225. <https://doi.org/10.1017/S0890060421000081>
- Hahn, C., Albers, A., Stöckner, M., Niever, M., Walter, B., Kerres, R. et al. (2017). Innovation Coaching in Foresight Processes for Distributed Product Development. In *Proceedings of the 4th Collaborative European Research Conference (CERC 2017)*. Karlsruhe, Deutschland, 22.-23.09.2017 (S. 366–375).
- Hahn, C., Traunecker, T. N. J., Niever, M. & Basedow, G. N. (2020). Exploring AI-Driven Business Models: Conceptualization and Expectations in the Machinery Industry. In *Proceedings of IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM 2020)*. Singapore, Singapore, 14.-17.12.2020 (567–570). IEEE.
- Heimicke, J., Niever, M., Zimmermann, V., Klippert, M., Marthaler, F. & Albers, A. (2019). Comparison of Existing Agile Approaches in the Context of Mechatronic System Development: Potentials and Limits in Implementation. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design (ICED19)*. Delft, Niederlande, 05.-08.08.2019 (Bd. 1, S. 2199–2208).
- Niever, M., Brandstetter, C., Hahn, C., Dühr, K. & Albers, A. (2020). SMART EDUCATION CONCEPT FOR PRODUCT DEVELOPMENT TEAMS IN AGILE INNOVATION PROJECTS. In *Digital Proceedings of TMCE 2020. TMCE 2020 Repository*. Dublin, Irland, 11.-15.05.2020 (S. 431–444).
- Niever, M., Hahn, C. & Götz, A. (2022). Geschäftsmodellinnovation durch Startup Engagement. In H. Rust (Hrsg.), *Erfolgsfaktoren der Produktentwicklung. Konzepte, Handlungsfelder und Best Practice*. (Veröffentlichung des Buches im April 2023). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Niever, M., Marthaler, F., Kosejian, M., Hahn, C. & Albers, A. (2019). The Future of Innovation Coaching in Product Engineering: A Systematic Approach to Deriving the Future Competence Profile and its Development through Strategic Potential Identification. In *Proceedings of the 5th Collaborative European Research Conference (CERC 2019)*. Darmstadt, Deutschland, 29.-30.03.2019 (S. 299–310). CEUR-WS.org.
- Niever, M., Richter, T., Dühr, K., Wilmsen, M., Lanz, L., Walter, B. et al. (2020). KaLeP: A Holistic Case-based Action Learning Environment to Educate Successful Future Engineers. *Athens Journal of Education*, 7(3), 297–312. <https://doi.org/10.30958/aje.7-3-4>
- Niever, M., Scholz, I. M. & Hahn, C. (2022). Innovation Driven by Cooperation of Startups and SME. *Athens Journal of Business & Economics*, 8(4), 345–362. <https://doi.org/10.30958/ajbe.8-4-3>
- Niever, M., Schorb, L., Hahn, C. & Albers, A. (2021). Foster Problem-solving Capabilities with the Innovation Coaching Training Concept. In *Proceedings of the*

- ISPIM Innovation Conference 2021. Innovating our Common Future*. Berlin, Deutschland, 20.-23.06.2021 (1-14).
- Niever, M., Schulz, F., Heimicke, J., Hahn, C. & Albers, A. (2021). Go-To-Market Canvas – Ein Marktzugangskonzept für Inventionen in der frühen Phase der Produktgenerationsentwicklung. In *Beiträge zum 6. Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung (SSP)*. Stuttgart, Deutschland, 20.05.2021 (o.S.).
- Niever, M., Trefz, N., Heimicke, J., Hahn, C. & Albers, A. (2021). Situation- and Need-based Method Recommendation for Coaching Agile Development Teams. In *Procedia CIRP. Volume 91*. Twente, Niederlande, 19.-21.05.2021 (S. 512–517). Elsevier.
- Niever, M., Trinh, N. H. J., Kerres, R. & Hahn, C. (2021). Integration of Agile Approaches in SME's Product Development: Demand Analysis and Concept Development. *Athens Journal of Business & Economics*, 7(4), 349–364. <https://doi.org/10.30958/ajbe.7-4-3>



# Glossar

- Agilität** „Agilität - basierend auf dem Verständnis des ZHO-Systemtripels - ist die Fähigkeit eines Handlungssystems, die Gültigkeit eines Projektplans hinsichtlich der Planungsstabilität der Elemente im ZHO-Triple kontinuierlich zu überprüfen, zu hinterfragen und bei Vorliegen einer ungeplanten Informationskonstellation eine situations- und bedarfsgerechte Anpassung der Sequenz aus Synthese- und Analyseaktivitäten umzusetzen, wodurch der Kunden-, Anwender- und Anbieternutzen zielgerichtet erhöht werden.“ (Albers, Heimicke, Müller et al., 2019, 10)
- ASD – Agile Systems Design** „ASD – Agile Systems Design ist ein ganzheitlicher, strukturierender Ansatz zur agilen Entwicklung mechatronischer Systeme, der zugehörigen Produktstrategie, Validierungssystemen und Produktionssystemen, bestehend aus Denkweisen, Methoden und Prozessen der PGE – Produktgenerationsentwicklung.“ (Albers, Heimicke, Spadinger, Reiss et al., 2019)
- Frühe Phase im Modell der PGE** „Die Frühe Phase der Produktgenerationsentwicklung ist eine Phase im Entwicklungsprozess einer neuen Produktgeneration, die mit der Initiierung eines Projektes beginnt und mit einer bewerteten technischen Lösung endet, die das initiale Zielsystem hinsichtlich seiner wesentlichen Elemente abdeckt. Die zur technischen Lösung gehörende Produktspezifikation als Teil des Zielsystems enthält u.a. Informationen bzgl. der verwendeten Technologien und Subsysteme sowie deren Übernahme- und Neuentwicklungsanteile. Sie ermöglicht eine valide Bewertung des zu entwickelnden technischen Systems hinsichtlich der relevanten Parameter wie beispielsweise der Produzierbarkeit, der notwendigen Ressourcen sowie des technischen und ökonomischen Risikos.“ (Albers, Rapp et al., 2017, 4)
- Handlungssystem** Handlungssysteme sind sozio-technische Systeme, die strukturierte und vernetzte Aktivitäten für die Transformationen zwischen dem Ziel- und Objektsystem durchführen. Aktivitäten sind die kleinste Ausführungseinheit des Handlungssystems. Sie setzen sich aus Tätigkeiten,

ausführenden Ressourcen, zu benutzenden Ressourcen und zeitlicher Abhängigkeit zusammen. Aktivitäten sind die kleinsten Elemente eines Prozesses. Ziel- und Objektsystem werden durch das Handlungssystem erstellt und stehen nur durch dieses in gegenseitiger Wechselbeziehung (in Anlehnung an Meboldt (2008)).

<b>Innovation</b>	Eine Innovation ist die wirtschaftlich erfolgreiche Realisierung einer neuen Produktlösung am Markt. (nach Schumpeter (1912))
<b>Kreativität</b>	Allgemein wird Kreativität in erster Linie mit dem Hervorbringen von etwas Originellem oder Neuem und nicht mit dem damit verbundenen Nutzen assoziiert. Daher soll die Relevanz des Neuheitskriteriums als Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden (Deigendesch, 2009).
<b>Live-Lab</b>	Ein Live-Lab im Kontext der Produktentwicklung ist eine Untersuchungsumgebung, die es ermöglicht, Methoden und Prozesse der Produktentwicklung in einem möglichst realen Entwicklungsprozess zu erforschen und gleichzeitig die Randbedingungen in hohem Maße gestalten zu können. Ziel hierbei ist es, Entwicklungsmethoden, Prozesselemente, Werkzeuge und Arbeitsweisen weiterzuentwickeln und zu evaluieren, um diese mehrwertstiftend der Praxis in Industrieunternehmen bereitstellen zu können (Walter et al., 2016).
<b>Methode</b>	Methoden beschreiben ein zielgerichtetes Vorgehen. Sie haben einen deskriptiven Charakter und bilden das verallgemeinerte Wissen zu bestimmten Anwendungsfällen ab. Sie sollen dem Anwender als Hilfestellung zur Erreichung eines Ziels dienen. Der Ausgang der Anwendung einer Methode ist offen(Oerding, 2009).
<b>Modell der PGE - Produktgenerationsentwicklung</b>	„Als Produktgenerationsentwicklung wird die Entwicklung technischer Produkte verstanden, die sowohl durch die Anpassung von Teilsystemen als Übernahmevariation (ÜV) als auch durch eine Neuentwicklung von Teilsystemen charakterisiert ist. [...] Die Anteile technischer Neuentwicklungen einzelner Funktionseinheiten können sowohl durch die Aktivität Gestaltvariation (GV) als auch durch die [...] Aktivität Prinzipvariation (PV) [...] erfolgen. Neue Produktgenerationen basieren immer auf [Referenzsystemen].“ (Albers, Bursac et al., 2015)
<b>Objektsystem</b>	Objektsysteme sind Artefakte, also materielle und immaterielle Ergebnisse des Handlungssystems. Der Zweck eines Objektsystems ist im korrespondierenden Zielsystem beschrieben. In der Produktentstehung muss zu jedem Objekt- ein dazugehöriges Zielsystem

