

Schlussbericht

zu IGF-Vorhaben Nr. 18858 N

Thema

SmartBuilding - Entwicklung eines Vorgehens zur Erschließung des Geschäftsfelds Smart Building für Büro-gebäude für die Hersteller von technischer Gebäudeausrüstung

Berichtszeitraum

01.10.2015 bis 30.09.2017



Forschungsvereinigung

Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e.V. an der RWTH Aachen

Forschungsstelle(n)

Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e.V. an der RWTH Aachen

International Performance Research Institute gGmbH (IPRI)

AACHEN, 30.11.2017 
Stuttgart, 14.11.2017 

Dr. Gerhard Julegann, FIR e.V.
Christoph Bayrle, IPRI gGmbH

Ort, Datum Name und Unterschrift aller Projektleiter der Forschungsstelle(n)

1 Zusammenfassung

Laut BITKOM (2012, S. 71) stehen **reine Hersteller von Anlagen** vor einem Wandel hin zu Dienstleistern und damit vor der **Herausforderung** einer **steigenden Bedeutung** von **Service und Support**.

Der Einsatz und die Integration von Sensorik innerhalb der Anlagen liefern kontinuierlich Daten über den Zustand ihrer Komponenten (bspw. Verschleiß, Warnungen, Störungsmeldungen, Fehlercodes, Ereignismeldungen, aber auch Umgebungsdaten wie Temperatur, Feuchtigkeit, etc.). Auf diese können die Hersteller nun mit Hilfe des Internets zugreifen und damit ihr **Dienstleistungsportfolio erweitern**. Die Daten können auf Ereignisse hin untersucht werden und mit bekannten Daten verglichen werden. So können bspw. Nutzungsprofile angelegt oder präventive Wartungsmaßnahmen durchgeführt werden. Um die generierten Daten zu nutzen, müssen sich Unternehmen neu orientieren und das Geschäftsfeld der datenbasierte Dienstleistungen für Smart Buildings aufbauen. Dabei durchlaufen die Unternehmen einen **Transformationsprozess**, der durch maßgebliche Herausforderungen gekennzeichnet ist. So stoßen die potenziellen Anbieter der datenbasierten Dienstleistungen während des Wandels auf eine **dynamische Unternehmensumwelt**. Wechselnde Kundenbedürfnisse, schnell reagierende Wettbewerber und sich rasant wandelnde Technologien sind nur einige der Faktoren, die auf die Unternehmen wirken. Diese **Herausforderungen** gilt es durch **geeignete Instrumente** zu adressieren und das neue Geschäftsfeld datenbasierter Dienstleistungen gezielt aufzubauen.

So Bestand das **Ziel des Forschungsprojekts** SmartBuilding darin, Hersteller, im speziellen kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), von technischer Gebäudeausrüstung (TGA) zum Aufbau und zur Steuerung des Geschäftsfeld Smart Building zu Befähigen. Dieses Ziel gliedert sich in nachfolgende Teilziele:

- **Analyse** und **Beschreibung** des **Geschäftsfelds** Smart Building (Arten und Bedarfe datenbasierter Dienstleistungen, Konkurrenzstruktur).
- Ermittlung der **Kompetenzen**, über die Hersteller (KMU) von TGA verfügen müssen.
- Identifikation von **Barrieren des Transformationsprozesses** sowie Ableiten von Handlungsmaßnahmen zur Beherrschung der Barrieren.
- Entwicklung einer agilen **Projektmanagementmethode** zur Steuerung und Kontrolle des Transformationsprozesses.
- Entwicklung eines **Steuerungsinstrumentes** zum Ausbau und Erhalt von Erfolgspotentialen des Geschäftsfelds Smart Building.
- Aufwandsarme und erprobte Anwendung des **Software-Demonstrators**.

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts werden in diesem Abschlussbericht dargestellt. **Die Ziele des Vorhabens wurden erreicht.**

Das IGF-Vorhaben 18858 N der Forschungsvereinigung FIR e.V. an der RWTH Aachen Forschungsinstitut für Rationalisierung, Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Für die Förderung und Unterstützung sei gedankt.

I Inhaltsübersicht

1 Zusammenfassung	II
I Inhaltsübersicht	IV
II Inhaltsverzeichnis	V
III Abbildungsverzeichnis	VII
IV Tabellenverzeichnis	XI
2 Wissenschaftlich technische und wirtschaftliche Problemstellung	1
3 Erzielte Ergebnisse	6
4 Innovativer Beitrag und Nutzen für KMU	142
5 Veröffentlichungen und Transfermaßnahmen	144
6 Durchführende Forschungsstellen	149
7 Förderhinweis	151
8 Anhang	XI
V Literaturverzeichnis	LVI

II Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	II
I Inhaltsübersicht	IV
II Inhaltsverzeichnis	V
III Abbildungsverzeichnis	VII
IV Tabellenverzeichnis	XI
2 Wissenschaftlich technische und wirtschaftliche Problemstellung	1
2.1 Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Zielsetzungen laut Einreichung	3
2.2 Verwendung der Zuwendung	4
2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	5
3 Erzielte Ergebnisse	6
3.1 Arbeitspaket 1: Analyse und Beschreibung des Geschäftsfelds Smart Building für Hersteller von TGA	6
3.1.1 <i>Ergebnis: Begriffsdefinition</i>	6
3.1.2 <i>Ergebnis: Struktur des Geschäftsfelds Smart Building</i>	8
3.1.3 <i>Katalog „Datenbasierte Dienstleistungen“</i>	16
3.1.4 <i>Fazit</i> 21	
3.1.5 <i>Benötigte und eingesetzte Ressourcen</i>	21
3.2 Arbeitspaket 2: Ermittlung von Kompetenzen und Bewertung des Geschäftsfelds Smart Building.....	22
3.2.1 <i>Kompetenzkatalog mit Maßnahmen</i>	23
3.2.2 <i>Bewertungsvorgehen</i>	33
3.2.3 <i>Fazit</i> 39	
3.2.4 <i>Benötigte und eingesetzte Ressourcen</i>	40
3.3 Arbeitspaket 3: Analyse von Barrieren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen	41
3.3.1 <i>Struktur und Methodik der Onlineumfrage</i>	42
3.3.2 <i>Ergebnisse der Onlineumfrage</i>	44
3.3.3 <i>Barrieren des Transformationsprozesses</i>	64
3.3.4 <i>Maßnahmenkatalog für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding</i>	67
3.3.5 <i>Benötigte und eingesetzte Ressourcen</i>	86
3.4 Arbeitspaket 4: Entwicklung einer Projektmanagementmethode zur Planung, Steuerung und Kontrolle des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen	87
3.4.1 <i>Struktur und Vorgehen innerhalb des Arbeitspaketes</i>	87
3.4.2 <i>Agile Projektmanagementmethoden</i>	88
3.4.3 <i>Agile Projektmanagementmethoden im Überblick und ihre Anwendbarkeit für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding</i>	93
3.4.4 <i>Entwicklung einer agilen Projektmanagementmethode für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding</i>	104
3.4.5 <i>Benötigte und eingesetzte Ressourcen</i>	120

3.5	Arbeitspaket 5: Entwicklung eines Instruments zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building.....	121
3.5.1	<i>Aufbau und Implementierung des Steuerungsinstruments</i>	122
3.5.2	<i>Controlling Instrument für die Planung: „Performance Measurement“</i>	123
3.5.3	<i>Controlling Instrument für die Steuerung und Kontrolle: „Budgetierung“</i>	131
3.5.4	<i>Fazit</i>	136
3.5.5	<i>Benötigte und eingesetzte Ressourcen</i>	136
3.6	Arbeitspaket 6: Software-Demonstrator zum Aufbau und zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building	137
3.6.1	<i>Aufbau und Kapitelstruktur des Demonstrators SmartBuilding</i>	137
3.6.2	<i>Handhabung und Navigation</i>	138
3.6.3	<i>Benötigte und eingesetzte Ressourcen</i>	140
3.7	Arbeitspaket 7: Validierung, Projektmanagement und Dokumentation	141
3.7.1	<i>Ergebnis:</i>	141
3.7.2	<i>Benötigte und eingesetzte Ressourcen</i>	141
4	Innovativer Beitrag und Nutzen für KMU	142
4.1	Innovativer Beitrag der erzielten Ergebnisse	142
4.2	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der erzielten Ergebnisse für KMU.....	142
4.3	Industrielle Anwendungsmöglichkeiten der erzielten Ergebnisse	143
5	Veröffentlichungen und Transfermaßnahmen.....	144
5.1	Projektbegleitender Ausschuss im Projekt	144
5.2	Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft lt. Antrag (Maßnahmen während der Projektlaufzeit)	145
5.3	Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft lt. Antrag (Maßnahmen nach Projektende)	147
5.4	Einschätzung zur Realisierbarkeit des vorgeschlagenen und aktualisierten Transferkonzepts	147
6	Durchführende Forschungsstellen.....	149
6.1	Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. an der RWTH Aachen.....	149
6.2	International Performance Research Institute gemeinnützige GmbH	149
7	Förderhinweis	151
8	Anhang	XI
8.1	Leitfragen zur Beschreibung des Geschäftsfelds Smart Building	XI
8.2	Kompetenzkatalog mit Maßnahmen.....	XIX
8.2.1	<i>Gap-Analyse und Ableitung der Maßnahmen</i>	XIX
8.2.2	<i>Competence Screens innerhalb des Kompetenzkatalogs</i>	XX
V	Literaturverzeichnis	LVI

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“	6
Abbildung 3-2: Handlungsfeld "SmartBuilding"	7
Abbildung 3-3: Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur 2011, S. 22–23.....	9
Abbildung 3-4: Magisches Dreieck zur Beschreibung des Geschäftsmodells nach Gassmann et al. (2013, S. 6)	9
Abbildung 3-5: SWOT-Analyse-Matrix in Anlehnung an Horváth et al. (2015, S. 193)	14
Abbildung 3-6: Geschäftsfeld-Basismuster "Smart Building"	16
Abbildung 3-7: Kategorisierung von Dienstleistungen nach Seiter (2013, S. 22).....	17
Abbildung 3-8: Systematisierung datenbasierter Dienstleistungen	17
Abbildung 3-9: Überblick Katalog "Datenbasierte Dienstleistungen"	21
Abbildung 3-10: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfelds "Smart Building"	21
Abbildung 3-11: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“	22
Abbildung 3-12: Smart Building Competence Screening	23
Abbildung 3-13: Visuelle Darstellung der Regelkreise	24
Abbildung 3-14: Visuelle Darstellung der Akteure.....	24
Abbildung 3-15: Darstellung eines Automatenystems mit menschlichem Akteur.....	25
Abbildung 3-16: Darstellung der Elemente der Grundlogik einer datenbasierten Dienstleistung.....	25
Abbildung 3-17: Unterteilung des Servers	25
Abbildung 3-18: Unterteilung von Clients.....	26
Abbildung 3-19: Digitale Framework.....	26
Abbildung 3-20: Digital Framework - Mehrseitige Interaktion.....	26
Abbildung 3-21: Digital Framework - Multiagentensystem	27
Abbildung 3-22: Digital Framework - Broadcast.....	27
Abbildung 3-23: Digital Framework - Software-as-a-Service.....	27
Abbildung 3-24: Exemplarische Darstellung des Digital Frameworks am Beispiel der E-Anleitung	28
Abbildung 3-25: Exemplarische Aggregation von Aktionen am Beispiel der E-Anleitung	28
Abbildung 3-26: Kompetenzkatalog basierend auf Padmaperuma (2014) und TU Chemnitz (2015).....	29
Abbildung 3-27: Exemplarische Zuordnung der Kompetenzen am Beispiel der E-Anleitung.....	32
Abbildung 3-28: Exemplarische Gap-Analyse am Beispiel der E-Anleitung	33
Abbildung 3-29: Smart Building Competence Screening	33
Abbildung 3-30: Bewertungsvorgehen zur Ermittlung des Potenzials der Transformation	34
Abbildung 3-31: Identifikation des IST-Geschäftsmodells	34
Abbildung 3-32: Erweiterung des aktuellen Geschäftsmodells durch datenbasierte Dienstleistungen.....	35
Abbildung 3-33: Auswahl von Kennzahlen zur Messung der Ursache-Wirkungsbeziehungen	36
Abbildung 3-34: Erhebung der Ist-Kostenwerte und Prognose der Soll-Werte.....	36
Abbildung 3-35: Quantifizierung von Ursache-Wirkungsbeziehungen in Bezug auf die Kosten	37
Abbildung 3-36: Kostenaufstellung	37
Abbildung 3-37: Quantifizierung von Ursache-Wirkungsbeziehungen in Bezug auf den Umsatz	38

Abbildung 3-38: Umsatzaufstellung	38
Abbildung 3-39: Potenzialbewertung mittels Kapitalwertmethode	39
Abbildung 3-40: Ergebnisse "Kompetenzkatalog mit Maßnahmen" sowie "Bewertungsvorgehen"	40
Abbildung 3-41: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“	41
Abbildung 3-42: Aufbau des Fragenkataloges	44
Abbildung 3-43: Leistungserbringung der befragten Unternehmen	45
Abbildung 3-44: Branchenzuordnung der befragten Unternehmen	46
Abbildung 3-45: Mitarbeiterzahlen der befragten Unternehmen	47
Abbildung 3-46: Umsatzvolumen der befragten Unternehmen.....	47
Abbildung 3-47: Vergleich der Relevanz einzelner Akteure heute und zukünftig	49
Abbildung 3-48: Bewertung der wirtschaftlichen Potentiale einzelner Bereiche	50
Abbildung 3-49: Bewertung des Anwendungsfelds „Sicherheit“	51
Abbildung 3-50: Bewertung des Anwendungsfelds „Gebäudeemission und Versorgung“	51
Abbildung 3-51: Bewertung des Anwendungsfelds „Energiemanagement“	52
Abbildung 3-52: Bewertung des Anwendungsfelds „Instandhaltung und Automation“	53
Abbildung 3-53: Bewertung des Anwendungsfelds „Nutzer und Gebäudeinteraktion“	54
Abbildung 3-54: Bewertung der Relevanz einzelner Aktivitäten für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding	55
Abbildung 3-55: Bewertung der Relevanz einzelner Aussagen für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding	56
Abbildung 3-56: Einschätzung der Unternehmenspositionierung über einzelne Dienstleistungen/Produkte	57
Abbildung 3-57: Adaption einzelner Dienstleistungen/Produkte in den befragten Unternehmen.....	57
Abbildung 3-58: Relevanz einzelner Hemmnisse im Geschäftsfeld SmartBuilding	58
Abbildung 3-59: Bewertung einzelner Maßnahmen für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding	59
Abbildung 3-60: Umsetzung einzelner Maßnahmen in den befragten Unternehmen	60
Abbildung 3-61: Bewertung kultureller Voraussetzungen für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding	61
Abbildung 3-62: Bewertung der Relevanz einzelner Standards für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding.....	62
Abbildung 3-63: Beurteilung einzelner Technologien für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding	63
Abbildung 3-64: Umsetzung einzelner Aktivitäten, Methoden und Techniken in den befragten Unternehmen.....	64
Abbildung 3-65: Maßnahmen und Effekt auf zugehörige Barrieren.....	68
Abbildung 3-66: Maßnahmenkatalog I	70
Abbildung 3-67: Maßnahmenkatalog II	70
Abbildung 3-68: Maßnahmenkatalog III	71
Abbildung 3-69: Maßnahmenkatalog IV.....	71
Abbildung 3-70: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“	87
Abbildung 3-71: Vorteile agiler Methoden in der Praxis (Version One 2016).....	90
Abbildung 3-72: Herausforderungen bei der Einführung agiler Methoden (Version One 2016)	91
Abbildung 3-73: Faktoren der erfolgreichen Implementierung.....	92

Abbildung 3-74: Vorgehen bei Prüfung der Anwendbarkeit von bestehenden agilen Projektmanagementmethoden.....	93
Abbildung 3-75: Scrum (nach IAPM International Association of Project Managers 2013, S. 7–27).....	95
Abbildung 3-76: Maßnahmen von Scrum und ihre Wirkung auf Barrieren zum Aufbau des Geschäftsfelds.....	96
Abbildung 3-77: Extrem Programming (nach Hanser 2010).....	98
Abbildung 3-78: Maßnahmen von Extrem Programming und ihre Wirkung auf Barrieren zum Aufbau des Geschäftsfelds.....	99
Abbildung 3-79: Lean Kanban (nach IAPM International Association of Project Managers 2013).....	100
Abbildung 3-80: Maßnahmen von Lean Kanban auf die Barrieren vom Geschäftsfeld SmartBuilding angewendet.....	101
Abbildung 3-81: Lean StartUp nach Ries (2011).....	103
Abbildung 3-82: Maßnahmen von Lean Startup und ihre Wirkung auf Barrieren zum Aufbau des Geschäftsfelds.....	104
Abbildung 3-83: Phasen des Projektmanagements eines Geschäftsfeldsaufbaues (nach Vahs und Weiland 2013).....	105
Abbildung 3-84: Deming-Kreislauf (nach (Lewis 1999).....	106
Abbildung 3-85: Sachebene der „buildsmart“ Projektmanagementmethode.....	107
Abbildung 3-86: Legekarte der Analysephase der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“.....	109
Abbildung 3-87: Legekarte der Planungsphase der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“.....	113
Abbildung 3-88: Legekarte der Umsetzungsphase der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“.....	115
Abbildung 3-89: Legekarte der Validierungsphase der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“.....	117
Abbildung 3-90: Ebene der Unternehmensentwicklung der Projektmanagementmethode „buildsmart“.....	119
Abbildung 3-91: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“.....	121
Abbildung 3-92: Aufbau und Implementierung von Planung, Steuerung und Kontrolle.....	122
Abbildung 3-93: Vorlage "Übersicht strategische Ziele".....	123
Abbildung 3-94: SMART-Regel für die Zielformulierung (Eyer und Haussmann 2009, S. 36–38).....	124
Abbildung 3-95: Strategy Map.....	125
Abbildung 3-96: Kennzahlenentwicklung und -implementierung.....	125
Abbildung 3-97: Ableitung der KEF pro strategisches Ziel.....	126
Abbildung 3-98: KEF und Kennzahlen zu deren Quantifizierung.....	127
Abbildung 3-99: Schema zur Bewertung der Qualitätskriterien von Kennzahlen.....	128
Abbildung 3-100: Kennzahlendatenblatt, angepasst nach Berlin et al. (2014).....	129
Abbildung 3-101: Budgetierungssystem nach Horváth et al. (2015).....	131
Abbildung 3-102: Prinzipien der Modernen Budgetierung nach Horváth et al. (2015, S. 134) und Tschandl und Schentler (2012, S. 20).....	132
Abbildung 3-103: Funktionen der Balanced Scorecard nach Kaplan und Norton (1996, S. 40).....	134
Abbildung 3-104: Darstellung der erweiterten Balanced Scorecard.....	135
Abbildung 3-105: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfelds "Smart Building".....	136

Abbildung 3-106: Startbildschirm des Demonstrators	137
Abbildung 3-107: Kapitelstruktur.....	138
Abbildung 3-108: Navigations-Button	138
Abbildung 3-109: Kopfleiste zur Navigation	139
Abbildung 3-110: Interaktions-Button.....	139
Abbildung 3-111: Informations-Button	139
Abbildung 3-112: Farbcodierung	140
Abbildung 8-1: Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur 2011, S. 22–23.....	XI
Abbildung 8-2: Kategorien von Kundenbeziehungen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 33)	XIII
Abbildung 8-3: Elemente für die Gestaltung des Wertangebots (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 27–29).....	XV
Abbildung 8-4: Kategorisierung der Schlüsselressourcen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 39).....	XV
Abbildung 8-5: Kategorisierung der Schlüsselfähigkeiten (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 41).....	XVI
Abbildung 8-6: Kriterien für die Bildung von Partnerschaften (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 43).....	XVII
Abbildung 8-7: Darstellung verschiedener Einnahmemöglichkeiten (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 35–36).....	XVIII
Abbildung 8-8: Merkmale von Kostenstrukturen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 45)	XIX
Abbildung 8-9: Datenblatt für die Gap-Analyse.....	XIX

IV Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Gegenüberstellung von Zielsetzung und erarbeiteten Ergebnissen	3
Tabelle 2-2: Verwendung der Zuwendung	4
Tabelle 3-1: Schema für die Umweltanalyse.....	10
Tabelle 3-2: Fragestellungen zur Identifikation von Chancen und Risiken	12
Tabelle 3-3: Fragestellungen zur Ermittlung der Stärken und Schwächen	13
Tabelle 3-4: Schema für die Szenarioanalyse	15
Tabelle 3-5: Katalog "Datenbasierte Dienstleistungen"	18
Tabelle 3-6: Vergleich agiles und klassisches Projektmanagement.....	92
Tabelle 3-7: Beschreibung der Elemente des Kennzahlendatenblatts	130
Tabelle 3-8: Zusammenfassung der Prinzipien der Modernen Budgetierung entnommen aus Krause (2017, S. 40)	133
Tabelle 5-1: Mitglieder des Projektbegleitenden Ausschusses	144
Tabelle 5-2: Sitzungen des PA und inhaltliche Schwerpunkte der jeweiligen Sitzung	144
Tabelle 5-3: Geplante spezifische Transfermaßnahmen während der Projektlaufzeit.....	145
Tabelle 5-4: Geplante spezifische Transfermaßnahmen nach der Projektlaufzeit.....	147

2 Wissenschaftlich technische und wirtschaftliche Problemstellung

Hersteller von TGA bieten bereits Sensor- und Kommunikationstechnologien sowie deren Installation für Bürogebäude an. Eine Weiterentwicklung dieser angebotenen Leistung besteht in der Nutzung und Auswertung der durch bspw. Wärme-, Bewegungs- und Lichtsensoren generierten Daten. Diese Daten enthalten bspw. Informationen über Nutzungshäufigkeit und -intensität der Anlagen. Auf der Grundlage der generierten Daten können datenbasierte Dienstleistungen, wie die Auswertung der Daten und die Erstellung von Nutzungsprofilen für Büroräumen, angeboten werden.

Das auf Seiten der Wirtschaft erkannte Problem ist, dass datenbasierte Dienstleistungen insbesondere von kleinen und mittelständischen Herstellern von TGA nur rudimentär angeboten werden. Auf Seiten der Hersteller von TGA bestehen kaum Erfahrungen darüber, welche Arten und Bedarfe an datenbasierten Dienstleistungen nachgefragt werden und welche Kompetenzen verfügbar sein müssen, um solche Dienstleistungen anzubieten.

Das Angebot datenbasierter Dienstleistungen setzt den Aufbau des Geschäftsfelds Smart Building durch einen Transformationsprozess in den Unternehmen voraus. Dieser bedeutet für Hersteller von TGA eine tiefgreifende Veränderung in nahezu allen Bereichen des Unternehmens (unternehmensinterne Veränderungen, z.B. Schulung der Mitarbeiter, neue Prozessgestaltung). Auch sind dynamische Veränderungen der Unternehmensumwelt zu berücksichtigen (unternehmensexterne Veränderungen, z.B. stetig ändernde Kundenbedürfnisse). Diese Veränderungen und daraus resultierende Unsicherheiten können als Barrieren im Transformationsprozess wirken. Es besteht Unkenntnis darüber, wie der Transformationsprozess vor dem Hintergrund der dynamischen unternehmensinternen und -externen Veränderungen mithilfe einer spezifischen Projektmanagementmethode zu steuern und zu kontrollieren ist. Zudem besteht Bedarf an einem Steuerungsinstrument, um die Potentiale des aufgebauten Geschäftsfelds und insbesondere der datenbasierten Dienstleistungen zu nutzen.

Als Lösung für dieses Problem muss für Hersteller von TGA ein Vorgehen zum Aufbau und zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building entwickelt werden, um die Potentiale datenbasierter Dienstleistungen nutzen zu können.

Die zentrale Forschungsfrage dieses Vorhabens lautet:

Welches Vorgehen eignet sich zum Aufbau und zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building (mit Fokus auf Bürogebäude) für Hersteller von TGA?

Mit dieser Forschungsfrage sind fünf Unterfragen verbunden, die strukturgebend für dieses Forschungsvorhaben sind:

- Welche Arten von datenbasierten Dienstleistungen werden zukünftig nachgefragt und welche Bedarfe an diesen Dienstleistungen wird es geben?

- Über welche Kompetenzen müssen Hersteller von TGA verfügen, um datenbasierte Dienstleistungen anzubieten?
- Welche Barrieren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen bestehen und welche Handlungsmaßnahmen sind zu empfehlen?
- Wie ist eine neuartige Projektmanagementmethode zur Planung, Steuerung und Kontrolle des Transformationsprozesses unter Berücksichtigung der Barrieren zu gestalten?
- Wie ist ein Steuerungsinstrument zu gestalten, um die Potentiale des aufgebauten Geschäftsfelds zu nutzen?

2.1 Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Zielsetzungen laut Einreichung

Nachfolgend sind in der Übersicht die Arbeitspakete und deren geplante sowie die erzielten Ergebnisse abgebildet. Deutlich wird, dass alle Teilziele als auch das Gesamtziel des Vorhabens erreicht wurden.

Tabelle 2-1: Gegenüberstellung von Zielsetzung und erarbeiteten Ergebnissen

Arbeitspaket (AP)	Geplante Ergebnisse	Erzielte Ergebnisse	Geplante Ergebnisse erreicht?
Beschreibung des Geschäftsfelds Smart Building (Arten und Bedarfe datenbasierter Dienstleistungen, Konkurrenzstruktur)	Struktur des Geschäftsfelds Smart Building für Hersteller von TGA (u.a. Katalog aller datenbasierten Dienstleistungen)	Struktur des Geschäftsfelds Smart Building für Hersteller von TGA (u.a. Katalog aller datenbasierten Dienstleistungen)	
Beschreibung der Kompetenzen und Maßnahmen zum Aufbau der Kompetenzen sowie abschließende Bewertung des Geschäftsfelds Smart Building	Kompetenzkatalog mit Maßnahmen und Bewertungsvorgehen	Kompetenzkatalog mit Maßnahmen und Bewertungsvorgehen	
Identifikation der Barrieren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen sowie von Maßnahmen zur Beherrschung der Barrieren	Katalog mit relevanten Schlüsselfaktoren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen inkl. Maßnahmenkatalog zur Beherrschung von Barrieren	Katalog mit relevanten Schlüsselfaktoren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen inkl. Maßnahmenkatalog zur Beherrschung von Barrieren	
Entwicklung einer agilen Projektmanagementmethode zur Steuerung und Kontrolle des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen	Agile Projektmanagementmethode und Leitfaden zur Anwendung der Projektmanagementmethode, Implementierungsvorgehen	Agile Projektmanagementmethode und Leitfaden zur Anwendung der Projektmanagementmethode, Implementierungsvorgehen	
Entwicklung eines Instruments zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building	Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente Planung und Budgetierung sowie ein Implementierungsvorgehen zur Integration der Budgetierung in die Gesamtbudgetierung des Unternehmens	Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente Planung und Budgetierung sowie ein Implementierungsvorgehen zur Integration der Budgetierung in die Gesamtbudgetierung des Unternehmens	
Aufwandsarme und erprobte Anwendung des Steuerungsinstruments	Validierter und praxistauglicher Software-Demonstrator, Handbuch	Validierter und praxistauglicher Software-Demonstrator, Handbuch	
Transfer und Projektmanagement	Transferierte Forschungsergebnisse	Transferierte Forschungsergebnisse	

2.2 Verwendung der Zuwendung

Die Bearbeitung des Projektes hat 54,72 Personenmonate in Anspruch genommen. Für die einzelnen AP wurden die in Tabelle 2-2 dargestellten Aufwendungen in Form von wissenschaftlich-technischem Personal beansprucht.

Tabelle 2-2: Verwendung der Zuwendung

	FIR	IPRI
	Zur Projektbearbeitung benötigtes und eingesetztes wissenschaftliches-technisches Personal (Einzelansatz A.1 des Finanzierungsplans)	
Arbeitspaket 1	2 Personenmonate	6 Personenmonate
Arbeitspaket 2	2 Personenmonate	4 Personenmonate
Arbeitspaket 3	7,5 Personenmonate	4 Personenmonate
Arbeitspaket 4	5 Personenmonate	2 Personenmonate
Arbeitspaket 5	2,5 Personenmonate	5 Personenmonate
Arbeitspaket 6	6 Personenmonate	4 Personenmonate
Arbeitspaket 7	2,7 Personenmonate	2,02 Personenmonate
Gesamt	27,7 Personenmonate	27,02 Personenmonate

- Geräte (Einzelansatz B des Finanzierungsplans) - entfällt
- Leistungen Dritter (Einzelansatz C des Finanzierungsplans) - entfällt

2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die **Notwendigkeit** der geleisteten Arbeit ergibt sich aus der identifizierten Forschungslücke. Kleine und mittlere TGA-Hersteller bieten bisher keine datenbasierten Dienstleistungen (dDL) für Smart Buildings an. Gründe hierfür sind, dass bspw. seitens der TGA-Hersteller kaum Kenntnisse bestehen, welche Arten von und Bedarfe an dDL zukünftig nachgefragt werden und welche Kompetenzen für Entwicklung und Erbringung der dDL erforderlich sind. Das Angebot dDL setzt ferner den Aufbau des Geschäftsfelds Smart Building durch einen Transformationsprozess in Unternehmen voraus. Hierbei sind sowohl unternehmensinterne als auch externe Veränderungen zu berücksichtigen. Veränderungen und daraus resultierende Unsicherheiten können als Barrieren im Transformationsprozess wirken. Ferner besteht Unsicherheit darüber, wie das aufgebaute Geschäftsfeld durch ein geeignetes Instrument erfolgreich gesteuert werden kann. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird deshalb ein Vorgehen erarbeitet, das die TGA-Hersteller unterstützt, das Geschäftsfeld Smart Building aufzubauen und zu steuern, um die Potentiale dDL zu nutzen.

Die **Angemessenheit** der geleisteten Arbeit beider Forschungsstellen ergibt sich aus der Anwendung geeigneter wissenschaftlicher Methoden und der Befragung von Experten in der unternehmerischen Praxis in angemessener Weise. Die Erkenntnisse werden jeweils in den aufeinander aufbauenden Arbeitspaketen weiter verwertet und in wissenschaftlichen sowie praxisbezogenen Publikationen veröffentlicht.

Für die durchgeführten Recherchen und Untersuchungen wurden **wissenschaftliche Mitarbeiter an jedem der beiden beteiligten Institute** beschäftigt. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter wurden durch **studentische Hilfskräfte** unterstützt. Die geleistete Arbeit entspricht dem begutachteten sowie bewilligten Antrag und war daher für die Durchführung des Vorhabens **notwendig und angemessen**.

3 Erzielte Ergebnisse

3.1 Arbeitspaket 1: Analyse und Beschreibung des Geschäftsfelds Smart Building für Hersteller von TGA

Die folgenden Ergebnisse waren Gegenstand dieses Arbeitspakets:

Geplante Ergebnisse lt. Antrag	Erzielte Ergebnisse
1. Struktur des Geschäftsfelds Smart Building für Hersteller von TGA (u.a. Katalog aller datenbasierter Dienstleistungen)	1. Struktur des Geschäftsfelds Smart Building für Hersteller von TGA (u.a. Begriffsdefinition, Katalog aller datenbasierter Dienstleistungen)

Im Arbeitspaket 1 wurde das Geschäftsfeld Smart Building mit Hilfe des Business Model Canvas beschrieben und analysiert. Hierfür wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um grundlegende Begriffe sowie Zusammenhänge definieren zu können. Des Weiteren wurden die Ergebnisse dieser Recherche mit den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses diskutiert und erweitert. Das Ergebnis dient Unternehmen der technischen Gebäudeausrüstung „TGA“ dazu sich in das Geschäftsfeld Smart Building einzuordnen und mögliche datenbasierte Dienstleistung zu identifizieren. Damit sind Unternehmen der TGA in der Lage zu entscheiden in welche Richtung sie sich transformieren möchten, also welche datenbasierten Dienstleistungen sie in Zukunft anbieten möchten und wie die Transformation zum Anbieter dieser Dienstleistungen gelingt (siehe Abbildung 3-1).

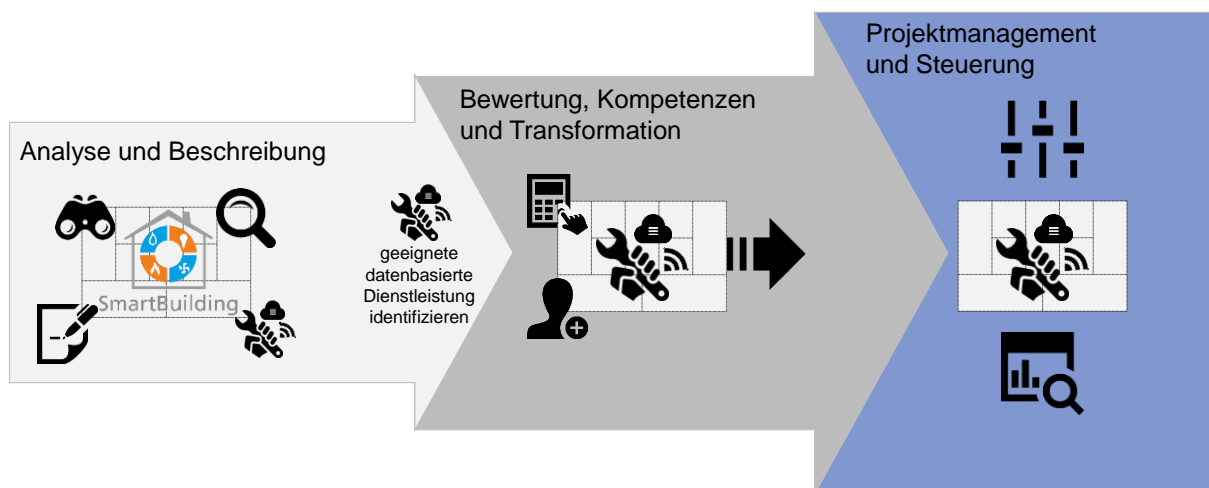


Abbildung 3-1: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“

Zuerst werden als erstes Ergebnis die Begriffe Hersteller von TGA, Smart Building und datenbasierte Dienstleistungen definiert. Danach folgt das Ergebnis „Struktur des Geschäftsfelds Smart Building“ sowie das Ergebnis: Katalog „Datenbasierter Dienstleistungen“.

3.1.1 Ergebnis: Begriffsdefinition

Der Begriff **technische Gebäudeausrüstung „TGA“** wird synonym mit dem Begriff Haustechnik oder auch Gebäudetechnik verwendet. TGA ist der Oberbegriff für alle in einem Gebäude installierten technischen Anlagen und den dazugehörigen Versorgungs- und Entsorgungsleitungen (Universität Rostock 2016). Diese technischen Anlagen dienen dem Betrieb und der Gewährleistung der Funktion von Gebäuden. Hierzu zählen die **Elektrotechnik und Gebäudeautomation, Raumluftechnik, Reinraumtechnik, Sanitärtechnik, Wärme-/Heiztechnik**

sowie die **Aufzugstechnik**. Abzugsgrenzen ist das Facility-Management, welches für die Organisation und Arbeitsabläufe innerhalb von Gebäuden verantwortlich ist (VDI 2016; Hahn 2008). In Anlehnung an BTGA e.V. (2016) und die vorherigen Quellen können Hersteller von TGA für das Forschungsprojekt folgendermaßen definiert werden:

Unternehmen der **technischen Gebäudeausrüstung „TGA“** sind **Anlagen erstellende Unternehmen** der **Gebäudetechnik** aus den Bereichen Elektrotechnik und Gebäudeautomation, Raumlufttechnik, Reinraumtechnik, Sanitärtechnik, Wärme-/Heiztechnik sowie Aufzugstechnik.

Des Weiteren gilt es zu klären, was ein **intelligentes Gebäude „Smart Building“** auszeichnet (Baums et al. 2015, S. 43; IBM 2013, S. 1; Balla 2010, S. 27; Konrad 2006, S. 30):

Mit dem Begriff Smart Building wird zu aller erst ein Gebäude verbunden, welches durch einen bedarfsorientierten Betrieb **Energie einsparen** kann. Hierzu werden mit Hilfe von Sensoren die Nutzungsdaten des Gebäudes erhoben und unter dem Gesichtspunkt Einsparungspotenzial hin untersucht. In diesem Zusammenhang stehen auch **zentrale Steuerungseinheiten** für Gebäude für die Regulierung von Heizungs-, Klima-, Lüftungs- und Beleuchtungsanlagen. Hier können Schnittstellen für die Fernwartung und -steuerung integriert werden. Durch die zentralen Steuerungseinheiten und die Erfassung der Gebäudedaten mittels Sensorik wird es zudem möglich die **Nutzungsdaten von Gebäuden** zu analysieren und darauf basierende **Dienstleistungen** anzubieten. So kann beispielsweise durch die Kombination von Heizungs-, Lüftungs- und Raumnutzungsdaten das Raumklima verbessert werden. Zudem **minimieren** Smart Buildings ihren **Einfluss auf die Umwelt**, bspw. in Form einer Emissionsreduktion. Daraus ergibt sich das in Abbildung 3-2 dargestellte Handlungsfeld „SmartBuilding“.

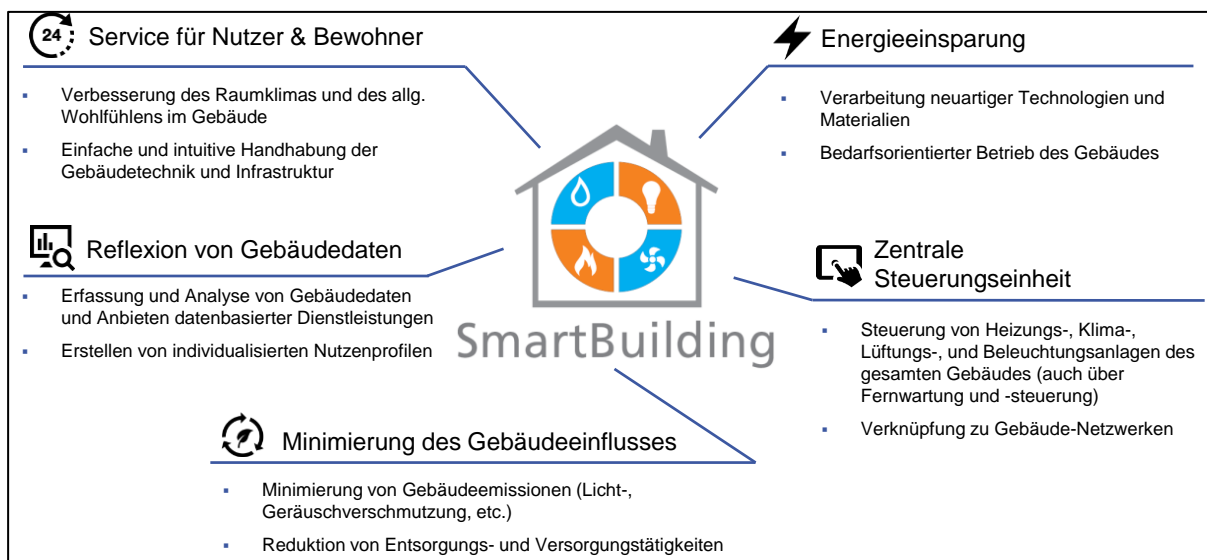


Abbildung 3-2: Handlungsfeld "SmartBuilding"

Aus diesem Handlungsfeld heraus und in Anlehnung an IBM (2011, S. 1) wird der Begriff „Smart Building“ für das Forschungsprojekt wie folgt definiert:

Ein **Smart Building** ist ein Bürogebäude, das **aktiv gesteuert**, deren physische wie **digitale Infrastruktur** vollständig integriert und dessen Nutzung in Bezug auf **Zuverlässigkeit**, **Kosteneffizienz** und **Nachhaltigkeit** optimal gestaltet ist.

Zuletzt soll der Begriff **datenbasierte Dienstleistungen** für das Forschungsprojekt definiert werden. Unter Dienstleistungen werden **immaterielle Leistungen** verstanden, die an einem Kunden oder dessen Objekt erbracht werden (Seiter 2013, S. 8).

Laut BITKOM (2012, S. 71) stehen **reine Hersteller von Anlagen** vor einem Wandel hin zu Dienstleistern und damit vor der **Herausforderung** einer **steigenden Bedeutung** von **Service und Support**. Der Einsatz und die Integration von Sensorik innerhalb der Anlagen liefern kontinuierlich Daten über den Zustand ihrer Komponenten (bspw. Verschleiß, Warnungen, Störungsmeldungen, Fehlercodes, Ereignismeldungen, aber auch Umgebungsdaten wie Temperatur, Feuchtigkeit, etc.). Auf diese können die Hersteller nun mit Hilfe des Internets zugreifen. Die Daten können auf Ereignisse hin untersucht werden und mit bekannten Daten verglichen werden. So können bspw. Nutzungsprofile angelegt oder präventive Maßnahmen durchgeführt werden.

Somit dienen Nutzungsdaten als Grundlage für neue und **intelligente datenbasierte Dienstleistungsangebote**. Synonym kann hierfür der Begriff Smart Services verwendet werden:

„Zukünftig werden **internetbasierte** und **physische Dienstleistungen** miteinander verbunden und dem einzelnen Konsumenten bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt. Diese Verschmelzung von Dienstleistungen wird [...] als **Smart Service** bezeichnet (acatech 2014, S. 18).“

Auf Basis dieser Definitionen sollen nun die Ergebnisse „Struktur des Geschäftsfelds Smart Building“ sowie der Katalog „Datenbasierte Dienstleistungen“ beschrieben werden.

3.1.2 Ergebnis: Struktur des Geschäftsfelds Smart Building

3.1.2.1 Methodik zur Beschreibung des Geschäftsfelds - Geschäftsmodell-Ansätze

Zur **Beschreibung** der **Struktur** des **Geschäftsfelds** Smart Building soll auf die Methodik des **Business Model Canvas „BMC“** nach Osterwalder und Pigneur (2011) zurückgegriffen werden. Das BMC dient zur Beschreibung des Geschäftsmodells eines Unternehmens. Dabei wird unter einem Geschäftsmodell „...das Grundprinzip [verstanden], nach dem eine Organisation Werte schafft, vermittelt und erfasst“ (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 18). Nach Abbildung 3-3 fallen hierunter die **Bausteine Schlüsselpartner, Schlüsselaktivitäten** und **Schlüsselressourcen** die dazu dienen das **Wertangebot** zu erstellen, welches sich an verschiedene **Kundensegmente** über verschiedene **Kundenbeziehungen** und **Kanäle** richtet. Zudem wird auf die daraus resultierende **Kostenstruktur** und **Einnahmequellen** eingegangen.