	<p>existieren. Objektsysteme erfüllen in der Produktentstehung drei Bedeutungen: Sie sind Ressourcen, Erkenntnisobjekte und Ergebnisse des Handlungssystems. Am Ende einer erfolgreichen Entwicklung entspricht das zu entwickelnde Objektsystem dem Produkt. Zwischenergebnisse in der Produktentstehung sind Objektsysteme von Subzielsystemen. Bis zum fertigen Produkt dienen Objektsysteme dem Erkenntnisgewinn oder als Ressource im Handlungssystem (Meboldt, 2008; Oerding, 2009).</p>
<b>Produktentstehung</b>	<p>Die Produktentstehung ist Teil des Produktlebenszyklus und beschreibt den grundsätzlichen Ablauf von der Produkt- bzw. Geschäftsidee bis zum Serienanlauf. Sie umfasst die drei Hauptaufgabenbereiche strategische Produktplanung, Produktentwicklung und Produktionssystementwicklung (VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2019).</p>
<b>Produktentwicklung</b>	<p>Produktentwicklung umfasst, wie im integrierten Produktentstehungsmodell iPeM dargestellt, nicht nur eine Vielzahl von Aktivitäten, die unterschiedlichste Disziplinen zusammenführen, sondern auch die Schnittstellen zum operativen Management, zum Wissensmanagement sowie zu Verbesserungsprozessen. Innerhalb dieses Rahmenwerks muss der Entwickler in seinem Tun eine Vielzahl von Anforderungen und Einschränkungen berücksichtigen, die häufig nicht explizit in einem Zielsystem formuliert sind (Deigendesch, 2009).</p>
<b>Produktprofil</b>	<p>Ein Produktprofil bezeichnet „ein Modell eines Nutzenbündels, das den angestrebten Anbieter-, Kunden- und Anwendernutzen für die Validierung zugänglich macht“ (Albers, Heimicke, Walter et al., 2018; Heitger, S. 27)</p>
<b>Prototyp</b>	<p>Ein Prototyp bezeichnet ein verkürztes physisches, virtuelles oder gemischt physisch-virtuelles Produktmodell, das für einen bestimmten Einsatzzweck erstellt wird und "zur Analyse, Gestaltung und Bewertung" (DIN EN ISO 9241-210, 2011, S. 6) des Produkts verwendet werden kann.</p>
<b>Prozesse</b>	<p>Prozesse beschreiben Abläufe. Oft werden Zustände und Zeitpunkte vorgegeben. Prozesse haben vorschreibenden Charakter. Prozesse können auch „wenn-dann-Beziehungen“ enthalten und sie können vorschreiben, wie etwas gemacht werden soll. Jeder Prozess hat einen definierten Ausgang (Oerding, 2009) (2009).</p>
<b>System</b>	<p>Das System (griechisch systema - wörtlich das Gebilde, Zusammengestellte, Verbundene) hat verschiedene Bedeutungen - die jedoch alle die "Zusammenstellung" aus</p>

	<p>mehreren Elementen, die untereinander in Wechselwirkung stehen, gemeinsam haben. Das System hat eine gänzlich andere Qualität als die Summe seiner Elemente. Diesen Effekt nennt man Emergenz. (Walden, Roedler, Forsberg, Hamelin &amp; Shortell, 2015)</p>
<b>Unsicherheit (technologische, marktliche)</b>	<p>Technologische Unsicherheit bezeichnet fehlendes Wissen in Bezug auf die technische Lösung und deren fertigungstechnische Umsetzbarkeit. Marktliche Unsicherheit resultiert aus fehlendem Wissen in Bezug auf die Größe und Beschaffenheit des Zielmarktes sowie insbesondere die Bedürfnisse und Anforderungen der Kunden und Anwender des zu entwickelnden Produkts (Freudenmann, 2014; Reichwald, 2007).</p>
<b>Validierung</b>	<p>Validierung bezeichnet bezogen auf technische Systeme die „Prüfung [...], ob das Produkt für seinen Einsatzzweck geeignet ist bzw. den gewünschten Wert erzielt“ (VDI 2206, 2004, S. 39). Die Validierung geht damit über die Verifikation, also den formalen Abgleich der technischen Lösung mit der Spezifikation, hinaus. Die Validierung beantwortet die Frage, ob das richtige Produkt entwickelt wird, während die Verifikation die Antwort auf die Frage liefert, ob ein korrektes Produkt entwickelt wird (Albers, Behrendt et al., 2016).</p>
<b>Zielsystem</b>	<p>Ein Zielsystem beinhaltet alle expliziten Ziele eines zu entwickelnden Produktes, einschließlich derer Abhängigkeiten und Randbedingungen, innerhalb eines definierten Interessenbereichs (d.h. innerhalb eines System-of-Interest) zu einem bestimmten Zeitpunkt (Albers et al., 2011; Meboldt, 2008).</p>

# Anhang A - Deskriptive Studie I

## A.1 Interviewstudie

### Übersicht der Interviewpartner

<b>Nr.</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Branche</b>	<b>Position, Abteilung</b>
IP-01	Daimler AG	Automobilbranche	Projektmanager, Leadership 20X
IP-02	Daimler AG	Automobilbranche	Produktentwickler, Elektro-Plattform EVA2
IP-03	VDMA	Beratung, Maschinen- und Anlagebau	Beratung für Produktentwicklung
IP-04	Mall Herlan	Maschinen- und Anlagebau	Leiter Produktentwicklung
IP-05	GFT STS (ehemals AXOOM)	Maschinen- und Anlagebau	Produktentwickler, Digitalisierungsprojekte
IP-06	MEWA	Textil-Management	Projektmanager Digitalisierung
IP-07	Festo	Maschinen- und Anlagebau	Produktentwicklerin, Agile Coach
IP-08	MHP	Beratung, Automobilbranche	Beraterin für Produktentwicklung
IP-09	Unity	Beratung	Consulting Team für Produktentwicklung
IP-10	TRUMPF	Maschinen- und Anlagebau	Mitarbeiter Forschung und Entwicklung
IP-11	Daimler AG	Automobilbranche	Produktentwicklerin, Software- und Services
IP-12	BSH Haushaushaltsgeräte GmbH	Maschinen- und Anlagebau	Programm Manager
IP-13	Anonym	Maschinen- und Anlagebau	Teamcoach Forschung und Entwicklung
IP-14	EnBW	Energieversorgung	Bereichsleiter, kritische Infrastruktur
IP-15	Mercedes-Benz AG	Automobilbranche	Agile Coach
IP-16	It-agile	Beratung, Software und IT	Agile Coach
IP-17	Frank Schneider Consulting	Beratung, Maschinen- und Anlagebau	Agile Coach, Innovationsberater
IP-18	It-agile	Beratung, Software und IT	Agile Coach
IP-19	WSFB-Beratergruppe	Beratung	Unternehmensberater und Coach



### Interviewleitfaden Unternehmensvertreter

1. Erzählen Sie kurz etwas über sich – Welche Funktion üben Sie innerhalb des Unternehmens aus?
2. Was sind ganz konkret ihre Aufgaben?
3. Was sind aktuelle Innovationen, von denen Sie berichten können?
4. Was sind allgemein die größten Herausforderungen in der Produktentwicklung/Innovationsprozessen?
5. Auf was kommt es Ihrer Meinung nach konkret an, wenn man, von Seiten des Managements/ der Geschäftsführung, einen Innovations- oder Produktentwicklungsprozess fördern bzw. unterstützen möchte?
6. Werden in ihrem Team/ Unternehmen agile Methoden angewandt? Wenn ja, warum, wenn nein, warum nicht?
7. Wenn ja: Welche agile Methode wird verwendet? Wurde bei der Implementierung der agilen Methode auf Unterstützung (bspw. durch einen Agile Coach) zurückgegriffen? (Erfahrungen/ Herausforderungen)  
  
Wenn nein: Ist die Verwendung von agilen Methoden in der Zukunft geplant?
8. Was halten Sie allgemein von agilen Methoden?
9. Was halten Sie von Unterstützung von außen (im und außerhalb des Unternehmens), bspw. durch Agile Coaches?
10. Welche Chancen und welche Risiken sehen Sie persönlich bei der Verwendung von agilen Ansätzen?
11. Glauben Sie, dass mit Hilfe des Einsatzes von agilen Methoden die Innovationsfähigkeit innerhalb eines Teams gesteigert werden kann?
12. Wie schätzen Sie die Bedeutung der Teamentwicklung auf den Erfolg von Innovationsprojekten ein? / Methodenanwendung auf den Erfolg ?
13. Welche weiteren methodischen Kompetenzen werden für den Erfolg der Projekte benötigt?

14. Könnten Sie sich vorstellen, für die Entwicklung von Team-Kompetenzen für einen begrenzten oder dauerhaften Zeitraum Unterstützung von außen hinzuzuziehen?

→ *Erklärung des Konzepts des Innovation Coachings*

15. Was halten Sie allgemein von diesem Konzept?

### **Interviewleitfaden Agile Coaches**

1. Wie lange arbeiten Sie bereits als Agile Coach?
2. Wie sind Sie dazu gekommen und welche Tätigkeit(en) haben Sie zuvor ausgeführt?
3. Mit wie vielen Unternehmen haben Sie bereits zusammengearbeitet und wie viele Projekte wurden von Ihnen betreut?
4. Mit welcher Unternehmensgröße arbeiten Sie normalerweise? Sehen Sie einen Unterschied ihrer Arbeit zwischen dem Mittelstand und Großunternehmen?
5. Welche Aufgaben haben Sie konkret und in welchen Bereichen?
6. Was sind ihrer Meinung nach die Kernkompetenzen, die jeder Agile Coach mitbringen sollte und warum?
7. Wie können, Ihrer Meinung nach, agile Methoden und Denkweisen am besten in Unternehmen implementiert werden und wie genau unterstützen Sie dabei, dieses Ziel zu erreichen?
8. In der Literatur werden die Begriffe des Agile Coaches sowie des Scrum Masters oft synonym verwendet: Inwieweit unterscheidet sich Ihre Arbeit von der eines klassischen Scrum Masters?
9. Es wird oft davon gesprochen, dass die Implementierung von agilen Methoden in den Unternehmenskontext scheitert. Welche Gründe sehen Sie dafür?

10. Was sind für Sie die größten Herausforderungen in ihrer Arbeit? (z.B. Mitarbeitermotivation, Organisationsstruktur, Einstellung des Managements, fehlendes agiles Mindset, ...)
11. Wie definieren Sie die Begriffe des „Agilen Mindsets“ und der „Feedback Culture“ und welche Bedeutung messen Sie diesen bei?
12. Sind Sie der Meinung, dass die Effizienz in Produktentwicklungsprozessen durch agile Methoden generell gesteigert werden kann und wenn ja, woran liegt das Ihrer Meinung nach?
13. Wie wird der Erfolg ihrer Arbeit gemessen und an was machen Sie fest, wie erfolgreich Ihre Arbeit an einem Projekt war?
14. Sehen Sie über Ihre Arbeit hinaus weiteren Unterstützungsbedarf in Innovations- und Produktentwicklungsprozessen?
15. Möchten Sie noch irgendetwas zu dem Thema sagen, worüber wir noch nicht gesprochen haben?

### **Interviewleitfaden Berater**

1. Sie sind aktuell unter anderem als Unternehmensberater und Coach tätig, wie kamen Sie dazu sich intensiv mit dem Thema Change-Management zu beschäftigen und sich dahingehend zu orientieren?
2. Wie kann man sich Ihre Arbeit konkret vorstellen?
3. Sie sind selbst Berater und Coach, wie würden Sie diese beiden Berufsprofile abgrenzen?
4. Was glauben Sie sind aktuell die größten Herausforderungen für Unternehmen? Weshalb ist das Thema Change gerade jetzt besonders wichtig?
5. Wie genau unterstützen Sie dabei Unternehmen in Change Prozessen zu begleiten?
6. Warum glauben Sie, schaffen es Unternehmen nicht selbst Veränderungen voranzubringen, sei es die Implementierung von agilen Methoden in den

- Unternehmenskontext oder jegliche andere Ver-änderung, die Unternehmen voranbringen wollen?
7. Welche Gründe sehen Sie für die gewachsene Komplexität von Innovations- und Produktentwicklungsprozessen?
  8. Wie stehen Sie persönlich zum Einsatz von agilen Methoden im Umgang mit komplexen Fragestellungen?
  9. Glauben Sie, dass Innovations- und Produktentwicklungsprozesse durch den Einsatz agiler Methoden effektiver gestaltet werden können?
  10. Welche Bedeutung messen Sie dem Mindset der Menschen in Veränderungsprozessen bei?
  11. Was sind Ihrer Meinung nach die Kernkompetenzen eines Beraters und Coach und warum?
  12. Wie können Ihrer Meinung nach Unternehmen innovativer werden? / Was muss geändert werden?
  13. Wo sehen Sie den größten Unterstützungsbedarf bei Unternehmen?

### **Interviewprotokolle**

Die Transkripte der durchgeführten Interviews sowie die qualitative Inhaltsanalyse befinden sich im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeiten von Rathgeber (2020) und Trinh (2020).

## **A.2 Live-Lab Studien**

### **Umfragebogen in ProVIL 2017**

#### ***Umfrage an Produktentwickelnde***

Wöchentliche Umfrage: Wie hat Ihr Innovation Coach-Tandem Sie in der aktuellen Projektwoche betreut?

Umfrage zum Projektende:

- Mit welchen drei konkreten Handlungen hat Sie Ihr Innovation Coach in den vergangenen zwei Wochen unterstützt?

- Was sind aus Ihrer Sicht die drei wichtigsten Aspekte, die einen perfekten Innovation Coach ausmachen?

- Was sind aus Ihrer Sicht die drei Dinge, die ein Innovation Coach niemals tun sollte?

### ***Umfrage an Innovation Coaches***

Umfrage zum Projektende:

- Mit welchen drei konkreten Handlungen haben Sie in den vergangenen zwei Wochen Ihrem Team aus Ihrer Sicht am meisten geholfen?

- Was sind aus Ihrer Sicht die drei wichtigsten Aspekte, die einen perfekten Innovation Coach ausmachen?

- Was sind aus Ihrer Sicht die drei Dinge, die ein Innovation Coach niemals tun sollte?

### **Umfragebogen der wöchentlichen Umfrage in ProVIL 2018**

1. Bitte geben Sie ihr anonymes Kürzel ein.
2. Für welches Team sind sie zuständig?
3. Wie sehr fühlen Sie sich über den Zweck der aktuellen Phase informiert? (Likert Skala: Sehr gut - Gut - Neutral - Schlecht - Sehr schlecht)
4. Sind in der aktuellen Projektwoche Unklarheiten bezüglich des Vorgehens zur Erreichung der Ziele aufgetreten? (Ja/Nein)
5. Wenn ja, welche Unklarheiten?
6. Wenn ja, wie hätten Sie auf diese Herausforderung (z. B. durch Schulungen, Lehrveranstaltungen oder Anleitungen) vorbereitet werden können?

7. Sind in der aktuellen Projektwoche bei der Bearbeitung ihrer To-dos technische Probleme aufgetreten? (Ja / Nein)
8. Wenn ja, welche Probleme?
9. Wie viel Zeit haben Sie in der vergangenen Woche für ProVIL aufgewendet?
10. Wie oft haben Sie sich in der aktuellen Woche getroffen mit Ihrem Team? (Nie - 1 Mal - 2–3 Mal - 4–6 Mal - Mehr als 6 Mal)
11. Welche Herausforderungen sind Ihnen während der Teamarbeit in dieser Woche begegnet?
  - Verständigungsprobleme innerhalb des Teams (z. B. durch unterschiedliche Fachsprachen der einzelnen Teammitglieder)
  - Unterschiedliche Informationsstände der Teammitglieder haben die Projektarbeit erschwert
  - Treffen von Entscheidungen aufgrund zu weniger Informationen
  - Treffen von Entscheidungen durch unterschiedliche Interessen der Projektbeteiligten
  - Sonstiges:
12. Welche der Tätigkeiten der Innovation Coaches fanden Sie in dieser Woche besonders wichtig? (Likert Skala: Sehr wichtig – Wichtig - Neutral - Wenig wichtig - Gar nicht wichtig)
  - Probleme frühzeitig erkennen und entgegenwirken
  - Einbringen von fachlichem Know-How
  - Einbringen von Methodenwissen
  - Erleichtern des Teambuilding-Prozesses
  - Zu offener Kommunikation anregen
  - Feedback geben
  - Kritische Fragen stellen

13. Welches Wissen hast du den Produktentwickelnden in dieser Woche vermittelt?
14. Wie schätzen Sie die aktuelle Stimmung in Ihrem Team ein? (Likert Skala: Sehr gut - Gut - Neutral - Schlecht - Sehr schlecht)
15. Wie schätzen Sie die aktuelle Leistungsfähigkeit in Ihrem Team ein? (Likert Skala: Sehr gut - Gut - Neutral - Schlecht - Sehr schlecht)
16. Wie viel Spaß hatten Sie in der aktuellen Woche an Pro-VIL? (Likert Skala: Sehr viel - Viel - Neutral - Wenig - Sehr wenig)
17. Wie ist ihre aktuelle Motivation zur Weiterführung des Projektes? (Likert Skala: Sehr hoch - Hoch - Neutral - Gering - Sehr gering)
18. Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie an das IPEK?

**Zusätzliche Fragen zum Phasenabschluss:**

19. Welche der folgenden Kompetenzen fanden Sie in der vergangenen Phase besonders wichtig? (Likert Skala: Sehr wichtig – Wichtig - Neutral - Wenig wichtig - Gar nicht wichtig)

Fachwissen

Methodenwissen

Prozesswissen

Teamfähigkeit

Führungskompetenzen

Organisationsfähigkeit

Kommunikationsfähigkeit

20. In welchen Aspekten der Projektarbeit sehen Sie noch besonderen Schulungsbedarf?
21. Kam es während der Projektarbeit zu Konflikten? (Ja / Nein)
22. Wenn ja, wie konnten Sie diese lösen?

## Leitfaden der Retrospektiven Protokolle in ProVIL 2017 - 2019

### **Abstract**

Max. 400 Wörter; Kurze Zusammenfassung des Projektberichts mit den zentralen Erkenntnissen.

### **1 Analyse der Kernaufgaben des Innovation Coaching in ProVIL**

Selbstreflektion. Was waren Ihre Kernaufgaben als Innovation Coach? Mit welchen Aktivitäten konnten Sie zu einer effektiveren und angenehmeren Arbeit im Team sorgen? Welche Kompetenzen sind für diese Tätigkeiten notwendig bzw. welche Kompetenzen wären optimal?

Diskutieren Sie die bestehenden Konzepte (der Literatur, Praxis) mit ihren eigenen Erfahrungen.

### **2 Teamentwicklung**

Einschätzung der Teamentwicklung (Teambuilding, Motivation, Barrieren, Konflikte) über das Projekt hinweg.