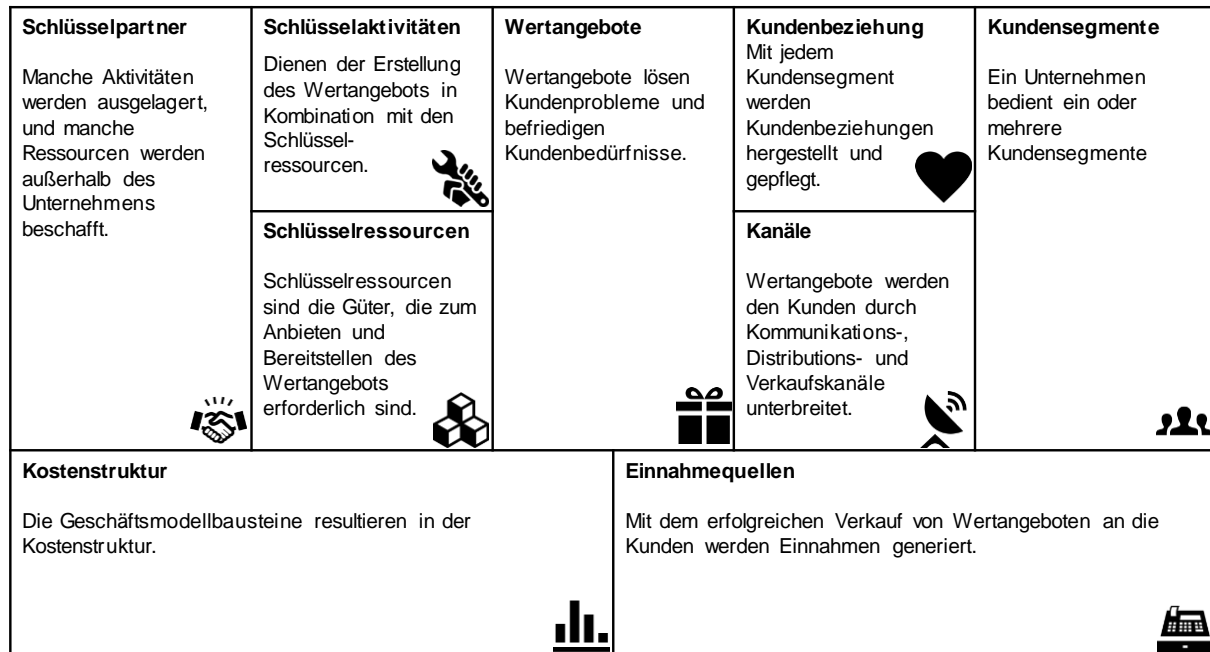


Abbildung 3-3: Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur 2011, S. 22–23

Ein ähnliches Vorgehen wird von Gassmann et al. (2013) vorgeschlagen. Zur **Beschreibung** des **Geschäftsmodells** wird hierbei auf das magische Dreieck zurückgegriffen (siehe Abbildung 3-4). Im **Mittelpunkt** steht hierbei die **Frage „Wer die Zielkunden des Unternehmens sind?“**. Um diesen zentralen Fokus herum gruppieren sich die Fragen nach dem Nutzenversprechen, der Ertragsmechanik und der Wertschöpfungskette.

Werden diese vier Kernfragen mit den Bausteinen des BMC verglichen, so fällt auf, dass diese beiden Modelle austauschbar sind. Werden die vier Kernfragen des Dreiecks aufgegliedert (Gassmann et al. 2013, S. 46–47), so werden zur Beantwortung der Frage „Wer sind unsere Zielkunden?“ die Antwortelemente Kundensegmente, Vertriebskanäle sowie Anspruchsgruppen genannt. Dies entspricht der rechten oberen Hälfte des BMC. Die Frage „Was bieten wir den Kunden an?“ geht auf das Nutzenversprechen ein, was mit dem Wertangebot des BMC gleichzusetzen ist.

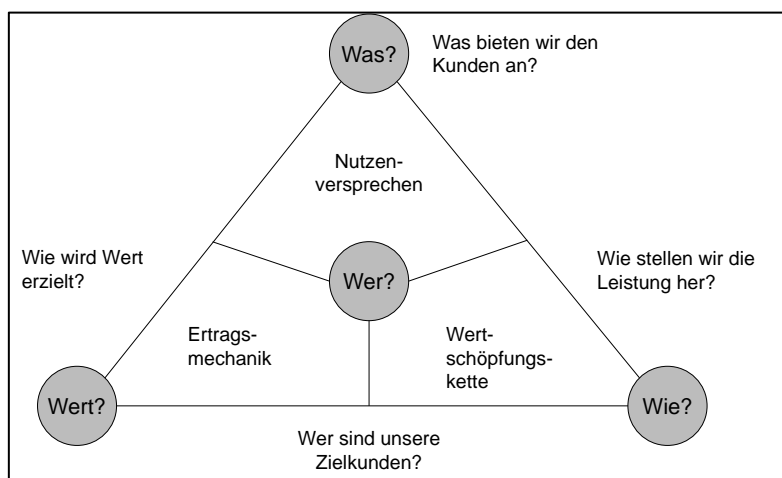


Abbildung 3-4: Magisches Dreieck zur Beschreibung des Geschäftsmodells nach Gassmann et al. (2013, S. 6)

Die Frage „Wie stellen wir die Leistung her?“ wird mit den Elementen interne Ressourcen, Aktivitäten und Fähigkeiten sowie Partner beantwortet. Dies entspricht der linken oberen Hälfte des BMC. Die Frage „Wie wird Wert erzielt“ wird mit den Elementen Kostentreiber und Ertragsströme beantwortet. Dies entspricht den unteren beiden Bausteinen des BMC.

Aufgrund der **detaillierteren Darstellung** eines **Geschäftsmodells** durch das **BMC** wird auf dieses zurückgegriffen, um das Geschäftsfeld Smart Building zu beschreiben. Im Anhang 8.1 werden die Leitfragen für die detaillierte Beschreibung der einzelnen Bausteine dargestellt.

3.1.2.2 Exkurs: SWOT-Analyse

Für die Beschreibung der Struktur des Geschäftsfelds Smart Building kann des Weiteren eine **SWOT-Analyse** (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) herangezogen werden.

Die SWOT-Analyse wird in Unternehmen sehr häufig zur Situationsanalyse eingesetzt. Hierbei werden zwei Perspektiven eingenommen. Einerseits wird das Unternehmensumfeld betrachtet, um die marktbezogenen **Chancen** und **Risiken** zu identifizieren und zu bewerten. Dies wird in der Regel als erstes durchgeführt. Andererseits wird eine interne Analyse des Unternehmens vorgenommen. Ergebnis hiervon sind die **Stärken** und **Schwächen** des Unternehmens im Vergleich zum Wettbewerb (Horváth et al. 2015, S. 189–192; Bea und Haas 2013, S. 55).

Die **Umweltanalyse** betrachtet die Umwelteinflüsse auf das Geschäftsfeld. Dabei kann auf Informationen von Wirtschaftsverbänden, Experten, Fachzeitschriften oder auch auf Geschäftsberichte zurückgegriffen werden. Zum **externen Umfeld** (Horváth et al. 2015, S. 189–192) zählen Veränderungen in den politischen, ökonomischen, sozialen, technologischen, ökologischen und rechtlichen Bereichen. In diesem Zusammenhang wird im englischen von der **PESTEL-Analyse** gesprochen. Werden diese Kriterien zusammengeführt so kann die Umwelt des Geschäftsmodells durch die vier Bereiche Schlüsselrends, Marktkräfte, makroökonomische Kräfte und Branchenkräfte (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 205) beschrieben werden. Dies lässt sich noch mit dem bekannten **5-Forces Modell** von Porter (Porter 1998, S. 4) verbinden. Dieses Modell besagt, dass die Kräfte die auf ein Unternehmen wirken aus der Verhandlungsmacht der Lieferanten und Kunden, der Bedrohung durch neue Wettbewerber und Ersatzprodukte und der Wettbewerber innerhalb der Branche bestehen. Nachfolgendes **Schema** (Tabelle 3-1) liefert die Anhaltspunkte für die **Umweltanalyse**. Dabei kann dieses Schema und die nachfolgenden Fragestellungen unternehmensindividuell angepasst und erweitert werden.

Tabelle 3-1: Schema für die Umweltanalyse

	Kriterien	Fragestellungen
Trendermittlung	politische und gesetzliche Trends	• Welche Regelungen und Gesetze können sich auf den Markt, die Kundennachfrage und das Unternehmen auswirken?
	Sozio-ökonomische Trends	• Welche demographische, einkommensabhängige, geographische Verteilungen und Trends existieren im Markt und der Bevölkerung?
	technologische Trends	• Welche Trends sind die wichtigsten innerhalb und außerhalb der Branche?

		<ul style="list-style-type: none"> • Welche Technologien bieten Chancen, welche sind Bedrohungen? • Welche neuartigen und sich weiterentwickelnde Technologien werden schon verwendet?
	gesellschaftliche und kulturelle Trends	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Veränderungen von kulturellen und gesellschaftlichen Werten können das Geschäft und die Kundenbeziehung beeinflussen?
Makro-ökonomische Kräfte	globale Marktbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Gibt es einen Aufschwung oder Abstieg? • Wie ist das allgemeine Marktempfinden?
	Kapitalmärkte	<ul style="list-style-type: none"> • Wie einfach kommt das Unternehmen an Finanzierungsmittel? • Wie teuer ist es diese Mittel zu beschaffen?
	Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Was sind die aktuellen Bedingungen auf den Märkten, wie leicht und günstig können die benötigten Ressourcen beschafft werden? • Wie ist die allgemeine Entwicklung der Märkte?
	Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Wie sieht es mit Straßen, Verkehrsmitteln, Schulen, Zugang zu Kunden und Lieferanten aus? • Wie hoch sind die Steuern, wie gut sind die öffentlichen Dienstleistungen?
Marktkräfte	Marktaspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Aspekte wirken sich auf die Kundenlandschaft aus? • Wie verändern sich diese und der Markt?
	Kundensegmente	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Kundensegmente sind die wichtigsten? • Wie entwickeln sich diese? • Wo entstehen Wachstumspotentiale oder Rückgänge?
	Kundenwünsche und -anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Kundenwünsche und -anforderungen existieren? • Wie und wo verändert sich die Nachfrage?
	Wechselkosten	<ul style="list-style-type: none"> • Wie hoch sind die Kosten bei einem Produktwechsel für die Kunden? • Gibt es ähnliche Angebote und wie wichtig ist die Marke?
	Umsatzattraktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Für was sind Kunden bereit zu zahlen, gibt es leicht zu findende billigere Produkte und Dienstleistungen?
Branchenkräfte	neue Wettbewerber	<ul style="list-style-type: none"> • Wer sind die Neueinsteiger und was differenziert sie? • Wie sieht ihr Geschäft aus, welche Hindernisse müssen sie überwinden, haben sie Wettbewerbsvorteile?
	Ersatzprodukte	<ul style="list-style-type: none"> • Was sind die Ersatzprodukte? • Wie viel kosten sie und welche Qualität haben sie? • Woher stammen sie und wie leicht ist es auf sie zu wechseln?
	Wettbewerber in der Branche	<ul style="list-style-type: none"> • Wer sind die Wettbewerber und wer sind die Vorherrschaften? • Wie sieht ihre Kostenstruktur aus? • Welchen Einfluss haben sie auf das Geschäft?
	Lieferanten	<ul style="list-style-type: none"> • Wer sind die Hauptlieferanten, inwieweit ist das Unternehmen von ihnen abhängig, wie entwickeln sie sich?

Kunden	• siehe Marktkräfte
--------	---------------------

Nach der Umweltanalyse leiten Unternehmen ihre Chancen und Risiken ab, die sich für ihr Geschäft daraus ergeben. Dabei ergeben sich Chancen und Risiken, wenn sie nachfolgende Fragen (Tabelle 3-2) jeweils bejahen können.

Tabelle 3-2: Fragestellungen zur Identifikation von Chancen und Risiken

	Fragestellungen
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> • Können wir durch neue Produkte und Dienstleistungen (wiederkehrende) Einkünfte erzielen? • Können wir zusätzliche Kundenbedürfnisse erfüllen? • Können wir neue Einnahmequellen nutzen? • Gibt es Möglichkeiten zur Kostenreduktion? • Können wir Ressourcen kostengünstiger einsetzen/beziehen/von Partnern bekommen? • Weisen wir Knowhow auf, das für andere von Wert sein kann? • Können wir durch IT-Integration unsere Aktivitäten effizienter gestalten? • Können Partner für unsere Kanäle/unser Wertangebot/Outsourcing genutzt werden? • Können wir neue Kundensegmente erschließen? • Können wir unsere Kunden mittels IT-Unterstützung besser erreichen/pflegen?
Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Existieren Ersatzprodukte oder -dienstleistungen? • Gibt es eine Bedrohung durch Mitbewerber mit besseren Wertangeboten? • Besteht für unsere Gewinnspanne eine Bedrohung durch Mitbewerber oder neue Technologien? • Welche Einnahmequellen können in Zukunft wegfallen? • Welche Kosten können in Zukunft wachsen? • Besteht ein Risiko für die Versorgung mit bestimmten Schlüsselressourcen? • Sind wir von bestimmten Partnern zu abhängig? • Kann unser Markt in Zukunft eine Sättigung erreichen? • Ist es möglich das Kunden zu Wettbewerben abwandern?

Zum **internen Umfeld** zählen die individuellen Stärken und Schwächen des Unternehmens wie beispielsweise Finanzen, Personal, Patente, Image, Erfahrung, Unternehmenskultur, Motivation und Führungsqualität. Hierzu können Unternehmen auf das zuvor von ihnen ausgearbeitet Business Model Canvas (Abschnitt 3.1.2.1) zurückgreifen. Für jeden Baustein wird hierbei hinterfragt, ob es sich bei den identifizierten Elementen um Stärken oder Schwächen des Unternehmens handelt. Können Unternehmen einer Fragestellung in Tabelle 3-3 zustimmen, so handelt es sich um eine Ihrer Stärken, im anderen Fall handelt es sich um eine Schwäche (in Anlehnung an Osterwalder und Pigneur 2011, S. 221–223).

Tabelle 3-3: Fragestellungen zur Ermittlung der Stärken und Schwächen

Baustein	Fragestellungen
Wertangebot	<ul style="list-style-type: none"> • Ist unser Wertangebot gut auf die Kundenbedürfnisse abgestimmt? • Weist unser Wertangebot Netzwerkeffekte aus? • Sind unsere Kunden mit unseren Produkten und Dienstleistungen zufrieden? • Existieren Synergien zwischen unseren Produkten und Dienstleistungen?
Einnahmequellen	<ul style="list-style-type: none"> • Weisen unsere Produkte und Dienstleistungen hohe Gewinnspannen aus? • Sind unsere Gewinne prognostizierbar? • Besitzen wir verstärkte Einnahmequellen (Wiederholungskäufe)? • Besitzen wir vielfältige Einnahmequellen? • Erzielen wir Einnahmen bevor uns Kosten entstehen? • Bilden unsere Preise die Zahlungsbereitschaft der Kunden ab?
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Sind unsere Kosten prognostizierbar? • Sind unsere Betriebsabläufe kosteneffizient? • Profitieren wir von Größenvorteilen?
Schlüsselressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Sind unsere Schlüsselressourcen schwer für Wettbewerber zu kopieren? • Ist unser Ressourcenbedarf prognostizierbar? • Nutzen wir unsere Ressourcen zur richtigen Zeit in der richtigen Menge?
Schlüsselaktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Führen wir unsere Aktivitäten effizient durch? • Sind unsere Aktivitäten für Wettbewerber schwer zu imitieren? • Weisen unsere Aktivitäten eine hohe Qualität auf? • Sind interne und externe Aktivitäten ausgewogen?
Schlüsselpartner	<ul style="list-style-type: none"> • Sind wir fokussiert und holen Partner dazu wenn es nötig ist? • Sind die Beziehungen zu unseren Partnern gut?
Kundensegmente	<ul style="list-style-type: none"> • Ist die Kundenfluktuation gering? • Ist unser Kundenstamm gut segmentiert? • Akquirieren wir fortlaufend Neukunden?
Kanäle	<ul style="list-style-type: none"> • Erreichen wir mit unseren Kanälen alle Kunden? • Können Kunden auf unsere Kanäle ohne Mühe zugreifen? • Sind unsere Kanäle gut auf die verschiedenen Segmente abgestimmt?
Kundenbeziehung	<ul style="list-style-type: none"> • Haben wir eine starke Beziehung zu unseren Kunden? • Stimmt die Qualität der Beziehung mit den Segmenten überein? • Haben wir eine starke Marke? • Binden wir unsere Kunden durch hohe Wechselkosten?

Aus der **SWOT-Analyse** folgen somit realistische Chancen (unter Abwägung der Risiken) und Stärken (unter Berücksichtigung der Schwächen). Hierbei sollten sich Unternehmen auf die wichtigsten Punkte je Kategorie begrenzen. Werden die Stärken mit den Chancen kombiniert,

ergeben sich Möglichkeiten, die als Ziele für das Angebot von Smart Services für das Unternehmen auszuwählen und messbar zu formulieren sind. Darüber hinaus können sich weitere **Strategien** ergeben, wenn beispielsweise die Schwächen abgestellt werden, um die Chancen wahrzunehmen oder die Stärken eingesetzt werden, um Risiken abzuwenden (s. Abbildung 3-5). Der Fokus hierbei liegt auf der **Identifizierung von Smart Services**, die in Zukunft von dem TGA-Unternehmen angeboten werden sollen.

Somit sollen z.B. **bisherige Stärken** im Servicegeschäft genutzt werden **um** die **Chancen** des Geschäftsfelds „Smart Building“ zu **nutzen**. Eine z.B. identifizierte Schwäche könne nicht vorhandene IT-Kompetenzen in diesem Zusammenhang darstellen. Diese sollten somit in Zukunft aufgebaut oder durch Wertschöpfungspartner bezogen werden, um die Chancen nutzen zu können.

		Umwelt	
		Chancen	Risiken
Unternehmen	Stärken	<p>S-O-Strategie</p> <p>Stärken einsetzen, um Chancen wahrzunehmen</p>	<p>S-T-Strategie</p> <p>Stärken einsetzen, um Risiken zu reduzieren</p>
	Schwächen	<p>W-O-Strategie</p> <p>Schwächen abstellen, um Chancen wahrzunehmen</p>	<p>W-T-Strategie</p> <p>Schwächen abstellen, um Risiken zu reduzieren</p>

Abbildung 3-5: SWOT-Analyse-Matrix in Anlehnung an Horváth et al. (2015, S. 193)

3.1.2.3 Exkurs: Szenarioanalyse

Für die Beschreibung des Geschäftsfelds Smart Building können zudem **Szenarien** entwickelt werden. Diese geben darüber Auskunft, wie sich das **Geschäftsfeld zukünftig** in Abhängigkeit von den in der Umweltanalyse identifizierten Trends entwickeln kann.

Die **Szenariotechnik** ist eine Methode mit der Zukunftsausprägungen des Geschäftsfelds systematisch zu Szenarien kombiniert werden. Das Ergebnis dieser Entwicklung sind **plausible Zukunftsszenarien**, die beschrieben werden und im weiteren Vorgehen als mögliche Zukunftsalternativen in die Entscheidungen eingehen. Szenarien verbinden mehrere mögliche Entwicklungspfade der Unternehmensumwelt und regen dazu an, über Risiken, Chancen, Handlungsalternativen und Strategien nachzudenken (Horváth et al. 2015, S. 202; Staehle et al. 1999, S. 640).

Ein **Szenario** ist folglich die Darstellung einer möglichen zukünftigen Situation und der Entwicklungspfade hin zu diesem Zukunftsbild. Ziel ist durch die **Betrachtung von** bestimmten identifizierten **Trends** eine Orientierung in Bezug auf zukünftige Entwicklungen zu erhalten.

Mit den Erkenntnissen aus der Umwelt- und Unternehmensanalyse der SWOT-Analyse können folglich Szenarien entwickelt werden. Es soll sich hierbei auf ein **Worst-, Best- und Expected-Case-Szenario** beschränkt werden, um der unsicheren zukünftigen Entwicklung Rechnung tragen zu können. Die Ist-Situation aus der Unternehmensanalyse soll übernommen werden. Mithilfe der Entwicklungstrends und deren Einflüsse auf das Geschäftsfeld soll eine Projektion für die Zukunftssituation stattfinden. Damit können die Szenarien gebildet werden und die jeweiligen Chancen und Risiken aufgezeigt werden (Geschka und Reibnitz 1983, S. 130–131). Das folgende Schema (Tabelle 3-4) soll bei der Erstellung der Szenarien behilflich sein:

Tabelle 3-4: Schema für die Szenarioanalyse

Szenario	Worst-Case	Expected-Case	Best-Case
Kurzbeschreibung	Wie kann das Szenario in knappen Sätzen erklärt werden?		
Entwicklungstrends	Welche Entwicklungen und Annahmen liegen zugrunde?		
Chancen und Risiken	Welche Chancen bieten sich für das Geschäftsmodell? Welche Risiken müssen beachtet werden?		
Marktwachstum	Wie wirkt sich das Szenario auf das Marktwachstum aus?		

Die Szenarioanalyse und die zuvor beschriebenen Methodik der SWOT-Analyse können dabei helfen den Zugang zum Geschäftsfeld Smart Building neben dem Business Model Canvas zu erleichtern.

3.1.2.4 Beschreibung des Geschäftsfelds „Smart Building“

Im Rahmen des ersten Treffens des projektbegleitenden Ausschusses sowie Expertengesprächen mit den Unternehmen des selbigen konnte das Geschäftsfeld-Basismuster „Smart Building“ erstellt werden:

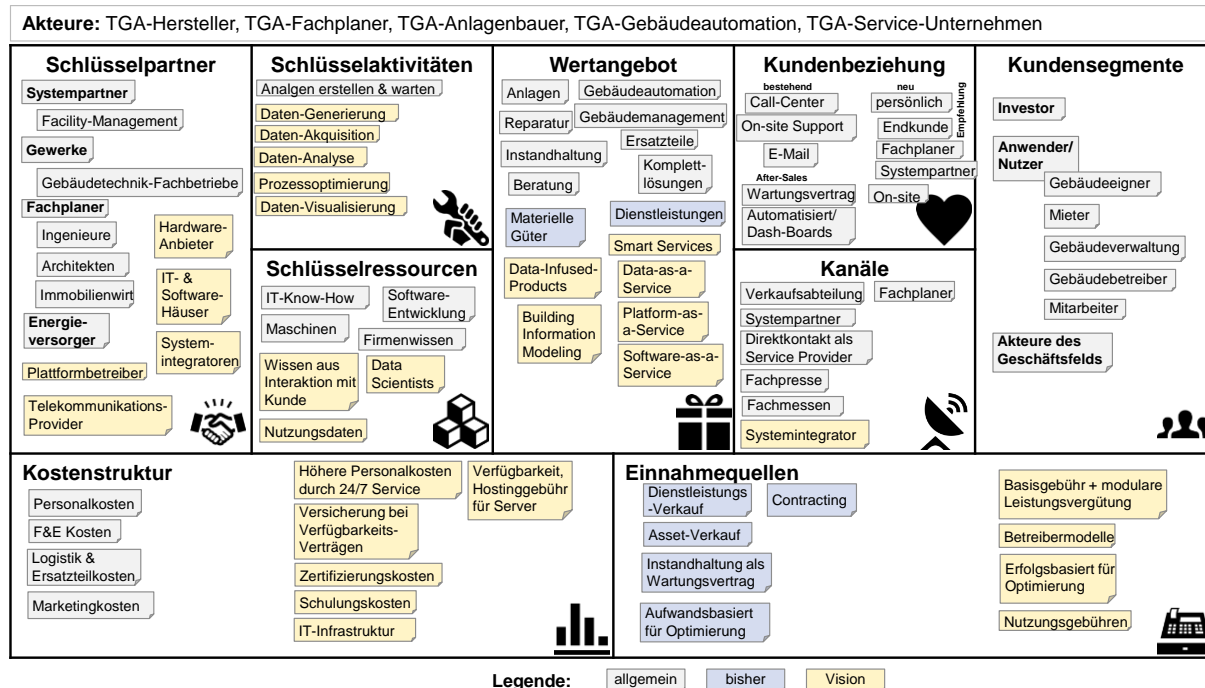


Abbildung 3-6: Geschäftsfeld-Basismuster "Smart Building"

Dieses Basismuster kann von Unternehmen der TGA dafür genutzt werden, ihr eigenes aktuelles Geschäftsmodell zu beschreiben und die Vision des Geschäftsmodells in Hinblick auf das Angebot von datenbasierten Dienstleistungen zu entwickeln. Hierfür kann der Katalog „Datenbasierte Dienstleistungen“ der im nächsten Kapitel zu finden ist, herangezogen werden. Dabei gilt es zu beachten, welche neuen Schlüsselpartner, -aktivitäten und -ressourcen dadurch benötigt werden und wie sich die Kosten- und Einnahmenstruktur verändern wird.

3.1.3 Katalog „Datenbasierte Dienstleistungen“

Für eine sinnvolle Beschreibung von „Datenbasierten Dienstleistungen“ soll zuerst der Begriff Dienstleistungen differenziert betrachtet werden. Hierfür soll die Einteilung der Dienstleistungen nach dem Zeitpunkt der Dienstleistungserbringung nach Seiter (2013, S. 22) verwendet werden: **Pre-Sales-Dienstleistungen** werden vor dem Verkauf des Produkts, **After-Sales-Dienstleistungen** werden nach dem Verkauf des Produkts und **Independent-Dienstleistungen** werden nicht am eigenem Produkt erbracht. Nachfolgende Abbildung 3-7 gibt eine Übersicht über die Arten der Dienstleistungen in diesen Kategorien.

Pre-Sales Dienstleistungen	After-Sales-Dienstleistungen	Independent-Dienstleistungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einräumen des Nutzungsrechts Mit oder ohne Eigentumsübertragung; in Kombination mit anderen Dienstleistungen ▪ Herstellen der Nutzungsmöglichkeit Einsatzberatung und Produktanpassung; Transport, Integration, Inbetriebnahme ▪ Herstellen der Nutzungsfähigkeit Fähigkeit zur Veränderung der Produktintegration, Schulungen zur Produktnutzung und Aufrechterhaltung der Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzungsmöglichkeit des Produkts erhalten Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung), Reparaturen, Ersatzteildienst ▪ Nutzung des Produkts verbessern Optimierung, Reinigung, Personalbereitstellung ▪ Nutzung des Produkts ausweiten Updates, Upgrade, Retrofit ▪ Nutzung des Produkts beenden Außerbetriebnahme, Desintegration, Abtransport, Entsorgung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration in die Kundenprozesse Wertschöpfung des Kunden steht im Fokus, nicht die eigenen Produkte.

Abbildung 3-7: Kategorisierung von Dienstleistungen nach Seiter (2013, S. 22)

Wird im Folgenden von datenbasierten Dienstleistungen gesprochen, so ist es nötig, sich bewusst zu machen, was dies im Kern bedeutet. Durch die Integration von Sensorik in bestehende sowie neue Anlagen der TGA und die Verbindung dieser über das Internet der Dinge ist es nun möglich große Datenmengen über die Nutzung der Anlage zu sammeln (acatech 2014, S. 21; Paus 2014, S. 3; BITKOM 2013, S. 10, 2012, S. 71). Durch die Analyse dieser Daten können Unternehmen der TGA ihr Dienstleistungsportfolio erweitern. Hierfür ist es notwendig zu wissen, welche Datenanalysen möglich sind. Davenport (2014, S. 202) spricht hierbei von descriptive, predictive und prescriptive analysis die in Abbildung 3-8 näher definiert werden (vgl. hierzu auch KPMG und BITKOM 2015, S. 29).

Zeitpunkt der Dienstleistungserbringung

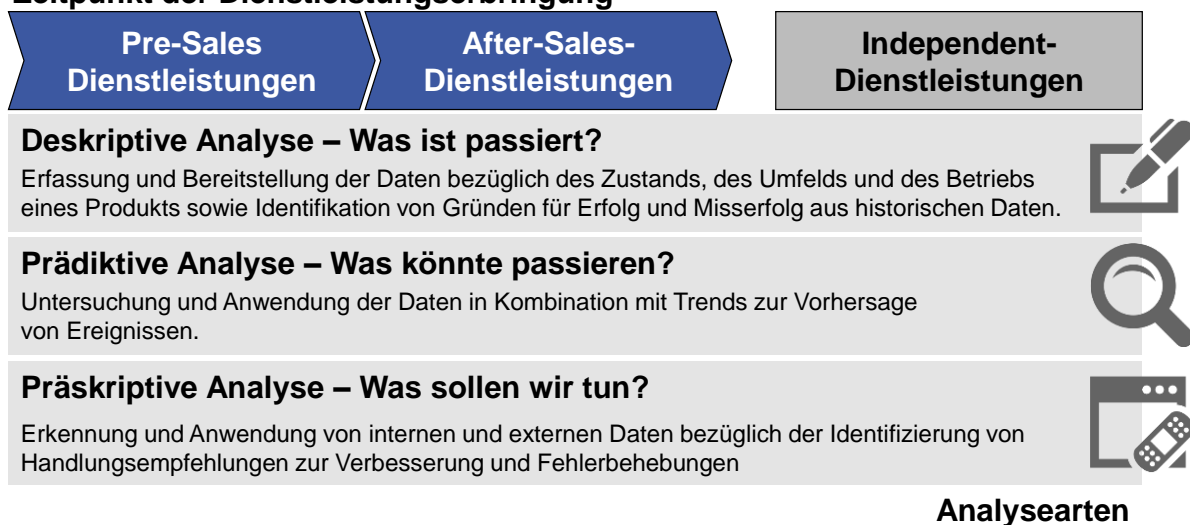


Abbildung 3-8: Systematisierung datenbasierter Dienstleistungen

Die Systematisierung datenbasierter Dienstleistungen sowie die Kategorisierung von Dienstleistungen bilden die Grundlage für die Erstellung des Katalogs „Datenbasierte Dienstleistungen“ (Tabelle 3-5). Hierfür wurde eine Literaturanalyse durchgeführt, um bestehende Beispiele von Smart Services anderer Branchen berücksichtigen zu können. Danach wurde der Katalog mit den Mitgliedern des PA erweitert und validiert. Bei den Analysearten gilt es zu beachten, dass die Ausprägungen aufeinander aufbauen. Das bedeutet, dass „Präskriptiv“ bedeutet, dass dieser Service auch die Analysearten „Deskriptiv“ und „Prädiktiv“ einschließt. Für jede Analyseart kann der Service in einem entsprechenden Umfang angeboten werden.

Tabelle 3-5: Katalog "Datenbasierte Dienstleistungen"

Pre-Sales-Smart-Services			
Smart Service	Beschreibung	Einordnung	Analyseart
Building Information Modeling (BIM)	Planungsmethodik, die eine virtuelle Darstellung der physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines Bauwerks beinhaltet. Diese Informationsdatenbank dient als verlässliche Quelle für Entscheidungen während des Gebäudelebenszyklus. Durch das Angebot von BIM können die Einsatzberatung sowie kundenindividuelle Produktanpassungen verbessert werden. ¹	Herstellen der Nutzungsmöglichkeit	Präskriptiv
E(lectronic)-Anleitung	Anleitungen werden mittels einer Application oder einem QR-Code (Quick Response Code) in elektronischer Form dem Nutzer zugänglich gemacht. So kann dieser jederzeit auf die entsprechenden Informationen zugreifen. ²	Herstellen der Nutzungsfähigkeit	Deskriptiv
E(lectronic)-Schulungen	BIM und digitale Abbildungen der Anlagen können noch während der Anlagenerstellung zu Schulungszwecken genutzt werden. ³	Herstellen der Nutzungsfähigkeit	Prädiktiv
Pay-per-Use	Die Anlage wird nicht pauschal an den Kunden verkauft. Die Abrechnung erfolgt über die effektive Nutzung durch den Kunden. Dies kann erst durch den Einsatz von Sensoren und mit Hilfe der Vernetzung der Anlagen realisiert werden. ⁴	Einräumen des Nutzungsrechts	Deskriptiv
Performance-Based-Contracting	Der Anlagenpreis errechnet sich nicht aus dem reinen physischen Wert, sondern auf Basis der Leistung, die die Anlage erbringt. Die Erfassung dieser Komponente wird erst durch die Integration von Sensoren und die Vernetzung möglich. Es spielt dabei, im Gegensatz zu „Pay-per-Use“, keine Rolle, wie oft oder intensiv die Anlage genutzt wird. ⁵	Einräumen des Nutzungsrechts	Deskriptiv

¹ Egger et al. 2013, S. 18; Fraunhofer IAIS 2012, S. 68

² Porter und Heppelmann 2015, S. 62–64

³ Porter und Heppelmann 2015, S. 62–64

⁴ Gassmann et al. 2013, S. 191

⁵ Gassmann et al. 2013, S. 200

Service Contracting	Anlagen werden auf Kosten des Contractors installiert und von diesem betrieben. Der Betrieb wird dann zu einem Preis angeboten, der es den Contractoren ermöglicht Investitionen über Effizienzgewinne zu amortisieren. Oft ist dabei auch das Condition Monitoring inkludiert. ⁶	Einräumen des Nutzungsrechts	Deskriptiv
After-Sales-Smart-Services			
Smart Service	Beschreibung	Einordnung	Analyseart
Analytics for Optimization	Verwendung der erhobenen Nutzungs- und Umgebungsdaten zur Optimierung und Qualitätssteigerung der Produkte. ⁷ So kann eine Energieoptimierung für die Gebäude angeboten werden. ⁸	Nutzung verbessern	Präskriptiv
Benchmarking	Mit Hilfe der erhobenen Nutzungs- und Umgebungsdaten (über den gesamten Anlagenbestand hinweg) können Anlagen-, Flotten-, Branchenbenchmarks angeboten werden. ⁹	Nutzung verbessern	Deskriptiv
Condition Monitoring	Über in die Anlagen integrierte Sensoren sowie die Verbindung mit dem Internet werden die Nutzungs- und Umgebungsdaten erhoben und durch den TGA überwacht. Dieser Service kann die Ausgangsbasis für weitere Smart Services wie Benchmarking, Predictive Maintenance oder Remote Control bieten. ¹⁰	Nutzungsmöglichkeit erhalten	Deskriptiv
Digital Add-On	Die Anlage wird mit geringer Marge verkauft, digitale Services mit hoher Marge kann der Kunde dazu erwerben oder freischalten (z.B. mehr Leistung für eine bestimmte Zeit). ¹¹	Nutzung ausweiten	Präskriptiv
Garantieabwicklung und Restwert	Über die Analyse von Nutzungs- und Umgebungsdaten können Garantien angepasst, überprüft oder verlängert werden. Zudem ist die Analyse des Restwerts einer Anlage möglich. ¹²	Nutzung beenden	Präskriptiv
Object Self Service	Anlagen können automatisiert und autonom Verbrauchsmaterialien wie z.B. Filter nachbestellen. ¹³	Nutzung ausweiten	Prädiktiv

⁶ Konrad 2006, S. 24; Zolnowski und Böhmman 2013, S. 36

⁷ acatech 2014, S. 21; Saran 2013; BITKOM 2015a, S. 24; Ploennings et al. 2014, S. 308; Accenture 2014, S. 7

⁸ Fraunhofer IAIS 2012, S. 67; acatech 2014, S. 30; Bhusari 2014, S. 38; Zingerle 2013, S. 24

⁹ Porter und Heppelmann 2015, S. 62–64

¹⁰ Porter und Heppelmann 2015, S. 62–64; BITKOM 2012, S. 38; Konrad 2006, S. 24; Fraunhofer IAIS 2012, S. 64; Paus 2014, S. 2; Fleisch et al. 2014, S. 820–821; BITKOM 2015a, S. 25

¹¹ Fleisch et al. 2014, S. 820–821; Gassmann et al. 2013, S. 76

¹² BITKOM 2015a, S. 27; Schindler 2015

¹³ Fleisch et al. 2014, S. 820–821

Predictive Maintenance	Angebot einer vorausschauenden Instandhaltung. ¹⁴ Reparaturen mit den passenden Ersatzteilen können so schon durchgeführt werden, bevor die Anlage ausfallen würde. ¹⁵	Nutzungsmöglichkeit erhalten	Prädiktiv
Product-as-Point-of-Sales	Services können an die Anlage „angeheftet“ werden (z.B. mittels Application oder QR-Code). So können benötigte Serviceleistungen nachfragegerecht erbracht werden. ¹⁶	Nutzung ausweiten	Präskriptiv
Remote Control	Durch die Vernetzung der Anlagen über das Internet können Anlagenfehler auch aus der Ferne behoben werden. Auch ist es durch die zusätzliche Verwendung von Analytics möglich dies vorausschauend vorzunehmen. ¹⁷	Nutzungsmöglichkeit erhalten	Deskriptiv
Independent-Smart-Services			
Smart Service	Beschreibung	Einordnung	Analyseart
Analytics-as-a-Service	Unabhängig von den eigenen Produkten werden Dienstleistungen der Analyse und Prognose über eine externe IT bereitgestellt. Hierbei stehen die gesamten Kundenprozesse im Fokus. ¹⁸	Integration in Kundenprozesse	Präskriptiv
Data-as-a-Service	Die erhobenen, gesammelten und aggregierten Daten werden an Unternehmen weiterverkauft. Diese können die Daten für eigene Anwendungen nutzen. ¹⁹	Integration in Kundenprozesse	Deskriptiv
Platform-as-a-Service	Unabhängig von den eigenen Produkten können Plattformen als Datenmarktplätze oder Daten-Aggregatoren angeboten werden. Diese weisen einheitliche Standards für den Verkauf und die Nutzung der Datensätze und -streams auf. ²⁰	Integration in Kundenprozesse	Präskriptiv

Abbildung 3-9 stellt die beschriebenen datenbasierten Dienstleistungen in Abhängigkeit des Erbringungszeitpunktes sowie der Analyseart übersichtlich dar.

¹⁴ Fraunhofer IAIS 2012, S. 33; Accenture 2014, S. 6; BITKOM 2015a, S. 24

¹⁵ BITKOM 2012, S. 39; Fraunhofer IAIS 2012, S. 73; Bhusari 2014, S. 38; Porter und Heppelmann 2015, S. 62–64

¹⁶ Allmendinger und Lombreglia 2005, S. 3; Fleisch et al. 2014, S. 820–821

¹⁷ BITKOM 2012, S. 39; Fleisch et al. 2014, S. 820–821; Porter und Heppelmann 2015, S. 62–64

¹⁸ BITKOM 2015a, S. 115

¹⁹ BITKOM 2015a, S. 116

²⁰ BITKOM 2015a, S. 116; acatech 2014, S. 31

Übersicht Katalog „Datenbasierte Dienstleistungen“

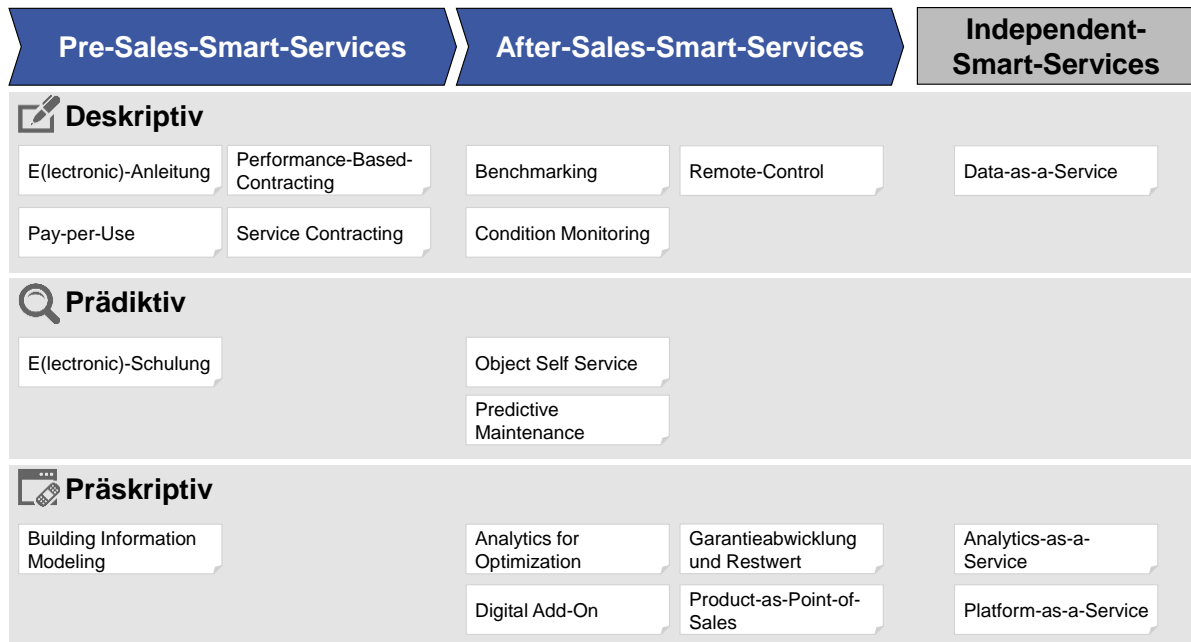


Abbildung 3-9: Überblick Katalog "Datenbasierte Dienstleistungen"

3.1.4 Fazit

Mit Hilfe der Ergebnisse des Arbeitspakets 1 sind Unternehmen der TGA nun in der Lage das Geschäftsfeld „Smart Building“ für sich zu analysieren und zu beschreiben (erster Schritt in Abbildung 3-10). Hierfür betrachten Sie die Unternehmensumwelt sowie ihr eigenes Unternehmen und stellen dies in Form des Business Model Canvas dar. Mit Hilfe des Katalogs „Datenbasierte Dienstleistungen“ identifizieren sie danach die für ihr Geschäftsmodell geeigneten Smart Services.