Durch welche Maßnahmen bzw. durch welches Verhalten konnten Sie die Teamentwicklung positiv beeinflussen?

### **3 Herausforderungen bei der Zusammenarbeit im Projektteam und Lösungswege**

Was waren die Herausforderungen bei der Zusammenarbeit in den einzelnen Phasen sowie bei bestimmten Aktivitäten? Durch welche Aktivitäten, Methoden oder durch welche Unterstützungsleistung konnten Sie dem Team bei der Projektarbeit helfen?

### **4 Innovation Coaching für agile Innovationsprozesse**

Bei agilen Innovationsprojekten wie ProVIL, die der Phasenstruktur des Agile System Design folgen, entsteht ein Spannungsfeld zwischen der Effizienz und Flexibili-



tät (klar strukturiertes Vorgehen gegenüber Freiheit der Entwickler/innen, um Kreativität zu fördern). Wie konnten Sie als Innovation Coach dazu beitragen, dieses Spannungsfeld optimal zu gestalten?

## **5 Kritische Betrachtung des Innovation Coaching Konzeptes**

Kritische Betrachtung (wissenschaftlich!) des Konzeptes von Innovation Coaching im Projekt ProVIL: Herausforderungen, Probleme, Wünsche und Potenziale zur Weiterentwicklung des Konzeptes in Bezug auf die praktische Anwendbarkeit der Innovation Coaching Konzeptes in der Projektarbeit (Erfolgreiche Durchführung eines Innovationsprojektes).

## **6 Reflexion des Ausbildungskonzeptes**

Gewünscht wird eine Reflexion darüber, welche Inhalte aus der Ausbildung für die erfolgreiche Umsetzung der Aufgaben als Innovation Coach hilfreich waren und inwieweit dieses gelehrte Wissen abgerufen werden konnte (u.a. auch durch das Zurückgreifen auf übermittelte Materialien, Tools, etc).

Des Weiteren darf erläutert werden, welche Art der Wissensvermittlung (z.B. theoretische Grundlagen, vorab gesendete Videos zur Vorbereitung, Übungen, Beispiele, Anwendungen) besonders den Transfer in die Aufgabe in ProVIL ermöglicht haben sowie eine kritische Betrachtung, inwieweit das Ausbildungskonzept und die Gestaltung der Wissensvermittlung die eigene Motivation unterstützt haben.

## **7 Anwendung des Innovation Coaching Toolset**

Hier wird eine Erläuterung gewünscht, wie Sie sich in dem Toolset zurechtfinden konnten, um passende Methoden für Ihre Aufgabe zu Hilfe ziehen zu können. Dabei sollte auf die Verständlichkeit der Methodendarstellung eingegangen werden und nach welchen Kriterien entsprechende Methoden ausgewählt und umgesetzt wurden, mit einer kurzen Reflexion der tatsächlichen Umsetzungserfahrung. (Nutzerfreundlichkeit, Verständlichkeit, praktische Anwendbarkeit und übergreifender Nutzen des Toolsets)

## **Literaturverzeichnis**

## **Kategoriensystem zur qualitativen Inhaltsanalyse der Retrospektiven Protokolle und teilnehmenden Beobachtungen**

### **1 Zentrale Aktivitäten eines Innovation Coaches**

Was waren die Kernaufgaben als Innovation Coach?

Welchen Aktivitäten führten zu einer effektiveren und angenehmeren Arbeit im Team?

Welche Kompetenzen sind für diese Tätigkeiten notwendig?

### **2 Die Rolle im Team**

Wie funktioniert die Zusammenarbeit zwischen Produktentwickelnden und Innovation Coaches im Team?

Durch welche Maßnahmen bzw. durch welches Verhalten konnte die Zusammenarbeit positiv beeinflusst werden?

### **3 Eigenschaften eines Innovation Coaches**

Welche charakterlichen Eigenschaften bzw. Persönlichkeitstypen werden als Innovation Coach benötigt?

Welche förderlichen Eigenschaften können ausgebildet werden?

Welche Kompetenzen sollten weiter gefördert werden?

### **4 Herausforderungen in der Zusammenarbeit**

Was waren die Herausforderungen bei der Zusammenarbeit in den einzelnen Phasen?

Was waren die Herausforderungen bei der Zusammenarbeit bei bestimmten Aktivitäten?

### **5 Lösungsansätze für die Zusammenarbeit**

Durch welche Aktivitäten, Methoden oder durch welche Unterstützungsleistung konnte dem Team bei der Projektarbeit geholfen werden?

### **6 Projektspezifische Probleme**

Welche spezifischen Probleme hinsichtlich des Projektmanagements, des Projektpartners oder der Aufgabenstellung traten auf?

### **7 Besonderheiten der virtuellen Zusammenarbeit**

Welche Herausforderungen traten bei der virtuellen Zusammenarbeit auf?  
Durch welche Aktivitäten, Methoden oder durch welche Unterstützungsleistung konnte dem Team bei der virtuellen Zusammenarbeit geholfen werden?

## **8      **Ausbildungskonzept****

Rückmeldungen zur Art der Wissensvermittlung:

Konnten die notwendigen Fähigkeiten zur Anwendung des Wissens vermittelt werden?

Fühlten sich die Innovation Coaches befähigt für ihre Rolle?

## **Protokolle und Auswertedaten**

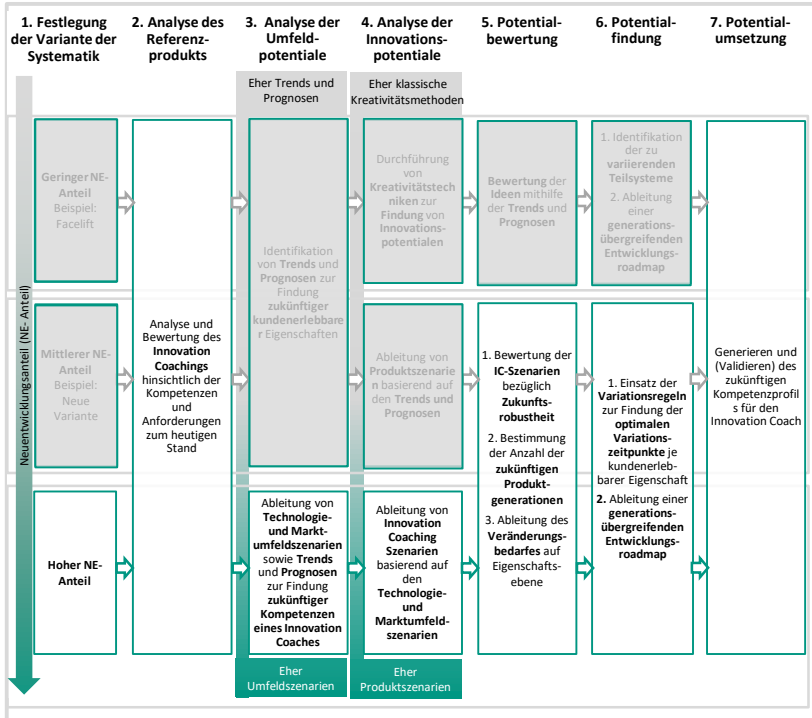
Die Berichte der retrospektiven Protokolle von 2017 (n=16), 2018 (n=8) und 2019 (n=16) liegen aufgrund ihres Umfangs nur digital vor. Die Auswertungen der Umfragen, der teilnehmenden Beobachtung des Autors sowie die qualitative Inhaltsanalyse befinden sich in Teilen im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeiten von Kosejian (2019) , Lanz (2019) und Schulz (2020).

## **A.3 Szenarienentwicklung**

Die Umfrageergebnisse, Workshop-Protokolle und Auswertedateien der Szenarienentwicklung befinden sich im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeit von Kosejian (2019).

Aufgrund der vielfältigen Datensätze befindet sich die vollständige Konsistenzmatrix sowie die Berechnungen zur strategischen Potentialfindung in der beigefügten CD der Abschlussarbeit von Kosejian (2019).

**Vorgehensweise zur strategischen Potenzialfindung nach Marthaler et al., 2019**



Szenarien Übersicht aus ScMI

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
1. Innovationskultur	Hohere Akzeptanz des Einsatzes von Innovation Coaches trotz geringer Innovationsbereitschaft	Hohere Akzeptanz des Einsatzes von Innovation Coaches trotz geringer Innovationsbereitschaft	Hohere Innovationsbereitschaft bei geringer Akzeptanz der ICs	Akzeptanz des Einsatzes von Innovation Coaches hoch. Grad der Innovationsbereitschaft des hoch/ Akzeptanz der Teammitglieder der Mensch- Roboter-Zusammenarbeit hoch
2. Mensch-Maschine-Interaktion	Geringer Grad der Mensch-Maschine Interaktion sowie geringe Akzeptanz der Zusammenarbeit	Trotz geringem Grad der Mensch-Maschine Zusammenarbeit, hohe Akzeptanz der Teammitglieder	Hohere Grad der Mensch-Maschine-Zusammenarbeit trotz geringer Akzeptanz unter den Teammitgliedern	Grad der Mensch-Maschine-Zusammenarbeit hoch/ Akzeptanz der Teammitglieder der Mensch-Roboter-Zusammenarbeit hoch
3. Künstliche Intelligenz	Kompetenzen des Entwicklungsteams dominieren			
4. Tool-Integration	Technische Integration des Methoden innerhalb der II-Infrastruktur	Feste Methodenanwendung bei fehlender Mensch-Maschine Integration	Technische Integration der Methoden innerhalb der II-Infrastruktur	Aufeinander abgestimmte sowie sowie technische Integration
5. Informations- und Kommunikationssysteme	Geringer Einsatz von IK-Plattformen trotz hohem Koordinationsanforderung	Geringer Einsatz von IK-Plattformen trotzdem hohem Koordinationsanforderung	Häufiger Einsatz von IK-Plattformen bei gleichzeitig niedrigerem Koordinationsanforderung	Häufiger Einsatz von IK-Systemen bei hohem Koordinationsanforderung
6. Standardpolitik und Zusammenarbeit in Entwicklungsteams	Die einzelnen Standerte arbeiten vorwiegend unabhängig ohne virtuelle Unterstützung	Hohere vernetzte und virtuelle Zusammenarbeit auf kleinem Raum	Stark vernetzte virtuelle Zusammenarbeit	Global vernetzte und virtuelle Zusammenarbeit
7. Kulturelle Diversität	Hohere Anzahl an verschiedenen Kulturen bei geringer Offenheit der Teammitglieder	Hohere Anzahl an verschiedenen Kulturen bei geringer Offenheit der Teammitglieder		Hohere Anzahl an verschiedenen Kulturen bei gleichzeitig hoher Offenheit der Team-Mitglieder
8. Work-Life-Balance	Hohere Anzahl an projektorientierten Einsätzen bei geringer Dynamik der Teambesetzung	Geringer Grad des projektorientierten Einsatzes bei geringer Dynamik der Teambesetzung	Geringer Grad des projektorientierten Einsatzes bei hoher Dynamik der Teambesetzung	Hohere Anzahl an projektorientierten Einsätzen bei gleichzeitig hoher Dynamik der Teambesetzung
9. Integrierte Produktentwicklung	Vorwiegend starre Methodenverwendung in fast allen Bereichen	Methoden werden situationsbezogen, nicht kontinuierlich angewendet		Methoden werden flexibel, kontinuierlich über den gesamten Prozess angewendet
10. Dokumentationsvielfalt	Vorwiegend manuelle Dokumentationen ohne konkretes Schema			
11. Prozessorganisation	EFE-Unterstützung bei starren Prozessstrukturen	EFE-Unterstützung des agilen Innovationsprozesses durch den IC	Partielle Unterstützung bei starren Prozessstrukturen	Partielle Unterstützung des agilen Innovationsprozesses
12. Wissensmanagement	Vorwiegend partielle Wissensabschließung in Paperform und Etablierung	Vorwiegend viele Verknüpfungsere der Wissensbereitstellung in Paperform und Etablierung	Digitale Wissensbereitstellung auf eher zentralen Plattformen	Digitale Verfügbarkeit auf unterschiedlichen Wissensplattformen
13. Wearable-Computing	Seltener Einsatz von Wearables trotz hoher Akzeptanz der Nutzung von Daten	Seltener Einsatz von Wearables trotz hoher Akzeptanz der Nutzung von Daten	Häufiger Einsatz von Wearables bei gleichzeitig hoher Akzeptanz der Nutzung von Daten	Häufiger Einsatz von Wearables bei gleichzeitig hoher Akzeptanz der Nutzung von Daten
14. Smart Life	Fehlende Akzeptanz der Datenverwendung sowie der smarten Integration	Fehlende Akzeptanz der Datenverwendung sowie der smarten Integration	Singulärer Umgang mit Daten erhöht die Akzeptanz der smarten Integration	Hohere Akzeptanz zur smarten Integration bei hoher Datensicherheitsanforderungen
15. Open Innovation	Geringerer Einsatz von Open-Innovation Ansätzen	Open-Innovation als Hauptansatz	Geringerer Einsatz von Open-Innovation Ansätzen	Häufige Anwendung von Open-Innovation Ansätzen trotz geringer Akzeptanz in Unternehmen
16. Big Data	Big Data muss weiter optimiert werden, um verwendet zu werden.	Wachstum und Verwendung von Big Data wird stark gefördert	Wachstum und Verwendung von Big Data wird gefördert	Häufige Anwendung von Big Data wird gefördert
17. Digitalisierung	Geringe Digitalisierung trotz hoher Akzeptanz	Geringe Akzeptanz führt zu geringem Grad an Digitalisierung	Hohere Akzeptanz führt zu hohem Grad der Digitalisierung	

Entwicklungsroadmap

Kompetenzen ↓	Ist-Kompetenzen	Veränderungsbedarf der Szenarien	Veränderungsbedarf der Trends	Robustheit	5 Jahre	5-10 Jahre	10-15 Jahre
Prozessorganisation	1	1,38	0	1		Mittelfristige Variation	
Netzwerkskompetenz	-1	2,39	-0,2	1		Mittelfristige Variation	
Überblickskompetenz	1	2,33	-0,2	0		Mittelfristige Variation	
Kommunikationsfähigkeit	2	0,13	0	1		Mittelfristige Variation	
Integrationskompetenz	-1	-0,2	-1,5	3	frühe Variation		
Digitale Grundfähigkeiten	1	-0,1	-1,5	3	frühe Variation		
Fachwissen	0	1,6	-0,2	2			Späte Variation
Methodenwissen	1	1,72	-0,4	2			Späte Variation
Teamfähigkeit	2	1,11	0	2		keine Variation	
Sozio-emotionale Kompetenz	2	1,03	0,2	2		keine Variation	
Innovationskompetenz	2	2,83	0,2	4		keine Variation	
Führungskompetenz	0	3,27	-0,2	1		Mittelfristige Variation	
Offenheitskompetenz	0	2,16	0	0		Mittelfristige Variation	



# Anhang B - Deskriptive Studie II

## B.1 Interviewstudie

### Übersicht über Studienteilnehmer

Nr.	Befragter	Unternehmen	Branche	Position
IP-20	Dr. -Ing. Peter Börsting	thyssenkrupp Industrial Solutions AG	Maschinen- und Anlagebau	Head of Technology, Innovation & Sustainability, Head of Think Tank
IP-21	Anonym	Anonym	Automobilbranche	Prozessmanager und Solution Train Engineer
IP-22	Dr. -Ing. Nikola Bursac	Trumpf GmbH & Co. KG	Maschinen- und Anlagebau	Interner Agile Coach, Product Owner
IP-23	Dr. -Ing. Nicolas Reiß	Daimler AG	Automobilbranche	Interner Agile Coach
IP-24	Carsten Wiesbaum	Esentri AG	Beratung	Principal Consultant für die Agile Transformation
IP-25	Werner Weiss	Consistency GmbH & Co. KG	Beratung	Partner, Consultant für die Agile Transformation

### Interviewleitfaden

Wie sieht deine Arbeit als Agile Coach aus (bzgl. Intern/externes, Einzel/Team, projektspezifisch/übergreifendes -Coaching)?

#### **Definition und Aktivitäten:**

Was sind die 5 wichtigsten Aktivitäten eines Agile Coaches (aus deiner Erfahrung)?

Was sind die 3 größten Herausforderungen in deiner Arbeit (im agilen Umfeld)?

Welche Kompetenzen, Fähigkeiten und Eigenschaften zeichnen einen guten agile Coach aus?

Habt ihr eine klare Beschreibung der Rollen (Agile Coaches, Scrum Master, RTE) und dessen Aktivitäten?

*Vorstellung der ASD-Innovation Coaching Definition*



Wird das ASD-Innovation Coaching aus deiner Sicht klar beschrieben und fördert es dein Verständnis?

Umfasst die Definition die relevantesten Aspekte? Kann diese Definition als Grundlage dienen für ein klares Rollenverständnis?

Verstärkt die Definition die Akzeptanz der neuen Rolle des ASD-Innovation Coaches?

Ist ASD-Innovation Coaching angemessen beschrieben, sodass es einen deutlichen Beitrag liefert zum Rollenverständnis sowie dem Ziel ein angemessenes Maß an Agilität zu integrieren?

*Vorstellung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten*

Decken die Aktivitäten des Innovation Coachings nach deinen Erfahrungen die relevantesten Aktivitäten bei der Unterstützung zum agilen Arbeiten in Teams ab? Gibt es noch Ergänzungen oder kritische Punkte von deiner Seite aus?

### **Kategoriensystem zur qualitativen Inhaltsanalyse der Interviews**

#### **1 Evaluation des Verständnisses der ASD-Innovation Coaching Definition**

Ist ASD-Innovation Coaching klar beschrieben und verständlich?

Umfasst die Definition die relevantesten Aspekte?

Zweckmäßigkeit der Definition hinsichtlich der Akzeptanz

Einschätzung des Nutzens der Definition

#### **2 Evaluation der definierten Verantwortlichkeiten**

Anwendbarkeit und Realisierbarkeit der Verantwortlichkeiten

Sind die relevanten Aspekte beinhaltet?

Zweckmäßigkeit der Verantwortlichkeiten

Erfolgsbeitrag zur Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität

Weiterführende Verbesserungen bzw. Optimierungsmöglichkeiten

#### **3 Evaluation der praktischen Anwendbarkeit der definierten Aktivitäten**

Anwendbarkeit und Realisierbarkeit der Aktivitäten

Sind die relevanten Aspekte beinhaltet?