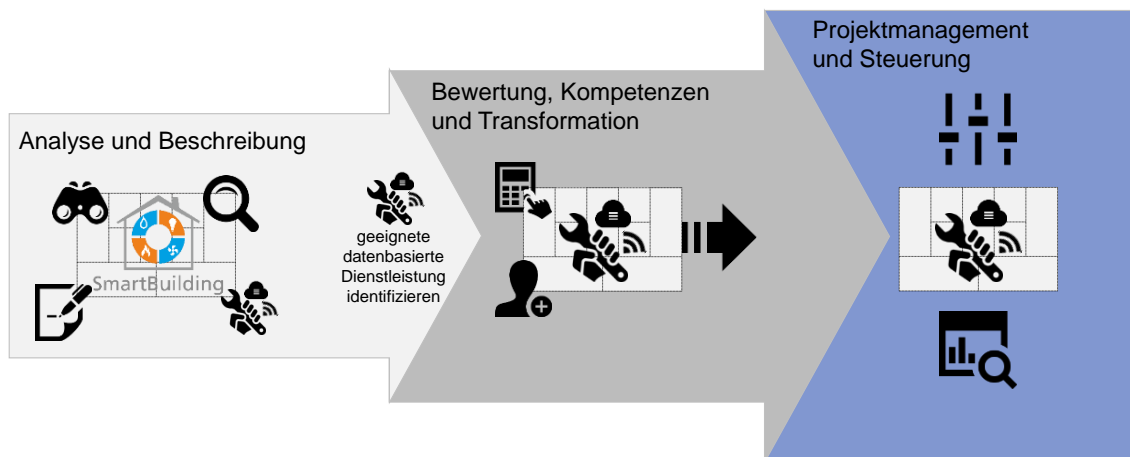


Abbildung 3-10: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfelds "Smart Building"

3.1.5 Benötigte und eingesetzte Ressourcen

Entsprechend des Finanzierungsplans wurde die Forschungsarbeit innerhalb dieses APs durch wissenschaftliches Personal durchgeführt. Seitens der Forschungsstellen wurden dafür 8 Personenmonate (IPRI 6 PM, FIR 2 PM) aufgewendet.

3.2 **Arbeitspaket 2: Ermittlung von Kompetenzen und Bewertung des Geschäftsfelds Smart Building**

Die folgenden Ergebnisse waren Gegenstand dieses Arbeitspakets:

Geplante Ergebnisse lt. Antrag	Erzielte Ergebnisse
1. Kompetenzkatalog mit Maßnahmen 2. Bewertungsvorgehen	1. Kompetenzkatalog mit Maßnahmen 2. Bewertungsvorgehen

Im Arbeitspaket 2 wurden zwei Ergebnisse erarbeitet, aufbauend auf einer Recherche vorhandener Kompetenzdarstellungen bezüglich datenbasierter Dienstleistungen sowie existierenden Bewertungsvorgehen für Geschäftsfeld-Innovationen wurden Prototypen des Kompetenzkatalogs und des Bewertungsvorgehens entworfen. Diese wurden mit den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses diskutiert, angepasst und erweitert. Hierbei wurde vom projektbegleitenden Ausschuss die Anforderung definiert, dass die Ergebnisse sowohl leicht verständlich als auch anwendbar sein müssen.

Der Schwerpunkt hierbei sollte auf die Ermittlung der Kompetenzen gelegt werden. Zudem sollten die Ergebnisse des Kompetenzkatalogs in einer Art visualisiert werden können, dass sie sowohl intern (z.B. zur Erklärung von damit einhergehenden Transformationen des Unternehmens) als auch extern (z.B. als Marketinginstrument) verwendet werden können. Für das Bewertungsvorgehen ging aus den Anforderungen hervor, dass es für die Analyse des Potenzials des Geschäftsfeldes geeignet sein sollte, damit schnelle und einfache Bewertungen ermöglicht werden.

Das Arbeitspaket findet sich in der Mitte des „Wegs zur Erschließung des Geschäftsfelds „Smart Building“ wieder (s. Abbildung 3-11). Mit dem Ergebnis können technische Gebäudeausrüster (TGA) ermitteln, welche Kompetenzen sie für die Implementierung der geeigneten datenbasierten Dienstleistung benötigen. Zudem ermöglichen die Ergebnisse eine Abschätzung des Potenzials der Transformation für das Unternehmen.

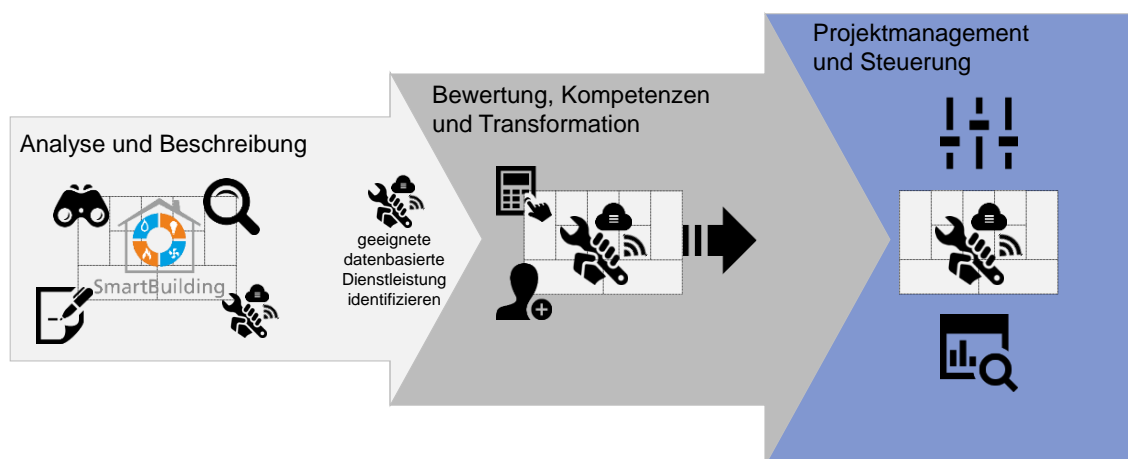


Abbildung 3-11: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“

Nachfolgend wird zuerst das Ergebnis „Kompetenzkatalog mit Maßnahmen“ vorgestellt. Danach folgt die Erläuterung des Ergebnisses „Bewertungsvorgehen“.

3.2.1 Kompetenzkatalog mit Maßnahmen

Der Kompetenzkatalog mit Maßnahmen beschreibt zum einen das Vorgehen, wie TGA die für die Einführung einer datenbasierten Dienstleistung notwendigen Kompetenzen ermitteln können und zum anderen den Katalog bestehend aus den verschiedenen Competence Screens für die einzelnen identifizierten datenbasierten Dienstleistungen (s. Anhang 8.2).

Für die theoretische Basis des „**Smart Building Competence Screening**“ wird das am IPRI entwickelte Competence Screening nach Rusch und David (2015) verwendet. Hierzu wurden von Rusch und David (2015) bereits existierende Verfahren identifiziert und analysiert. Das Competence Screening dient der fünfstufigen Identifikation von Kompetenzen innerhalb von Dienstleistungsprozessen in Bezug auf den demografischen Wandel: Im ersten Schritt wird der Ist-Prozess visualisiert, danach werden in einem zweiten Schritt einzelne Prozessschritte zu Aktionen aggregiert. Eine Aktion ist eine Kombination von Prozessschritten, die nicht separat durchgeführt werden. Im dritten Schritt werden die Kompetenzbereiche definiert, die für die Durchführung der Aktionen notwendig sind. Der vierte Schritt dient danach der Zuordnung der einzelnen Aktionen zu den entsprechenden Kompetenzen. Danach werden in einem fünften Schritt demografische Anforderungen an die einzelnen Aktionen analysiert.

Aufgrund der Verbindung von datenbasierten Dienstleistungen, also Smart Services und dem Konzept der Plattformen wird jedoch nicht der Prozess als Grundlage der Analyse verwendet, sondern die Darstellungsform digitaler Geschäftsmodelle nach Hoffmeister (2015). Zudem werden spezifische Business Analytics Kompetenzen herangezogen. Somit ergibt sich folgendes Vorgehen (s. Abbildung 3-12):

1. Darstellung der datenbasierten Dienstleistung mit Hilfe des digitalen Frameworks.
2. Aggregation der verschiedenen Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen in Bezug auf die Bereitstellung der datenbasierten Dienstleistung.
3. Heranziehen der Business Analytics-Kompetenzen und Zuordnung zu den einzelnen Aktionen.
4. Gap-Analyse bezüglich der Business Analytics-Kompetenzen und Maßnahmenfestlegung.

Als Ergebnis erhält der TGA einen **Competence Screen** mit allen notwendigen Informationen bezüglich der Umsetzung der datenbasierten Dienstleistung.

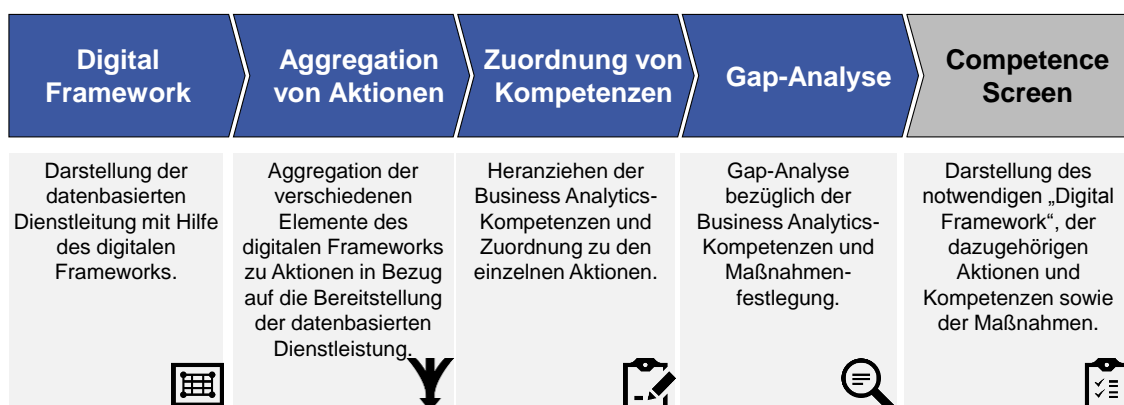


Abbildung 3-12: Smart Building Competence Screening

Nachfolgend werden die einzelnen Schritte sowie die dazugehörigen Begrifflichkeiten erläutert.

Schritt 1: Digital Framework

Was genau ist das Digital Framework und wie wird es verwendet? - Das Digital Framework dient der Darstellung aller für die Bereitstellung der datenbasierten Dienstleistung notwendigen, von Hard- und Softwarekombinationen auszuführenden Regelkreisen.

Datenbasierte Dienstleistungen können als Automatenysteme verstanden werden. Der Automat stellt eine Hard- und Softwarekombination dar, der festgelegte **Regelkreise** automatisch ausführt (Hoffmeister 2015, S. 68–69). Die grundlegenden Regelkreise sind hierbei die Eingabe, die nachfolgende Verarbeitung sowie die Ausgabe. Zwischen diesen Regelkreisen finden Datentransfers in Form eines Uploads und Downloads statt (Hoffmeister 2015, S. 110). Für die spätere Darstellung einer datenbasierten Dienstleistung dienen die in Abbildung 3-13 dargestellten Symbole.

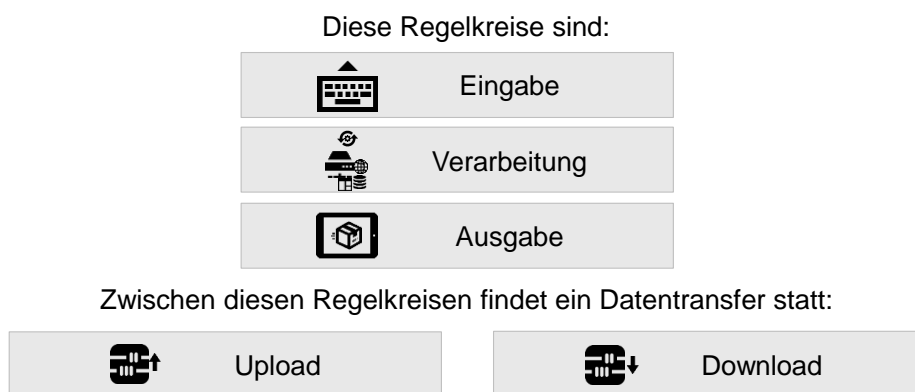


Abbildung 3-13: Visuelle Darstellung der Regelkreise

Auf Seiten der Eingabe und Ausgabe können **verschiedene Akteure** in Erscheinung treten. So können Mitarbeiter oder Kunden die Eingaben tätigen und die Ausgaben erhalten. Es kann aber auch vorkommen, dass erstellte Programme als Softwareagenten dies automatisiert vornehmen. Werden Anlagen in ein solches System mit aufgenommen, so können Sensorik und Aktorik an die Stelle eines menschlichen Akteurs treten. Abbildung 3-14 zeigt wiederum die visuelle Darstellung dieser Aspekte eines Automatenystems an.



Abbildung 3-14: Visuelle Darstellung der Akteure

Abbildung 3-15 zeigt die beispielhafte symbolische Darstellung eines Automatenystems mit menschlichen Akteuren auf beiden Seiten. So werden z.B. von einem Kunden des TGA Anfragen an den TGA elektronisch als Eingabe erstellt. Diese werden auf den zentralen Server zur Verarbeitung hochgeladen (Upload). Nach der Verarbeitung, wird das Ergebnis zur Ausgabe an den Mitarbeiter des TGA heruntergeladen (Download).



Abbildung 3-15: Darstellung eines Automatenystems mit menschlichem Akteur

Neben dieser symbolischen Darstellung werden noch **Darstellungen** für die **Grundlogik** einer datenbasierten Dienstleistung benötigt (Hoffmeister 2015, S. 88–110). Diese sind einschließlich ihrer Definition in Abbildung 3-16 dargestellt.

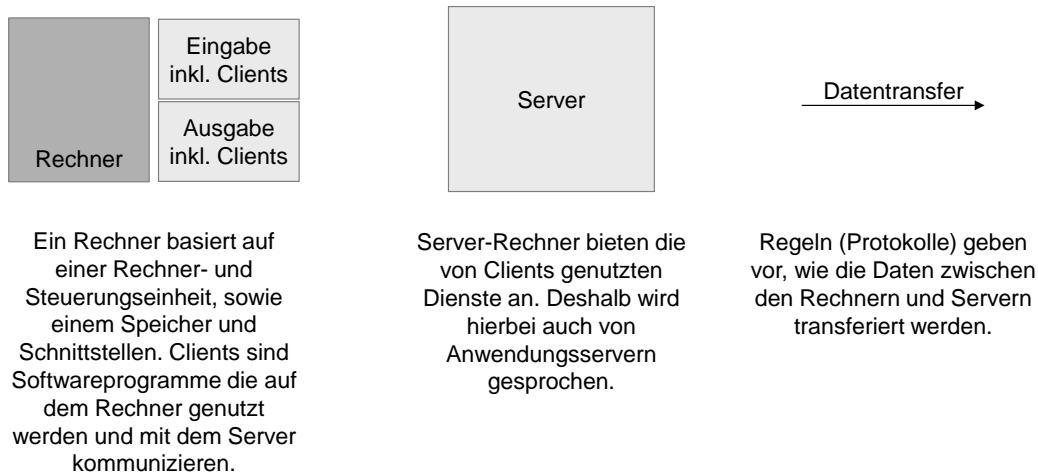


Abbildung 3-16: Darstellung der Elemente der Grundlogik einer datenbasierten Dienstleistung

Im Bereich der **Server** sind hierbei Application-, Web- und Datenbankserver zu berücksichtigen. Application- bzw. Anwendungsserver dienen der Bereitstellung von speziellen Softwareprogrammen die für bestimmte Funktionen und Aufgaben notwendig sind. Web-Server dienen der Bereitstellung von statischen und dynamischen Dateien an die entsprechenden Clients (Webbrowser). Datenbank-Server sind eine Ausprägung der Application-Server und dienen der Datenverwaltung. Sie können in relationale, no-SQL und in-memory Datenbanken unterteilt werden (e-teaching 2016; BITKOM 2014, S. 35, 2010, S. 4). Dies ist in Abbildung 3-17 dargestellt.

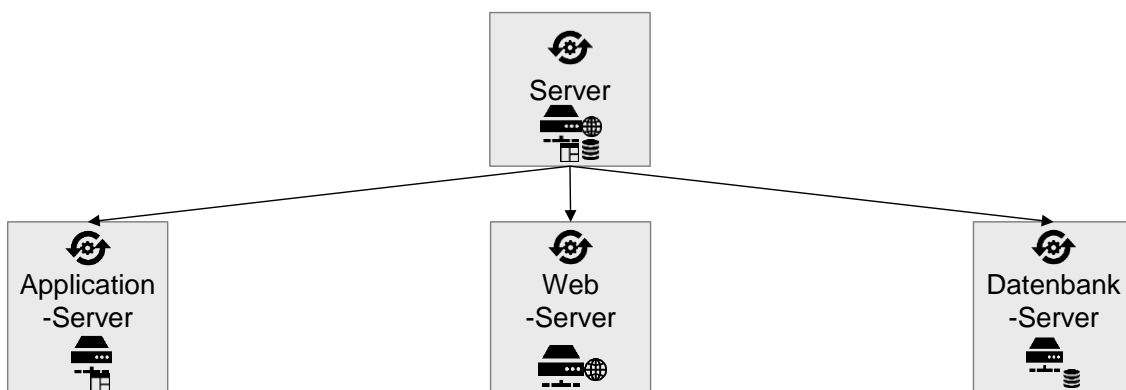


Abbildung 3-17: Unterteilung des Servers

Clients stellen **spezielle Softwareprogramme** für die Eingabe und Ausgabe von Daten und für die Verknüpfung dieser mit den entsprechenden Servern dar (Hoffmeister 2015, S. 102–

103). Auch hier kann eine Unterteilung vorgenommen werden. Softwareprogramme zur Kommunikation mit Web-Servern und Darstellung der bereitgestellten Dateien werden Web-Clients bzw. Webbrowser genannt. Reader-Clients bzw. Reader sind spezielle Softwareprogramme zur Darstellung bestimmter Dateiformate. Zudem existieren Softwareprogramme, die für spezifische Anwendungen entwickelt wurden, diese sollen als spezifische Programme gekennzeichnet werden. Dies ist in Abbildung 3-18 dargestellt (e-teaching 2016; Hoffmeister 2015, S. 102; BITKOM 2010, S. 4).

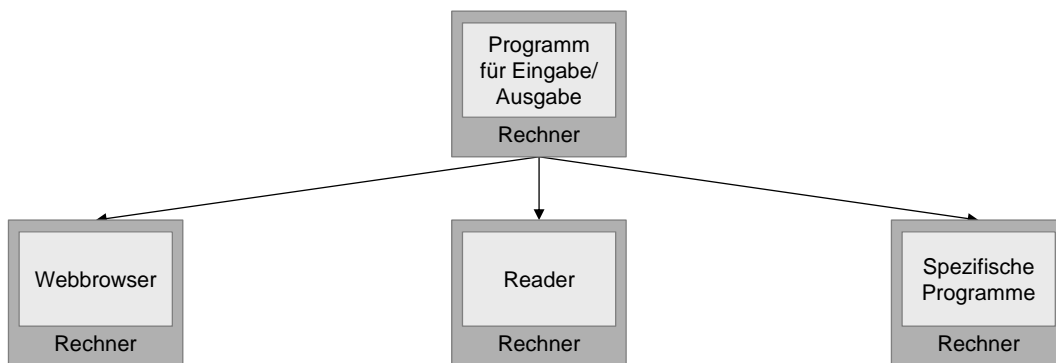


Abbildung 3-18: Unterteilung von Clients

Abbildung 3-19 zeigt das aus den vorherigen Ausführungen resultierende Grundmuster des Digital Framework zur Beschreibung von Datenbasierten Dienstleistungen.

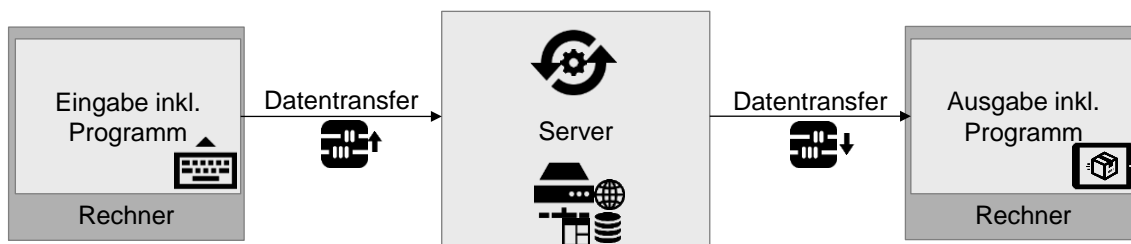


Abbildung 3-19: Digitale Framework

Laut Hoffmeister (2015) existieren **vier Digitale Frameworks** die als Grundlage der Beschreibung der datenbasierten Dienstleistungen herangezogen werden können:

- **Mehrseitige Interaktion:** Auf beiden Seiten existieren handelnde Akteure, die vollständige Computer benötigen. Sie interagieren mit dem zentralen Server mit Hilfe des Netzwerks. So stehen die beiden Akteure miteinander in Kontakt (Hoffmeister 2015, S. 120–121).

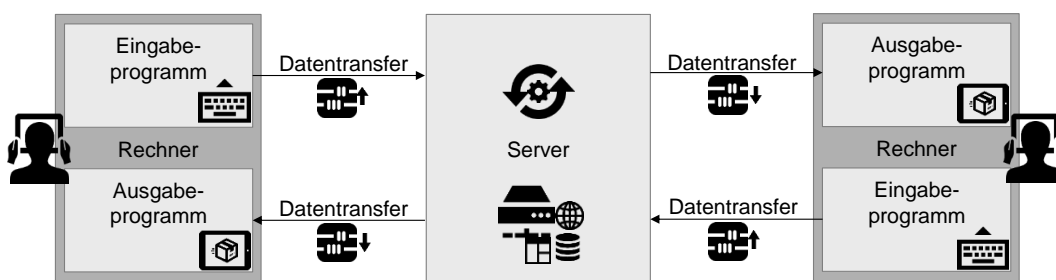


Abbildung 3-20: Digital Framework - Mehrseitige Interaktion

- Multiagentensysteme:** Zum Vergleich zur mehrseitigen Interaktion stehen nun an einer oder auch beiden Seiten Akteure, die nicht operativ handeln. Diese sind nur administrativ oder einmalig bei einer Softwareinstallation tätig. Danach übernimmt der installierte Softwareagent die Aufgabenausführung. Diese agieren autonom miteinander und führen Transaktionen durch. Der Akteur interagiert mit dem Softwareagenten und dieser dann mit dem Softwareagenten des Gegenübers (Hoffmeister 2015, S. 124).

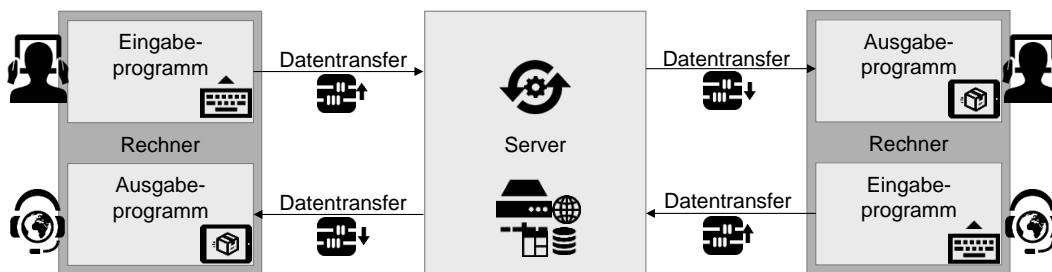


Abbildung 3-21: Digital Framework - Multiagentensystem

- Broadcast:** Bei diesem System wird die Eingabeseite auf eine rein sendende Aufgabe reduziert. Der Akteur muss lediglich Eingaben tätigen, um auf die Daten individuell zugreifen zu können. Diese werden heutzutage über Sensoren oder Aktoren automatisch ins System gespeist (Hoffmeister 2015, S. 126).

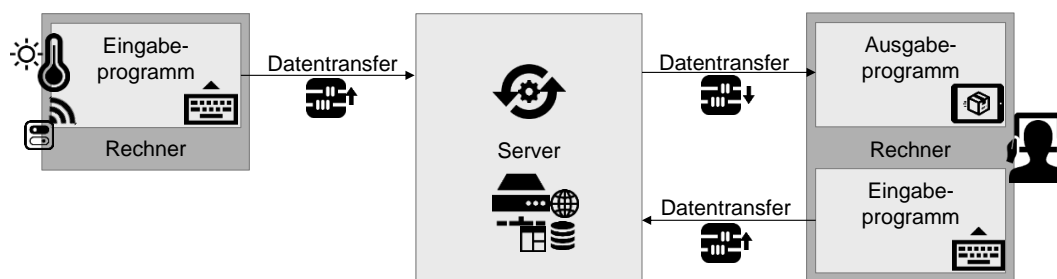


Abbildung 3-22: Digital Framework - Broadcast

- Software-as-a-Service:** Der Akteur kann bei diesem System mit der ihm angebotenen Software- und Hardwareausstattung des Servers selbst die Probleme lösen (Hoffmeister 2015, S. 128).

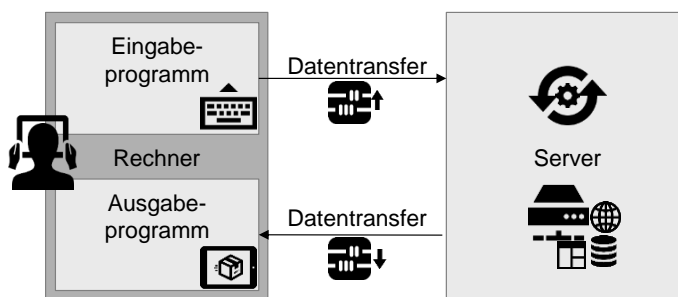
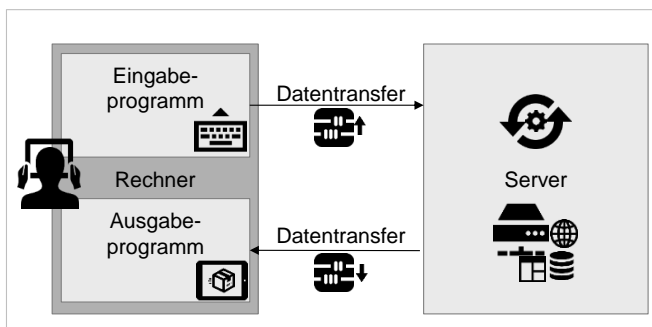


Abbildung 3-23: Digital Framework - Software-as-a-Service

Mithilfe des vorgestellten Digital Framework sowie den vier Grundmustern lassen sich so die einzelnen datenbasierten Dienstleistungen darstellen. Dabei sollte für jedes Symbol eine Beschreibung vorgenommen werden. Abbildung 3-24 stellt das Digital Framework der datenbasierten Dienstleistung E(lectronic)-Anleitung dar.



-  Anlagenbesitzer, -nutzer, -techniker
-  Mobile Devices mit Kamera sowie Internetanschluss, Software oder App inkl. QR-Code-Reader
-  Software oder App mit integriertem PDF-Reader oder Weiterleitungsmöglichkeit
-  Upload der Daten vom Client (Software oder App) zum Server
-  Verarbeitung der Daten und bereitstellen der entsprechenden Anleitung
-  Download der Anleitung auf das Handheld in Form einer PDF

Abbildung 3-24: Exemplarische Darstellung des Digital Frameworks am Beispiel der E-Anleitung

Schritt 2: Aggregation von Aktionen

Nach dem das Digital Framework der Datenbasierten Dienstleistung aufgestellt wurde, steht nun die Aggregation der verschiedenen Elemente zu Aktionen in Bezug auf die Bereitstellung der datenbasierten Dienstleistung an. Hierfür werden die einzelnen Elemente mit der Fragestellung „**Welche Elemente erfordern welche Handlung?**“ untersucht. Zudem sollte auch die chronologische Abfolge der Aktionen mit Hilfe der Fragestellung „**Welche Handlung ist zuerst durchzuführen, welche folgen danach?**“ beachtet werden. Abbildung 3-25 zeigt die Aggregation der Abbildungen am Beispiel der datenbasierten Dienstleistung E(lectronic)-Anleitung.

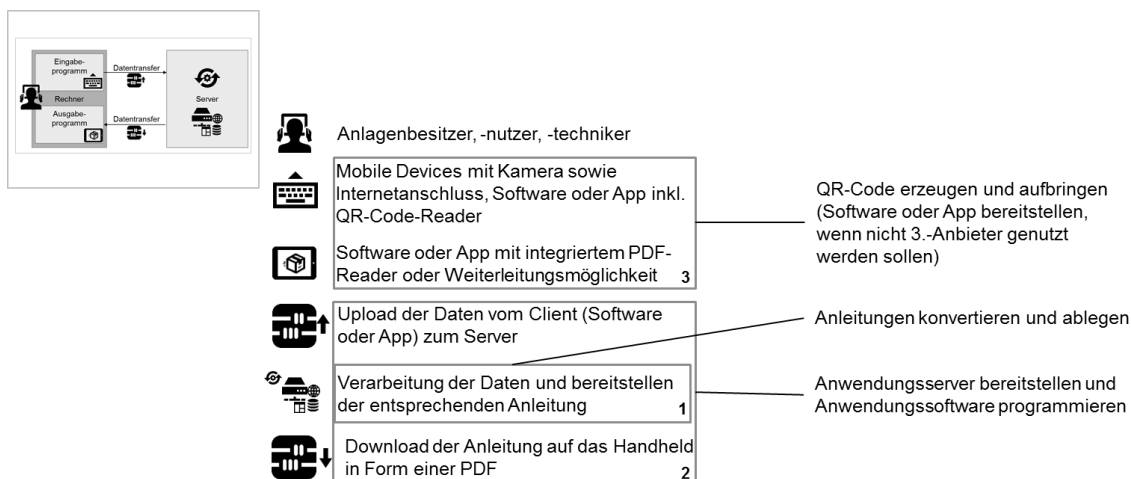


Abbildung 3-25: Exemplarische Aggregation von Aktionen am Beispiel der E-Anleitung

Schritt 3: Zuordnung von Kompetenzen

Im Rahmen der datenbasierten Dienstleistungen benötigen TGA Business Analytics spezifische Kompetenzen.

„Unter **Business Analytics** versteht man die Nutzung von großen Datenmengen, statistischen und quantitativen Auswertungsmethoden sowie Erklärungs- und Vorhersagemodellen, um Entscheidungen zu treffen und Handlungen auszulösen.“ (Seiter et al. 2016, S. 8)

Hierfür existieren verschiedene Kompetenzmodelle. Die Studie zum Thema Fähigkeiten in der Informationstechnologie von DAS (2014) unterteilt die notwendigen Kompetenzen in fünf Bereiche (DAS 2014, S. 4):

- Kompetenzen in Statistik und statistischen Programmiersprachen.

- Kenntnisse im Bereich der Big Data Infrastruktur.
- Business-Domänenwissen.
- Kompetenzen im Bereich der Datenintegration und Transformation.
- Kompetenzen aus dem Bereich Visualisierung und Präsentation.

„**Kompetenzen** sind also Fähigkeiten zur Selbstorganisation. Sie sind besonders wichtig in offenen Problem- und Entscheidungssituationen, in komplexen Systemen.“ (Heyse und Erpenbeck 2009, XIII)

Eine ähnliche Einteilung nehmen Stockinger und Stadelmann (2014, S. 472) vor. Sie unterscheiden zwischen Kompetenzen im Bereich Statistik und Analytik, im Datenmanagement, in der Visualisierung in Form von Art & Design, im Entrepreneurship bezogen auf das Business-Domänenwissen und in Computer Science. Vergleichbares ist auch unter dem **Begriff Data Scientist** bei Davenport (2014, S. 88), Padmaperuma (2014), Fraunhofer IAIS (2013, S. 2–3) oder auch in Zusammenhang mit dem Begriff Big Data bei Hoffmann und Voss (2013, S. 32) zu finden. Auf Grundlage dieser Recherche wird für das Smart Building Competence Screening nachfolgender **Kompetenzkatalog** verwendet. Dieser basiert auf der Darstellung von Padmaperuma (2014) und wurde um die Informatik-Fähigkeiten nach TU Chemnitz (2015) erweitert.

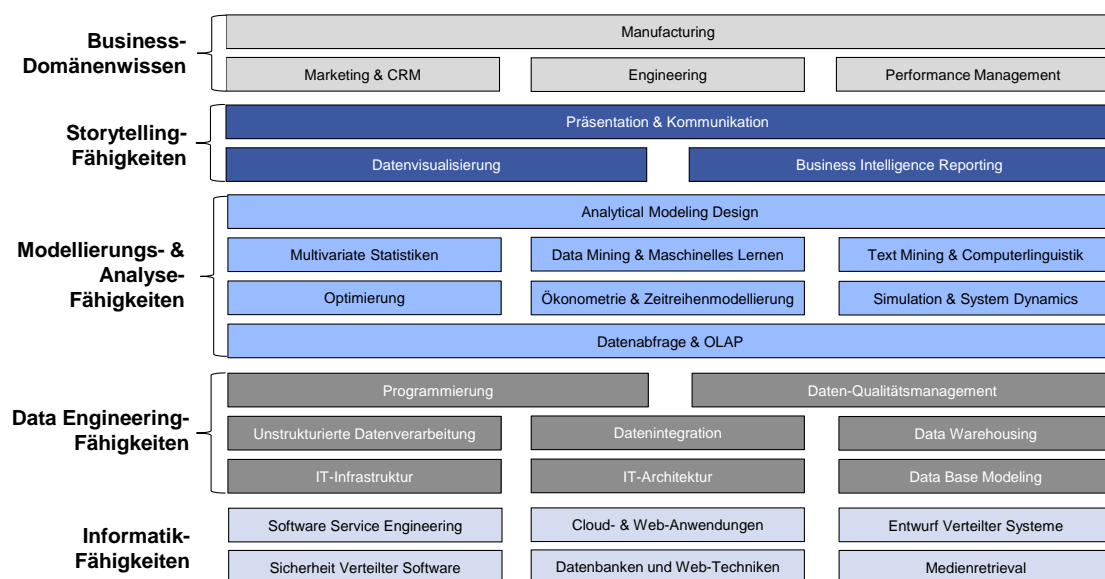


Abbildung 3-26: Kompetenzkatalog basierend auf Padmaperuma (2014) und TU Chemnitz (2015)

Nachfolgend sollen die einzelnen Kompetenzen des Katalogs erläutert werden.

Unter **Business-Domänenwissen** wird das Fachwissen bezüglich der Geschäftsbereiche verstanden, für die die Daten erhoben und analysiert werden. Hierunter zählen ein solides Branchen- oder Fachwissen, eine mehrjährige Berufserfahrung, hohes Detail- bis hin zu Spezialwissen sowie die Kenntnis von Zusammenhängen in den jeweiligen Bereichen Manufacturing, Marketing & CRM, Engineering sowie Performance Management (Padmaperuma 2014; DAS 2014, S. 4).

Die **Storytelling-Fähigkeiten** lassen sich folgendermaßen verstehen (technopedia 2016; DAS 2014, S. 4; Lämmel und Cleve 2014, S. 3; Padmaperuma 2014; Schuhmann und Müller 2008, S. 8):

- **Präsentation & Kommunikation:** Hierunter werden Fähigkeiten verstanden, die dafür nötig sind, Ergebnisse für Entscheider aufzubereiten, diese zu präsentieren und zu kommunizieren.
- **Datenvisualisierung:** Hierunter werden Fähigkeiten verstanden, die dafür nötig sind, abstrakte Daten und Zusammenhänge in einer graphischen bzw. visuell erfassbaren Form darstellen zu können.
- **Business Intelligence Reporting:** Hierunter werden Fähigkeiten verstanden, die dafür nötig sind, den Prozess des Empfangens von Daten bis zur Bereitstellung von Informationen oder Berichten an Endanwender oder andere Softwareprodukte mittels Business Intelligence Software durchzuführen. Die Software unterstützt hierbei die Umsetzung.

Für die **Modellierungs- und Analyse-Fähigkeiten** können folgende Spezifizierungen vorgenommen werden (Backhaus et al. 2016, S. 24; Controlling-Portal 2016; IBM 2016; DAS 2014, S. 4; Aggarwal 2015, S. 429–430, 2015, S. 456; Padmaperuma 2014; Lämmel und Cleve 2014, S. 38, 2014, S. 65–66; Provost und Fawcett 2013, S. 14, 2013, S. 39; Heyse und Erpenbeck 2009, S. 482–483; Rahm 2006):

- **Analytical Modeling Design:** Beschreibt die Fähigkeit, der zielgerichteten Modellierung vorhandener Daten für Analysezwecke. Dabei wird auf eine oder mehrere der nachfolgenden Fähigkeiten zurückgegriffen.
- **Multivariate Statistiken:** Beschreibt die Fähigkeit, Verfahren zur Analyse von mehreren statistischen Variablen anwenden zu können. Hierbei wird zwischen strukturentdeckenden und strukturprüfenden Verfahren unterschieden.
- **Data Mining & Maschinelles Lernen:** Data Mining beschreibt die Fähigkeit, statistische Methoden auf große Datenmengen anzuwenden, um neue Muster, Korrelationen oder Trends zu entdecken. Maschinelles Lernen beschreibt die Fähigkeit Algorithmen zu entwickeln oder zu nutzen, mit denen in einer Lernphase eine „künstliche“ Generierung von Wissen durch das Erkennen und Erlernen von Mustern möglich ist.
- **Text Mining & Computerlinguistik:** Beschreibt die Fähigkeit, Verfahren zur Analyse von Textdaten anwenden zu können. Dabei beschäftigt sich die Computerlinguistik mit der maschinellen Verarbeitung von natürlicher Sprache.
- **Optimierung:** Beschreibt die Fähigkeit Methoden anwenden zu können, bei denen durch die Maximierung von Zielfunktionen das Optimum in Bezug auf eine Fragestellung ermitteln zu können.
- **Ökonometrie & Zeitreihenmodellierung:** Beschreibt die Fähigkeit, Methoden anzuwenden, die die ökonomische Theorie, empirische Daten und statistische Methoden vereinigen. Dazu zählen z.B. Zeitreihenmodellierungen (Auto-Regression), Regressionen, Monte-Carlo-Simulationen zur empirischen Prüfung von ökonomischen Modellen.
- **Simulation & System Dynamics:** Beschreibt die Fähigkeit, der ganzheitlichen Analyse und Simulation von komplexen und dynamischen Systemen zur Untersuchung von Entscheidungen und deren Auswirkungen.
- **Datenabfrage & OLAP:** Beschreibt die Fähigkeit, mittels gängiger Datenabfragesprachen und Online Analytical Processing (OLAP) Datenbestände zu analysieren. Hierbei muss die Hypothese zuvor bekannt sein, damit die Abfrage entsprechend gestellt werden kann.

Nachfolgend werden die einzelnen Aspekte der **Data-Engineering-Fähigkeiten** erläutert (Seiter 2016; WBI 2016; BITKOM 2014, S. 35; DAS 2014, S. 4; Padmaperuma 2014; Provost und Fawcett 2013, S. 38; BITKOM 2012, 2010; Rahm 2006; IMNRW 2005, S. 7):

- **Programmierung:** Bezeichnet die Fähigkeit, einen Softwareentwurf für das Data Engineering in einen Quellcode oder in Abhängigkeit des Quellcodes in die Maschinsprache umzusetzen.
- **Daten-Qualitätsmanagement:** Bezeichnet die Fähigkeit, Maßnahmen durchzuführen, die die notwendige Datenqualität auch im Sinne der DIN EN ISO 9001 in Bezug auf die Datenverwendung ermöglicht.
- **Unstrukturierte Datenverarbeitung:** Bezeichnet die Fähigkeit, Modellierungs- & Analyse-Fähigkeiten auch für unstrukturierte Datenbestände (z.B. Marktstudien, Geschäftsberichte, Kundenbefragungen) anwenden zu können.
- **Datenintegration:** Bezeichnet die Fähigkeit, verschiedene Datenbestände (z.B. Zusammenführung von Datenbeständen verschiedener Unternehmensbereiche) mit in der Regel verschiedenen Datenstrukturen in eine gemeinsame einheitliche Datenstruktur zu integrieren.
- **Data Warehousing:** Bezeichnet die Fähigkeit, für die verschiedenen Analyse Zwecke optimierte zentrale Datenbanken aufzubauen und einzusetzen.
- **IT-Infrastruktur:** Bezeichnet die Fähigkeit, eine für die Anwendung von Data Science geeignete IT-Infrastruktur bestehend aus den notwendigen Hardware- und Softwarekomponenten aufbauen zu können.
- **IT-Architektur:** Bezeichnet die Fähigkeit, eine für die Anwendung von Data Science geeignete IT-Architektur bestehend aus datenliefernden Komponenten, Data Warehouse, Realtime-Datenbank, Analytics-Lab, Data Virtualization und Analytics-Plattformen zu konzipieren.
- **Data Base Modeling:** Bezeichnet die Fähigkeit, für die Anwendung von Data Science geeignete Datenbanken aufzubauen. Hierbei können relationale, in-memory und no-SQL Datenbanken in Betracht gezogen werden.

Die notwendigen **Informatik-Fähigkeiten** untergliedern sich in (TU Chemnitz 2015; Provost und Fawcett 2013, S. 38; DAS 2014, S. 4):

- **Software Service Engineering:** Bezeichnet die Fähigkeit, Software unter der Verwendung von anderen Lösungen entwickeln und gestalten zu können.
- **Cloud- & Web-Anwendungen:** Bezeichnet die Fähigkeit, Cloud- und Web-Anwendungen zu konzipieren und einzusetzen, die es ermöglichen Software plattformübergreifend bereitzustellen.
- **Entwurf Verteilter Systeme:** Bezeichnet die Fähigkeit, verteilte Systeme für die Umsetzung von Data Science zu entwerfen und nutzbar zu machen.
- **Sicherheit Verteilter Software:** Bezeichnet die Fähigkeit, die Sicherheit in Rechnernetzen und Anwendungssystemen zu gewährleisten und ein Sicherheitskonzept zu entwickeln.
- **Datenbanken und Web-Techniken:** Bezeichnet die Fähigkeit, Technologien zur Einbindung von Datenbanken in die Web-Infrastruktur zu nutzen.

- **Medienretrieval:** Bezeichnet die Fähigkeit der Mediengestaltung in Bezug auf z.B. die menschliche Wahrnehmung, Licht, Farbe, Visualisierung, etc. als Bereich der Medieninformatik.

Der Kompetenzkatalog wird zur Identifikation der für die einzelnen Aktionen notwendigen Kompetenzen herangezogen. Am Beispiel der E(lectronic)-Anleitung ist dies in der nachfolgenden Abbildung 3-27 zu sehen.

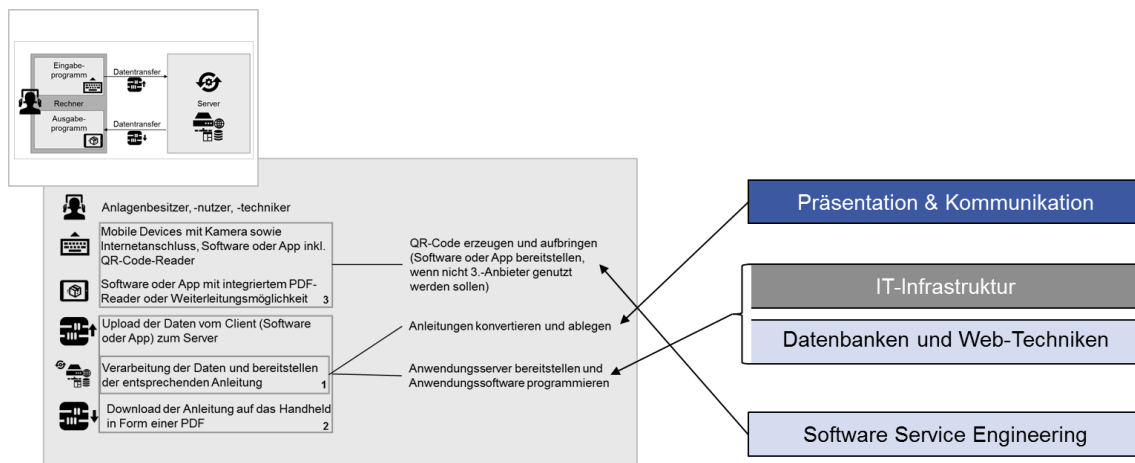


Abbildung 3-27: Exemplarische Zuordnung der Kompetenzen am Beispiel der E-Anleitung

Auf Basis der Zuordnung der notwendigen Kompetenzen wird zuletzt die Gap-Analyse durchgeführt.

Schritt 4: Gap-Analyse

Zuletzt steht die Gap-Analyse bezüglich der notwendigen Kompetenzen an. Zuerst werden alle identifizierten Kompetenzen in das Datenblatt zur Gap-Analyse eingetragen (s. Anhang 8.2). Im nächsten Schritt wird der Status der Kompetenz analysiert. Der Status gibt darüber Auskunft, ob die Kompetenz schon im Unternehmen vorhanden ist oder ob sie eine Soll-Kompetenz darstellt und somit Maßnahmen zu ihrer Erlangung zu ergreifen sind. Danach wird festgelegt, ob die Kompetenz durch interne oder externe Ressourcen bezogen werden soll und welche **spezifischen Maßnahmen** durchzuführen sind (Seiter 2016; Werkle et al. 2015, S. 21; Heyse und Erpenbeck 2009, S. 482–483; BITKOM 2015a, 2015b):

- Mögliche Maßnahmen mit **interner Ausrichtung** sind:
 - Betriebliche Weiterbildung (z.B. Lernen in der Arbeitssituation, eigene oder externe Lehrveranstaltungen, Informationsveranstaltungen, selbstgesteuertes Lernen).
 - Einstellung von neuem Personal (z.B. Data Scientist).
- Mögliche Maßnahmen mit **externer Ausrichtung**:
 - Externer Bezug der Kompetenz über die Kooperation mit einem passenden Unternehmenspartner oder den Zukauf der Kompetenz (z.B. Kooperation mit Analytics-Plattformen, Web-Designern, etc.).

Nachfolgend ist die Gap-Analyse für am Beispiel der E(lectronic)-Anleitung dargestellt.

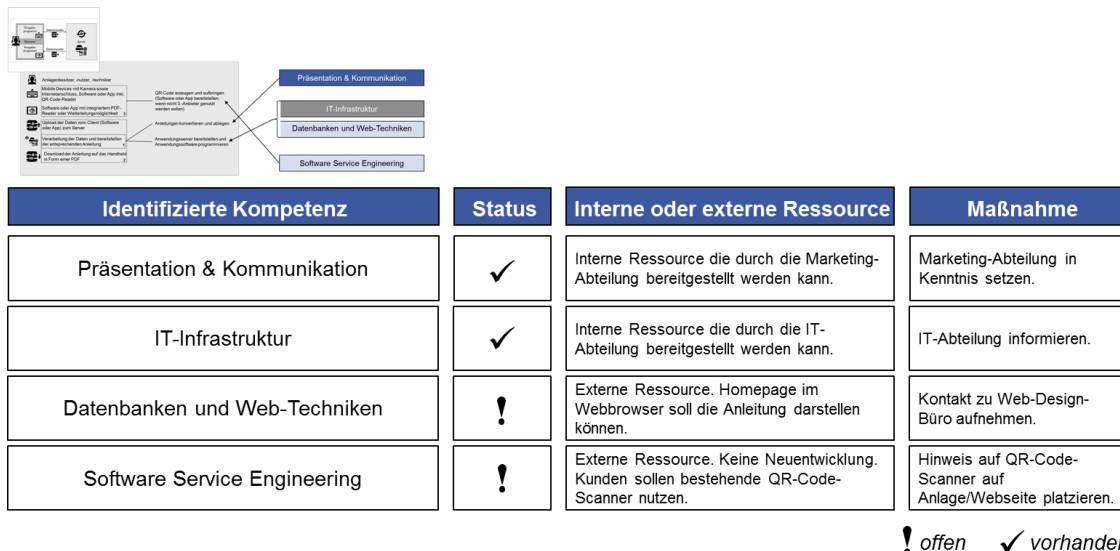


Abbildung 3-28: Exemplarische Gap-Analyse am Beispiel der E-Anleitung

Fazit: Smart Building Competence Screening

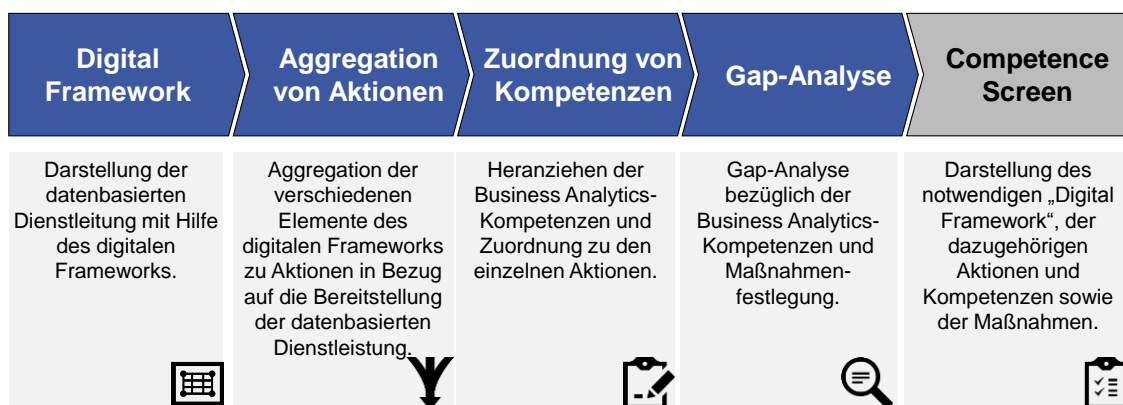


Abbildung 3-29: Smart Building Competence Screening

Am Ende des Smart Building Competence Screening (s. Abbildung 3-29) erhält das Unternehmen den **Competence Screen** in Form der Darstellung des für die datenbasierte Dienstleistung notwendigen „Digital Framework“, der zugehörigen aggregierten Aktionen, den notwendigen Kompetenzen sowie den, für den Erhalt der Kompetenzen, durchzuführenden Maßnahmen.

Im Anhang 8.2 sind die „Digital Frameworks“ samt den aggregierten Aktionen und notwendigen Kompetenzen beispielhaft aufgeführt.

3.2.2 Bewertungsvorgehen

Im Sinne der Geschäftsfeld-Transformation hin zum Geschäftsfeld Smart Building ist es wichtig, das Potenzial dieser Transformation abzuschätzen, bevor diese in die Wege geleitet wird. Hierbei geht es nach den Anforderungen des projektbegleitenden Ausschusses, um eine Potenzialermittlung und nicht um die Ermittlung exakter Werte. Vielmehr sollen verschiedene Szenarien und Werte angenommen und getestet werden. So stellt sich für die Unternehmen die Frage: „Kann ich mit der Transformation hin zum Geschäftsfeld Smart Building Gewinne erzielen?“ Hierfür wird die Extended Performance Analysis (Rusch et al. 2016; Seiter et al.

2016; IPRI 2007) für die Anwendung in Kombination mit dem Geschäftsmodell-Muster Smart Building (vgl. Kapitel 3.1.2.4) adaptiert. Daraus ergibt sich das in Abbildung 3-30 dargestellte **Bewertungsvorgehen**.



Abbildung 3-30: Bewertungsvorgehen zur Ermittlung des Potenzials der Transformation

Identifikation des IST-Geschäftsmodells

Erster Schritt innerhalb des Bewertungsvorgehens ist die Identifikation des IST-Geschäftsmodells. Dieses dient auch als Basis für den zweiten Schritt des Vorgehens. Hierfür können Unternehmen auf die Ergebnisse des ersten Arbeitspaktes (vgl. Kapitel 3.1.2) zurückgreifen. Mit dem Geschäftsmodell Basismuster „Smart Building“ (s. Abbildung 3-6) sowie dem Leitfaden zur Beschreibung des Geschäftsfelds (s. Anhang 8.1) kann das **IST-Geschäftsmodell** abgeleitet werden (s. Abbildung 3-31). Dies wurde durch das Unternehmen schon am Anfang des Vorgehens zur Erschließung des Geschäftsfelds Smart Building durchgeführt.

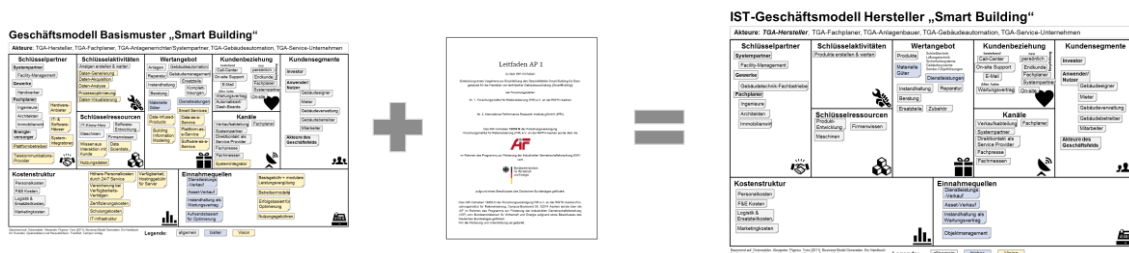


Abbildung 3-31: Identifikation des IST-Geschäftsmodells

Auf dem Ergebnis des ersten Schritts baut der nächste Schritt des Bewertungsvorgehens auf.

Darstellung der Vision des Geschäftsmodells

Zuerst wird in diesem Schritt das aktuelle Geschäftsmodell (Ergebnis des vorherigen Schritts) durch die Integration der datenbasierten Dienstleistung erweitert. Hierfür kann wiederum auf das Geschäftsmodell Basismuster „Smart Building“ (s. Abbildung 3-6) sowie den Leitfaden zur Beschreibung des Geschäftsfelds (s. Anhang 8.1) zurückgegriffen werden. So erhält das Unternehmen die **Vision des Geschäftsmodells** (s. Abbildung 3-32). Auch dieser Schritt wurde

durch das Unternehmen schon am Anfang des Vorgehens zur Erschließung des Geschäftsfelds Smart Building durchgeführt.

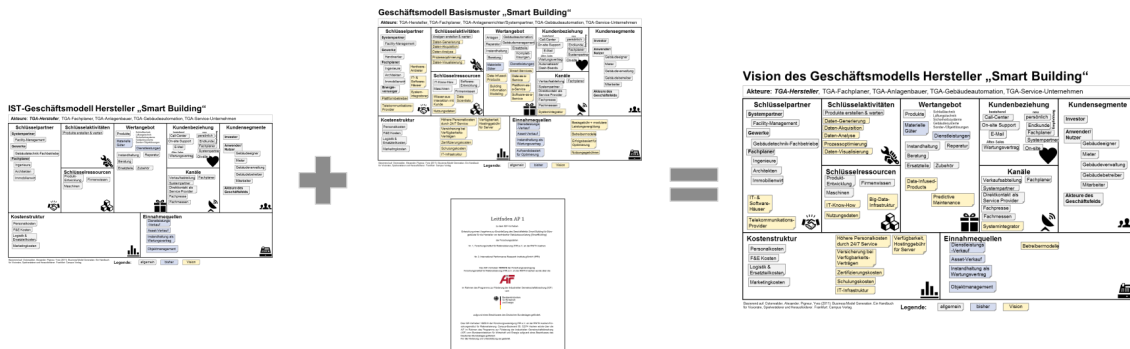


Abbildung 3-32: Erweiterung des aktuellen Geschäftsmodells durch datenbasierte Dienstleistungen

Danach folgt die Identifikation der Ursache-Wirkungsbeziehungen innerhalb des Geschäftsmodells. Das Ergebnis ist eine, um die **Ursache-Wirkungsbeziehungen**, ergänzte Darstellung der Vision des Geschäftsmodells. Diese ergänzte Darstellung stellt ein Erklärungsmodell dar, das die Auswirkungen der Transformation darstellt. Beispiele einer solchen Ursache-Wirkungskette sind:

- „Gebäudebetreiber werden über die Kundenbeziehung und Kundenkanäle zu einer höheren Nachfrage an predictive Maintenance und damit zu einer Steigerung bei den Umsätzen aus Wartungsverträgen führen. Zudem wird sich durch das Angebot dieser datenbasierten Dienstleistung, die Kundenanzahl Gebäudebetreiber erhöhen.“
- „Das Angebot von predictive Maintenance benötigt für die Durchführung der neuen Schlüsselaktivitäten eine Big Data-Infrastruktur die zu einer Steigerung der IT-Kosten führt.“

Nach der Identifizierung einer datenbasierten Dienstleistung, z.B. predictive Maintenance, werden nun die Ursache-Wirkungsketten aufgebaut. Dafür hilft die folgende Frage:

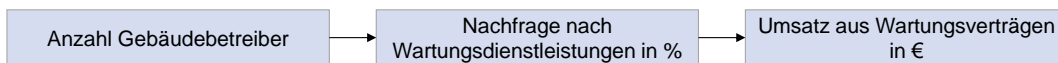
„Wenn ich in diese datenbasierte Dienstleistung investiere:

- Was sind die **Wirkungsbeziehungen**, die sich aus dieser Investition ergeben?
- **Welche Umsätze und Kosten** ergeben sich durch die Investition in mein Potenzial?“

Ausgehend von der spezifischen Ursache-Wirkungsbeziehung ist für jedes Element der Beziehung eine konkrete Kennzahl zu definieren, die das Unternehmen optimaler Weise bereits erhebt. Abbildung 3-33 zeigt das exemplarische Vorgehen anhand der eingeführten Beispiele.

Beispiele für Kennzahlen einer solchen Ursache-Wirkungskette sind:

- „Gebäudebetreiber werden über die Kundenbeziehung und Kundenkanäle zu einer höheren Nachfrage an predictive Maintenance und damit zu einer Steigerung bei den Umsätzen aus Wartungsverträgen führen. Zudem wird sich durch das Angebot dieser datenbasierten Dienstleistung, die Kundenanzahl Gebäudebetreiber erhöhen.“



- „Das Angebot von predictive Maintenance benötigt für die Durchführung der neuen Schlüsselaktivitäten eine Big Data-Infrastruktur die zu einer Steigerung der IT-Kosten führt.“

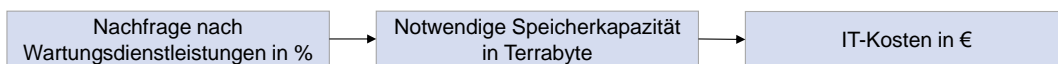


Abbildung 3-33: Auswahl von Kennzahlen zur Messung der Ursache-Wirkungsbeziehungen

Sobald alle Ursache-Wirkungsketten samt Kennzahlen beschrieben sind, schließen sich die Schritte „Erfassung der Kosten-Auswirkungen“ und „Erfassung der Umsatz-Auswirkungen“ an.

Erfassung der Kosten-Auswirkungen

Am Anfang steht die Erhebung der Ist-Werte der definierten Kennzahlen. Bei den Kennzahlen, die für die Elemente am Anfang einer Ursache-Wirkungskette stehen, müssen zudem Soll-Werte prognostiziert werden. Die Differenzen zwischen den Soll- und Ist-Werten stellen die Veränderungen durch das Investitionsvorhaben in die Transformation des Geschäftsmodells dar.

Ein Beispiel hierfür wäre:

- „Das Angebot von predictive Maintenance benötigt für die Durchführung der neuen Schlüsselaktivitäten eine Big Data-Infrastruktur die zu einer Steigerung der IT-Kosten führt.“

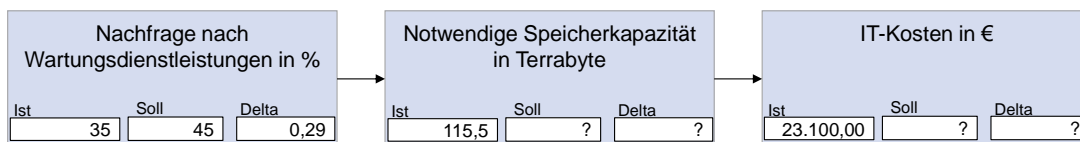


Abbildung 3-34: Erhebung der Ist-Kostenwerte und Prognose der Soll-Werte

Abbildung 3-34 stellt dies beispielhaft dar. Danach werden die Ursache-Wirkungsbeziehungen in Bezug auf die Kosten quantifiziert. Um die Quantifizierung durchführen zu können, muss für die Ursache-Wirkungsbeziehungen die sogenannte **Effektstärke** ermittelt werden. Hierfür muss nachfolgende Frage beantwortet werden:

„Was ist der Anteil bzw. Einfluss eines Elements auf das nachgelagerte Element (Alle Anteile können aufsummiert auf ein nachgelagertes Potenzial max. 100% betragen)?“

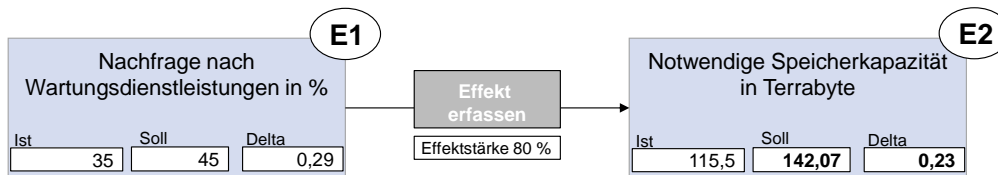
Bei den Elementen, die am Anfang einer Ursache-Wirkungskette stehen, wurden zuvor bereits die Soll-Werte prognostiziert. Die Soll-Werte der weiteren Potenziale der ausgewählten Ursache-Wirkungskette werden auf Basis der

- Differenz Soll-Ist-Wert des vorangegangenen Elements,
- des Ist-Wertes des aktuell betrachteten Elements und
- der Effektstärke der Ursache-Wirkungsbeziehung berechnet.

Dies wird in Abbildung 3-35 beispielhaft in Bezug auf eine proportionale Änderung gezeigt.

Beispiel einer Quantifizierung eines Ausschnitts aus einer Ursache-Wirkungsbeziehung:

- „Das Angebot von *predictive Maintenance* benötigt für die Durchführung der neuen Schlüsselaktivitäten eine *Big Data-Infrastruktur* die zu einer Steigerung der *IT-Kosten* führt.“



Proportionale Änderung: Je höher die Nachfrage nach Wartungsdienstleistungen, desto höher die notwendige Speicherkapazität.

- Soll-Wert (E1) = Delta(E1) * Effektstärke * Ist-Wert(E2) + Ist-Wert(E2)
- Notwendige Speicherkapazität $S_{oll} = 0,29 * 0,8 * 115,5 + 115,5 = 142,07$

Abbildung 3-35: Quantifizierung von Ursache-Wirkungsbeziehungen in Bezug auf die Kosten

Zuletzt wird eine **Kostenaufstellung** aller ermittelten Kosten der Transformation vorgenommen. Diese kann entweder tabellarisch oder in Form von Bubbles in der Darstellung des Bausteins Kostenstruktur des Geschäftsmodells vorgenommen werden (s. Abbildung 3-36).

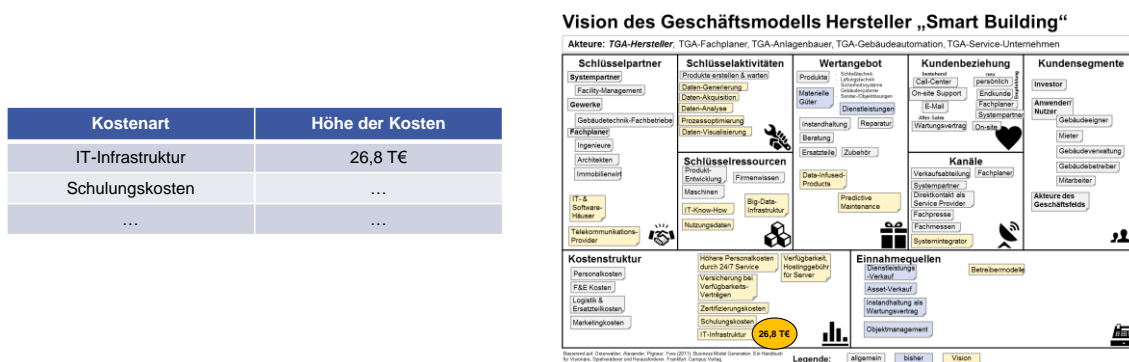


Abbildung 3-36: Kostenaufstellung

Erfassung der Umsatz-Auswirkungen

Für die **Erfassung** der **Umsatz-Auswirkungen** wird das **gleiche Vorgehen wie zuvor** bei der Erfassung der **Kosten-Auswirkungen** angewendet. Ausgehend von den aus Schritt zwei definierten Kennzahlen wird für jede Kennzahl der Ist-Wert erhoben. Bei den Kennzahlen, die für die Elemente am Anfang einer Ursache-Wirkungskette stehen, müssen zudem Soll-Werte prognostiziert werden. Die Differenzen zwischen den Soll- und Ist-Werten stellen die Veränderung durch das Investitionsvorhaben in die Transformation dar.

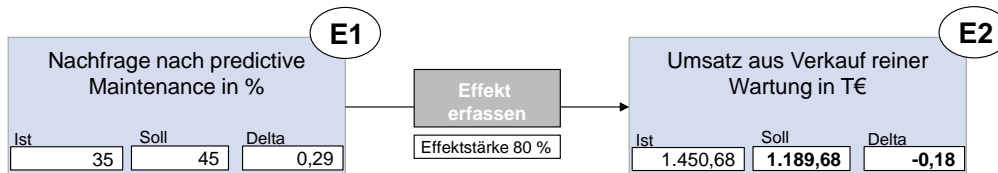
Ein Beispiel hierfür wäre:

„Gebäudebetreiber werden über die Kundenbeziehung und Kundenkanäle zu einer höheren Nachfrage an predictive Maintenance und damit zu einer Steigerung bei den Umsätzen aus *Wartungsverträgen* führen. Zudem wird sich durch das Angebot dieser datenbasierten Dienstleistung, die Kundenanzahl *Gebäudebetreiber* erhöhen. Allerdings reduziert es die Umsätze aus *Verkauf reiner Wartung*.“

Allerdings müssen hier auch die Veränderungen auf bisherige Dienstleistungen betrachtet werden, wie das im Beispiel in Abbildung 3-37 dargestellt ist.

Beispiel einer Quantifizierung eines Ausschnitts aus einer Ursache-Wirkungsbeziehung:

- „Gebäudebetreiber werden über die Kundenbeziehung und Kundenkanäle zu einer höheren Nachfrage an predictive Maintenance und damit zu einer Steigerung bei den Umsätzen aus Wartungsverträgen führen. Zudem wird sich durch das Angebot dieser datenbasierten Dienstleistung, die Kundenanzahl Gebäudebetreiber erhöhen. Allerdings reduziert dies die Umsätze aus Verkauf reiner Wartung.“



Umgekehrt proportionale Änderung: Je **höher** die Nachfrage nach predictive Maintenance, desto **geringer** der Umsatz aus dem Verkauf reiner Wartung.

- Soll-Wert (E2) = $(\frac{1}{1+Delta(E1)} - 1) * Effektstärke * Ist-Wert(E2) + Ist-Wert (E2)$
- Durchsatz Soll = $(\frac{1}{1+0,29} - 1) * 0,8 * 1.450,68 + 1.450,68 = 1.189,56$

Abbildung 3-37: Quantifizierung von Ursache-Wirkungsbeziehungen in Bezug auf den Umsatz

Auch hier wird für die vollständige Betrachtung aller durch die Transformation beeinflusster Umsätze am Schluss eine **Umsatzaufstellung** vorgenommen. Diese kann wiederum in der Darstellung des Bausteins Einnahmequellen des Geschäftsmodells vorgenommen werden (s. Abbildung 3-38).

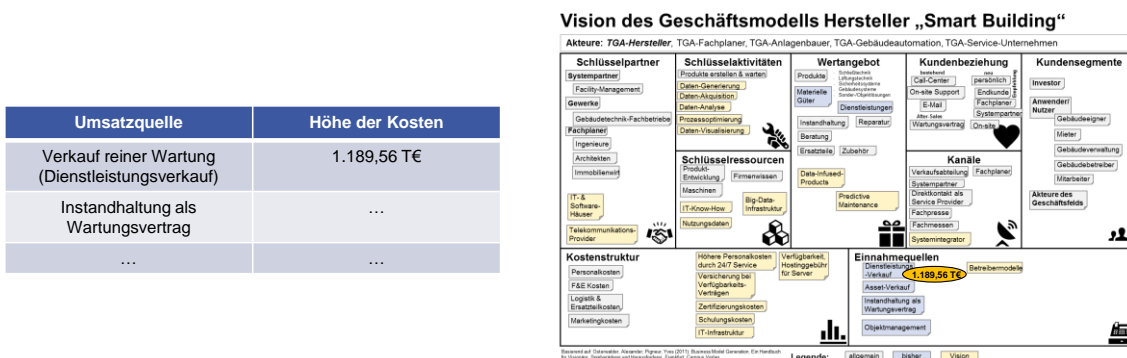


Abbildung 3-38: Umsatzaufstellung

Potenzialbewertung

Zuletzt steht die Potenzialbewertung an. Diese Bewertung des Potenzials einer Transformation funktioniert über die Gegenüberstellung der Einnahmequellen und Kostenstruktur mit dem Ziel einer Überprüfung, welche finanzielle Wirkung durch die Transformation möglich ist. Hierzu können auch verschiedene Annahmen für unterschiedliche Szenarien (s. Kapitel 3.1.2.3) getroffen werden, damit mögliche Auswirkungen in die Bewertung des Potenzials einfließen können. Hierbei wird auf die Investitionsrechnung zurückgegriffen (Seiter et al. 2016, S. 75–76). Somit werden auf Basis der vorherigen Schritte die durch die Transformation bedingte Investitionsdauer mit den Perioden $t = 1, \dots, T$, die Auszahlungen A_t in Form der zahlungswirksamen Kosten, die Einzahlungen E_t , sowie der Diskontierungsfaktor i bestimmt. Bei diesem können Sie auf das Capital Asset Pricing Model „CAPM“ zurückgreifen. Die notwendigen Daten können dabei frei zugänglichen Informationsquellen, wie Finanz-Informationsdienste,

Fachzeitschriften oder Studien entnommen werden. Es kann allerdings auch auf den Unternehmenseigenen Kapitalkostensatz zurückgegriffen werden.

Damit lässt sich der Kapitalwert der Transformation berechnen (s. Abbildung 3-39). Ein positiver Kapitalwert K_0 spricht für die Durchführung der Transformation.

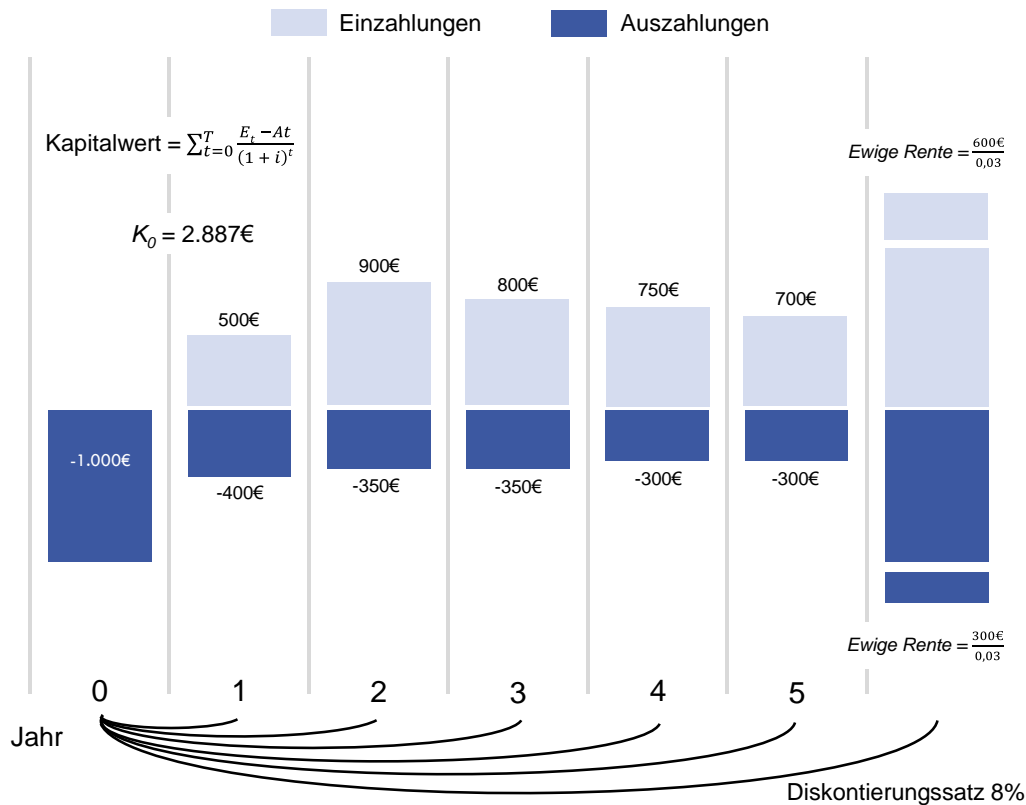


Abbildung 3-39: Potenzialbewertung mittels Kapitalwertmethode (Seiter et al. 2016, S. 76)

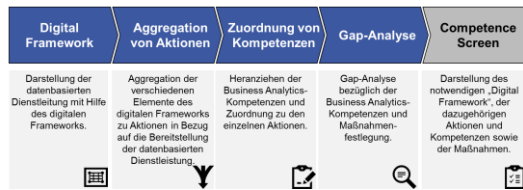
Für eine Analyse des Potenzials bietet sich die Integration von **verschiedenen Szenarien oder Wahrscheinlichkeitsverteilungen** in die Quantifizierung der Ursache-Wirkungsbeziehungen an (zur Vertiefung sei hier auf Rusch et al. (2016), Seiter et al. (2016) sowie IPRI (2007) verwiesen).

Hierbei war, wie schon Anfangs erwähnt, dem projektbegleitenden Ausschuss eine einfache und schnelle Anwendung der Potenzialbewertung wichtig.

3.2.3 Fazit

Mithilfe der Ergebnisse (s. Abbildung 3-40) „**Kompetenzkatalog mit Maßnahmen**“ eingebettet in das „Smart Building Competence Screening“ sowie „**Bewertungsvorgehen**“ werden technische Gebäudeausrüster in die Lage versetzt zu ermitteln, welche Kompetenzen sie für die Implementierung der gewünschten datenbasierten Dienstleistung benötigen. Zudem ermöglichen die Ergebnisse eine Abschätzung des Potenzials der Transformation für das Unternehmen.

Smart Building Competence Screening



Vorgehen zur Bewertung des Potenzials der Transformation zum Geschäftsfeld Smart Building

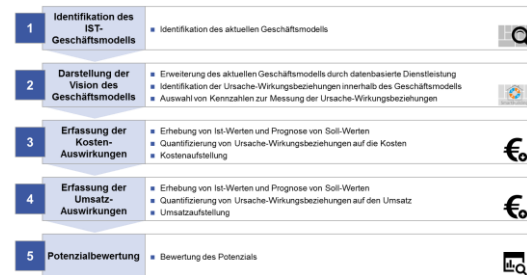


Abbildung 3-40: Ergebnisse "Kompetenzkatalog mit Maßnahmen" sowie "Bewertungsvorgehen"

3.2.4 Benötigte und eingesetzte Ressourcen

Entsprechend des Finanzierungsplans wurde die Forschungsarbeit innerhalb dieses APs durch wissenschaftliches Personal durchgeführt. Seitens der Forschungsstellen wurden dafür 6 Personenmonate (IPRI 4 PM, FIR 2 PM) aufgewendet.

3.3 **Arbeitspaket 3: Analyse von Barrieren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen**

Die folgenden Ergebnisse waren Gegenstand dieses Arbeitspakets:

Geplante Ergebnisse lt. Antrag	Erzielte Ergebnisse
Katalog mit relevanten Schlüsselfaktoren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen inkl. Maßnahmenkatalog zur Beherrschung von Barrieren.	Katalog mit relevanten Schlüsselfaktoren des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen inkl. Maßnahmenkatalog zur Beherrschung von Barrieren.

Im Arbeitspaket 3 wurden zwei wesentliche Ergebnisse erarbeitet. Zunächst wurde eine Onlineumfrage entworfen, durchgeführt und ausgewertet, welche eine Bewertung der gegenwärtigen Situation in der TGA Branche zulässt. Hier wurden unter anderem die relevanten Schlüsselfaktoren in Form von Barrieren für einen Transformationsprozess identifiziert und in einem Katalog zusammengefasst. Diese Barrieren wurden mit den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses zusätzlich diskutiert, angepasst und erweitert.

Im zweiten Schritt wurden durch eine ausgedehnte Literaturrecherche und Input des projektbegleitenden Ausschusses Maßnahmen definiert, welche diese Barrieren handhabbar machen und die Möglichkeit eines Transformationsprozesses für die TGA Branche ermöglichen. Schwerpunkt hier liegt in der ganzheitlichen Betrachtung aller Barrieren und einer Auswahl an realistisch umsetzbaren Methoden für die TGA Branche.

Das Arbeitspaket findet sich in der Mitte des „Wegs zur Erschließung des Geschäftsfelds „Smart Building“ wieder (s. Abbildung 3-41). Mit dem Ergebnis können technische Gebäudeausrüster (TGA) Maßnahmen ermitteln, welche die Barrieren einer Implementierung der geeigneten datenbasierten Dienstleistung benötigen.

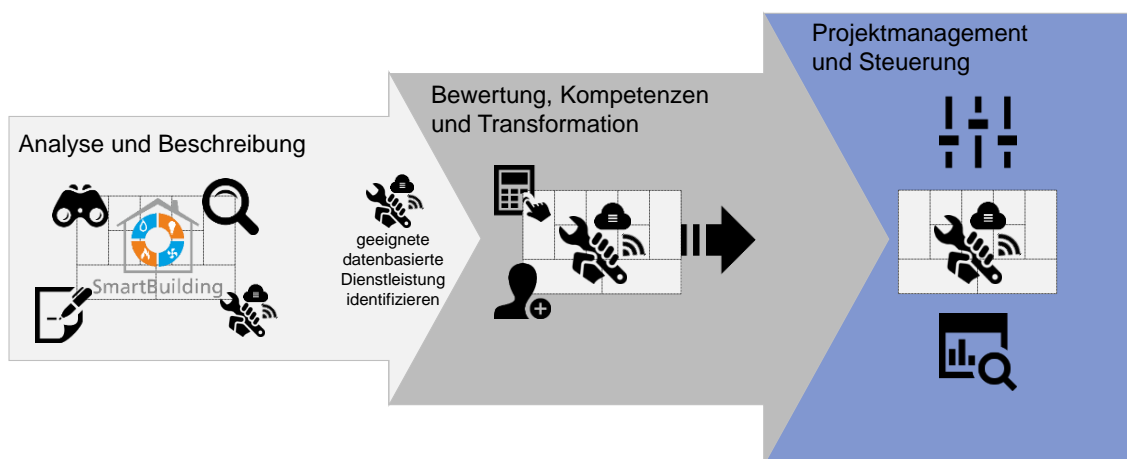


Abbildung 3-41: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfelds „Smart Building“

Nachfolgend wird zuerst der Aufbau und das Ergebnis der Onlineumfrage vorgestellt. Aufbauend auf Katalog von Barrieren für den Transformationsprozess wird anschließend ein Maßnahmenkatalog erarbeitet:

Moderne Kommunikationstechnologien ermöglichen das Erheben sensorbasierter Nutzungsdaten in verschiedensten Anwendungsfelder, wie z.B. im Feld der Gebäudenutzung. Eine neue Geschäftsmöglichkeit ergibt sich für Unternehmen der TGA Branche in Form eines Angebots von datenbasierter Dienstleistungen. Große Unternehmen haben bereits die Potentiale der Technologie erkannt und verwenden Nutzungsdaten oder planen Initiativen, um das Wissen aus gesammelten Daten zu bündeln und einen Mehrwert zu generieren (CIOBO ET AL.

2013). Auch die Hersteller von TGA und die Gebäudenutzer verfügen derzeit schon über Nutzungsdaten, verwenden diese aktuell jedoch kaum für ein Angebot von datenbasierten Dienstleistungen im Kontext von Bürogebäude (HARTMANN ET AL. 2013).

In einer sich schnell verändernden Welt, insbesondere im Hinblick auf den Einsatz digitaler Technologien, ist es für die KMU der TGA entscheidend, das bestehende Geschäft zu optimieren und zu innovieren sowie neue Geschäftsmöglichkeiten im Sinne einer Portfolioerweiterung anzuvizieren, um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben.

Das Ziel eines Angebotes datenbasierter Dienstleistungen setzt den Aufbau eines Geschäftsfeldes „SmartBuilding“ durch einen Transformationsprozess innerhalb der Unternehmen voraus. Der erforderliche Transformationsprozess stellt insbesondere für KMU mit begrenzten Erfahrungen, Kapazitäten und finanziellen Mitteln eine Herausforderung dar und bedeutet meist eine tief greifende Veränderung in nahezu allen Bereichen des Unternehmens. Für den Aufbau neuer Geschäftsfelder und den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit in einem sich schnell ändernden Umfeld sind dynamische Fähigkeiten (Dynamic Capabilities) erforderlich (TEECE 2007; HELFAT ET AL. 2007). Entscheidend ist die Fähigkeit der Unternehmen interner und externer Ressourcen zu integrieren, aufzubauen oder bestehende Ressourcen neu auszurichten, um als Unternehmen neue funktionale Kompetenzen aufzubauen (HELFAT/PETERAF 2009).

Um die KMU der TGA bei der Transformation zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen zu unterstützen, ist es erforderlich, die notwendigen Fähigkeiten und Erfolgsfaktoren einer erfolgreichen Transformation, hin zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen, für die TGA-Branche zu identifizieren und mögliche Barrieren aufzudecken. Das Ziel des vorliegenden Arbeitspaketes ist es einen Maßnahmenkatalog zu erarbeiten, welcher die Hersteller von TGA unterstützt, die Herausforderungen durch den Aufbau eines Geschäftsfelds SmartBuilding zu bewältigen und etwaige Barrieren zu überwinden. Die Datenerhebung zur Identifizierung bestehender Barrieren und Erfolgsfaktoren erfolgt über eine Onlineumfrage zum Thema „Schlüsselfaktoren bei der Entwicklung des Geschäftsfelds SmartBuilding“ unter Akteuren aus dem Bereich der TGA.

Ziel dieser Befragung ist es, zum einen Schlüsselfaktoren zu identifizieren, die eine erfolgreiche Transformation in ein neues Geschäftsfeld ermöglicht haben und zum anderen unternehmensinterne wie -externe Barrieren aufzudecken, die das Scheitern von Transformationsprozessen in Unternehmen der TGA Branche begründen.

3.3.1 Struktur und Methodik der Onlineumfrage

Für die Erklärung der Onlineumfrage soll zunächst die Struktur der fünf Abschnitte in Kapitel 3.3.1.1 dargelegt werden bevor weiter auf die dahinterliegende Methodik in Kapitel 3.3.1.2 eingegangen wird.

3.3.1.1 Struktur

In einem **ersten Abschnitt** werden zunächst allgemeine, unternehmensinterne Angaben, wie Leistungsart des Unternehmens, Mitarbeiterzahl, Branchenzugehörigkeit und Umsatzvolumen erfasst. Weiterhin werden **zweiten Abschnitt** unternehmensexterne Kontextfaktoren der Unternehmen erhoben. Dazu zählt die Einordnung als Akteure des Bereiches SmartBuilding und

die künftige Entwicklung dieser Rollen, sowie das wirtschaftliche Potential der einzelnen Bereiche und Anwendungsfelder (Sicherheit, Gebäudeemission und Versorgung, Energiemanagement, Instandhaltung und Automation, Nutzer und Gebäudeinteraktion, etc.). Außerdem wurde das Produktportfolio bezüglich ihrer aktuellen und zukünftigen Relevanz für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding erhoben. Für die Erhebung wurde gefragt, wie sich die Unternehmen derzeit und künftig am Markt positionieren bzw. positionieren möchten und welche Angebotsformen den Kunden offeriert werden. Die verschiedenen Ausgangslagen in Form von Erfahrungen und Zukunftskonzepte des jeweilig befragten Unternehmens wurden hierbei ebenfalls erfasst.

Im **dritten Abschnitt** erfolgt schließlich eine Untersuchung der potentiellen Barrieren beim Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding, wobei die einzelnen Faktoren bezüglich ihrer Bedeutung von sehr gering bis sehr hoch bewertet werden. Des Weiteren werden die Unternehmen der TGA Branche gebeten Maßnahmen im Rahmen des Aufbaus eines Geschäftsfeldes SmartBuilding hinsichtlich ihrer Relevanz einzuschätzen. Außerdem wird gefragt, ob die TGA diese in der Vergangenheit bereits im Unternehmen erfolgreich eingesetzt hat, um das Geschäftsmodell anzupassen bzw. neu zu gestalten. Allgemein spielen für den Erfolg oder das Scheitern bei Transformationsprozessen im Rahmen des Aufbaus eines neuen Geschäftsfeldes kulturelle Voraussetzungen im Unternehmen eine wichtige Rolle. Diese werden aus diesem Grund ebenfalls im Zuge der Online-Umfrage erfasst und nach ihrer Bedeutung beurteilt.

Der **vierte Abschnitt** der Umfrage befasst sich mit Technologien und Standards im Bereich SmartBuilding. Die Teilnehmer bewerten 19 verschiedene Kommunikations-Standards (bspw. ZigBee, Z-Wave, EN-Ocean, etc.) nach ihrer Bedeutung in der Industrie. Des Weiteren werden von den Umfrageteilnehmern verschiedene zum Teil digitale Technologien wie beispielsweise Cloud-Plattformen oder Robotik in Bezug auf ihre Bedeutung für den Aufbau eines Geschäftsfeldes SmartBuilding bewertet.