Zweckmäßigkeit der Aktivitäten

Erfolgsbeitrag zur Implementierung eines angemessenen Maßes an Agilität

Weiterführende Verbesserungen bzw. Optimierungsmöglichkeiten

## B.2 Fallstudie ProVIL 2020

### Umfragebogen in ProVIL 2020

1. Hat die Vorlesung deinen Erwartungen entsprochen? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
2. Was hat dir gefallen?
3. Was hat dir nicht gefallen?
4. Findest du die Inhalte interessant? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
5. War das Erlernte/Übungen/Austausch hilfreich für deine Aufgabe als Innovation Coach? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
6. War die Vorlesung für dich abwechslungsreich und motivierend? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
7. War die Interaktion in der Wissensvermittlung hilfreich für dein Verständnis? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
8. Wie „lernförderlich“ nimmst du die Stimmung im Kurs wahr? (Likert Skala: Sehr stark - Sehr wenig)
9. Was war dein größter Mehrwert (oder größte Erkenntnis) dieser Reflexionseinheiten (10.06. und 01.07)?
10. Kannst du dir vorstellen, bei Bedarf die Inhalte der Innovation Coach Ausbildung für dich (oder dein berufliches Umfeld) wieder zu Rate zu ziehen? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)

11. Hat dir die IC Ausbildung geholfen, in Zukunft bei unerwarteten Situationen bewusst und flexibel (ggf. mit Coaching Methoden) reagieren zu können? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
12. Wie viel Freude und Begeisterung hattest du in den Innovation Coaching Sessions ? (Likert Skala: gar keine Freude - Sehr viel Freude)
13. Uns als "Trainer" war es sehr wichtig eine offene und wertschätzende Kommunikation mit euch zu pflegen. Ist uns das gelungen? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
14. Das Ziel ist es, durch die offene und wertschätzende Kommunikation ein vertrauensvolles und sicheres Lernumfeld zu gestalten. Ist uns das gelungen? (Bspw. um offene Fragen zu stellen, auch Fehler machen zu dürfen oder Verständnis zu erhalten, wenn man Dinge nicht auf Anhieb zu versteht) (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
15. Was hätte euch geholfen, die Kommunikation noch offener und wertschätzender zu gestalten, um euch ein vertrauensvolles Umfeld zum Lernen und Ausprobieren zu ermöglichen? (falls oben <5)
16. Habt ihr wahrgenommen, dass euer Feedback, eure Wünsche und Vorschläge anerkannt, transparent kommuniziert und (teilweise) aufgenommen wurden? (Bitte hier nur bezogen auf die IC Ausbildung, da die Organisation von ProVIL abweicht) (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
17. Hat euch die offene Kommunikation, das Vertrauen und die Transparenz eures Feedbacks ein Gefühl von Wertschätzung vermittelt? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
18. Hast du das Gefühl, du hast dich bezüglich der Kommunikation und vor allem im Bezug auf aktives Zuhören durch die IC Ausbildung weiterentwickelt? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
19. Wie sehr wurdest du in den Reflexionssessions (10.06. und 01.07.) auch selbst zum Nachdenken über die Themen angeregt? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)
20. Hat euch die regelmäßige Reflexion bei eurem Lernfortschritt geholfen? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)

21. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ihr das Reflektieren auch weiterhin auf eurem privaten und beruflichen Weg weiter nutzen werdet? (Likert Skala: sehr gering – sehr hoch, das mache ich auf jeden Fall)
22. Haben dir die Wochen-Challenges Freude bereitet? (Likert Skala: nein, gar nicht - ja, auf jeden Fall)
23. Haben dir die Wochen-Challenges geholfen dich persönlich weiterzuentwickeln? (Likert Skala: nein, gar nicht - ja, auf jeden Fall)
24. War für dich der Zusammenhang der einzelnen Wochen-Challenges und dem Coaching Thema (und teilweise Methoden) ersichtlich? (Likert Skala: nein, gar nicht - ja, auf jeden Fall)
25. Hast du noch Anregungen/Feedback zur Wochen-Challenge? (vllt auch Ideen für weitere Challenges?)
26. Hast du Verbesserungsvorschläge und generelles Feedback für uns? (sofern es neue Aspekte sind, die bisher in deinem Feedback-Bögen noch nicht genannt wurden)
27. Auf welchem Wissensniveau (Bloom's Taxonomie) schätzt du deine jetzigen Kenntnisse in Bezug auf die Aufgaben eines Innovation Coaches ein? (Wissen – Verstehen – Anwenden – Analyse - Synthese)
28. Auf welchem Wissensniveau (Bloom's Taxonomie) schätzt du deine jetzigen Kenntnisse in Bezug auf wenige (ca. 5-6) Coaching Methoden deiner Wahl ein? (Wissen – Verstehen – Anwenden – Analyse - Synthese)
29. Zu welchen neuen Erkenntnissen bist du durch die Anregungen in der Vorlesung und in ProVIL gelangt?
30. Falls du uns weitere Erläuterungen zu deiner Bewertung mitgeben möchtest:

## **Leitfaden der Retrospektiven Protokolle in ProVIL 2017 - 2020**

### **Abstract**

Max. 400 Wörter; Kurze Zusammenfassung des Projektberichts mit den zentralen Erkenntnissen.

### **1 Analyse der Kernaufgaben des Innovation Coaching in ProVIL**

Selbstreflektion. Was waren Ihre Kernaufgaben als Innovation Coach? Mit welchen Aktivitäten konnten Sie zu einer effektiveren und angenehmeren Arbeit im Team sorgen? Welche Kompetenzen sind für diese Tätigkeiten notwendig bzw. welche Kompetenzen wären optimal?

Diskutieren Sie die bestehenden Konzepte (der Literatur, Praxis) mit ihren eigenen Erfahrungen.

### **2 Teamentwicklung**

Einschätzung der Teamentwicklung (Teambuilding, Motivation, Barrieren, Konflikte) über das Projekt hinweg.

Durch welche Maßnahmen bzw. durch welches Verhalten konnten Sie die Teamentwicklung positiv beeinflussen?

### **3 Herausforderungen bei der Zusammenarbeit im Projektteam und Lösungswege**

Was waren die Herausforderungen bei der Zusammenarbeit in den einzelnen Phasen sowie bei bestimmten Aktivitäten? Durch welche Aktivitäten, Methoden oder durch welche Unterstützungsleistung konnten Sie dem Team bei der Projektarbeit helfen?

### **4 Innovation Coaching für agile Innovationsprozesse**

Bei agilen Innovationsprojekten wie ProVIL, die der Phasenstruktur des Agile System Design folgen, entsteht ein Spannungsfeld zwischen der Effizienz und Flexibilität (klar strukturiertes Vorgehen gegenüber Freiheit der Entwickler/innen um Kreativität zu fördern). Wie konnten Sie als Innovation Coach dazu beitragen, dieses Spannungsfeld optimal zu gestalten?

## **5 Kritische Betrachtung des Innovation Coaching Konzeptes**

Kritische Betrachtung (wissenschaftlich!) des Konzeptes von Innovation Coaching im Projekt ProVIL: Herausforderungen, Probleme, Wünsche und Potenziale zur Weiterentwicklung des Konzeptes in Bezug auf die praktische Anwendbarkeit der Innovation Coaching Konzeptes in der Projektarbeit (Erfolgreiche Durchführung eines Innovationsprojektes).

## **6 Reflexion des Ausbildungskonzeptes**

Gewünscht wird eine Reflexion darüber, welche Inhalte aus der Ausbildung für die erfolgreiche Umsetzung der Aufgaben als Innovation Coach hilfreich waren und inwieweit dieses gelehrte Wissen abgerufen werden konnte (u.a. auch durch das Zurückgreifen auf übermittelte Materialien, Tools, etc).

Des Weiteren darf erläutert werden, welche Art der Wissensvermittlung (z.B. theoretische Grundlagen, vorab gesendete Videos zur Vorbereitung, Übungen, Beispiele, Anwendungen) besonders den Transfer in die Aufgabe in ProVIL ermöglicht haben sowie eine kritische Betrachtung, inwieweit das Ausbildungskonzept und die Gestaltung der Wissensvermittlung die eigene Motivation unterstützt haben.

## **7 Anwendung des Innovation Coaching Vorgehensmodell**

Hier wird eine Erläuterung gewünscht, wie Sie sich in dem Vorgehensmodell zurechtfinden konnten, um passende Methoden für Ihre Aufgabe zu Hilfe ziehen zu können. Dabei sollte auf die Verständlichkeit der Methodendarstellung eingegangen werden und nach welchen Kriterien entsprechende Methoden ausgewählt und umgesetzt wurden, mit einer kurzen Reflexion der tatsächlichen Umsetzungserfahrung. (Nutzerfreundlichkeit, Verständlichkeit, praktische Anwendbarkeit und übergreifender Nutzen des Vorgehensmodells)

### **Literaturverzeichnis**

## **Kategoriensystem zur qualitativen Inhaltsanalyse der Retrospektiven Protokolle und teilnehmenden Beobachtungen**

### **1 Zentrale Aktivitäten eines Innovation Coaches**

Was waren die Kernaufgaben als Innovation Coach?

Welchen Aktivitäten führten zu einer effektiveren und angenehmeren Arbeit im Team?

Welche Kompetenzen sind für diese Tätigkeiten notwendig?

### **2 Die Rolle im Team**

Wie funktioniert die Zusammenarbeit zwischen Produktentwickelnden und Innovation Coaches im Team?

Durch welche Maßnahmen bzw. durch welches Verhalten konnte die Zusammenarbeit positiv beeinflusst werden?

### **3 Eigenschaften eines Innovation Coaches**

Welche charakterlichen Eigenschaften bzw. Persönlichkeitstypen werden als Innovation Coach benötigt?

Welche förderlichen Eigenschaften können ausgebildet werden?

Welche Kompetenzen sollten weiter gefördert werden?

### **4 Projektspezifische Probleme**

Welche spezifischen Probleme hinsichtlich des Projektmanagements, des Projektpartners oder der Aufgabenstellung traten auf?

### **5 Besonderheiten der virtuellen Zusammenarbeit**

Welche Herausforderungen traten bei der virtuellen Zusammenarbeit auf?

Durch welche Aktivitäten, Methoden oder durch welche Unterstützungsleistung konnte dem Team bei der virtuellen Zusammenarbeit geholfen werden?

### **6 Ausbildungskonzept**

Kann das modular aufgebaute und auf Action Learning basierende Innovation Coaching Ausbildungskonzept in der praxisnahen Anwendung in ProVIL grundsätzlich angewendet werden?

Kann das grundlegende Wissen eines Innovation Coaches über das modular aufgebaute und auf Action Learning basierende Ausbildungskonzept vermittelt werden und ist es zur Ausübung der Rolle des Innovation Coaches in ProVIL befähigend?

Was ist der geplante sowie der wahrgenommene Nutzen durch den Einsatz des Innovation Coachings Ausbildungskonzeptes und ist es in Hinsicht auf seinen Zweck zielführend und relevant?

Weiterführende Verbesserungen bzw. Optimierungsmöglichkeiten  
Fühlten sich die Innovation Coaches befähigt für ihre Rolle?

## **7 Innovation Coaching Vorgehensmodell**

Kann das Vorgehensmodell in der Projektarbeit grundsätzlich angewendet werden und ist es selbsterklärend, sodass der ausgebildete ASD-Innovation Coach es einsetzen kann in seiner Arbeit?

Sind die relevanten Methoden zur Ausübung der ASD-Innovation Coaching Aktivitäten im Vorgehensmodell beinhaltet und angemessen beschrieben?

Befähigt das Vorgehensmodell (inkl. der Methoden-Steckbriefe) ASD-Innovation Coaching zur situations- und bedarfsgerechten Auswahl und Durchführung von Coaching Methoden? Was ist der wahrgenommene Nutzen durch die Verwendung des ASD-Innovation Coaching Vorgehensmodells?

Weiterführende Verbesserungen bzw. Optimierungsmöglichkeiten

## **8 Evaluation des übergreifenden Frameworks**

Wie gut kann das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework in der praxisnahen sowie unternehmerischen Anwendung angewendet werden?

Welcher Mehrwert wird durch das entwickelte ASD-Innovation Coaching Framework wahrgenommen und ist das Framework in Hinsicht auf seinen Zweck zielführend?



## Umfrageergebnisse und Auswertedaten der Live-Lab Studie

Die Berichte der retrospektiven Protokolle von 2020 (n=15) liegen aufgrund ihres Umfangs nur digital vor. Die Auswertungen der Umfragen, der teilnehmenden Beobachtung des Autors sowie die qualitative Inhaltsanalyse befinden sich in Teilen im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeit von Schorb (2020).

## B.3 Fallstudie SAP Startup Engagement 2020

### Umfragebogen im SAP Startup Engagement Programms

How do you consider the modular structured training concept in terms of usefulness for your job? (Likert Skala: Sehr stark - Stark - Neutral - Weniger - Sehr wenig)

In your opinion: What are the 5 key activities of an Innovation Ambassador?

1. How do you consider the modular structured training concept in terms of usefulness for your job? (Likert Skala: rather useless – very useful)
2. In your opinion: What are the 5 key activities of an Innovation Ambassador?
3. Please evaluate this statement: After the training, I am familiar with the innovation processes, including the value chain of SAP Startup Engagement. (Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)
4. What would have helped you to better understand?
5. During the training phase: What challenges have you seen when implementing the training program in your daily work? (Applicability) Think of specific training situations where challenges have been encountered. Example: manager support, workload, motivation...

### Participation Module (1) - Coaching

6. How would you rate the importance of this module (1)? (Important in terms of completeness of this training module) (Likert Skala: very low – very high)

7. Did you participate in this Module? (yes - no)
8. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (1) at THE BEGINNING / BEFORE the training?
- Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated
- Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it
- Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem
- Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration
- Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively
- Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)
9. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (1) AFTER the training?
- Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated
- Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it
- Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem
- Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration
- Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively
- Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)
10. I consider the content of this module (1) to be complete with regard to the preparation for the IA role and SAP Startup Engagement Process. (Completeness) (Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)
11. What specific content would you have wished for? (1)
12. How did you perceive the depth of the content? (1) (Likert Skala: too much on the surface - too deep in detail)
13. How did you perceive the learning experience? (1) (Likert Skala: poor – very good)
14. What was good?

15. What could have been done better? (Please name some suggestions) In terms of: Organization, Content, Didactics, Structure etc.
16. How relevant was this module? (1) (Likert Skala: not relevant – very relevant)
17. Do you think you will use some of the methods learned when operating as an Innovation Ambassador? (Suitability) (1) (yes – no)

### **Participation Module (2) - Creativity and Innovation**

18. How would you rate the importance of this module (2)? (Important in terms of completeness of this training module) (Likert Skala: very low – very high)
19. Did you participate in this Module? (yes - no)
20. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (2) at THE BEGINNING / BEFORE the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

21. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (2) AFTER the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

22. I consider the content of this module (2) to be complete with regard to the preparation for the IA role and SAP Startup Engagement Process. (Completeness) (Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)
23. What specific content would you have wished for? (2)
24. How did you perceive the depth of the content? (2) (Likert Skala: too much on the surface - too deep in detail)
25. How did you perceive the learning experience? (2) (Likert Skala: poor – very good)
26. What was good?
27. What could have been done better? (Please name some suggestions) In terms of: Organization, Content, Didactics, Structure etc.
28. How relevant was this module? (2) (Likert Skala: not relevant – very relevant)
29. Do you think you will use some of the methods learned when operating as an Innovation Ambassador? (Suitability) (2) (yes – no)

### **Participation Module (3.1) - Agile Approaches**

30. How would you rate the importance of this module (3)? (Important in terms of completeness of this training module) (Likert Skala: very low – very high)
31. Did you participate in this Module? (yes - no)
32. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (3) at THE BEGINNING / BEFORE the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

33. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (3) AFTER the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

34. I consider the content of this module (3) to be complete with regard to the preparation for the IA role and SAP Startup Engagement Process. (Completeness) (Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)

35. What specific content would you have wished for? (3)

36. How did you perceive the depth of the content? (3) (Likert Skala: too much on the surface - too deep in detail)

37. How did you perceive the learning experience? (3) (Likert Skala: poor – very good)

38. What was good?

39. What could have been done better? (Please name some suggestions) (3) In terms of: Organization, Content, Didactics, Structure etc.

40. How relevant was this module? (3) (Likert Skala: not relevant – very relevant)

41. Do you think you will use some of the methods learned when operating as an Innovation Ambassador? (Suitability) (3) (yes – no)

### **Reflection of the Startup Case**

42. How would you rate the usefulness of the case with regards to the training purpose? (Skala 1-10: not useful at all – very useful)
43. Would you recommend having a startup case in the next IA Training round too? (yes – no)
44. What are your main take-aways from working the case?
45. When you look back 3 months, did you feel that it was too much information or work at any point of time? (yes – no)
46. If you answered the previous question with "Yes", please explain where it was too much.
47. What did you like the most about the case?
48. What would you improve regarding the content, the workflow and the selection of the case?
49. Would you rather have a less mature or equally mature startup in the next IA Training? (less mature – equally mature)
50. Will you follow up with United Signals after the training is completed? (yes – no – maybe)

#### **Participation Module (4) - Team Management**

51. How would you rate the importance of this module (4)? (Important in terms of completeness of this training module) (Likert Skala: very low – very high)
52. Did you participate in this Module? (yes - no)
53. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (4) at THE BEGINNING / BEFORE the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

54. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (4) AFTER the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

55. I consider the content of this module (4) to be complete with regard to the preparation for the IA role and SAP Startup Engagement Process. (Completeness) (Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)
56. What specific content would you have wished for?
57. How did you perceive the depth of the content? (4) (Likert Skala: too much on the surface - too deep in detail)
58. How did you perceive the learning experience? (4) (Likert Skala: poor – very good)
59. What was good? (4) Example: Learning atmosphere was motivating and engaging, Didactics were well structured, Content was educational, Organization, Content, Didactics, Structure etc.
60. What could have been done better? (Please name some suggestions) (4) In terms of: Organization, Content, Didactics, Structure etc.
61. How relevant was this module? (4) (Likert Skala: not relevant – very relevant)
62. Do you think you will use some of the methods learned when operating as an Innovation Ambassador? (Suitability) (4) (yes – no)

**Participation Module (5) - Communication & Feedback**

63. How would you rate the importance of this module (5)? (Important in terms of completeness of this training module) (Likert Skala: very low – very high)

64. Did you participate in this Module? (yes - no)

65. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (5) at THE BEGINNING / BEFORE the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

66. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (5) AFTER the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

67. I consider the content of this module (5) to be complete with regard to the preparation for the IA role and SAP Startup Engagement Process. (Completeness) (Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)

68. What specific content would you have wished for? (5)



69. How did you perceive the depth of the content? (5)  
(Likert Skala: too much on the surface - too deep in detail)
70. How did you perceive the learning experience? (5)  
(Likert Skala: poor – very good)
71. What was good? (5) Example: Learning atmosphere was motivating and engaging, Didactics were well structured, Content was educational, Organization, Content, Didactics, Structure etc.
72. What could have been done better? (Please name some suggestions) (5) In terms of: Organization, Content, Didactics, Structure etc..
73. How relevant was this module? (5) (Likert Skala: not relevant – very relevant)
74. Do you think you will use some of the methods learned when operating as an Innovation Ambassador? (Suitability) (5) (yes – no)

#### **Participation Module (6) - Business Model Generation & Validation**

75. How would you rate the importance of this module (6)? (Important in terms of completeness of this training module) (Likert Skala: very low – very high)
76. Did you participate in this Module? (yes - no)
77. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (6) at THE BEGINNING / BEFORE the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

78. At what level of knowledge would you rate yourself in relation to module (6) AFTER the training?

Level 1: I remember and can reproduce information in the same or similar way as it was communicated

Level 2: I understand the meaning of information and can modify or develop it

Level 3: I am able to apply information, methods and processes to solve a particular problem

Level 4: I am able to analyse individual elements and assess their structure on the basis of a case-by-case consideration

Level 5: I am able to evaluate and judge information objectively

Level 6: I am able to connect elements of different information to create new structures, information etc.)