Der **fünfte Abschnitt** der Onlineumfrage widmet sich Aktivitäten, Methoden und Techniken, die zum Aufbau des Geschäftsbereiches SmartBuilding verwendet werden können. Die teilnehmenden Personen machen Angaben darüber, ob sie die jeweiligen Methoden schon anwenden beziehungsweise die Aussagen über verschiedene Arbeitsweisen und Vorgänge für ihr Unternehmen bereits zutreffend sind und in welcher Intensität diese jeweils ausgeprägt sind.

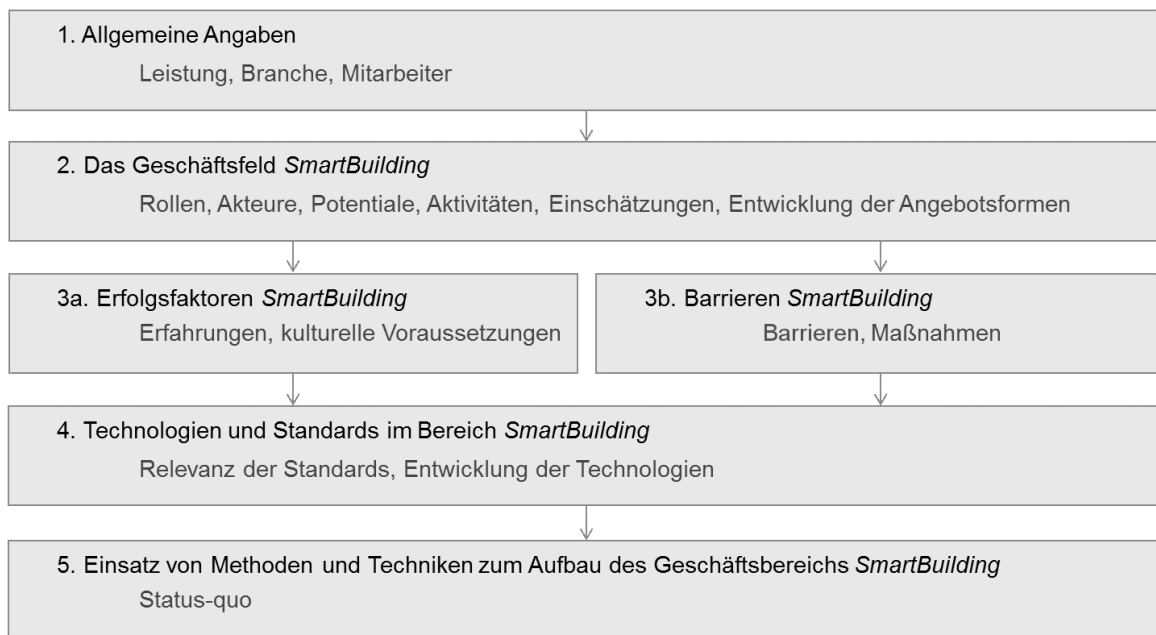


Abbildung 3-42: Aufbau des Fragenkataloges

3.3.1.2 Methodik

Zur Vorbereitung des Online-Fragebogens wurde zunächst die inhaltliche Struktur sowie bestehende Erfolgsfaktoren und Barrieren für den Aufbau des Geschäftsbereich SmartBuilding durch eine umfangreiche Literaturrecherche erhoben. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse dienen als theoretische Basis der Onlineumfrage. Zusätzlich wurden in unternehmensübergreifenden Expertenrunden und mit Hilfe der Mitglieder des projektbegleitenden Ausschusses die Erkenntnisse der Literaturrecherche diskutiert. Insbesondere wurden die erhobenen Barrieren und Erfolgsfaktoren im Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding nach den Erfahrungswerten der Experten ergänzt und angepasst. Auf Basis der Ergebnisse der Literaturrecherche und der Expertenrunden wurde abschließend der Fragenkatalog final formuliert.

Der eigentlichen Onlineumfrage wurde ein Pre-Test vorgeschaltet. In diesem Pre-Test wurde von 10 Personen der Fragebogen auf Konsistenz, inhaltliche Stringenz sowie Verständnisprobleme geprüft. Im Anschluss wurde der Fragenkatalog nochmals überarbeitet und abschließend zu Onlineumfrage veröffentlicht.

3.3.2 Ergebnisse der Onlineumfrage

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Onlineumfrage erläutert. Hierbei wird zunächst auf die **Allgemeinen Angaben** der Umfrageteilnehmer zur Einordnung eingegangen. Weiter werden die Umfrageteilnehmer zum Geschäftsfeld **SmartBuilding** und zugehörigen **Erfolgsfaktoren und Barrieren**. Abschließen werden Fragen zu den Bereichen **Technologie und Standards**, sowie dem Einsatz von **Methoden und Techniken** gestellt.

3.3.2.1 Allgemeine Angaben

Zunächst wurden die Teilnehmer der Onlineumfrage zu unternehmensinternen Kontextfaktoren befragt, um einen Zusammenhang für den Erfolg und das Scheitern von Transformationsprozessen in Abhängigkeit dieser Kontextfaktoren zu identifizieren. Informationen über die Art

der Leistung, die Branche, in der das Unternehmen tätig ist, die Zahl der Mitarbeiter, sowie das jährliche Umsatzvolumen wurden erhoben.

Leistungsumfang

An erster Stelle wurde die Art der Leistung thematisiert. Eine Differenzierung erfolgte ausschließlich nach Produktorientierung (bspw. Herstellung von Lüftungskomponenten), ausschließlich nach Dienstleistungen (bspw. Instandhaltung von Lüftungskomponenten) oder der Kombination beider.

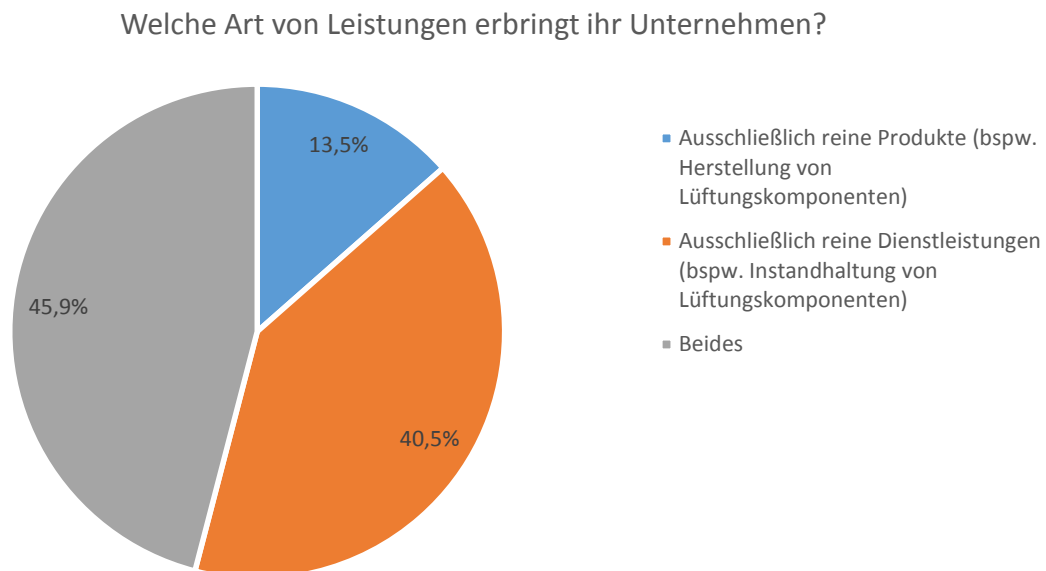


Abbildung 3-43: Leistungserbringung der befragten Unternehmen

Das Leistungsportfolio der teilnehmenden Unternehmen umfasst hauptsächlich Produkte und Dienstleistungen in Kombination. Wie die Abbildung 3-43 veranschaulicht, erbringen über 80 Prozent der Unternehmen Dienstleistungen, eine reine Produktfokussierung ist mit 13,5 Prozent kaum vertreten. Über 40 Prozent der Unternehmen in der TGA Branche fokussieren eine reine Dienstleistungsorientierung.

Branchenzuordnung

Weiterhin wurde die Zugehörigkeit der Befragten zu einem Akteur der TGA Branche erfragt. Hierbei wurde zwischen den Kategorien: Softwareentwickler/ Softwareanbieter/ IT-Systemintegratoren, Hersteller von Produkten technischer Gebäudeausstattung, Anlagenbauer, Systemintegratoren/ Gebäudeanimation, Generalplaner/ Fachplaner, Eigenständige/ technische Dienstleister, Consulting/ Beratungsunternehmen, Bauunternehmen/ Generalunternehmen, Gebäudebetreiber, Gebäudeinvestoren/ Bauherren und Sonstige unterschieden.

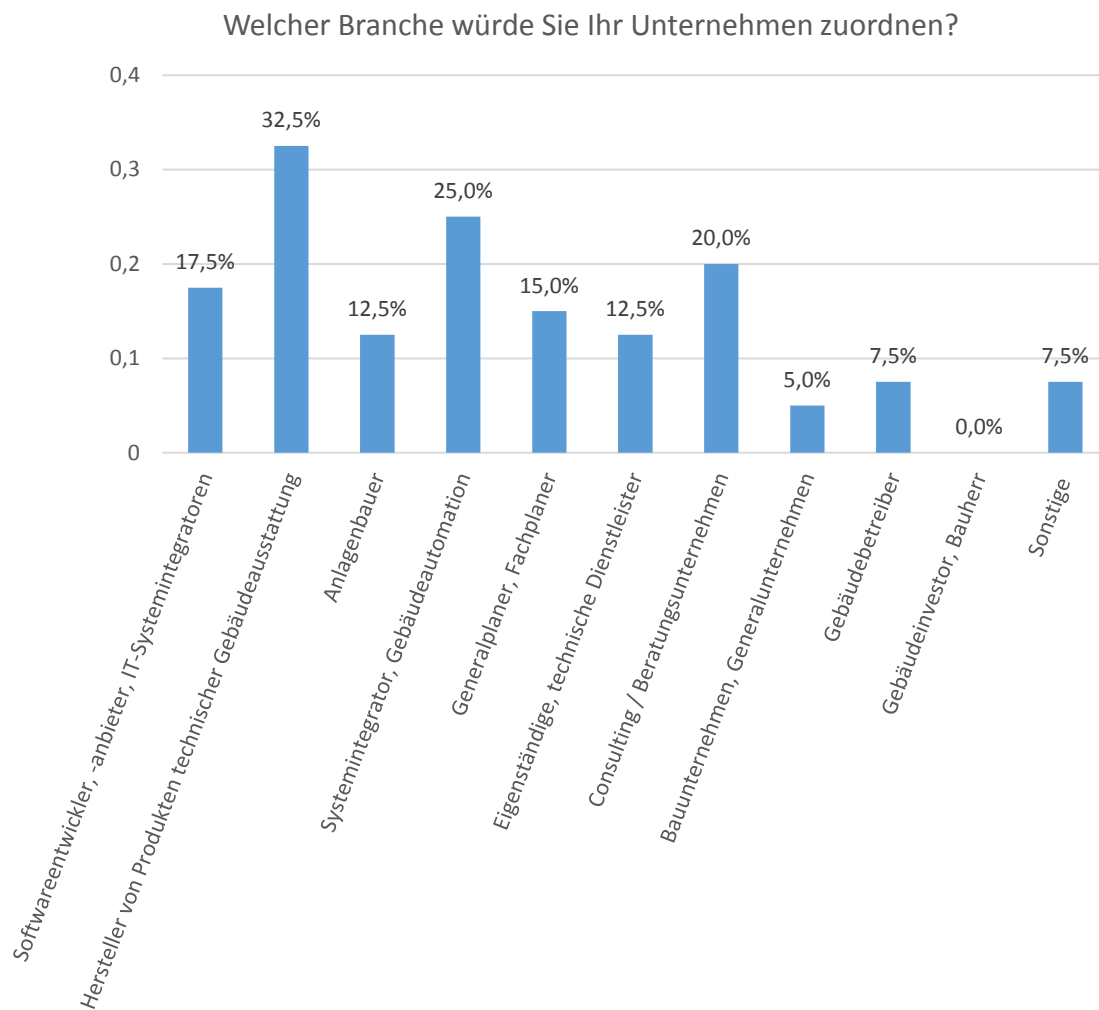


Abbildung 3-44: Branchenzuordnung der befragten Unternehmen

Das Ergebnis zeigt, dass die Teilnehmer der Umfrage bezüglich ihrer Branchenzugehörigkeit heterogen sind, siehe Abbildung 3-44. Ein Fokus liegt, wie die Studie adressierte, auf den Herstellern von technischer Gebäudeausstattung, wobei Softwareentwickler/ Softwareanbieter/ IT-Systemintegratoren, Systemintegratoren/ Gebäudeautomation und Consultingunternehmen ebenfalls überdurchschnittlich vertreten waren.

Mitarbeiter

Die nächste Frage erhebt die Unternehmensgröße gemessen an der Mitarbeiterzahl. Es wurden fünf Kategorien, von unter 10 bis über 1000 Mitarbeiter nach der industrieüblichen Einteilung vorgenommen (Kruse 2009).

Wie viele Mitarbeiter beschäftigt ihr Unternehmen?

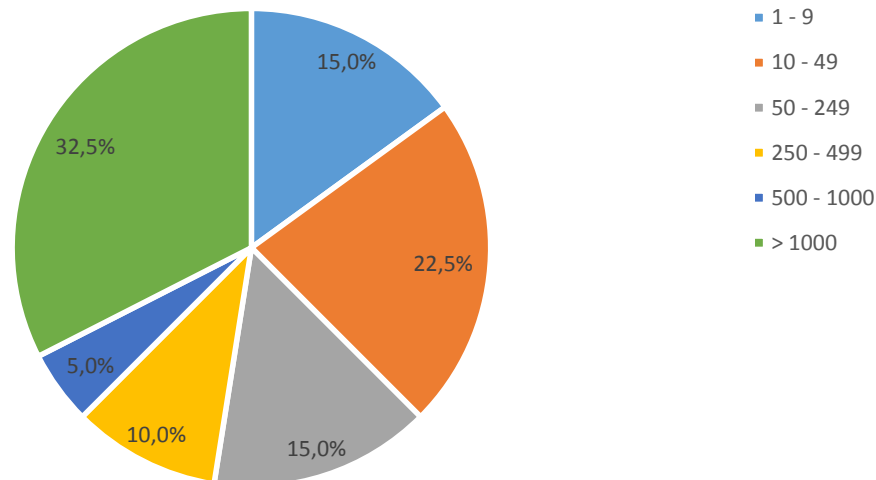


Abbildung 3-45: Mitarbeiterzahlen der befragten Unternehmen

Wie die Abbildung 3-45 zeigt, sind 15 Prozent der Befragten in Kleinstunternehmen mit unter zehn Mitarbeitern beschäftigt, 22,5 Prozent in kleinen Unternehmen mit zehn bis 49 Mitarbeitern, weitere 15 Prozent in Unternehmen von 50 bis 249. Die Verteilung der Mitarbeiter deutet mit 52,5 Prozent auf eine Mehrheit von Unternehmen aus der KMU-Größe hin.

Umsatzvolumen

Abschließend zielt die letzte Frage des ersten Abschnitts der Onlineumfrage auf die Erfassung der Umsatzvolumina der befragten Unternehmen ab. Hierbei wurden übliche acht Auswahlmöglichkeiten von unter einer Millionen Euro bis über 100 Millionen Euro den Teilnehmern als Option angeboten (Kruse 2009).

Welches Umsatzvolumen generiert ihr Unternehmen jährlich?

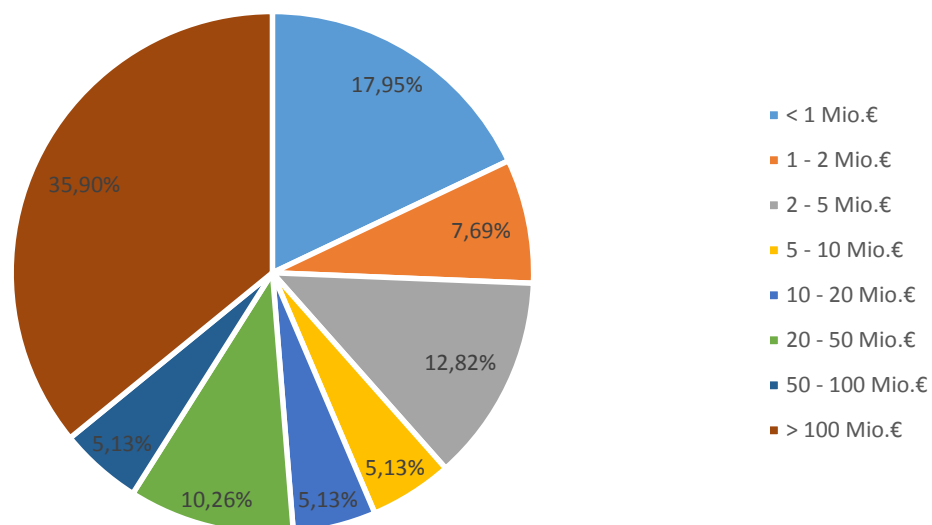


Abbildung 3-46: Umsatzvolumen der befragten Unternehmen

Die Abbildung 3-46 zeigt, dass circa die Hälfte der Unternehmen einen Umsatz zwischen 1 Million und 100 Millionen Euro verzeichnet. Circa 18 Prozent der Unternehmen hingegen weisen einen Umsatz von unter einer Million Euro auf und ein Großteil der Unternehmen (36 Prozent) besitzt ein Umsatzvolumen von mehr als 100 Millionen Euro jährlich. Der Anteil von KMU, bis 50 Mio. jährlichem Umsatz, liegt demnach bei 58,98 Prozent, was der Mehrheit entspricht.

Insgesamt kann aus dem ersten Bestandteil der Onlineumfrage belegt werden, dass die anvisierte Zielgruppe der Studie – die KMU der TGA – in Mehrheit erreicht wurde. Sowohl die Leistungsart und Branchenangehörigkeit als auch die Mitarbeiteranzahl und die erwirtschafteten, jährlichen Umsatzvolumina der Unternehmen sind Beleg dafür.

Die unternehmensinternen Kontextfaktoren lassen jedoch erst im Zusammenhang mit den unternehmensexternen Kontextfaktoren, die im Folgenden behandelt werden, Rückschlüsse über mögliche Abhängigkeiten bezüglich des Erfolgs und der Barrieren der Transformationsprozesse zu.

3.3.2.2 *Das Geschäftsfeld SmartBuilding*

Im zweiten Abschnitt der Onlineumfrage wurden die Teilnehmer zu unternehmensexternen Kontextfaktoren befragt. Ziel ist es zu prüfen, ob die identifizierten unternehmensexternen Kontextfaktoren einen Zusammenhang für den Erfolg und das Scheitern von Transformationsprozessen in Abhängigkeit dergleichen, sowie der unternehmensinternen Kontextfaktoren aus Kapitel 3.3.2.1 aufzeigen. Im Weiteren werden folglich die Ergebnisse der Fragen zur Bedeutung der Akteure, das wirtschaftliche Potenzial einzelner Bereiche und Anwendungsfelder (Sicherheit, Gebäudeemission und Versorgung, Energiemanagement, Instandhaltung und Automation, Gebäudeemission und sonstige Bereiche), die wahrgenommene Relevanz einzelner Aktivitäten, sowie die Bedeutung einzelner Angebotsformen visualisiert und erläutert.

Bedeutung der Akteure Heute und in Zukunft

Die erste Frage zielt auf die subjektive Bewertung der Relevanz einzelner Akteure im Bereich SmartBuilding sowohl heute als auch zukünftig. Die Akteure werden in der Umfrage in: Gebäudeinvestor/ Bauherr, Consulting/ Beratungsunternehmen, Systemintegrator/ Gebäudeautomation, Softwareentwickler/ -anbieter/ IT-Systemintegratoren unterschieden.

Verteilung der Akteure mit hoher bis sehr hoher Relevanz im Bereich SmartBuilding

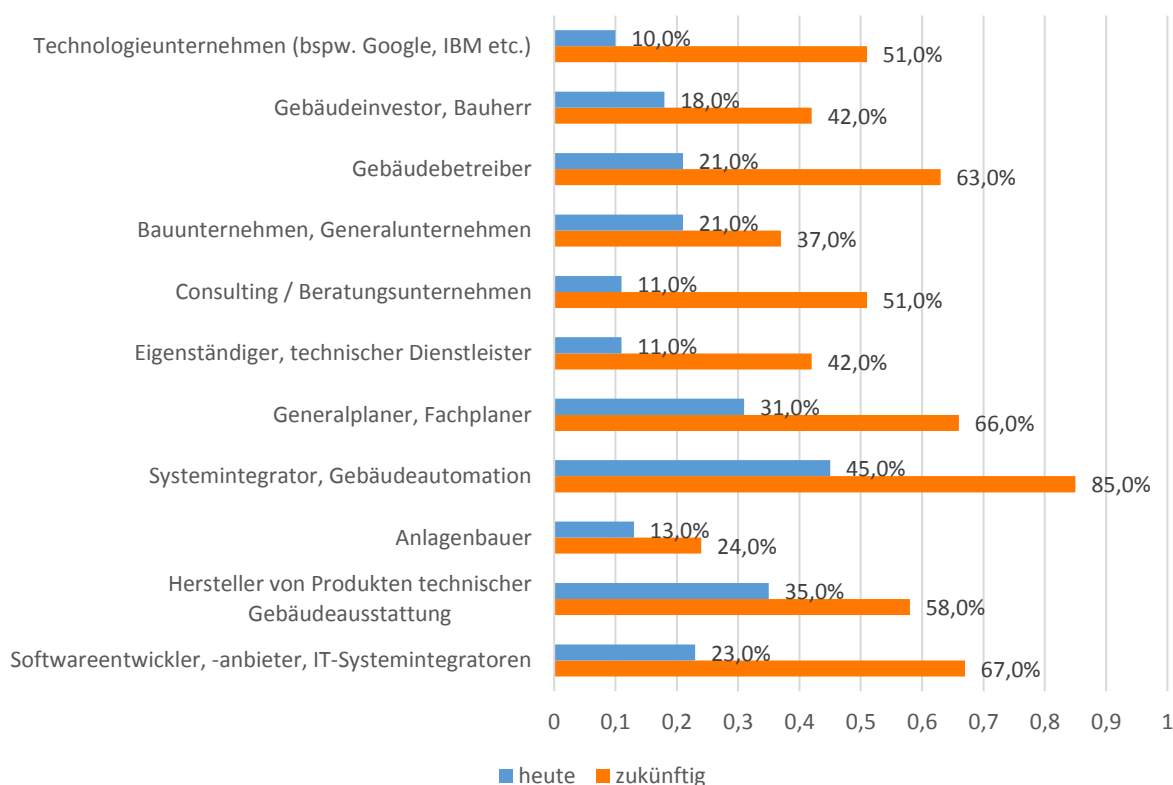


Abbildung 3-47: Vergleich der Relevanz einzelner Akteure heute und zukünftig

Die Darstellung der Ergebnisse zeigt auf, dass die Systemintegratoren/ Gebäudeautomation, wie auch die General- und Fachplaner, heute wie zukünftig, wichtige Akteure im Bereich SmartBuilding darstellen, siehe Abbildung 3-47. Daneben gewinnen Softwareentwickler, -anbieter, IT-Systemintegratoren und Technologieunternehmen in Zukunft deutlich an Relevanz.

Wirtschaftliches Potential einzelner Bereiche

Nachfolgende Fragestellung fokussiert sich auf die Bewertung des wirtschaftlichen Potentials von SmartBuilding. Die Teilnehmer der Online-Umfrage bewerten das wirtschaftliche Potential nach folgenden Aspekten: Nachhaltige Steigerung des Gebäudewertes (bspw. durch updatefähige, modulare Komponenten und Systeme), Reduzierung der Lebenszykluskosten von der Planung über Betrieb bis zum Rückbau (bspw. Durch Building Information Modeling), Verbesserte Ressourceneffizienz (bspw. höhere Energieeffizienz durch intelligente Klimaregelung) und Verbesserte Arbeitsproduktivität (bspw. für die Gebäudenutzer und/oder externe Dienstleister wie Instandhalter, Architekten) in den Ausprägungen gering bis hoch.

Wie bewerten Sie das **wirtschaftliche Potential** von SmartBuilding in Bezug auf die folgenden Bereiche?

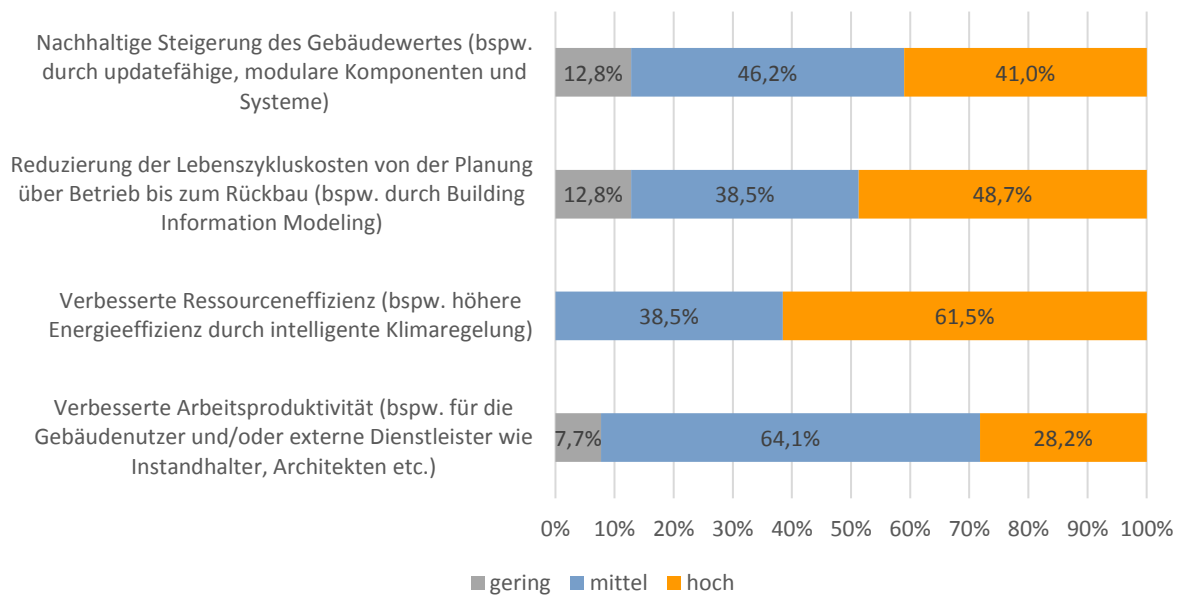


Abbildung 3-48: Bewertung der wirtschaftlichen Potentiale einzelner Bereiche

Insgesamt wurden alle Aspekte mit weniger als 15 Prozent geringer Relevanz bewertet, was den Rückschluss erlaubt, dass alle Vorgaben zumindest eine mittlere Relevanz repräsentieren, siehe Abbildung 3-48. Das höchste wirtschaftliche Potenzial wurde den Bereichen verbesserte Ressourceneffizienz und der Reduktion der Lebenszykluskosten beigemessen. Einer verbesserten Arbeitsproduktivität wurde hingegen nur ein moderates wirtschaftliches Potential beigemessen, wie in Abbildung 3-48 zu erkennen ist.

Wirtschaftliches Potential einzelner Anwendungsfelder

Weiterhin wurde durch die Onlineumfrage die Bewertung des wirtschaftlichen Potentials der Anwendungsfelder: Sicherheit, Gebäudeemission und Versorgung, Energiemanagement, Instandhaltung und Automation, Nutzer- und Gebäudeinteraktion, sowie sonstiger Bereiche, untersucht.

Im Rahmen des ersten Anwendungsfeldes, **Sicherheit**, werden die Aspekte: Nutzerbenachrichtigung und Massenevakuierung, Gefahren-/ Alarmdetektion und Beseitigung, Visuelle Überwachung, Zugangskontrolle und -steuerung bezüglich ihres wirtschaftlichen Potentials bewertet.

Wo sehen Sie das größte Potential in Bezug auf **Sicherheit** durch SmartBuilding?

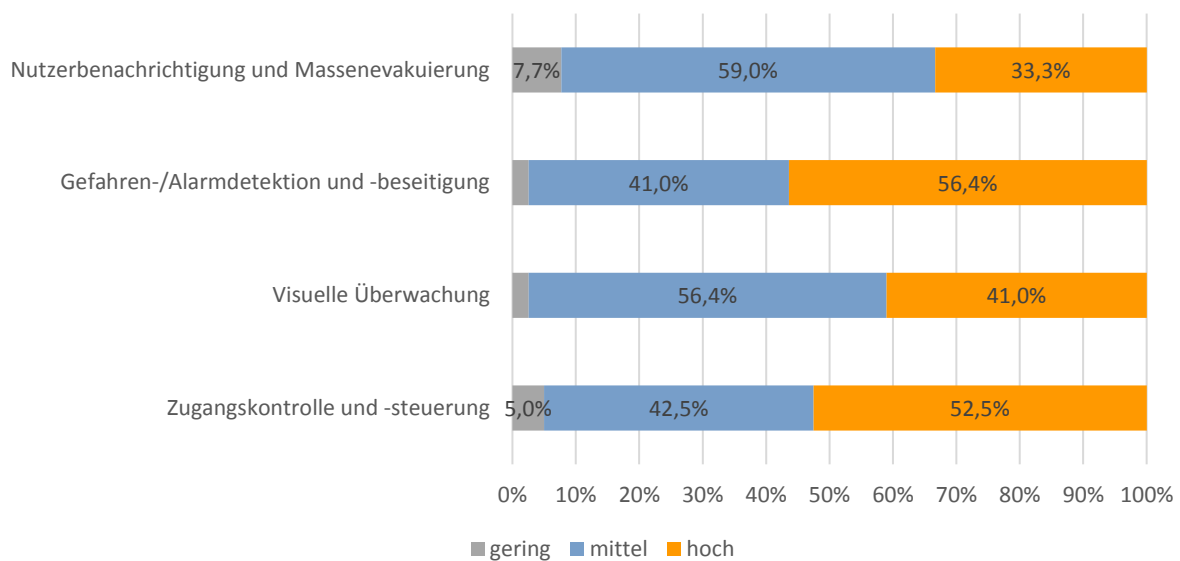


Abbildung 3-49: Bewertung des Anwendungsfelds „Sicherheit“

Wie das Ergebnis in Abbildung 3-49 zeigt, wurde dem Anwendungsfeld Sicherheit ganzheitlich hohes wirtschaftliches Potential beigemessen. Insbesondere wird großes Potential der Gefahren-/ Alarmdetektion und -beseitigung und den Zugangskontrollen und -steuerung beigemessen.

Bezüglich des Anwendungsfeldes **Gebäudeemission und Versorgung** im Kontext von SmartBuilding wurde das wirtschaftliche Potential der Bereiche Entsorgung und Versorgung, wie auch Geräusch-, Heiz- und Lichtemissionen betrachtet.

Wo sehen Sie das größte Potential in Bezug auf **Gebäudeemission und Versorgung** durch SmartBuilding?

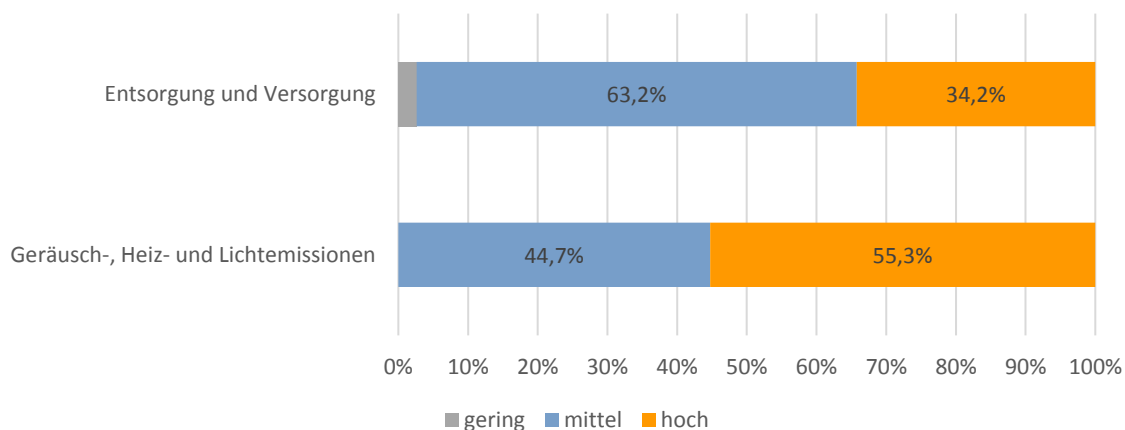


Abbildung 3-50: Bewertung des Anwendungsfelds „Gebäudeemission und Versorgung“

Im Segment Gebäudeemission und Versorgung lässt sich kein Favorit mit dem größten Potential finden.

Das Potential beider Bereiche, - Entsorgung und Versorgung, sowie Geräusch-, Heiz- und Lichtemissionen - wurde mit über 90 Prozent Zustimmung (mittel + hoch) als wichtig empfunden, siehe Abbildung 3-50.

Das wirtschaftliche Potential des Anwendungsfeldes **Energiemanagement** wurde aufgeschlüsselt in: Energiespeicherung und bedarfsgerechte Energienutzung, Heizungs- und Lüftungsanlagen und Lichtsteuerung.

Wo sehen Sie das größte Potential in Bezug auf **Energiemanagement** durch SmartBuilding?

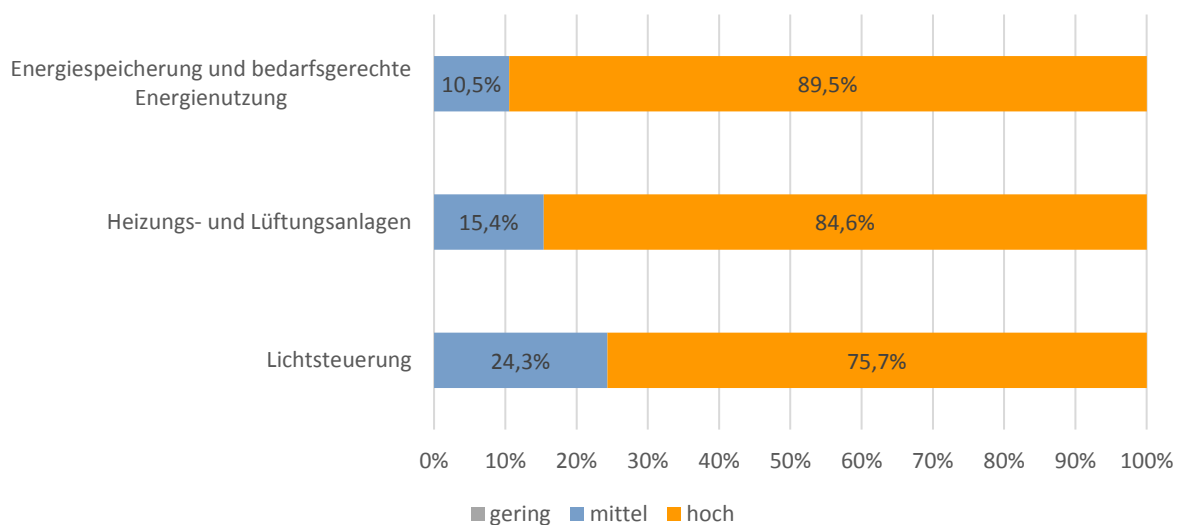


Abbildung 3-51: Bewertung des Anwendungsfelds „Energiemanagement“

Die Auswertung in Abbildung 3-51 zeigt, dass das Anwendungsfeld Energiemanagement als Ganzes, nach Meinung der Onlineumfrageteilnehmer, ein hohes wirtschaftliches Potential aufhält. So werden Energiespeicherung und bedarfsgerechte Energienutzung, Heizungs- und Lüftungsanlagen und Lichtsteuerung mit über 75 Prozent hoher Zustimmung als wirtschaftlich vielversprechend bewertet. Das größte Potential wird im Bereich Energiespeicherung und bedarfsgerechte Energienutzung gesehen.

Im Rahmen des Anwendungsfeldes **Instandhaltung und Automation** konnten die Teilnehmer der Onlineumfrage die Aspekte: Zentralisierte Steuerung über Betriebsplattform, Gebäude- und Raumautomation, Fernwartung von Systemen und Komponenten, sowie Ferndiagnose von Systemen und Komponenten bezüglich ihres wirtschaftlichen Potentials beurteilen.

Wo sehen Sie das größte Potential in Bezug auf **Instandhaltung und Automation** durch SmartBuilding?

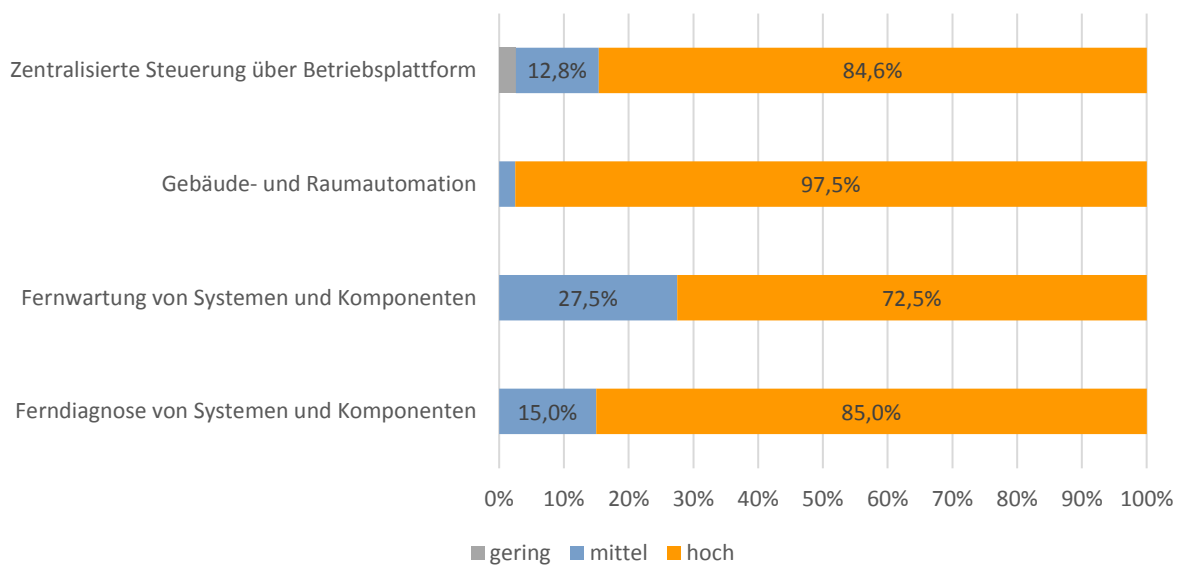


Abbildung 3-52: Bewertung des Anwendungsfelds „Instandhaltung und Automation“

Zu erkennen ist in Abbildung 3-52, dass alle Anwendungen: Zentralisierte Steuerung über Betriebsplattform, Gebäude- und Raumautomation, Fernwartung von Systemen und Komponenten, sowie Ferndiagnose von Systemen und Komponenten mit über 70 Prozent hoher und zusammen mit mittlerer sogar 90 Prozent Zustimmung als wirtschaftlich potent betitelt. Ein besonders großes Potential wurde dem Bereich Gebäude- und Raumautomation mit 97,5 Prozent hoher Zustimmung beigemessen.

Abschließend wurde das Anwendungsfeld **Nutzer- und Gebäudeinteraktion** im Kontext SmartBuilding beleuchtet. Die Teilnehmer der Onlineumfrage wurden aufgefordert die Bereiche: Verknüpfung zu Gebäude- und Betriebsnetzwerken, Komfortsteuerung und Adaption an Nutzervorgaben, -änderungen, Nutzerzentrierte, intuitive Gebäudeinteraktion bezüglich des wirtschaftlichen Potentials zu bewerten.

Wo sehen Sie das größte Potential in Bezug auf **Nutzer und Gebäudeinteraktion** durch SmartBuilding?

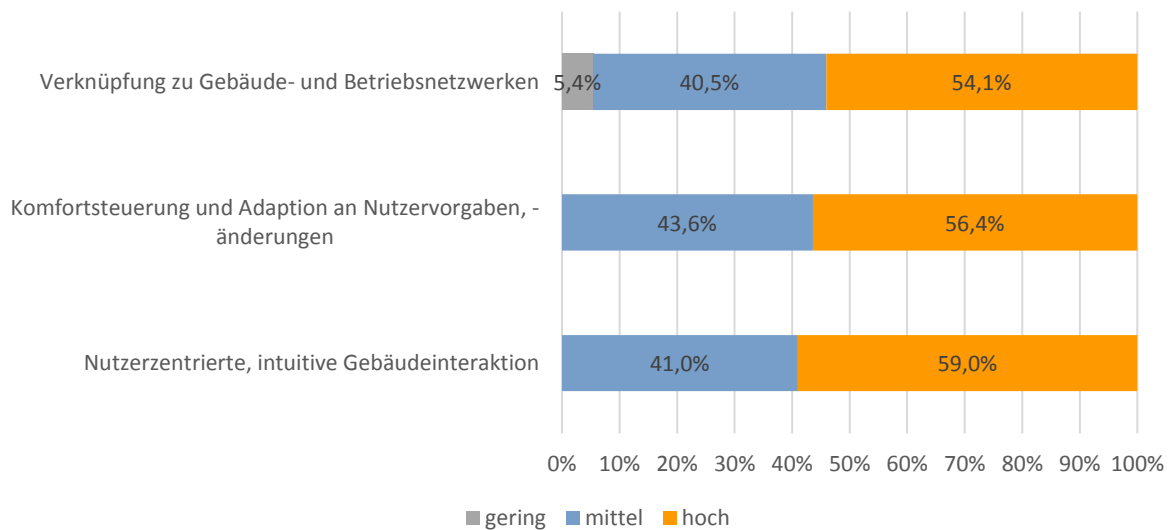


Abbildung 3-53: Bewertung des Anwendungsfelds „Nutzer und Gebäudeinteraktion“

Die Auswertung in Abbildung 3-53 dokumentiert mehrheitlich eine hohe Bewertung des wirtschaftlichen Potentials in Bezug auf Nutzer und Gebäudeinteraktion. Es werden demnach allen befragten Bereichen eine hohe (über 50 Prozent) Relevanz beigemessen, wobei die nutzerzentrierte und intuitive Gebäudeinteraktion am höchsten bewertet wurde.

Relevanz einzelner Aktivitäten und Aussagen

Im Folgenden wurden die Teilnehmer der Befragung bezüglich der Relevanz einiger Aktivitäten für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding um ein Urteil gebeten. Die zu bewertenden Aktivitäten betreffen: den Aufbau von strategischen Partnerschaften, die Integration in eine bestehende Plattform großer Technologieanbieter, den Aufbau von Plattformen in einer strategischen Partnerschaft mit anderen Unternehmen und den Aufbau einer eigenen Plattform.

Wie bewerten Sie die Relevanz der folgenden **Aktivitäten** für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding?