79. I consider the content of this module (6) to be complete with regard to the preparation for the IA role and SAP Startup Engagement Process. (Completeness) (Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)
80. What specific content would you have wished for? (6)
81. How did you perceive the depth of the content? (6) (Likert Skala: too much on the surface - too deep in detail)
82. How did you perceive the learning experience? (6) (Likert Skala: poor – very good)
83. What was good? (5) Example: Learning atmosphere was motivating and engaging, Didactics were well structured, Content was educational, Organization, Content, Didactics, Structure etc.
84. What could have been done better? (Please name some suggestions) (6) In terms of: Organization, Content, Didactics, Structure etc.
85. How relevant was this module? (6) (Likert Skala: not relevant – very relevant)
86. Do you think you will use some of the methods learned when operating as an Innovation Ambassador? (Suitability) (6) (yes – no)

**Last section - General usefulness of the training concept**

87. In which modules do you see the HIGHEST value? (Module 1 – Module 2 – Module 3 – Module 4 – Module 5 – Module 6)

88. In which modules do you see the LOWEST value? (Module 1 – Module 2 – Module 3 – Module 4 – Module 5 – Module 6)
89. Personally, I consider the arrangement of the IA training concept (modular, on the job) to be well possible and appropriate. ((Likert Skala: Applies – more likely applies – neutral – rather not true – not applicable)
90. What are the main benefits/values you got from the IA training program?
91. How would you rate the effectiveness of the training concept? (Effective in terms of conveying the content). (Likert Skala: very low – very high)
92. Retrospectively, would you go through all modules of the training concept rather than picking specific topics? (yes – no)
93. What are the top 3 challenges, when actually operating in the role of the Innovation Ambassador? (Meaning when working with real startup cases)
94. What would be the ideal schedule for the IA training? (60min/week - 90min/week - 120min/week)
95. What day and time of the day would be ideal? (Monday – Friday, 8-10 am, 10-12am, 2-4pm - 4-6pm )
96. How likely is it that you will recommend the IA training program to a friend or colleague? (Skala 1-10: unlikely – very likely)
97. If lower then 9, what is holding you back?
98. How much joy and enthusiasm did you have during the Innovation Coaching Sessions? (Likert Skala: no joy – very much joy)
99. It was very important for us as "trainers" to maintain an open and appreciative communication with you. Have we succeeded in this? (Likert Skala: no, not at all – yes, totally)
100. Any additional comments or questions towards the IA training program?

### **Kategoriensystem zur qualitativen Inhaltsanalyse teilnehmenden Beobachtung**

#### **Ausbildungskonzept**

Kann das modular aufgebaute und auf Action Learning basierende Innovation Coaching Ausbildungskonzept in der Praxis im Rahmen des IA Training Programms grundsätzlich angewendet werden?

Kann das grundlegende Wissen eines Innovation Coaches über das modular aufgebaute und auf Action Learning basierende Ausbildungskonzept im Rahmen des IA Trainingsprogramms vermittelt werden und ist es zur Ausfüllung der Rolle des IA befähigend?

Was ist der geplante Nutzen und was ist der wahrgenommene Nutzen durch den Einsatz des Innovation Coachings Ausbildungskonzeptes im IA Trainingsprogramm und ist das IA Programm in Hinsicht auf seinen Zweck zielführend und relevant?

Sind die relevanten Inhalte integriert und verständlich aufbereitet?

Weiterführende Verbesserungen bzw. Optimierungsmöglichkeiten

Fühlten sich die Innovation Coaches befähigt für ihre Rolle?

### **Umfrageergebnisse und Auswertedaten der Fallstudie SAP Startup Engagement 2020**

Die Auswertungen der Umfragen befinden sich im Ergebnis sowie im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeiten von Lindner (2021).

## **B.4 Fallstudie ProVIL 2020 – Vorgehensmodell**

### **Umfragebogen in ProVIL 2020**

- 1 Welche Herausforderungen habt ihr im ProVIL Team schon erfolgreich gemeistert? (ganz allgemein)
- 2 Bietet das Vorgehensmodell die wichtigsten Hilfestellungen und Methoden für die Aufgaben als Innovation Coach? (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)

- 3 Mit dem Vorgehensmodell war ich bisher in jeder Situation in der Lage bei Bedarf eine passende, hilfreiche Methode zu finden (bezogen auf Vollständigkeit) (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)

3.1 Falls <5 bitte kurz die Situation und mögliche Lücken im Vorgehensmodell beschreiben

- 4 Das Vorgehensmodell ist selbsterklärend, sodass ich bei einer unerwarteten Herausforderung eine passende, lösungsorientierte Methode finden kann (bezogen auf praktische Anwendbarkeit) (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)

4.1 Falls <5 bitte kurz die Situation und mögliche Lücken im Vorgehensmodell beschreiben

- 5 Die Methoden sind angemessen beschrieben, sodass ich/wir als Coach in der Lage sind die Methode für die individuelle Situation auszuwählen, abzuwägen und eigenständig umzusetzen (bezogen auf Zweckmäßigkeit) (Likert Skala: Nein, gar nicht – Ja, sehr)

5.1 Falls <5 bitte kurz die Situation und mögliche Lücken im Vorgehensmodell beschreiben

- 6 Bitte nenne die angewendeten Coaching Methoden aus der vergangenen Projektphase und beantworte die dazugehörigen Teilfragen.

Methode 1: Bitte Namen der Methode nennen (aus dem Vorgehensmodell)

6.1 Hat euch das Vorgehensmodell bei der Anwendung der Methode geholfen?

6.2 Falls Antwort <5 bitte erläutern warum:

6.3 Wie gut hat die Umsetzung der Methode geklappt aus eurer Sicht?

6.4 Bitte schildere so konkret wie möglich, was bei der Umsetzung der Methode gut oder weniger gut funktioniert hat und was euch geholfen hätte:

Methode 2: Bitte Namen der Methode nennen (aus dem Vorgehensmodell)

6.1 Hat euch das Vorgehensmodell bei der Anwendung der Methode geholfen?

6.2 Falls Antwort <5 bitte erläutern warum:

6.3 Wie gut hat die Umsetzung der Methode geklappt aus eurer Sicht?

6.4 Bitte schildere so konkret wie möglich, was bei der Umsetzung der Methode gut oder weniger gut funktioniert hat und was euch geholfen hätte:

Methode X: ...

7 Auf welchem Wissensniveau (Bloom's Taxonomie) schätzt du/ihr deine/eure jetzigen Kenntnisse im Bezug auf diese weiteren 2-4 Coaching Methoden deiner Wahl ein? (Wis sen – Verstehen – Anwenden – Analyse - Synthese)

8 Gerne noch Ergänzungen oder weiterführende Anregungen hinzufügen:

### **Umfrageergebnisse und Auswertedaten der Live-Lab Studie**

Die Berichte der retrospektiven Protokolle von 2020 (n=15) liegen aufgrund ihres Umfangs nur Digital vor. Die Auswertungen der Umfragen, der teilnehmenden Beobachtung des Autors sowie die qualitative Inhaltsanalyse befinden sich in Teilen im Anhang der Co-betreuten Abschlussarbeit von Schorb (2020).



# Lebenslauf

## Persönliche Daten

Name: Manuel Niever  
Geburtsdatum: 15.01.1991  
Staatsangehörigkeit: deutsch  
Familienstand: verheiratet

## Bildungsgang

09/2015-10/2016 **M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen**  
Hochschule Karlsruhe  
03/2011-08/2015 **B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen**  
Hochschule Karlsruhe  
09/2007-07/2010 **Abitur**  
Technisches Gymnasium, Crailsheim

## Berufstätigkeit

02/2022-heute **esentri AG**, Karlsruhe  
Senior Digital Transformation Manager  
11/2016-01/2022 **Hochschule Karlsruhe**, Karlsruhe  
Akademischer Mitarbeiter im xLab,  
Dozent für Innovation Coaching  
06/2018-03/2019 **Steinbeis Transferzentrum für Infrastrukturmanagement im Verkehrswesen**, Karlsruhe  
Berater für Digitalisierung und Asset Management  
04/2015-08/2015 **SAP Deutschland SE & Co. KG**, Walldorf  
Praktikum und Bachelorarbeit im strategischen Controlling