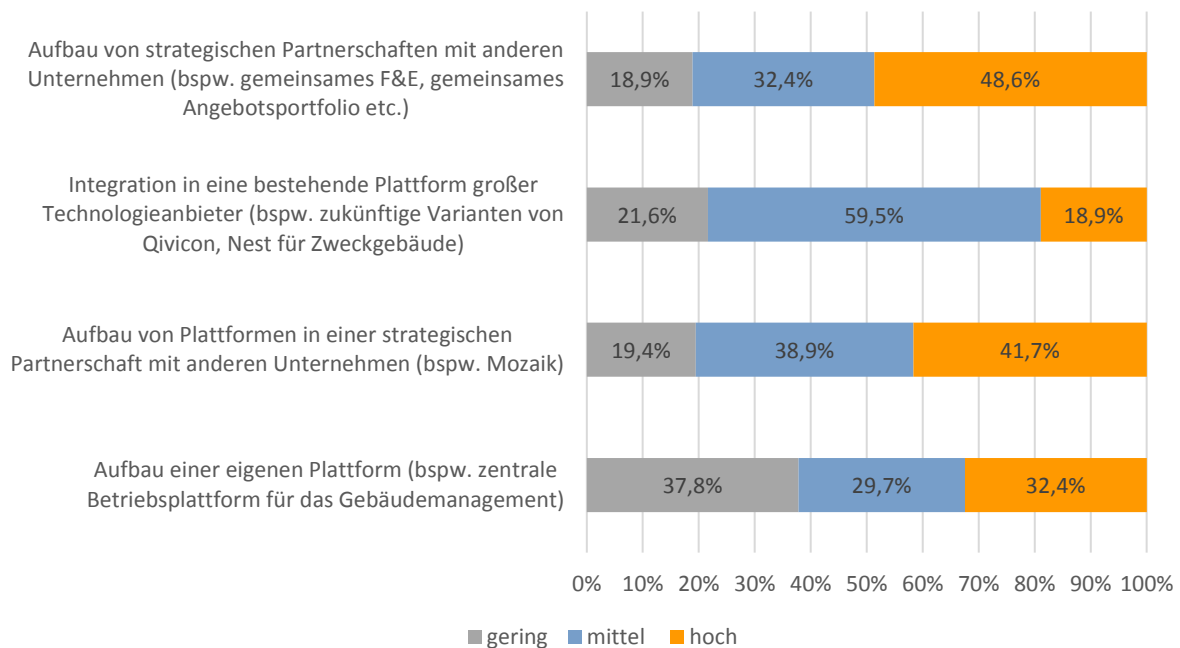


Abbildung 3-54: Bewertung der Relevanz einzelner Aktivitäten für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding

Die Abbildung 3-54 zeigt, dass die möglichen Aktivitäten insgesamt sehr unterschiedlich bewertet werden. Der Aufbau von strategischen Partnerschaften und die Integration in eine bestehende Plattform werden für den Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding als hoch relevant erachtet.

Anschließend wurden die Teilnehmer gebeten, vier verschiedene Aussagen bezüglich Ihrer Relevanz für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding zu bewerten. Bei der Fragestellung wurde der Fokus gelegt, wie sich kleine, mittelständische und große Technologieunternehmen am Markt verhalten sollten.

Wie schätzen Sie die folgenden **Aussagen** bzgl. Ihrer Relevanz für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding ein?

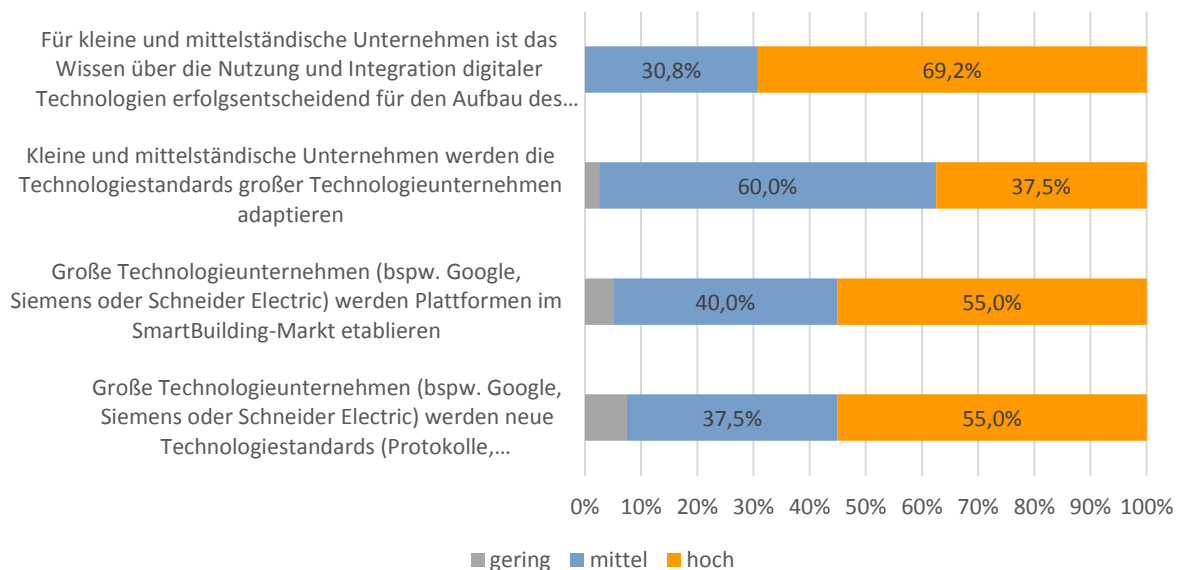


Abbildung 3-55: Bewertung der Relevanz einzelner Aussagen für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding

Die Auswertung in Abbildung 3-55 zeigt, dass eine stringente Meinung vertreten wird: Unternehmen sind unabhängig von ihrer Größe in der Lage etwas zum erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding bei zu tragen. Standardisierungen im Bereich SmartBuilding sind in der Vergangenheit nach Ansicht der Umfrageteilnehmer insbesondere von großen Technologieunternehmen vorangetrieben worden. Die gesetzten Standards wurden durch KMU adaptiert. Die Onlineumfrageteilnehmer sind sich mit fast 70 Prozent einig darüber, dass das Wissen über die Nutzung und Integration digitaler Technologien für KMU erfolgsentscheidend ist für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding.

Angebotsformen im Markt

Anschließend wurden die Teilnehmer in Abbildung 3-56 befragt, über welche Art von Dienstleistungen und Produkten sich Ihr Unternehmen derzeit und zukünftig am Markt positioniert bzw. positionieren wird. Die Umfrageteilnehmer konnten zwischen Produkten und datenbasierten, eigenständigen und produktergänzenden Dienstleistungen auswählen. Zusätzlich wurde gefragt, ob die zukünftigen Angebotsformen bereits von ihrem Unternehmen angeboten werden, siehe Abbildung 3-57.

Unternehmen positionieren sich derzeit/ künftig über...
(mit hoher bis sehr hoher Relevanz)

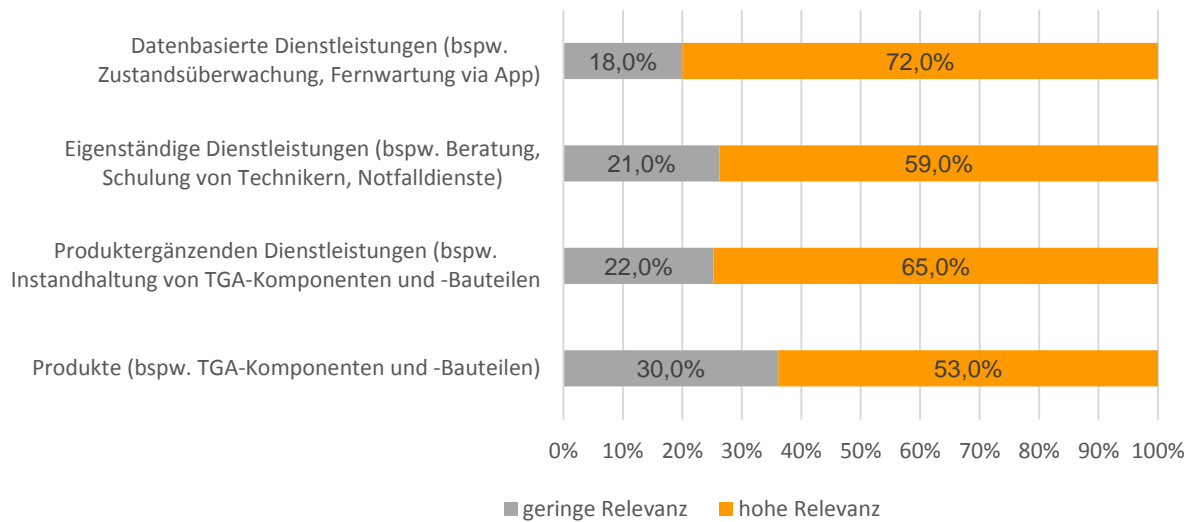


Abbildung 3-56: Einschätzung der Unternehmenspositionierung über einzelne Dienstleistungen/Produkte

Bietet Ihr Unternehmen die folgenden Angebotsformen bereits an?

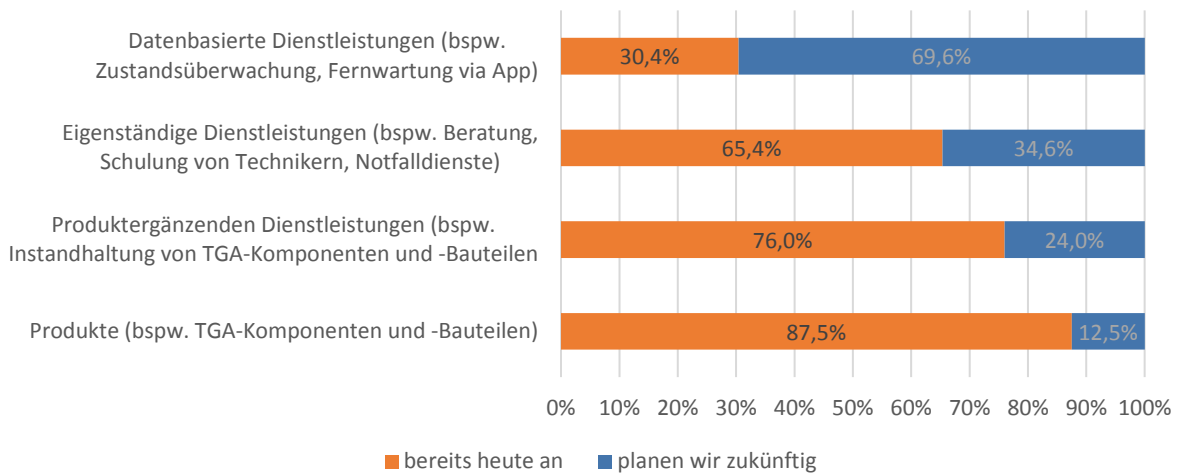


Abbildung 3-57: Adaption einzelner Dienstleistungen/Produkte in den befragten Unternehmen

Besonders hervorzuheben ist, dass den datenbasierten Dienstleistungen eine überdurchschnittliche hohe Relevanz mit 69,6 Prozent von den Umfrageteilnehmern zugesprochen wurde. Als eine eigene Angebotsform sind diese erst im geringen Maße verfügbar, während viele Teilnehmer deren Einführung jedoch für die Zukunft planen.

Im Gegensatz dazu wurde dem reinen Produktangebot die geringste Relevanz mit 30 Prozent, zugeordnet, obwohl sie von fast 90 Prozent aller Unternehmen angeboten werden.

3.3.2.3 Erfolgsfaktoren und Barrieren im Aufbau eines neuen Geschäftsfelds Smart-Building

Der dritte Teil der Online-Umfrage setzt sich mit den Erfolgsfaktoren und Barrieren im Aufbau eines neuen Geschäftsfeldes SmartBuilding auseinander. Die Online-Umfrage geht detaillierter auf mögliche Barrieren, notwendige Maßnahmen und wichtige kulturelle Voraussetzungen ein. Die Ergebnisse werden im folgenden Teil erläutert und visualisiert.

Barrieren beim Aufbau des Geschäftsfelds

Beginnend wurden die Teilnehmer zum Thema Barrieren befragt. Im Detail, wo derzeit und zukünftig Barrieren im Aufbau des Geschäftsfeldes zu sehen sind. Zur einheitlichen Klassifikation wurden die Auswahlmöglichkeiten bezüglich der Kunden, der Technologien, der Qualifikation/Know-how der Kunden und Mitarbeiter und der finanziellen Möglichkeiten vorgegeben.

Wo sehen Sie derzeit und zukünftig Barrieren im Aufbau eines Geschäftsfeld SmartBuilding?

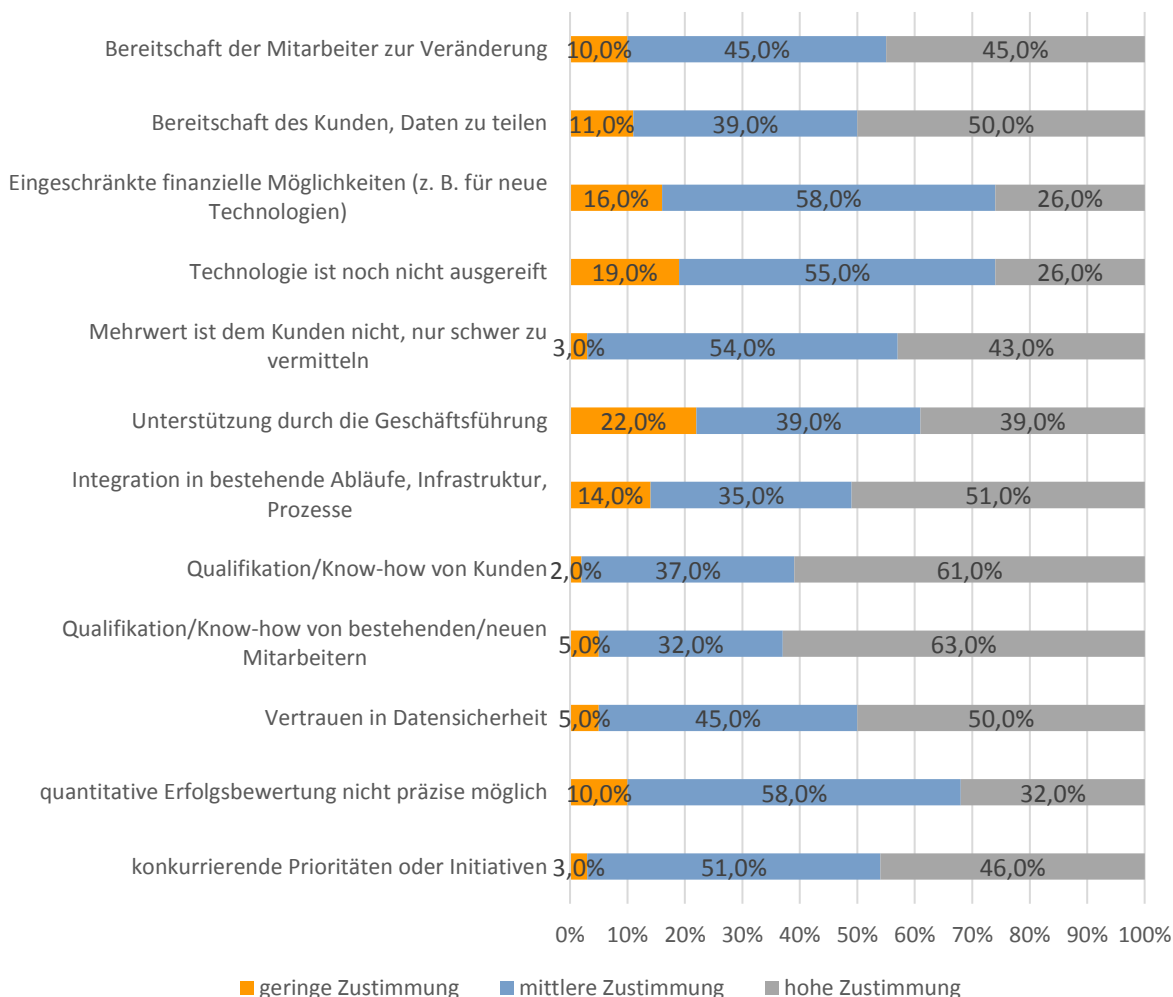


Abbildung 3-58: Relevanz einzelner Hemmnisse im Geschäftsfeld SmartBuilding

Wie die Auswertung zeigt, werden mit mehr als 60 Prozent Zustimmung Barrieren besonders in der Qualifikation und im Aufbau von Know-how von Mitarbeitern und Kunden gesehen. Dagegen werden finanzielle Möglichkeiten, wie auch die notwendige Technologiereife nicht als Barriere von den Umfrageteilnehmern eingestuft, siehe Abbildung 3-58.

Maßnahmen beim Aufbau des Geschäftsfeldes

Weiterhin bewerten die Teilnehmer in Abbildung 3-59 der Onlineumfrage die Relevanz einiger Maßnahmen für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding und beurteilen, ob diese Maßnahmen in ihrem Unternehmen in der Vergangenheit bereits erfolgreich eingesetzt wurden. Mögliche Maßnahmen die zur Auswahl stehen sind: die Öffnung des Unternehmens nach Außen für beispielsweise strategische Partnerschaften, Innovationswettbewerbe, Entwicklungspartnerschaften, die Verankerung von SmartBuilding als (Haupt-)Bestandteil in der Unternehmensstrategie und Vision, die frühzeitige und kontinuierliche Abfrage des Nutzens neuer Produkte und Dienstleistungen für den Kunden beispielsweise durch Kundendialoge und Prototypentest und die Investition in Mitarbeiter beispielsweise durch Weiterbildung im Innovationsmanagement, der Analyse von Daten oder im agilen Projektmanagement. Weitere Maßnahmen sind der Wandel der Unternehmenskultur beispielsweise zu Fehlertoleranz und kollektiver Problemlösungskompetenz, die Anpassung der Organisationsstruktur beispielsweise zu flachen Hierarchien, kurzen Entscheidungswegen und klaren Verantwortlichkeiten und die Investition in SmartBuilding relevante Technologien wie beispielsweise Sensorik, Cloud oder Datenanalysetools.

Wie bewerten Sie die Relevanz der folgenden Maßnahmen für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfeld Smart Building?

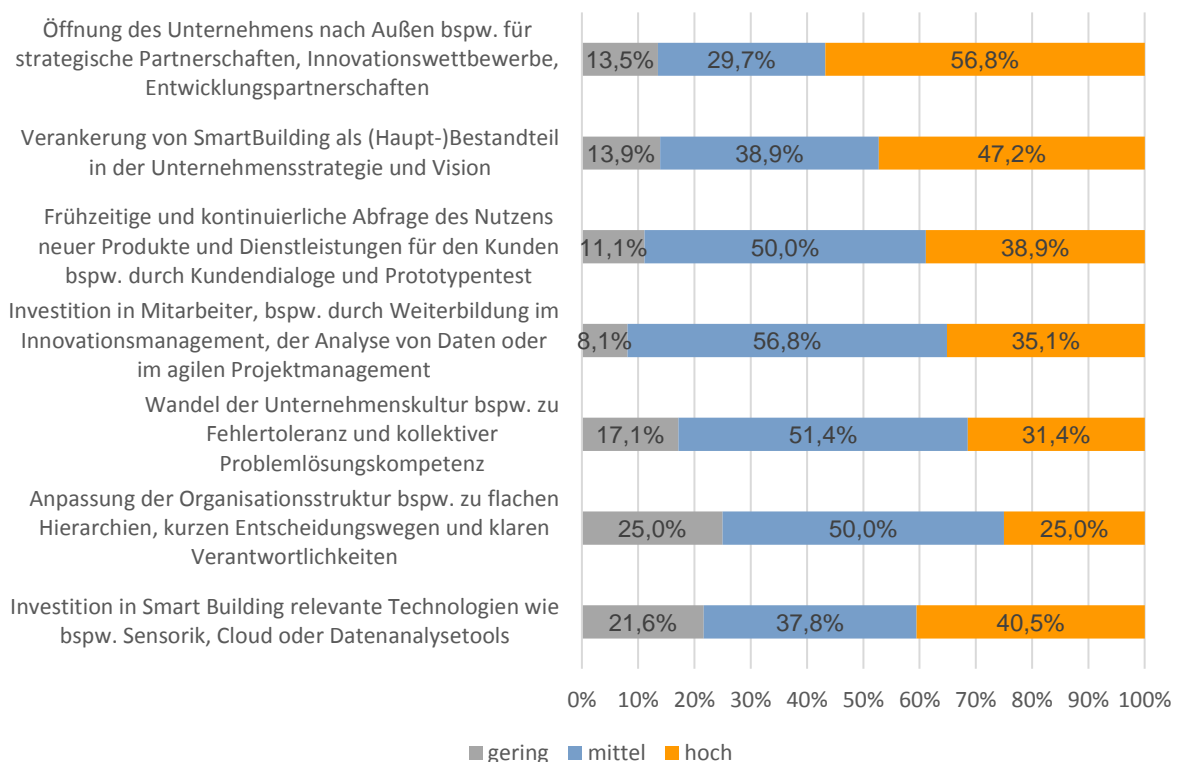


Abbildung 3-59: Bewertung einzelner Maßnahmen für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Unternehmen müssen sich auf Grundlage der Umfrage für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding nach außen öffnen und dieses als Bestandteil in ihrer Unternehmensstrategie verankern. Wichtig wurde von den Umfrageteilnehmern auch die Investition in Mitarbeiter und in SmartBuilding relevante Technologien empfunden. Ein flächiger Einsatz potentieller Erfolgsfaktoren für den Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding kann bisher noch nicht beobachtet werden, siehe Abbildung 3-60.

Welche Maßnahmen haben Sie in Ihrem Unternehmen in der Vergangenheit bereits erfolgreich eingesetzt?

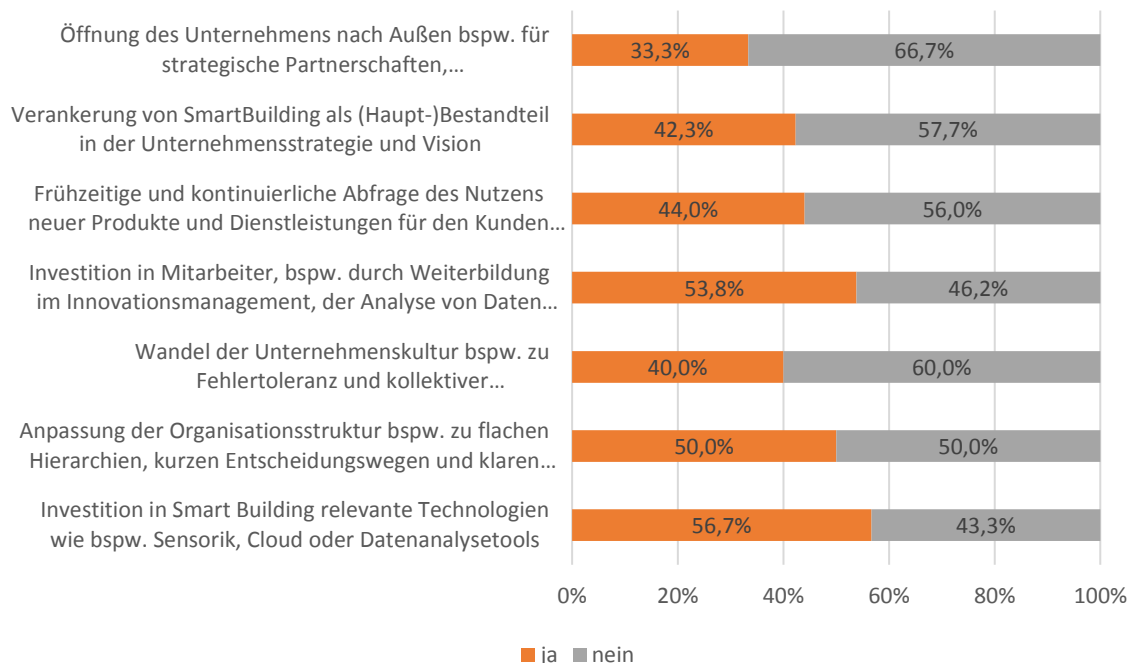


Abbildung 3-60: Umsetzung einzelner Maßnahmen in den befragten Unternehmen

Wie Abbildung 3-60 zeigt, werden nur Investition in SmartBuilding relevante Technologien wie bspw. Sensorik, Cloud oder Datenanalysetools heute von mehr als 55 Prozent der Teilnehmer eingesetzt.

Kulturelle Voraussetzungen

Die Unternehmenskultur spielt eine bedeutende Rolle im Kontext unternehmerischer Transformationsprozesse. Welche kulturellen Voraussetzungen entscheidend sind, behandelt die nächste Frage der Onlineumfrage. Die Teilnehmer bewerten die in der folgenden Auswertung dargestellten kulturellen Voraussetzungen nach ihrer Wichtigkeit (weniger wichtig, wichtig, sehr wichtig), siehe Abbildung 3-61.

Welche der folgenden kulturellen Voraussetzungen halten Sie für besonders wichtig für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding?

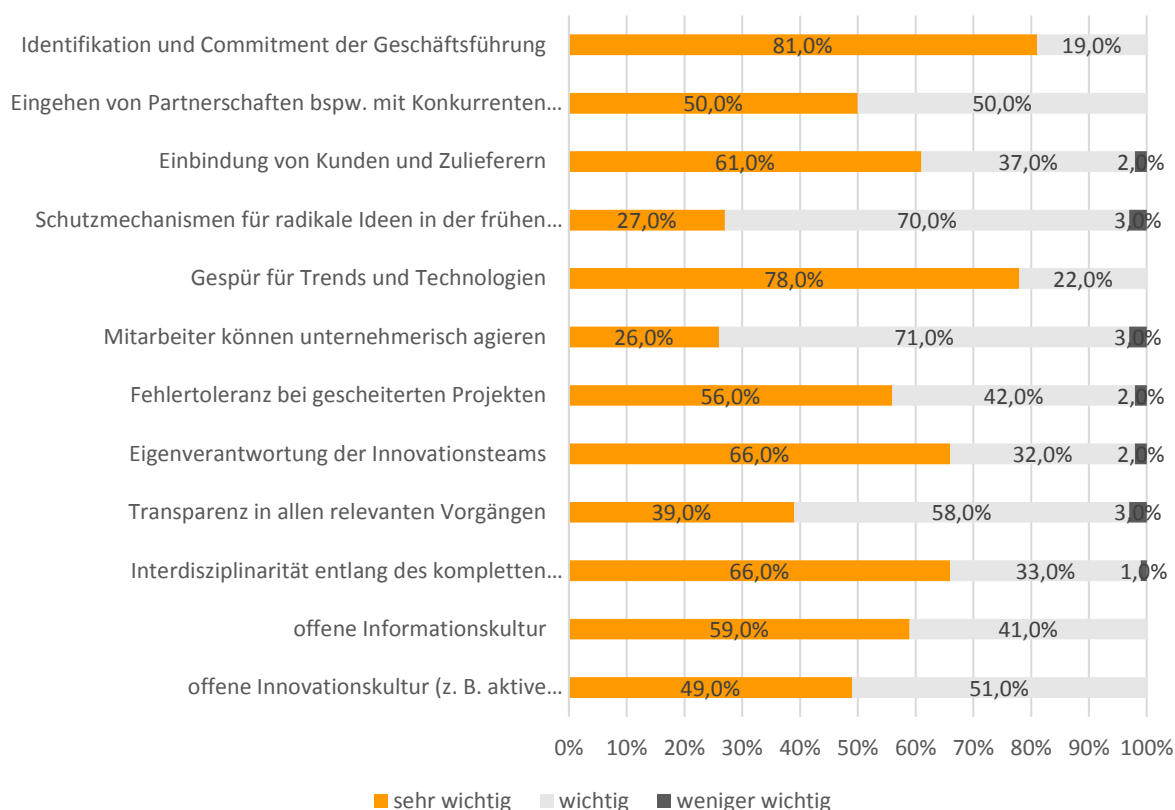


Abbildung 3-61: Bewertung kultureller Voraussetzungen für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Der Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding erfordert, wie in Abbildung 3-61 zu sehen, die Identifikation und das Commitment der Geschäftsführung, insgesamt 81 Prozent mit sehr wichtiger Bewertung, und insbesondere das Gespür für Trends und Technologien, insgesamt 78 Prozent mit sehr wichtiger Bewertung. Weiterhin sind die Eigenverantwortung der Innovationsteams und die Interdisziplinarität entlang des kompletten Innovationsprozesses ausschlaggebend. Insgesamt ergibt die Auswertung, dass die Unternehmenskultur von den Umfrageteilnehmern für den Aufbau eines neuen Geschäftsfeldes SmartBuilding als sehr wichtig erachtet wurde.

3.3.2.4 Technologien und Standards im Bereich SmartBuilding

Der vierte Teil der Onlineumfrage befasst sich mit dem Thema: Technologien und Standards im Bereich SmartBuilding. Die Umfrage geht auf die Relevanz und Bedeutung dieser Technologien ein. Ziel der aufgelisteten Technologien ist es den Transformationsprozess im Unternehmen, um das Geschäftsfeld SmartBuilding aufzubauen, einfacher zu gestalten.

Relevanz und Einsatz

Zunächst bewerten die Teilnehmer der Onlineumfrage die Relevanz einiger Standards aus dem Bereich der Gebäudeautomation für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding. Standards unter anderem aus den Bereichen Funksensorik Systeme, Netzwerkprotokolle und Protokolle zur Steuerung von lichttechnischen Betriebsgeräten sind hierfür als Antwortoptionen für die Umfrageteilnehmer aufgelistet.

Wie bewerten Sie die Relevanz von folgenden Standards für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding?

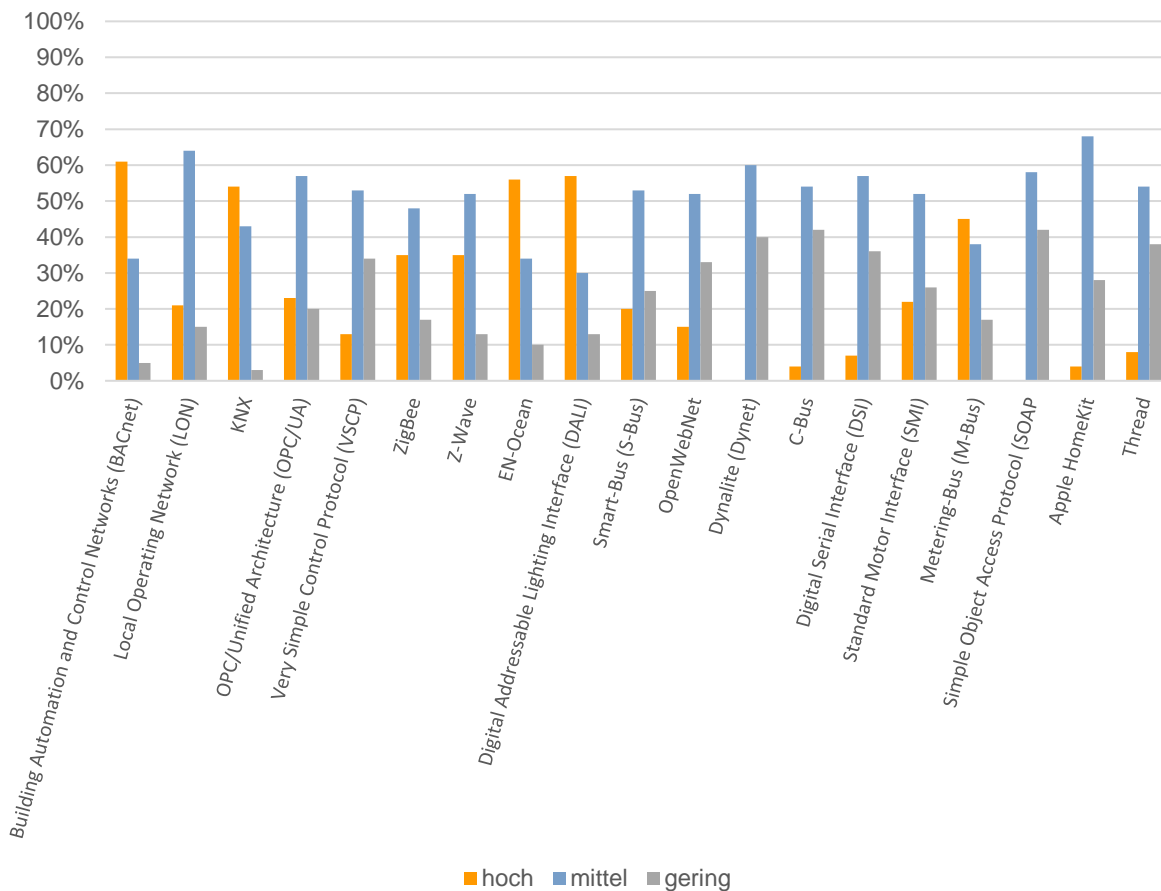


Abbildung 3-62: Bewertung der Relevanz einzelner Standards für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Auffällig ist, dass die meisten Standards von den Teilnehmern mit einer mittleren Relevanz bewertet werden. Die Teilnehmer bewerten nur einige wenige Standards wie BACnet, KNX, EN-Ocean, DALI und M-Bus mit einer hohen Relevanz. Andere Standards wie beispielsweise Dynalite und SOAP sind weniger relevant oder bisher weniger verbreitet, siehe Abbildung 3-62.

Bedeutung von Technologien

Die moderne Kommunikationstechnologie ermöglicht das Erheben sensorbasierter Nutzungsdaten im Kontext von Gebäuden. Aus diesem Grund bilden diese Technologien die Basis des Geschäftsfeldes SmartBuilding. Welche Technologien beim Aufbau eines Geschäftsfeldes SmartBuilding eine Rolle spielen und wie hoch ihre derzeitige und künftige Bedeutung ist, erfasst die folgende Frage.

Wie beurteilen Sie die Bedeutung der folgenden Technologien für den Aufbau eines Geschäftsfeldes SmartBuilding?

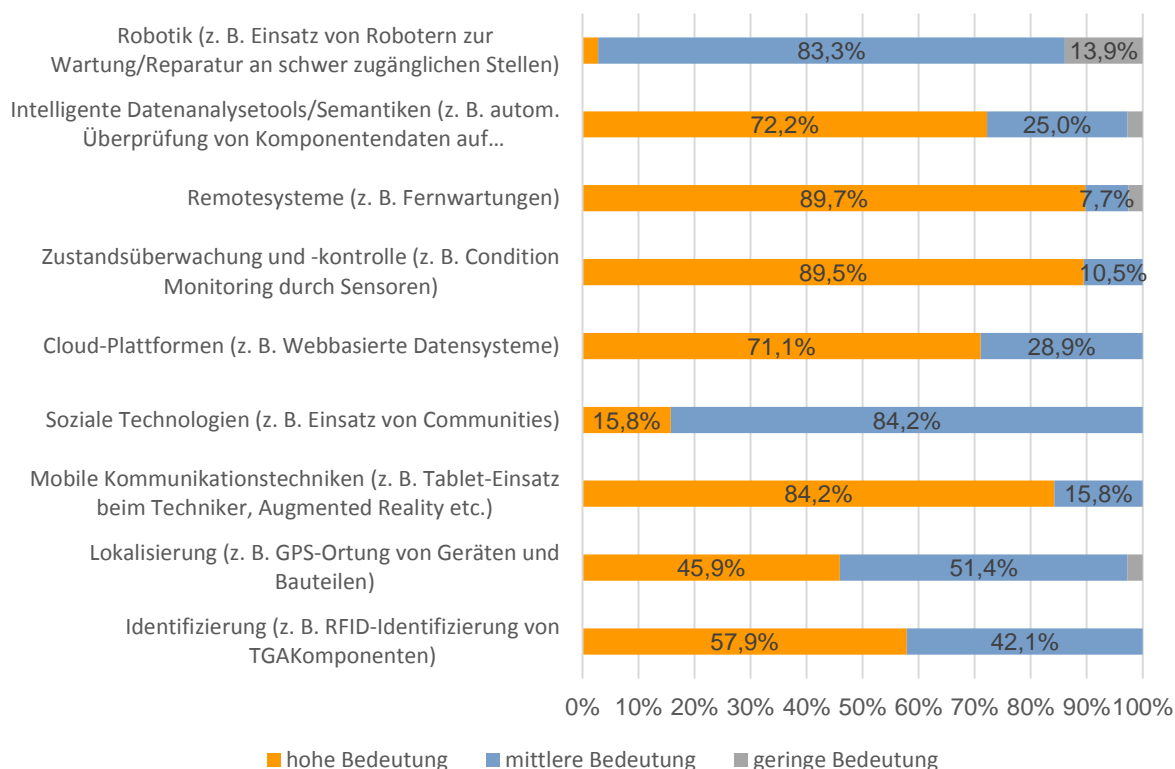


Abbildung 3-63: Beurteilung einzelner Technologien für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding

Remotesysteme, Zustandsüberwachung und mobile Kommunikationstechniken werden mit mehr als 80 Prozent hoher Zustimmung der Teilnehmer als relevante Technologien identifiziert. Ebenfalls finden Cloud-Plattformen und Datenanalytik Berücksichtigung. Der Einsatz sozialer Technologien wie auch Robotik werden jedoch als weniger relevant eingestuft, siehe Abbildung 3-63.

3.3.2.5 Einsatz von Methoden und Techniken zum Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding

Die letzte Frage der Onlineumfrage betrifft Aktivitäten, sowie moderne Methoden und Techniken beim Aufbau des Geschäftsbereiches SmartBuilding. Gefragt wurde, welche Aktivitäten, Methoden und Techniken bereits zum Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding eingesetzt werden.

Setzen Sie eine der folgenden Aktivitäten, Methoden und Techniken zum Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding bereits ein?

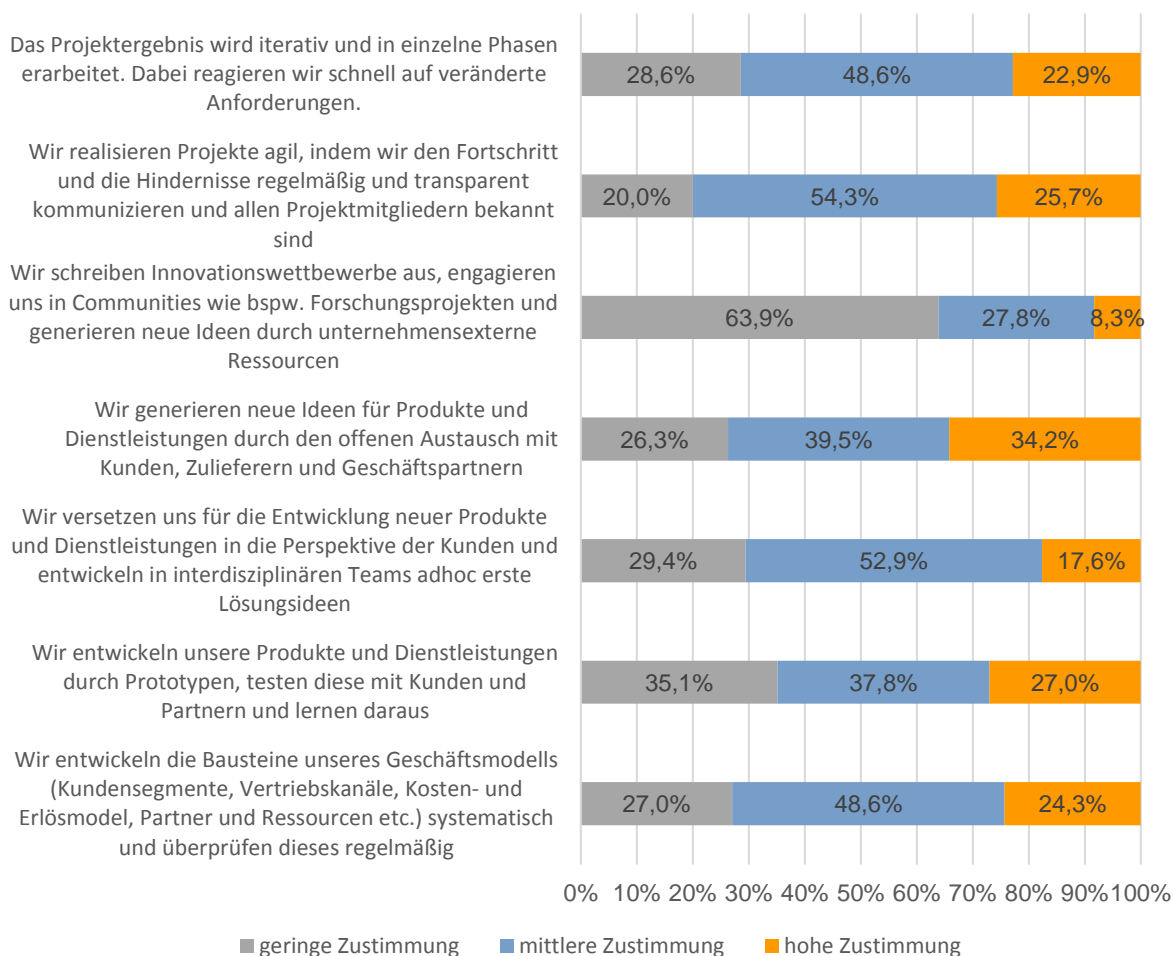


Abbildung 3-64: Umsetzung einzelner Aktivitäten, Methoden und Techniken in den befragten Unternehmen

Das Ergebnis in Abbildung 3-64 zeigt, dass moderne Methoden und Techniken unter den Teilnehmern bisher nur im geringem Maße angewandt werden. Insbesondere Open Innovation wie auch Design Thinking werden als Methoden nur geringfügig eingesetzt. Allgemein zeigt sich, dass im Bereich Methoden und Techniken Ausbaupotentiale vorhanden sind.

Nach der Darstellung von den Umfrageergebnissen werden im nächsten Schritt die erhobenen Daten analysiert und hinsichtlich der zu identifizierenden Erfolgsfaktoren und Barrieren im Zuge des Aufbaus des Geschäftsfeldes SmartBuilding ausgewertet. Aus der Datenanalyse werden Verbesserungspotentiale abgeleitet, welche in einem Maßnahmenkatalog zur Beherrschung der Barrieren des Transformationsprozesses zusammengefasst werden.

3.3.3 Barrieren des Transformationsprozesses

Ziel der Studie ist es mit Hilfe von Unternehmen aus dem Bereich der TGA Erfolgsfaktoren und Barrieren, die eine erfolgreiche Transformation in das neue Geschäftsfeld SmartBuilding ermöglichen bzw. die ein Scheitern dieser Transformation als Folge haben, zu identifizieren. Diesem Ziel folgend werden im nächsten Abschnitt zunächst die Barrieren, welche sich aus der Literaturrecherche und den Expertenrunden mit den Mitgliedern des projektbegleitenden

Ausschusses ergeben hatten, genannt und erläutert. Die Reihenfolge richtet sich nach der Gewichtung aus der Onlineumfrage. Im Weiteren wird in Kapitel 3.3.4 auf Grundlage der identifizierten Barrieren ein Maßnahmenkatalog abgeleitet.

3.3.3.1 Qualifikation der Mitarbeiter

Als größte Barriere wurde von den Umfrageteilnehmern die fehlende Qualifikation bzw. das fehlende Know-how der Mitarbeiter wahrgenommen. Der digitale Wandel verändert nicht alleine Prozesse und Geschäftsmodelle, sondern stellt auch grundlegend neue Ansprüche an die Mitarbeiter in Unternehmen. Der Erfolg des Aufbaus eines Geschäftsbereiches SmartBuilding hängt maßgeblich von der Fähigkeit der Mitarbeiter ab. Die Fähigkeit den Transformationsprozess hin zu einem Digitalisierungsdienstleister aktiv mitzugestalten – und zwar sowohl hinsichtlich interner Abläufe als auch bei der Interaktion mit externen Partnern und Kunden wird von den Mitarbeitern erwartet. Qualifiziertes Personal stellt eine wesentliche Grundlage für die Durchsetzung und die Umsetzung von Unternehmensstrategien dar (MIETH, 2007).

3.3.3.2 Know-how der Kunden

Das fehlende Know-how der Kunden wurde in der Onlinestudie ebenfalls als Barriere identifiziert. Dem liegt die mangelnde Kommunikation mit den Kunden- und Zielgruppen zugrunde, sowie dass der Mehrwert des neuen Geschäftsfelds den Kunden nur schwer zu vermitteln ist. Eine zukunftssträchtige Einführung des Geschäftsfelds SmartBuilding verlangt, dass die Produkte und Dienstleistungen dem Kunden verständlich gemacht und vermittelt werden können.

3.3.3.3 Integration in bestehende Abläufe, Infrastruktur und Prozesse

Die Teilnehmer der Onlineumfrage halten die umfassenden Veränderungen eines Transformationsprozesses für eine weitere Barriere. Ein elementarer Aspekt des Transformationsprozesses beim Aufbau eines neuen Geschäftsfelds ist, dass die gesamte Wertschöpfungskette eines Unternehmens und alle Geschäftsbereiche betroffen sind: Von der Entwicklung über die Logistik, die Produktion, das Marketing, sowie Service und Vertrieb bis hin zu unterstützenden Aktivitäten wie Personalmanagement, Einkauf und Beschaffung oder Wissensmanagement und Compliance. Die Herausforderung besteht hier in der Neuartigkeit des Geschäftsfelds SmartBuilding, welches tiefgreifende Veränderungen und vollkommen neue Prozesse in nahezu allen Bereichen des Unternehmens bedingt. Bestehende Strukturen, die sich bisher auf den Verkauf von Produkten oder Dienstleistungen fokussierten, sind z.B. für datenbasierte Dienstleistung im Kontext SmartBuilding nicht mehr adäquat einsetzbar.

3.3.3.4 Vertrauen in Datensicherheit

Datensicherheit als Barriere wird in der Onlinestudie stark hervorgehoben, wobei sich das Vertrauen in die Datensicherheit und die Bereitschaft der Datenweitergabe in den Umfrageergebnissen sehr gleichen. Die fehlende Bereitschaft des Kunden, Daten zu teilen, resultiert aus dem fehlenden Vertrauen in die Datensicherheit. Kundendaten sind für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding aufgrund des nutzerzentrierten Ansatzes grundlegend wichtig. Produkte an Kundenanforderungen anzupassen erfordert den freien Datenaustausch und offene Abstimmungen mit Kunden (DELOITTE, 2015). Ein Grund für das mangelnde Vertrauen in den Datenschutz und in die Datensicherheit ist fehlende Transparenz (DELOITTE, 2015). Dem Kunden ist nicht klar, wofür die Daten gebraucht und wie diese verwaltet werden.

3.3.3.5 Bereitschaft des Kunden, Daten zu Teilen

SmartBuilding beruht auf IT-Konvergenz und gemeinsamer Kommunikation von Gebäudeautomation, Sicherheitstechnik und elektrischer Energieverteilung (SCHULTZ, 2015), wodurch das Teilen von Daten unabdingbar wird. Kundendaten sind für den erfolgreichen Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding, wie in Kapitel 3.3.3.4 beschrieben, grundlegend, damit die Unternehmen ihre Produkte genau auf die Kundenbedürfnisse abstimmen können (DELOITTE, 2015). Aufgrund der Ungewissheit und Neuartigkeit des Datenaustauschs zwischen den beteiligten Unternehmen, herrscht bei den Kunden jedoch große Skepsis und fehlendes Vertrauen in die Datensicherheit. Die zusätzliche Angst vor Datenmissbrauch und Abfluss betriebsinternem Know-hows bzw. sogar zum Verlust von Alleinstellungsmerkmalen lässt die Bereitschaft Daten zu teilen sinken und führt zu einer Barriere für den Transformationsprozess.

3.3.3.6 Konkurrierende Prioritäten oder Initiativen

Die Fokussierung aufgrund von konkurrierender Prioritäten der Unternehmen wird in der Onlineumfrage als weitere Barriere identifiziert. Der Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding konkurriert mit vielen anderen Entwicklungsbereichen eines Unternehmens und des unternehmerischen Alltages. Die Bedeutung im Vergleich zu anderen Projekten ist in diesem Fall als noch nicht wichtig genug eingestuft, was auch mit fehlender Vergleichbarkeit bzw. Darstellung der Wichtigkeit begründet wird.

3.3.3.7 Bereitschaft der Mitarbeiter zur Veränderung

Der erfolgreiche Aufbau des neuen Geschäftsfeldes SmartBuilding verlangt nach der Onlineumfrage die klare Identifikation der Mitarbeiter mit dem neuen Bereich. Um das Geschäftsfeld zu implementieren und zu integrieren ist demnach ein Höchstmaß an Flexibilität und an Interesse der Mitarbeiter erforderlich (HENZLER, 1988).

3.3.3.8 Mehrwert dem Kunden vermitteln

Dem Kunden den Mehrwert eines Aufbaues von einem Geschäftsfeldes SmartBuilding zu vermitteln ist nach der Onlineumfrage eine weitere Barriere für die Implementierung. Insbesondere zu Beginn kann der Aufbau des Geschäftsfeldes keine kundennahe Entwicklung sein. Hier kann zum einen eine Entwicklung am Kunden vorbei erfolgen oder zum anderen der Mehrwert aufgrund fehlender Kundenähe nicht vermittelt werden. Der Kunde muss über die neuen Angebote aktiv aufgeklärt werden und selbst Interesse an den neuen Produkten entwickeln.

3.3.3.9 Unterstützung durch die Geschäftsführung

Fehlende Unterstützung der Geschäftsführung für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding wird in der Onlineumfrage als weitere Barriere gesehen. Eine Ausweitung des Geschäftsfeldes verlangt sowohl die Freigabe von Budgets als auch Handlungsfreiheit und -druck. Die Geschäftsführung muss demnach die Idee des Geschäftsfeldes SmartBuilding unterstützen und auch in der Mitarbeiterschaft fördern.

3.3.3.10 Quantitative Erfolgsbewertung

Eine fehlende quantitative Erfolgsbewertung für die Implementierung des Geschäftsfeldes SmartBuilding wird in der Onlineumfrage ebenfalls als Barriere identifiziert. Fehlende Vergleichbarkeiten zu anderen Entwicklungsprojekten oder realistische Einschätzung der möglichen Potenziale eines Geschäftsfeldes SmartBuilding schränken die Unterstützung ein.

3.3.3.11 Finanzielle Einschränkungen

Der Aufbau eines neuen Geschäftsbereichs ist immer mit hohen Kosten verbunden. Da die KMU bzw. TGA-Hersteller nur über eingeschränkte finanzielle Mittel verfügen, identifiziert die Onlineumfrage die finanziellen Möglichkeiten als Barriere beim Aufbau von SmartBuilding. Es stellt sich die Frage, wie das Geschäftsfeld mit diesen eingeschränkten Möglichkeiten dennoch aufgebaut werden kann, und an welchen Stellen sich finanzielle Einsparungspotentiale befinden.

3.3.3.12 Technologiereife

Die Technologiereife wird von den Onlineumfrageteilnehmern ebenfalls als Barriere identifiziert. Fehlende Erfahrungswerte mit verfügbaren Technologien oder sogar aktuell noch fehlende Technologien schränken die Unterstützung für den Aufbau eines Geschäftsfeldes SmartBuilding ein.

3.3.4 Maßnahmenkatalog für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Für die Beherrschung der Barrieren, welche in der Onlineumfrage in Kapitel 3.3.2.3 hergeleitet und in Kapitel 3.3.3 ausführlich beschrieben wurden, werden im Folgenden geeignete Maßnahmen zur Beherrschung gesucht. Auf Grundlage von Expertenbeurteilungen und einer ausgedehnten Literaturrecherche mit dem Fokus auf agilen und modernen Methoden wurden geeignete Maßnahmen für das Geschäftsfeld SmartBuilding und zugehörige Barrieren identifiziert. Eine Darstellung aller Maßnahmen und dem zugehörigen Effekt auf die verschiedenen Barrieren ist in Abbildung 3-65 zu sehen.

Beispielhaft kann hier der Aufbau eines Wissensmanagement(-systems) erklärt werden. Dieses Wissensmanagement(-system) hat direkten Einfluss auf die „Qualifikation der Mitarbeiter“. Diese Barriere wird durch einen standardisierten Zugang in Form eines Wissensmanagement(-systems) direkt abgebaut. Gleiches gilt für die Barriere „Bereitschaft der Mitarbeiter zu Veränderungen“. Ein Wissensmanagement(-system) schafft Transparenz über die unternehmerischen Interessen und Handlungen, es gibt die Möglichkeit von Fortbildungen und schafft Verständnis für getroffene Entscheidungen. Eine gesteigerte Unterstützung für Veränderungsprozessen ist somit zu erwarten.

Indirekt würde die Implementierung eines Wissensmanagement(-systems) positiv z.B. auf das „Know-how der Kunden“ wirken. Besser geschulte Mitarbeiter und die Möglichkeit Wissen bei Kundenfragen direkt, schnell und strukturiert abfragen und weitergeben zu können, wird den Wissensstand der Kunden heben.

Die folgenden Maßnahmen und deren Wirkung auf Barrieren im Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding wurden gemeinsam mit Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses validiert (siehe Abbildung 3-65).

3.3.4.1 Kurzbeschreibung der Maßnahmen

Zur Übersicht sind die Methoden in den folgenden Folien in einer Kurzbeschreibung dargestellt:

Maßnahmen (I)

Maßnahme	Beschreibung	Primäre Barrieren
1 Wissensmanagement(system)	Das Wissen eines Unternehmens systematisch verwalten, sodass alle Fähigkeiten und Informationen der Organisation/Personen zur Lösung von Aufgaben bestmöglich zu Verfügung stehen.	Mitarbeiterqualifikation, Mitarbeiter-Veränderungsbereitschaft
2 Weiterbildung	Das Wissen, die Fähigkeiten oder die Fertigkeiten von Personen durch Aktivitäten (Workshop, Seminar, Kurs,...) erweitern oder aktualisieren.	Mitarbeiterqualifikation, Kunden Know-how, Vertrauen in Datensicherheit, Kundenmehrwert
3 Prototyping	Verfahren, um die Potentiale und die Sicherheit des funktionsfähigen Produktes in einer vorläufigen Form aufzuzeigen und erste Kundenerfahrung zu sammeln.	Vertrauen in Datensicherheit, Kundenmehrwert, Technologiereife
4 Wissenstransfer	Der Wissensaustausch mit der Zielgruppe erhöht die Transparenz, und bietet die Möglichkeit Interesse und Aufmerksamkeit zu erwecken. Zusätzlich soll eine beidseitige Steigerung des Wissensstandes und der Aufbau eines Netzwerkes erreicht werden.	Kunden Know-how, Vertrauen in Datensicherheit, Kundenmehrwert

Abbildung 3-66: Maßnahmenkatalog I

Maßnahmen (II)

Maßnahme	Beschreibung	Primäre Barrieren
5 Business Model Canvas	Systematische Anleitung zum Beschreiben, Entwickeln, Erweitern, Visualisieren und Testen von Geschäftsmodellen.	Prozessintegration, Prioritätensetzung, Kundenmehrwert, Geschäftsführungsunterstützung
6 Ecosystem-Design	Ecosystem-Design ist ein systematischer Ansatz, welcher die Zusammenhänge und Beziehungen des ökonomischen Systems aufzeigt. Die definierten Wertströme (Geld/Güter) werden als eine verhandlungsbasierte dynamische Währung betrachtet.	Prozessintegration, Kundenmehrwert
7 Data Governance	Data Governance bezeichnet Prozesse, welche die Qualität, Benutzung, Verbesserung und insbesondere den Schutz von Daten kontinuierlich sicherstellen.	Vertrauen in Datensicherheit, Kundenmehrwert, Technologiereife
8 Benchmarking	Zielgerichtetes und kontinuierliches Vergleichen mit Mitbewerbern zur Einstufung der eigenen Position und Identifikation von Methoden und Verfahren zur Leistungsoptimierung.	Prioritätensetzung, Kundenmehrwert, Geschäftsführungsunterstützung, Erfolgsbewertung

Abbildung 3-67: Maßnahmenkatalog II

Maßnahmen (III)

Maßnahme	Beschreibung	Primäre Barrieren
9 Co-Creation	Gemeinsames entwickeln von neuen Produkten/Dienstleistungen in einem Zusammenschluss verschiedener Stakeholder mit dem Ziel einen gemeinsamen Nutzen zu generieren.	Prozessintegration, Vertrauen in Datensicherheit, Kundenmehrwert
10 Design Thinking	Der nutzerzentrierte Ansatz, in einem interdisziplinären Team Lösungen zu entwickeln. Dabei werden iterative Prozessschleifen, in einer Kreativität-fördernden Umgebung systematisch durchlaufen.	Prozessintegration, Mitarbeiter Veränderungsbereitschaft
11 CEO als Botschafter einer Firmenkultur	Der Vorstand popularisiert Neuerungen des Unternehmens oder der Produkte auf sichtbare Weise und verbreitet Begeisterung - lernen am Modell.	Mitarbeiter-Veränderungsbereitschaft, Kundenmehrwert, Geschäftsführungsunterstützung
12 Technologiescouting	Frühzeitiges erkennen und bewerten technologischer Entwicklungen und Tendenzen. Gleichzeitiges Ableiten der jeweiligen Potentiale des Technologieeinsatzes mit dem Ziel, unter sich verändernden Marktbedingungen eine optimale Produktivität sicher zu stellen.	Finanzielle Einschränkung, Technologiereife

Abbildung 3-68: Maßnahmenkatalog III

Maßnahmen (IV)

Maßnahme	Beschreibung	Primäre Barrieren
13 Agile Produkt- und Serviceentwicklung	Iterative-inkrementelle Produktentwicklung: mit jedem Iterationsschritt des Entwicklungszyklus wird ein inkrementelles Teil des Gesamtproduktes fertig gestellt und ist direkt nutzbar.	Prozessintegration, Technologiereife
14 Projektmanagement	Die Phasen eines Projektes - Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und Abschluss – werden bezüglich Auf- und Ablaufplanung organisiert und nach definierten Standards zur sicheren Erreichung der Projektziele durchgeführt.	Prozessintegration, Erfolgsbewertung, finanzielle Einschränkung

Abbildung 3-69: Maßnahmenkatalog IV

3.3.4.2 Maßnahmenkatalog

Eine ausführliche Maßnahmenbeschreibung folgt auf den folgenden Folien. Hier wird insbesondere auf die Ziele, Elemente sowie Vor- und Nachteile eingegangen. Außerdem soll an einem kurzen Beispiel der Wert für die KMU dargelegt werden.

1. Wissensmanagement(system)



Kernidee:

Das Wissen eines Unternehmens systematisch verwalten, sodass alle Fähigkeiten und Informationen der Organisation/Personen zur Lösung von Aufgaben bestmöglich zu Verfügung stehen.

Ziele:

- Immateriellen Produktivitätsfaktor „Wissen“ sichern
- Qualifikation der Mitarbeiter durch Wissensaufbereitung und Zugang sichern/steigern
- Wissensaustausch für strategische und operative Entscheidungen nutzen
- Wissen aktiv z.B. neuer Technologien aufbauen
- Ressourceneffizienz der Ressource „Wissen“ steigern durch die Transparenz der Ressourcendistribution im Unternehmen

Elemente:

- Methodische Organisation des Wissens eines Unternehmens
- Aufbau eines digitalen Intranets
- Sammeln von internem und -externem Wissen
- Schulungen zum Umgang mit Wissen
- Autodidaktische Einarbeitungsmöglichkeiten
- Implizites Wissen – explizit sammeln

Pircher 2014; Scholz 2010

1. Wissensmanagement(system)



Vorteile:

- Mitarbeitermotivation durch eigenständige Qualifikations- und Informationsmöglichkeit
- Sicherung des Wissens bei Mitarbeiter Fluktuation und demographischen Veränderungen
- Effizienzsteigerung durch gleichen Wissensstand
- Transparenz

Nachteile:

- Umgang mit Wissensmanagementsystem muss erlernt werden
- Mitarbeiterunterstützung nötig
- Umsetzungskosten (Wissenssammlung)
- Sicherstellung der Richtigkeit des erfassten Wissens

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Kein fachübergreifendes Wissen
- Innovationen über Fachabteilungen hinweg bleiben aus
- Parallele und unkoordinierte Prozesse aufgrund fehlender Absprachen und Expertenwissen

Lösung:

- Aufbau eines Unternehmenswiki
- Wissen übergreifend verfügbar
- Größerer Austausch durch Transparenz
- Wissen durch interdisziplinären Austausch

Bullinger et al. 1998; Pawlowsky 1998; Schulze et al. 2014

2. Weiterbildung

Kernidee:

Das Wissen, die Fähigkeiten oder die Fertigkeiten von Personen durch Aktivitäten (Workshop, Seminar, Kurs,...) erweitern oder aktualisieren.

Ziele:

- Unternehmen und Mitarbeiter auf neue Herausforderungen vorbereiten
- Denk-, Kommunikations- und Arbeitsweisen auf digitale Ära anpassen
- Technologieverständnis schaffen
- Humanressourcen entwickeln, aufbauen und langfristig halten durch Anreizsetzung und Wachstumsmöglichkeiten

Elemente:

- Neue Technologie und Eigenschaften aufzeigen
- Arbeitsunterstützungssysteme vorstellen
- Umgang mit Innovationsgeschwindigkeit lehren
- (Innovations-) Methoden lehren
- Über Gefahren aufklären
- Kompetenzaufbau des Unternehmens

Pawlowsky et al. 1996; Faulstich 1998; Aufenanger et al. 2001

2. Weiterbildung

Vorteile:

- Aufbau expliziten Wissens
- Höhere Leistungsfähigkeit
- Mitarbeiterakzeptanz neuer Technologien
- Vermittlung von Innovationsmethoden

Nachteile:

- Zeit- und kostenintensiv
- Kürzere Innovations- und Technologiezyklen verlangen häufige Schulungszyklen
- Hoher individueller Förderungsgrad nötig

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Unwissenheit, Barrieren und Ängste der Mitarbeiter Neuerungen gegenüber
- Technologische Möglichkeiten unbekannt

Lösung:

- Erschließung neuer Geschäftsfelder durch Methodenlehre
- Weiterbildung zu digitalen Strategien im Unternehmen
- Weiterbildung im Bereich von Big Data Analytics

Schönfeld et al. 2013; Broda et al. 2016

3. Prototyping

Kernidee:

Verfahren, um die Potentiale und die Sicherheit des funktionsfähigen Produktes in einer vorläufigen Form aufzuzeigen und erste Kundenerfahrung zu sammeln.

Ziele:

- Evaluation der Zielerfüllung bezüglich der Produkt Spezifikationen
- Feedback durch Kundenerlebnis
- Entscheidungsgrundlage für Optimierung der weiteren Entwicklung
- Vertrauen in das Produkt erzeugen
- Marketingzwecke, Öffentlichkeitswirksamkeit

Elemente:

- Physisches Produkt/ ausgearbeitete Dienstleistung
- Beispielanwendung für Zielgruppe ausarbeiten
- Evaluierungsvorgehen, Usability Tests
- Methodenansätze wie z.B.: Rapid Prototyping

Bunse et al. 2008;

3. Prototyping

Vorteile:

- Realistisches Kundenfeedback
- Einfache Visualisierung
- Interdisziplinäre Funktionalitätsdarstellung
- Werbewirksamkeit

Nachteile:

- Kosten
- Verlängerung der Implementierungszeit
- Risiko schlechter Dokumentation

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Keine räumliche Vorstellung der Kunden
- Erklärung technischer Funktionalität
- Kundenakzeptanz unklar

Lösung:

- 3D-Printing nach CAD-Modell
- Räumliche Vorstellung, inkl. aller Geometrien
- Verkaufsargument für Kunden
- Kundenfeedback

Gibson et al. 2015

4. Wissenstransfer



Kernidee:

Der Wissensaustausch mit der Zielgruppe erhöht die Transparenz, und bietet die Möglichkeit Interesse und Aufmerksamkeit zu erwecken. Zusätzlich soll eine beidseitige Steigerung des Wissensstandes und der Aufbau eines Netzwerkes erreicht werden.

Ziele:

- Kundeninteresse und Bekanntheitsgrad steigern
- Aufmerksamkeit für technologische Möglichkeiten schaffen
- Transparenz und Vertrauen in Datensicherheit
- Expertennetzwerk für Anwenderfeedback
- Pooling-Effekt – gemeinsames Lösen von Aufgaben

Elemente:

- Präsenz in Fachliteratur
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen
- Teilnahme an Konferenzen, Kongressen, Fachtagungen und Symposien
- Aufbau von Fach-Netzwerken

Franzen et al. 2015; Schreiber et al. 2002; Kirchgeorg et al. 2003

4. Wissenstransfer



Vorteile:

- Zielgruppenfokussiert
- Wissen, Interesse und Neugier erzeugen
- Transparenz schaffen
- Feedback einholen
- Ideen gemeinsam generieren

Nachteile:

- Schwer messbarer Nutzen
- Unsicherheit der Leserschaft
- Risiko von Verlust des Wissensvorsprungs

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Wissenstransfer zwischen KMU und Wissenschaft
- Wissen wird nicht an KMU vermittelt
- KMU vermitteln nicht Bedürfnisse und Barrieren

Lösung:

- Workshops
- Gemeinsame Forschungsprojekte
- Konsortialstudien

Klafft et al. 2009

5. Business Model Canvas

Kernidee:

Systematische Anleitung zum Beschreiben, Entwickeln, Erweitern, Visualisieren und Testen von Geschäftsmodellen.

Ziele:

- Visualisierung von Geschäftsmodellstrukturen
- Prüfung von Geschäftsmodellen
- Identifikation von Schlüsselfaktoren
- Einzelideen baukastenartig in Beziehung setzen

Elemente:

- Element der Lean-Start-Up und Change-Management Philosophie
- Kombination mit spezifischen Methoden z.B. Value Proposition Canvas, Value Curve Methode
- Einheitliches intuitives Template
- Typische Fragen zur Prüfung des Geschäftsmodells

Osterwalder et al. 2011

5. Business Model Canvas

Vorteile:

- Kundenorientierung
- Einfache, intuitive Handhabung
- Identifikation von Schlüsselfaktoren
- Hilfestellung zur Geschäftsmodellentwicklung
- Visuell – fördert die Kommunikation

Nachteile:

- Faktoren nicht immer trennscharf
- Geringe Beachtung des Umfeldes
- Vereinfachtes Modell
- Nichtbeachtung der Konkurrenz
- Keine ausformulierte Umsetzungsstrategie

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Steigende Umweltdynamik verlangt Modifikation des bestehenden Geschäftsmodells
- Stagnation im Innovationsbereich

Lösung:

- Aufzeigen des aktuellen Geschäftsmodelles
- Rekonfiguration des Geschäftsmodelles
- Vergleich mit anderen Geschäftsmodellen

Halecker et al. 2014; Schneider 2016; Frey 2016

6. Ecosystem-Design

Kernidee:

Ecosystem-Design ist ein systematischer Ansatz, welcher die Zusammenhänge und Beziehungen des ökonomischen Systems aufzeigt. Die definierten Wertströme (Geld/Güter) werden als eine verhandlungsbasierte dynamische Währung betrachtet.

Ziele:

- Umsetzung des Geschäftsmodells in die Realität
- Einteilen der Partner nach Eigenschaften
- Systematische Unterstützung der sachlogischen Beziehungen der wirtschaftlichen Teilnehmer
- Design von Wertströmen und ganzheitlichen Wertschöpfungsketten

Elemente:

- Value Flow Mapping: Darstellung des gesamten Wertstroms
- Aufzeigen der (im)materiellen Flüsse eines Ecosystems
- Deskriptive Perspektive - Activity Network nach Porter
- Kausale Perspektive - nach Casadesus-Masanel

Ouden 2012

6. Ecosystem-Design

Vorteile:

- Ganzheitliche Darstellung der Rollen des materiellen und immateriellen Wertes eines Ecosystems
- Aufzeigen der wertgenerierenden Rollen und Beziehungen innerhalb eines Ecosystems

Nachteile:

- Großer Analyseaufwand
- Komplexe Wertschöpfungsketten

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Marktvolumen und Akteure sind zu identifizieren
- Unklare Rollenverteilung für die Implementierung eines Geschäftsmodelles
- Unklarheit über materielle und immaterielle Beziehungen

Lösung:

- Ecosystem zeigt Akteure auf und gibt Wertschöpfungswege an
- Visualisieren und Spezifizieren des Gesamtgeschäftsmodell

Ouden 2012

7. Data Governance



Kernidee:

Data Governance bezeichnet Prozesse, welche die Qualität, Benutzung, Verbesserung und insbesondere den Schutz von Daten kontinuierlich sicherstellen.

Ziele:

- Vertraulicher Umgang mit Daten
- Datenqualität und Schutz gewährleisten
- Vertrauen der Partner zur Weitergabe sensibler Informationen schaffen

Elemente:

- Einhalten allgemeiner Richtlinien
- Aufbau einer Datensicherungsstruktur
- Prüfzertifikate von unabhängigen Institutionen
- Unabhängiger „Dritter“ zur Datenanonymisierung

Hildebrand et al. 2015; Khatri et al. 2010

7. Data Governance



Vorteile:

- Klare Informationsstrukturen
- Schutz eigener Daten
- Möglichkeit von sicheren Big Data Analysen
- Vertrauen der Partner durch Transparenz

Nachteile:

- Erhöhter Arbeitsprozessaufwand
- Verpflichtung zur Offenlegung von Daten und Datensicherungsprozessen
- Trägere Prozesse durch digitale Absicherung

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Unternehmensübergreifende Projekte verlangen Austausch kritischer Daten
- Kunden/Partner teils unsicher bei Datenweitergabe
- Projektfortschritt scheitert an Misstrauen

Lösung:

- Allgemeines Data Governance System zur Datensicherung
- Externe Zertifizierung und Audits belegen den vertrauensvollen Umgang mit Daten
- Allgemeine Datenrichtlinien werden geschaffen

Hildebrand et al. 2015; Khatri et al. 2010

8. Benchmarking



Kernidee:

Zielgerichtetes und kontinuierliches Vergleichen mit Mitbewerbern zur Einstufung der eigenen Position und Identifikation von Methoden und Verfahren zur Leistungsoptimierung.

Ziele:

- Identifikation von Verbesserungs-/Wettbewerbspotenzialen
- Identifizierung von Best Practices – möglichst erfolgreiche Methoden
- Leistungsvergleich (Produkte, Prozesse, Methoden)
- Entscheidungsgrundlagen für die strategische Ausrichtung von Unternehmen schaffen
- Objektives Beobachten der Marktsituation

Elemente:

- Analyse des Marktes (teils Branchenübergreifend)
- Identifikation: Benchmarks – beste Methoden/Verfahren
- Vergleich der Marktteilnehmer: Benchmarking
- Ableiten von Optimierungspotenzialen

Mertins et al. 2009

8. Benchmarking



Vorteile:

- Vielseitig einsetzbar (Methoden, Strategien, Produktionsverfahren,...)
- Objektive Ziel- und Produktivitätseinschätzung
- Aufzeigen der Best-Practices

Nachteile:

- Schwerer Zugang zu Datengrundlage
- Vergleichbarkeit nicht immer gegeben
- Maximal Benchmark kopieren, keine Methodik zur Bildung von Alleinstellungsmerkmalen
- Umsetzungsbarrieren

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Unklare Marktposition
- Vermutung: stärkere Mitbewerber
- Suche nach Optimierungspotenzialen

Lösung:

- Benchmark für einen Industrievergleich
- Optimierungspotenziale ableiten anhand von Verfahren der Mitbewerber (Benchmark)
- Wirtschaftlich bessere Positionierung

Mertins et al. 2009; Rau 1996

9. Co-Creation



Kernidee:

Gemeinsames entwickeln von neuen Produkten/Dienstleistungen in einem Zusammenschluss mit Kunden unter dem Ziel einen gemeinsamen Nutzen zu generieren.

Ziele:

- Produktentwicklung mit dem Kunden
- Produkt nach Kundenwunsch führt zu Win-Win Situation für Unternehmen
- Gute Kundenbeziehung und Kundenbindung für das Unternehmen
- Kundeninteraktion unterstützt Strategieentwicklung
- Optimierung der Wertschöpfungskette

Elemente:

- Kundenintegration in den Entwicklungsprozess
- Teile des Open-Innovations-Vorhaben: Personalisierungsoption für Kunden
- Bildung von Wissensclustern
- Strategieanpassung durch Kundenfeedback
- Kundenvorteile für Teilnahme am Entwicklungsprozess

Prahalad et al. 2004; Prahalad et al. 2000; Auge-Dickhut et al. 2014

9. Co-Creation



Vorteile:

- Zugang zu kreativem Kapital - direkte Kundenbeteiligung
- Nutzerfokussierte Entwicklung
- Neue Geschäftsmodelle ohne unternehmenseigene Inhaltsgenerierung möglich (Plattform)

Nachteile:

- Flexibilität im Unternehmen
- Gefahr teurer kundenindividueller Produktionsprozesse
- Datenschutz schwierig realisierbar

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Unklarheit über Qualität und Kundenanforderungen an die Produkte
- Neue Kunden können Wert nicht einschätzen
- Unternehmen hat nur Verkaufszahlen als Erfolgsgröße

Lösung:

- Integration einer Bewertungsplattform
- Kunden profitieren untereinander von Bewertungen der angebotenen Produkte
- Unternehmen kann anhand von Bewertungen Produkte optimieren

Fichtenbauer 2015; Kaschny et al. 2015; Schwarz et al. 2012

10. Design Thinking



Kernidee:

Der nutzerzentrierte Ansatz, in einem interdisziplinären Team Lösungen zu entwickeln. Dabei werden iterative Prozessschleifen, in einer Kreativität-fördernden Umgebung systematisch durchlaufen.

Ziele:

- Kreative, multidisziplinäre Ideen
- Nutzerfokussierte Lösungen
- Iteratives innovieren über Abteilungsgrenzen und Organisationsstrukturen hinweg
- Vermeiden von teuren Fehlern zum Ende des Entwicklungsprozesses
- Schaffung neuer Märkte durch Befriedigung unbewusster Kundenbedürfnisse

Elemente:

- Interdisziplinäre Workshops
- Verstehen, Wahrnehmen/Beobachten, Sichtweisen, Lösungsansätze, Prototypen, Erprobung
- Interaktives und iteratives entwickeln (Prototypen)
- Variable Räumlichkeiten (Flipchart,...)
- Customer Journey Mapping – Interaktionsverläufe mit Kunden, dessen Präferenzen, Erlebnisse, Emotionen darstellen

Luther 2013

10. Design Thinking



Vorteile:

- Praxisnahe und nutzerzentrierte Ideengenerierung
- Ganzheitliche kreative Ideen mit Prototypen
- Hohe Innovationsgeschwindigkeit
- Offen – multidisziplinäre Teams mit komplementären Fähigkeiten

Nachteile:

- Zeit- und kostenintensiv für alle Fachbereiche
- Ideenentwicklung nicht methodisch untermauert
- Verlangt Mut der Anwender
- Verlangt erfahrenen Moderator

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Bereichsübergreifendes Problem
- Neue Positionierung erforderlich
- Transformationsprozess

Lösung:

- Bereichsübergreifender Workshop
- Kundenzentriert
- Kundenfokussiertes Produkt und Geschäftsmodell
- Restrukturierung kann abgeleitet werden

Keuper 2013

11. CEO als Botschafter einer Firmenkultur

Kernidee:

Der Vorstand popularisiert Neuerungen des Unternehmen oder der Produkte auf sichtbare Weise und verbreitet Begeisterung - lernen am Modell.

Ziele:

- Einheitliche Unternehmensidentität
- Loyalität, Transparenz und Vertrauen (Firmenkultur)
- Verhaltensstandards zur Vermittlung der Unternehmenswerte
- Leben der Werte

Elemente:

- Erstellung einer Unternehmensidentität
- Mitarbeitergespräche
- Mitarbeiter zur Selbstverwirklichung motivieren
- Führungskraft als Vorbild und Unterstützer der intellektuellen und persönlichen Entwicklung
- Wertschätzung
- CEO in der Funktion eines Lösungsanbieters

Tomczak et al. 2012; Becker et al. 2007

11. CEO als Botschafter einer Firmenkultur

Vorteile:

- Unternehmensidentität fördern
- Glaubhaftigkeit stärken
- Schnelle Verbreitung
- Einheitliches Bild für Kunden
– Corporate Character

Nachteile:

- Personenabhängigkeit
- Vorbildrolle unter Druck: Authentizitätsverlust
- Gefahr: Vereinheitlichung, Mittelmaß
- In extremer Form: Individualitätsverlust

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Vorbehalte der Mitarbeiter vor neuer Technologie
- Schwindendes Verständnis für Unternehmensstrategie

Lösung:

- CEO nutzt neue Technologie
- CEO hält offene Fragerunden zur Strategie
- Austauschmöglichkeit mit Unternehmensführung
- Firmenkultur fördert offenes Äußern von Kritik

Tomczak et al. 2012

12. Technologiescouting

Kernidee:

Frühzeitiges erkennen und bewerten technologischer Entwicklungen und Tendenzen. Gleichzeitiges Ableiten der jeweiligen Potentiale des Technologieeinsatzes mit dem Ziel, unter sich verändernden Marktbedingungen eine optimale Produktivität sicher zu stellen.

Ziele:

- Reaktion auf Technologieveränderungen
- Optimale Technologiewahl für Produktionsprozess
- Wettbewerbssicherung und damit Unternehmenssicherung
- Up-to-date im Bereich der industrierelevanten Technologien

Elemente:

- Früherkennen neuer Technologien in Technologiefeld
- Technologiebewertung
- Technologieeinführung in bestehende Prozesse

Amberg et al. 2011; Holzmann et al. 2014; Schuh 2011

12. Technologiescouting

Vorteile:

- Technologiepionier – Monopolphase möglich
- Definition von Standards bei Technologieführerschaft
- Steigerung des Unternehmenserfolges

Nachteile:

- Kostenintensiv
- Suchfeld begrenzt
- Fokussierung des Suchfeldes ist komplex
- Fehlentscheidungen können fatale unternehmerische Folgen aufweisen

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Kürzere Technologiezyklen
- Herausforderung der digitalen Technologien

Lösung:

- Effizient und agil neue Technologie finden
- Iterativ neue Technologien in Prozess einführen
- Kurze Technologiezyklen zum Vorteil nutzen

Amberg et al. 2011; Schuh 2011; Wolfrum 1991

13. Agile Produkt- und Serviceentwicklung

Kernidee:

Iterative-inkrementelle Produktentwicklung: mit jedem Iterationsschritt des Entwicklungszyklus wird ein inkrementeller Teil des Gesamtproduktes fertig gestellt und ist direkt nutzbar.

Ziele:

- Agile Reaktion auf Marktveränderungen
- Wichtigsten Komponenten zuerst
- Ideale Arbeitsteilung
- Fokus auf Funktionalität
- Kurze Time-to-Market Zeit

Elemente:

- Kurze Feedbackzyklen
- Einteilung in Rollen (Produktbesitzer, Entwicklungsteam und Projektmanager)
- Voraussetzungen: Transparenz, Überprüfung und Anpassung
- Einfache und effiziente Kommunikation
- Partizipativer Entwicklungsansatz
- Methoden: z.B. Scrum, Sprint Backlog

Opelt 2014; Drather et al. 2013; Eigner et al. 2014

13. Agile Produkt- und Serviceentwicklung

Vorteile:

- Übersichtliche Einzelaufgaben
- Agile Reaktion auf Marktänderungen
- Anforderungen im Entwicklungsprozess anpassbar

Nachteile:

- Schwierige Kostenkalkulation
- Schwierige Planbarkeit und Koordination
- Implementierungsaufwand

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Veränderte Marktbedingungen während des Entwicklungsprozess
- Komplexe Aufgabe mit Vielzahl an Einzelaufgaben

Lösung:

- Agiles Projektmanagement
- Kleine Arbeitspakete die auf vorliegende Anforderungen passen und angepasst werden
- Wesentliche Funktionen funktionieren zuerst

Drather et al. 2013; Drather et al. 2013

14. Projektmanagement



Kernidee:

Die Phasen eines Projektes - Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und Abschluss - werden bezüglich Auf- und Ablaufplanung organisiert und nach definierten Standards zur sicheren Erreichung der Projektziele durchgeführt.

Ziele:

- Ganzheitliche Planung
- Einheitliche Ziele anfangs definieren
- Kontinuierliche Zeit- und Kostenkontrolle
- Eindeutige Zuständigkeiten
- Strukturierter Umgang mit Veränderungen
- Transparenz und Nachvollziehbarkeit (Dokumentation)

Elemente:

- Projektmanagementtools (z.B. Gantt-Chart)
- Projektleiter mit Koordinierungsfunktion
- Projektbesprechungen mit allen Projektteilnehmern
- Eindeutige Definition von Projektzielen
- Eindeutige Rollen, Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungsverteilung
- Projektcontrollingtools

Kilian et al. 2008; Zell 2015; Deutsches Institut für Normung 2009)

14. Projektmanagement



Vorteile:

- Transparenz und Nachvollziehbarkeit
- Effizienter und effektiver Projektablauf
- Eindeutige Arbeitsteilung
- Hohe Pünktlichkeit

Nachteile:

- Kosten
- Akzeptanz und Schulungen der Mitarbeiter nötig (Projektmanagement Zertifizierung)
- Kaum agil

Anwendungsbeispiel:

Problem:

- Unkoordinierte Projektabfolge
- Nichteinhaltung von Vorgaben (Kosten-/Zeit)

Lösung:

- Projektkoordination nach definierten Standards
- Eindeutig definierte Aufgaben, Zeiten und Kosten
- Definierte Verantwortungsschnittstellen

Kilian et al. 2008; Zell 2015

Für die Herleitung sind, wie auf den einzelnen Abbildungen vermerkt verschiedene Quellen verwendet worden:

Amberg et al. 2011; Aufenanger et al. 2001; Auge-Dickhut et al. 2014; Becker et al. 2007; Broda und Hörig 2016; Bullinger et al. 1998; Bunse und Knethen 2008; Drather et al. 2013; Eigner et al. 2014; Faulstich 1998; Fichtenbauer 2015; Franzen et al. 2015; Frey 2016; Gibson

et al. 2015; Halecker und Hölzle 2014; Hildebrand et al. 2015; Holzmann et al. 2014; Kaschny et al. 2015; Keuper 2013; Khatri und Brown 2010; Kilian et al. 2008; Kirchgeorg et al. 2003; Klafft und Pfenningsschmidt, Stefan, Ahrend, Christine, Dziekan, Katrin, Kliemke, Christa, Wenzel, Henryk 2009; Luther 2013; Mertins und Anderes 2009; Opelt 2014; Osterwalder und Pigneur 2011; Ouden 2012; Pawlowsky 1998; Pawlowsky und Bäumer 1996; Pircher 2014; Prahalad und Ramaswamy 2004; Prahalad und Ramaswamy 2000; DIN 69901-5:2009-01; Rau 1996; Schneider 2016; Scholz 2010; Schönfeld et al. 2013; Schreiber und Beckmann 2002; Schuh 2011; Schulze et al. 2014; Schwarz et al. 2012; Tomczak et al. 2012; Wolfrum 1991; Zell 2015.

3.3.4.3 *Ergänzung Methoden und Maßnahmen*

Allgemein ist hier anzumerken, dass gegenwärtig in der Forschung und Industrie an zahlreichen Projekten zur Entwicklung von Maßnahmen gearbeitet wird. Eine ständige Aktualisierung der verwendeten Maßnahmen wird demnach für den optimalen Umgang mit Barrieren nötig.

3.3.5 *Benötigte und eingesetzte Ressourcen*

Entsprechend des Finanzierungsplans wurde die Forschungsarbeit innerhalb dieses APs durch wissenschaftliches Personal wie geplant durchgeführt. Seitens der Forschungsstellen wurden dafür 10,1 Personenmonate (IPRI 4 PM, FIR 7,5 PM) aufgewendet.

3.4 Arbeitspaket 4: Entwicklung einer Projektmanagementmethode zur Planung, Steuerung und Kontrolle des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen

Die folgenden Ergebnisse waren Gegenstand dieses Arbeitspakets:

Geplante Ergebnisse lt. Antrag	Erzielte Ergebnisse
Agile Projektmanagementmethode und Leitfaden zur Anwendung der Projektmanagementmethode, Implementierungsvorgehen	Agile Projektmanagementmethode und Leitfaden zur Anwendung der Projektmanagementmethode, Implementierungsvorgehen

Im Arbeitspaket 4 wurden drei wesentliche Ergebnisse erarbeitet. Zunächst wurden bestehende agile Projektmanagementmethoden identifiziert, detailliert beschrieben und auf ihre Anwendbarkeit für den Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding hin geprüft. Als Grundlage für die Prüfung der Anwendbarkeit wurden die in Kapitel 3.3 identifizierten Barrieren bzw. Maßnahmen herangezogen. Es wurde geprüft, inwiefern die recherchierten agilen Projektmanagementmethoden Maßnahmen beinhalten, die zur Reduktion der Barrieren führen. Aus den gewonnen Erkenntnissen und einer umfassenden Literaturrecherche zum Thema agiler Projektmanagementmethoden und nötiger Phasen wurde in der Folge speziell für den Anwendungsfall SmartBuilding die agile Projektmanagementmethode „buildsmart“ entwickelt. In dieser Methode findet die optimale Maßnahmenkombination zur Reduktion der Barrieren im Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding Anwendung. Abschließend wurde ein Leitfaden zur Implementierung erarbeitet und die Ergebnisse in Abstimmung mit Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses durch Experteninterviews validiert.

Das Arbeitspaket 4 ist u. a. Bestandteil der dritten Sequenz zur Erschließung des Geschäftsfelds „Smart Building“. (s. Abbildung 3-70). Die entwickelte Projektmanagementmethode stellt somit gemeinsam mit dem in Arbeitspaket 5 entwickeltem Steuerungsinstrument den letzten relevanten Baustein bei der Unterstützung der Hersteller technischer Gebäudeausrüstung in der Planung, Steuerung und Kontrolle des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen dar.

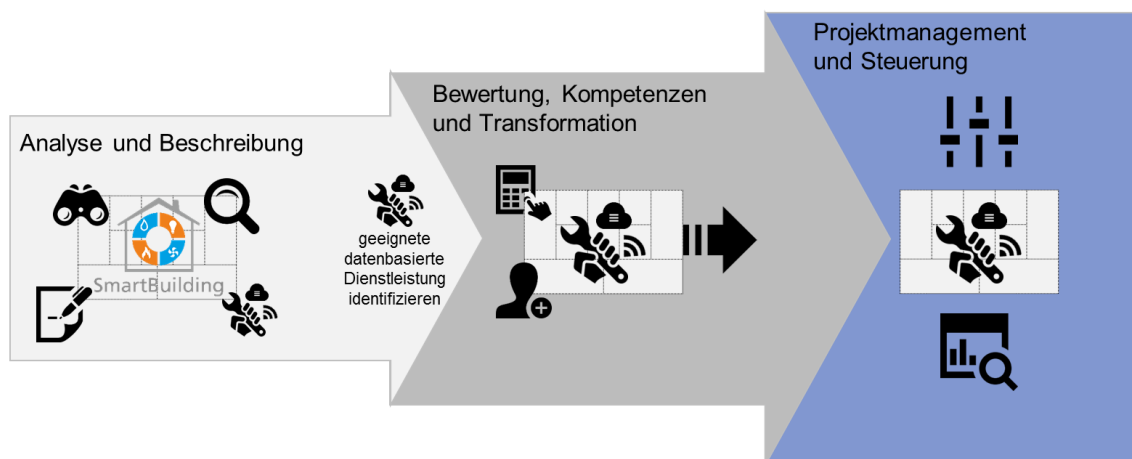


Abbildung 3-70: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfeld „Smart Building“

3.4.1 Struktur und Vorgehen innerhalb des Arbeitspaketes

Das Arbeitspaket beinhaltet in Kapitel 3.4.2 zunächst einen Vergleich von agilen und konventionellen Projektmanagementmethoden und zeigt die Vorteile agiler Ansätze auf. Insbesondere

dere werden weitergehend in Kapitel 3.4.3 relevante agile Projektmanagementmethoden erläutert und die innerhalb der Methode angewandten Tools und Aktivitäten beschrieben. Ziel des Unterkapitels ist es zu prüfen, ob die jeweilige Projektmanagementmethode für den spezifischen Anwendungsfall geeignet ist. Auf den Erkenntnissen aufbauend wird in Kapitel 3.4.4 eine individualisierte Projektmanagementmethode (buildsmart) für den SmartBuilding Bereich konzeptualisiert und beschrieben sowie ein Vorgehen zur Implementierung entwickelt. Abschließend wird ein Leitfaden beschrieben, der die erfolgreiche Anwendung der Projektmanagementmethode in den Unternehmen unterstützt.

3.4.2 Agile Projektmanagementmethoden

Zunächst soll zur klaren Abgrenzung eine Gegenüberstellung konventioneller Projektmanagementmethoden und agiler Projektmanagementmethoden erörtert werden:

3.4.2.1 Konventionelles Projektmanagement

Die Deutsche Industrienorm DIN 69 901 definiert Projektmanagement als „*Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und den Abschluss von Projekten*“ (DIN 69901-1:2009-01). Müller et al. 2003(2003) folgert hieraus, dass Projektmanagement demnach in die Komponenten Organisation, Planung, Führung, sowie Kontrolle und Steuerung unterteilt werden kann. Der Managementbegriff wird rein funktional und institutionell verwendet und orientiert sich hauptsächlich an einem klassischen beziehungsweise traditionellen Verständnis von Projektmanagement.

3.4.2.2 Vorteile agiler Projektmanagementmethoden

Um die Vorteile von agilen Projektmanagementmethoden verdeutlichen zu können, muss zunächst der Begriff „agil“ und dessen Entwicklungsprozess erklärt werden. Der Begriff der Agilität von Organisationen wurde schon früh geprägt und lässt sich in seiner Entwicklung in drei Phasen unterteilen:

Die erste Phase gründete in den 1950er Jahren in der Systemtheorie von Organisationen. Hierbei kann stellvertretend auf den amerikanischen Soziologen Talcott Parsons verwiesen werden. Parsons identifizierte vier Funktionen, welche jedes System erfüllen muss, um seine Existenz zu erhalten (Parsons und Turner 2005). Die Fähigkeit eines Systems wird durch folgende Funktionen beschrieben: auf die Umwelt (äußere Bedingungen) zu reagieren (Adaptation), fokussiert zu handeln (Goal Attainment), Zusammenhalt dauerhaft herzustellen (Integration) und grundlegende Strukturen und Wertemuster sicher zu stellen (Latency). Die zweite Phase konstituierte sich Ende des letzten Jahrhunderts mit dem Konzept des „agile manufacturing“ im Bereich der Produktionsforschung mit dem Ziel eine schnelle Produktentwicklung (simultaneous engineering), multifunktionale Teams und die ständige Optimierung der Produktionsabläufe sicherzustellen (Vázquez-Bustelo et al. 2007). Heute, und damit als dritte Phase zu definieren, findet sich der Begriff der Agilität im Kontext der agilen Softwareentwicklung, z.B. in der Methode SCRUM wieder. Das „Manifest der agilen Softwareentwicklung“ stellt die Grundlage der agilen Softwareentwicklung dar und beinhaltet die wesentlichen Prinzipien agiler Entwicklung wie bspw. Einfachheit, Kundenorientierung und regelmäßige Reflektion.

Grundsätzlich werden in der Literatur zum agilem Projektmanagement zahlreiche Vorteile beschrieben, die sich aus der Anwendung und Implementierung agiler Methoden im Vergleich zu konventionellen Projektmanagementmethoden ergeben. Laut Cobb 2011 führt die Anwendung

agiler Projektmanagementmethoden zu kontinuierlicher Innovation, adaptiven Produkten und Dienstleistungen, schnellerer Marktreife und robusteren Resultaten. Auch ist die Erfolgsquote und Effektivität der Projekte, die Kundenzufriedenheit, die Mitarbeitermotivation, die Produktivität und die Qualität der Ergebnisse höher, als dies bei Anwendung klassischer Projektmanagementmethoden der Fall ist (Cobb 2011). Als weiteren wesentlichen Vorteil agiler Projektmanagement Methoden nennt Cobb die geringeren Projektkosten (Cobb 2011). Ergänzt werden die Vorteile durch Untersuchungen weiterer Autoren (Wysocki 2013; Fernandez Daniel J. und Fernandez John D. 2008). Sie nennen eine höhere Flexibilität und eine verbesserte geografische Unabhängigkeit der Projektmitarbeiter.

Gestützt werden die genannten Vorteile agiler Projektmanagementmethoden durch umfangreiche empirische Studien. Laut der Studie „Status Quo Agile“ (Komus und Kuberg 2014) mit 612 Teilnehmern aus über 30 Nationen zeigen agile Projektmanagementmethoden im Vergleich zu klassischem Projektmanagement in sämtlichen der untersuchten Kriterien aus Ergebnisqualität, Mitarbeitermotivation, Teamwork, Termintreue, Effizienz, Kundenorientierung und Transparenz durchgehend bessere Resultate (Komus und Kuberg 2014). Darüber hinaus zeichnen sich Projekte mit agilen Ansätzen durch eine allgemein höhere Erfolgsquote aus (Komus und Kuberg 2014). 50% der Anwender geben an, dass ihr Unternehmen durch den Einsatz agiler Projektmanagementmethoden wirtschaftlich erfolgreicher agiert (Komus und Kuberg 2014). Zusätzlich geben 93% der Studienteilnehmer an, dass der Nutzen durch die Umstellung auf agile Methoden größer oder viel größer als der gegenüberstehende Aufwand sei und 80% geben an, dass es zu Ergebnis- und Effizienzverbesserungen durch die Anwendung agiler Methoden kam (Komus und Kuberg 2014).

Zusammenfassend zeigen sich gemäß der Studie agile Methoden vorteilhaft bei Projekten mit (Komus und Kuberg 2014):

- Vornehmlich interner Ausrichtung
- Einem Projektbudget von weniger als 1 Mio. €
- Projektteams von ca. 5-9 Personen
- Einer Dauer von ca. 3-9 Monaten
- Grob definierten Budgetvorgaben und unscharf formulierten Ergebnisvorgaben

Die genannten Aspekte zeigen, dass der Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding für die TGA-Hersteller durch Anwendung einer agilen Projektmanagementmethode sehr gut unterstützt werden kann. So ist die Veränderung für den Aufbau eines Geschäftsfeldes datenbasierter Dienstleistungen primär intern ausgerichtet und umfasst einen in der Aufbauphase zunächst reduzierten Personenkreis. Auch die Projektdauer ist insbesondere in der Konzeptphase mit einer Laufzeit kleiner einem Jahr für die Anwendung des agilen Projektmanagements geeignet. Lediglich das Budget kann situations- und unternehmensabhängig die hier angegebene charakteristische Größe von weniger als 1 Mio. Euro ggf. überschreiten.

Darüber hinaus wird der Erfolg von agilen Projektmanagementmethoden durch die empirische Studie „The 11th Annual State of Agile Report“ (Version One 2015, 2016) bestätigt. Hierbei handelt es sich um eine jährlich durchgeführte internationale Studie, an der rund 4000 Unternehmen teilnehmen (Version One 2015). Im Zuge der Untersuchung wurden die teilnehmenden Unternehmen unter anderem nach den Vorteilen agiler Projektmanagementmethoden in

der Praxis befragt. Die Mehrzahl der befragten Unternehmen gaben an, dass die größten Vorteile agiler Projektmanagementmethoden ein größerer Unternehmenserfolg, bessere Anpassung an Wandel, höhere Projekttransparenz und höhere Produktivität sind, siehe Abbildung 3-71 (Version One 2015, 2016). Die empirischen Erhebungen decken sich in ihren Erkenntnissen somit weitestgehend untereinander.

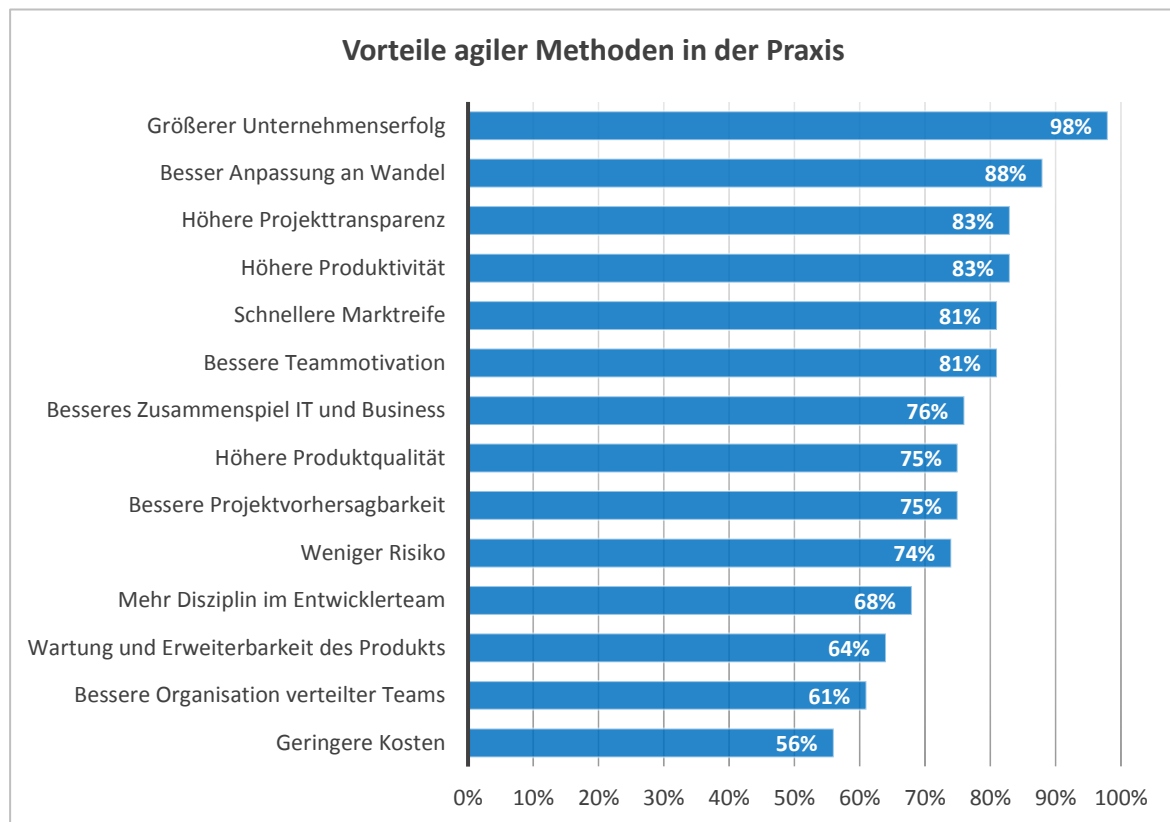


Abbildung 3-71: Vorteile agiler Methoden in der Praxis (Version One 2016)

3.4.2.3 Herausforderungen agiler Projektmanagementmethoden

Neben den in Kapitel 3.4.2.2 genannten Vorteilen ergeben sich durch die Anwendung und Implementierung agiler Projektmanagementmethoden auch Herausforderungen. Diese sollen, entsprechend des obigen Vorgehens, zunächst konzeptionell erörtert und nachfolgend mit empirischen Ergebnissen verglichen werden.

Cobb 2011) sieht potentielle Herausforderungen in der Implementierung einer agilen Unternehmenskultur und der dafür unbedingt notwendigen Unterstützung durch die Unternehmensführung beziehungsweise der Führungskräfte (Cobb 2011). Zudem ergeben sich im agilen Projektmanagement oftmals potentielle Probleme bezüglich der Verantwortung und Definition eindeutiger Zuständigkeiten (Cobb 2011). Durch das iterative, inkrementelle Vorgehen und der sich daraus ergebenden kontinuierlichen Produkt- und Serviceverbesserungen kann es darüber hinaus zu Unklarheiten bei der Definition, Vorhersagbarkeit und Abgrenzung des Endstadiums des finalen Produkts bzw. Services kommen (Cobb 2011). Eine weitere Herausforderung liegt in dem für die Implementierung und Durchführung notwendigen Commitments der Projektbeteiligten und der umfassenden Verantwortungsbereiche der verschiedenen Akteure und Rollen (Wysocki 2013; Fernandez Daniel J. und Fernandez John D. 2008).

Die genannten Herausforderungen bei der Einführung agiler Projektmanagementmethoden wurden ebenfalls empirisch in der Studie von Version One 2016, siehe Abbildung 3-72, erhoben. Die Studie zeigt die zentralen Herausforderungen: Implementierung einer agilen Unternehmenskultur (63%), Mangel an Erfahrung (47%), mangelnde Managementunterstützung (45%), Widerstand gegen Veränderung (43%), Rollenimplementierung (41%), unzureichende Ausbildung (34%), durchbrechen traditioneller Muster (34%), inkonsistente agile Praktiken und Prozesse (31%), Werkzeuge, Daten und Messungen (20%), ineffektive Zusammenarbeit (19%) und Einhaltung von Vorschriften (15%) (Version One 2015, 2016).

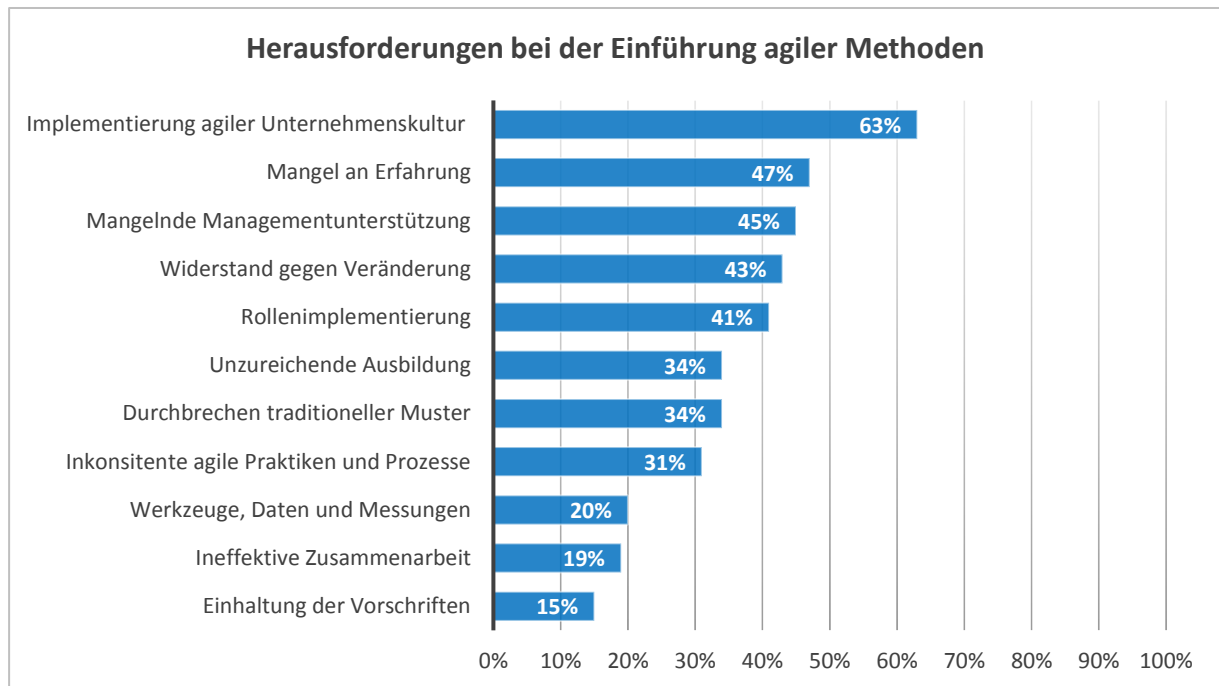


Abbildung 3-72: Herausforderungen bei der Einführung agiler Methoden (Version One 2016)

Deutlich wird hier, dass insbesondere auch kulturelle und personenbezogene Aspekte als erfolgskritisch gewertet werden und somit keinesfalls aus dem Betrachtungsfokus fallen dürfen. Bestätigt wird diese Erkenntnis in einer weiteren Studie von Kalkowski 2014. Nahezu 100% der Befragten geben an, dass die Effektivität und Effizienz von agilen Projektmanagementmethoden nicht von Standards und Werkzeugen abhängig ist, sondern dass das Commitment der beteiligten Akteure den entscheidenden Erfolgsfaktor darstellt (Kalkowski 2014). Dabei ist das Commitment deutlich stärker ausgeprägt, wenn die Projektbeteiligten an der Definition der Projektziele partizipieren und in Entscheidungen eingebunden sind (Kalkowski 2014).

Unternehmen, die bereits agile Projektmanagementmethoden verwenden, geben an, dass eine erfolgreiche Implementierung durch den Einsatz agiler Coaches (51%), Unterstützung durch den Vorstand (48%), konsequente Anwendung von Prozessen und Praktiken (41%), Implementierung eines gemeinsamen, standardisierten Tool- und Softwaresets innerhalb der Entwicklerteams (36%) und durch den Einsatz von agilen Beratern oder Trainern erfolgreich unterstützt werden kann (36%). Siehe Abbildung 3-73 (Version One 2015, 2016). Weitere Nennungen mit geringer Häufung sind: Extern besuchte Weiterbildungsformate oder Workshops, firmengestützte Trainingsprogramme, Online-Training und Webinare (Version One 2015, 2016).

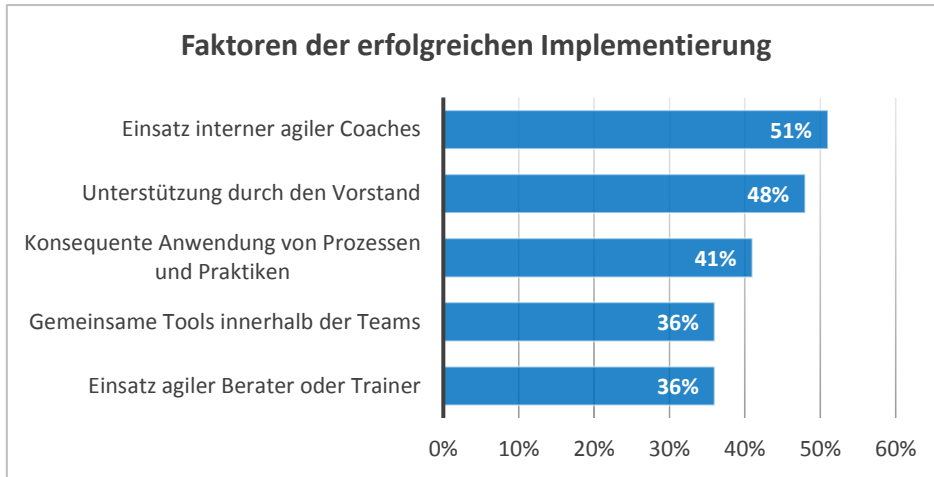


Abbildung 3-73: Faktoren der erfolgreichen Implementierung

Zusammenfassend sind Ergebnisse der Literaturrecherche zu konventionellem wie agilem Projektmanagement in der folgenden Tabelle 0 dargestellt. Eine Unterscheidung erfolgt dabei anhand der Kategorien: Entwicklungsvorgehen, Anwendungsumgebung, Fokus, größter Kostentreiber, Testmodus, Dokumentation & Planung, Kundeneinbindung, Rolle Management, Entwicklerteams, Wandel, Steuerung, Verantwortung.

Tabelle 3-6: Vergleich agiles und klassisches Projektmanagement

Dimension	Klassisches PM	Agiles PM
Entwicklungsvorgehen	<ul style="list-style-type: none"> Linear-sequenziell Produkteigenschaften werden alle parallel entwickelt 	<ul style="list-style-type: none"> Iterativ-inkrementell Die wichtigsten Produkteigenschaften zuerst Rekursiver, Empirisch-pragmatischer Ansatz
Anwendungsumgebung	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholende Projekte + Klare Anforderungen Bereits Erfahrungswerte Ziel und Weg klar definierbar Konstante Umwelt- und Rahmenbedingungen 	<ul style="list-style-type: none"> Volatile Innovationsprojekte & Neuproduktentwicklung Keine Erfahrungswerte Ziel und Weg zum Ziel nicht klar definiert Sich verändernde Umwelt- und Rahmenbedingungen
Fokus	<ul style="list-style-type: none"> Zeit-Budget-Qualität (Eisernes Dreieck des Projektmgmts.) Intensive Planung und Steuerung Umfangreiche Dokumentation Überprüfung, Stabilität und Führung Planungszentriert und Planungsgetrieben 	<ul style="list-style-type: none"> Anforderungen und Zufriedenheit des Kunden Lauffähiges und testbares Produkt Befähigung des Entwicklerteams Kommunikation, Kooperation, Commitment, Flexibilität, Partizipation, Transparenz, Vernetzung und Identifikation mit Projektzielen Verbesserung und Anpassung des Entwicklungsprozesses
Größter Kostentreiber	<ul style="list-style-type: none"> Dynamik wechselnder Anforderungen, Planungsunsicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> Einführung von Scrum (Mitarbeiterschulung, fehlende Erfahrungen)
Testmodus	<ul style="list-style-type: none"> Am Ende des Projekts bzw. bei Marktreife 	<ul style="list-style-type: none"> Möglichst früh und regelmäßig für jedes Entwicklungskrement

Dokumentation & Planung	<ul style="list-style-type: none"> Umfangreiche Dokumentation über alle Aktivitäten und Ergebnisse Detaillierte Planung: Umfangreiche Vorabanalyse und umfassende Zeitplanung ex-ante 	<ul style="list-style-type: none"> Dokumentation, wo notwendig, sinnvoll und zielführend Flexible und anpassungsfähige Planung durch Erkenntnisse nach testen jedes Inkrements
Kundeneinbindung	<ul style="list-style-type: none"> Zu Beginn oder nach Abschluss Kaum oder nicht in Entwicklung eingebunden 	<ul style="list-style-type: none"> Fortwährend eingebunden
Rolle Management	<ul style="list-style-type: none"> Controlling, hierarchische Koordination, Top-Down, Command & Control. Fokus: Überprüfung, Stabilität und Führung 	<ul style="list-style-type: none"> Manager befähigt und unterstützt die Entwicklerteams Management als gemeinsame Aufgabe der Projektmitglieder
Entwicklerteams	<ul style="list-style-type: none"> Arbeiten individuell in einem Team Ausführender Charakter mit hohem Spezialisierungsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> Selbstverwaltung, Selbstorganisation und Eigenverantwortung durch: Co-Location, Cross-funktional, Kollaboration, Kooperation, Unabhängigkeit, Flexibilität
Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> Möglichst genaue Steuerung, Planung und Kontrolle der Arbeitsprozesse. 	<ul style="list-style-type: none"> Indirekte Steuerung, partizipative Entscheidungsprozesse, diskursive Koordination und Commitment fördernde Zielvereinbarungen
Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> Projektmanager verantwortlich für den Projekterfolg und Einhalten der Messgrößen Qualität, Zeit, Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> Shared Ownership: gemeinsame Verantwortung aller Projektmitglieder

3.4.3 Agile Projektmanagementmethoden im Überblick und ihre Anwendbarkeit für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding

Auf Grundlage einer Literaturrecherche wurden etablierte und in der Industrie gängige agile Projektmanagementmethoden identifiziert und gesammelt. Diese einzelnen Projektmanagementmethoden sollen im Folgenden beschrieben und ihre jeweiligen Anwendungsdomänen erläutert werden. In einem zweiten Schritt wird auf die korrespondierenden Barrieren aus Kapitel 3.3.3 eingegangen und geprüft, inwiefern die recherchierten agilen Projektmanagementmethoden als integralen Bestandteil Maßnahmen beinhalten, die zur Reduktion der Barrieren führen. Siehe dazu auch Abbildung 3-74.

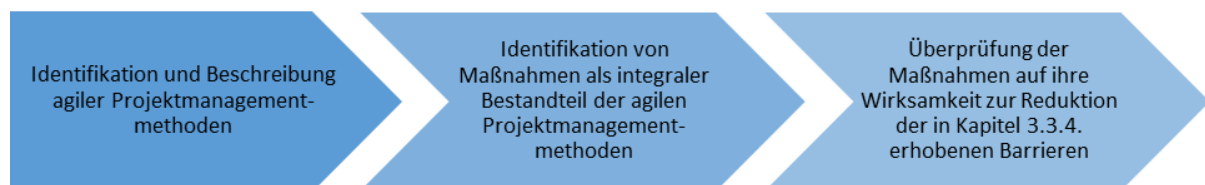


Abbildung 3-74: Vorgehen bei Prüfung der Anwendbarkeit von bestehenden agilen Projektmanagementmethoden

3.4.3.1 Scrum

Scrum hat seinen Ursprung in der Softwareentwicklung der 1990er-Jahre und hat sich seit seiner Entstehung hin zu einer agilen Projektmanagementmethode entwickelt, die höchsten

Bekanntheitsgrad aufweist und deren Anwendung sich in einer Vielzahl unterschiedlicher Domänen wiederfindet. Scrum basiert auf dem zunehmenden Erfahrungsniveau durch schrittweise Iteration in wiederholten Etappen – sogenannten **Sprints**. Die Sprints folgen dabei der Logik einer inkrementellen, iterativen Produkt- bzw. Serviceentwicklung.

Das Konzept von Scrum umfasst fünf grundlegende Aktivitäten (Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint Retrospective Product, Backlog Refinement), drei sogenannte Artefakte (Product Backlog, Sprint Backlog, Product Increment) und drei Rollen (Product Owner, Scrum Team, Scrum Master) (IAPM International Association of Project Managers 2013). Dabei variieren die Modellbeschreibungen in der Literatur jeweils geringfügig. In der Folge wird das Konzept von Scrum, bestehend aus Aktivitäten, Artefakten und Rollen kurz erläutert.

Im Zentrum von Scrum stehen die **Sprints**. Sie stellen kurze Entwicklungszyklen mit einer Dauer von 15-30 Tagen dar, je nach Anwendungsfall. Am Anfang eines jeden Sprints werden konkrete Teilergebnisse definiert, deren Erfüllung am Ende des Zyklus geprüft wird. Dies erlaubt ein schnelles Feedback durch die Nutzer bzw. Auftraggeber sowie eine deutliche Komplexitätsreduktion durch Segmentation des Entwicklungsaufwandes in einzelne Zyklen.

Anstelle des klassischen Projektmanagers sieht Scrum drei **Hauptrollen** vor. Der Product Owner vertritt eine konkrete Produkt- bzw. Servicevision des Kunden oder Auftraggebers und trägt die Verantwortung für den wirtschaftlichen Erfolg des Projektes. Es ist weiterhin seine Aufgabe fachliche Anforderungen an das Produkt bzw. den Service zu stellen und diese zu priorisieren. Das cross-funktional aufgestellte Scrum-Team entwickelt die Projektergebnisse gemeinschaftlich und selbstorganisiert. Den Aufgabenumfang der Sprints verhandelt das Scrum Team mit dem Product Owner und verantwortet deren Erledigung eigenständig in einer abgestimmten Sprintplanung. Der Scrum Master organisiert das Scrum-Team operativ und agiert als Moderator und Teamentwickler. Darüber hinaus sorgt er für die optimalen Projektbedingungen und ist in erster Instanz Ansprechpartner für den Product Owner. (IAPM International Association of Project Managers 2013). Einen Projektleiter im traditionellen Sinne sieht Scrum nicht vor. Vielmehr beruht die Methode grundsätzlich auf der Selbstorganisation der Teammitglieder (IAPM International Association of Project Managers 2013).

Zur Anwendung kommen neben den Rollen drei **Artefakte**. Ersteres ist das Product Backlog. In diesem werden die Anforderungen (Requirements) des Product Owners in Form einer Anforderungsliste mit jeweiligem Funktionsumfang gepflegt, erweitert und priorisiert. Der Sprint Backlog beinhaltet die Aufgaben (Tasks) aus dem Product Backlog, die innerhalb eines Sprints bearbeitet werden sollen. Sie sind demnach eine Teilmenge des gesamten Funktionsumfangs. Am Ende jedes Sprints steht als drittes Artefakt ein funktionsfähiges Zwischenprodukt – das Produkt- bzw. Serviceinkrement (IAPM International Association of Project Managers 2013). In enger Abstimmung mit dem Product Owner gilt es das Produkt- bzw. Serviceinkrement zu testen und bedarfsgerecht auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse den nächsten Sprint zu planen. Die Adaption Product Backlogs ist dabei zulässig und gewollt.

Während eines Sprints lassen sich operativ fünf wiederkehrende **Aktivitäten** benennen. Im Sprint Planning werden konkrete Aufgaben der nächsten Projektetappe, dem Sprint, geplant. Definiert wird *was* innerhalb des Sprints an Aufgaben (Tasks) erarbeitet werden soll und *wie* dies geschehen soll. Das *Wie* bezieht sich dabei u. a. auf die Zuordnung von Aufgaben zu den verfügbaren Kapazitäten und Kompetenzen des Scrum-Teams. Eine weitere Aktivität des Scrum-Teams ist das tägliche Daily Scrum-Meeting. In diesem wird sich untereinander über

den Arbeitsstand und etwaige Probleme informiert und die jeweiligen Tagesziele besprochen. Die dritte Aktivität, das Sprint Review, schließt einen Sprint-Zyklus ab. Im Sprint Review kommt es zum Test und der Evaluation der jeweiligen Ergebnisse des Sprints. Das Produkt- bzw. Serviceinkrement wird überprüft, Feedback eingeholt und das Product Backlog falls notwendig auf Basis neuer Erkenntnisse angepasst. Bei der Sprint Retrospektive geht es um die kontinuierliche Verbesserung der Zusammenarbeit innerhalb der Projektteams und der bedarfsgerechten Anpassung des Product Backlogs (Gloger 2016). Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Namensgebung „Product-Backlog, Product-Owner, etc.“ nicht für eine reine Produktfokussierung der Methode steht. Vielmehr können mittels Scrum auch Dienstleistungen entwickelt werden oder organisatorische Maßnahmen wie bspw. der Aufbau eines neuen Geschäftsfelds konzeptioniert und umgesetzt werden. Das Konzept von Scrum ist in Abbildung 3-75 dargestellt.

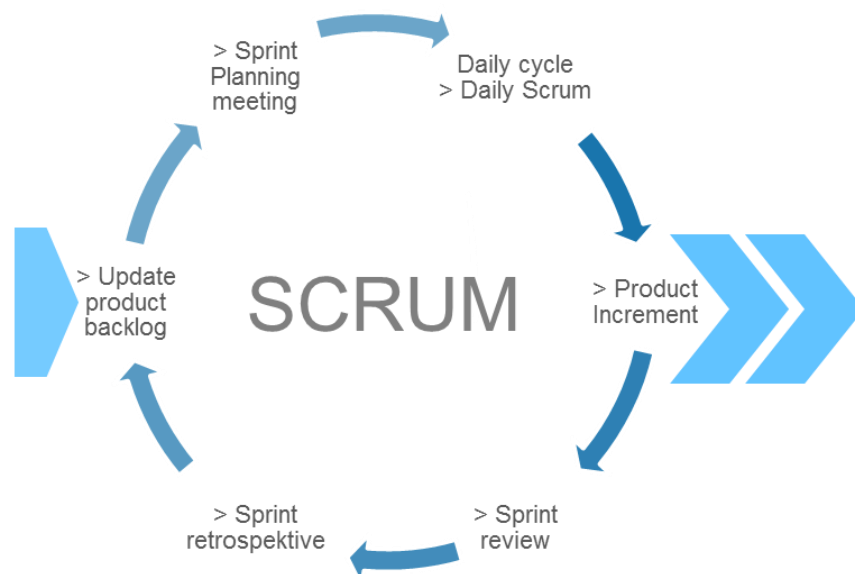


Abbildung 3-75: Scrum (nach IAPM International Association of Project Managers 2013, S. 7–27)

Scrum und korrespondierende Maßnahmen (siehe Kapitel 3.3.4) zur Reduktion von Barrieren im Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Die Maßnahmen agile Produkt- und Serviceentwicklung, Prototypen und Co-Creation sind integraler Bestandteil von Scrum. Scrum selber ist als agile Produkt- und Serviceentwicklungsmethode zu bezeichnen. Die Methode verfolgt ein iterativ-inkrementelles Vorgehen, welches am Ende jeder Iteration dem Kunden ein test- und lauffähiges Inkrement beziehungsweise einen Prototyp zur Verfügung stellt. Der Kunde wird über die gesamte Wertschöpfungskette in die Entwicklung eingebunden und ein reger Austausch der Projektbeteiligten wird gefördert. Zudem verfügt Scrum mit dem Product-Owner über eine eigene Rolle im Projektteam, die sich wesentlich dem Informationsaustausch zwischen (internem) Kunden und Entwicklerteam widmet. Scrum unterstützt somit die Maßnahme des Co-Creation, da der Kunden aktiv und iterativ in den Entwicklungsprozess eingebunden ist. Darüber hinaus fokussiert Scrum durch die Anwendung von User-Stories, also die präzise Nutzungsbeschreibung des Produkts bzw. der Dienstleistung durch den Anwender in verschiedenen Szenarien, die Nutzerorientierung.

Als weitere integrale Bestandteile von Scrum können Maßnahmen wie die bspw. teambasierte Ablauforganisation, Wissensmanagement, Wissenstransfer, CEO als Botschafter einer Firmenkultur und ein durch Design Thinking geprägtes Arbeitsumfeld genannt werden. Dabei

wird die teambasierte Ablauforganisation u. a. durch die Selbstverwaltung der Entwicklerteams umgesetzt sowie das Wissensmanagement durch die Visualisierungstools und Transparenz der Methode adressiert. Der regelmäßige und rege Austausch der Projektbeteiligten in Sprint-Reviews oder Daily Scrum-Meetings führt zu einem hohen Wissenstransfer. Des Weiteren betont Scrum die unbedingte Notwendigkeit des Commitments der Projektbeteiligten und insbesondere der Führungskräfte. Dies wird durch die Vielzahl der in Kapitel 3.4.2.2 aufgezeigten Vorteile agiler Projektmanagementmethoden begünstigt und ist unbedingte Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung und Anwendung von Scrum. Dies drückt sich u. a. in der Maßnahme CEO als Botschafter einer Firmenkultur aus. Darüber hinaus setzt die Etablierung von Scrum eine Arbeitsumgebung voraus, welche den Austausch der Projektbeteiligten begünstigt und die Innovationsbereitschaft fördert. Dies umfasst die Maßnahme kreatives und inspirierendes Arbeitsumfeld und wird aktiv durch die Rolle des Scrum Masters sichergestellt.

Darüber hinaus verfügt Scrum über weitere Werkzeuge, die sich zwar nicht den dargestellten Maßnahmen zuordnen lassen, jedoch direkten oder indirekten Einfluss auf die identifizierten Barrieren haben. Bspw. der in Scrum zur Erfolgsmessung genutzte Burndown-Chart, also die Darstellung von geplanten und tatsächlich durchgeführten Aufgaben je Sprintzyklus, dient der Messung und Visualisierung des Erfolges.

Der Vergleich von Maßnahmen der Projektmanagementmethode Scrum und ihrer Wirkweise zur Reduktion von Barrieren für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding ergibt, dass diese Methode zwar viele, jedoch nicht alle Maßnahmen zur Reduktion der Barrieren adäquat berücksichtigt bzw. diese als integraler Bestandteil der Methodik nutzt. Vor diesem Hintergrund wird Scrum nur als bedingt geeignet für den Aufbau des Geschäftsfelds erachtet. Abbildung 3-72 verdeutlicht die Zusammenhänge. Rot markierte Barrieren werden durch Scrum nicht bzw. nur stark eingeschränkt reduziert. Grün markierte Barrieren werden hingegen durch die Anwendung von Scrum in ihrer Wirkung deutlich reduziert.

Nr.	Barriere/Maßnahme	Qualifikation der Mitarbeiter	Know-how der Kunden	Integration in Ablauf/-bestehende Infrastruktur und Prozesse	Vertrauen in Datensicherheit	Bereitschaft des Kunden, Daten zu teilen	Konkurrenzvorteile Protekten oder imitieren	Bereitschaft der Mitarbeiter zur Veränderung	Mehrwert dem Kunden vermitteln	Unterstützung durch die Geschäftsführung	Quantitative Erfolgsmessung	Emotionale Einbeziehung	Technologieeife
1	Wissensmanagementsystem	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
2	Weiterbildung	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○
3	Prototypen	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○
4	Wissenstransfer	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○
5	Business Model Canvas	○	○	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○
6	Ecosystem-Design	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
7	Data Governance	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
8	Benchmarking	○	○	○	○	○	●	○	●	●	○	○	○
9	Co-Creation	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
10	Design Thinking	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	CEO als Botschafter einer Firmenkultur	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	Technologiescouting	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	agile Produkt und Service Entwicklung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	Projektmanagement	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	teambasierte Ablauforganisation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○

Abbildung 3-76: Maßnahmen von Scrum und ihre Wirkung auf Barrieren zum Aufbau des Geschäftsfelds

3.4.3.2 Extreme Programming

Extreme Programming (XP) ist ein iteratives, inkrementelles und agiles Vorgehensmodell, welches Mitte der 90er Jahre entwickelt wurde. Die Methode dient primär zur Softwareentwicklung und hat dort ihre zentrale Anwendungsdomäne (Hanser 2010). XP definiert als strukturgebende Komponenten Rollen, Werte, Prinzipien und Techniken. Dabei wird einer stark formalisierten Vorgehensweise nur eine geringfügige Bedeutung beigemessen (IAPM International Association of Project Managers 2013).

Grundsätzlich gibt XP eine Basis von fünf firmenkulturellen **Werten** vor, welche als Grundlage des Vorgehens gelten. Die direkte Kommunikation und das schnelle Feedback zwischen den beteiligten Entitäten und Personen spielen eine wichtige Rolle und sollen Missverständnisse vermeiden bzw. die Kommunikation schnell und effizient gestalten. Weiterhin wird der Einfachheit der Lösung eine hohe Relevanz beigemessen. Komplexe kostspielige Lösungen sollen vermieden werden. Darüber hinaus wird Mut bzw. der gegenseitige Respekt der beteiligten Personen als zentrale Werte definiert (Hanser 2010).

Extreme Programming basiert weiterhin auf **Prinzipien**, die sich aus den oben genannten Werten ableiten lassen. Die Prinzipien bilden die Brücke zu den konkret anwendbaren Praktiken. Die Prinzipien lassen sich unter den folgenden Oberbegriffen zusammenfassen: Menschlichkeit (Humanfokus), Wirtschaftlichkeit (gewinnbringende Entwicklung), beidseitiger Vorteil (Fairness zur langfristigen Kundenbindung), Verbesserungen (ständige Weiterentwicklung der angewendeten Technologie), Vielfältigkeit (interdisziplinäre, heterogene Teams), Reflexion (Hinterfragen und Analysieren der Arbeitsweise) und Fluss (kurze Zeitabstände und kleinere Entwicklungsabschnitte). Weitere Prinzipien sind: Fehlschläge hinnehmen, Gelegenheiten wahrnehmen, Qualitätsarbeit, Redundanzen vermeiden, kleine Schritte und akzeptierte Verantwortung (Hanser 2010).

Ähnlich der bereits erörterten Arbeitsweise von Scrum nutzt Extreme Programming ebenfalls verschiedenen **Rollen** (Product Owner, Kunde, Entwickler-Teams), die jedoch in Art und Ausrichtung denen der Scrum-Methode ähnlich sind. Vor diesem Hintergrund werden die Rollen lediglich genannt und für eine Erörterung auf den vorherigen Abschnitt verwiesen.

Darüber hinaus bedient sich Extreme Programming mannigfaltiger **Techniken**, auch Praktiken genannt. Die zuvor erwähnten Werte und Prinzipien werden durch den Einsatz der Techniken operationalisiert. Aufgrund der Vielfalt und kontinuierlichen Ergänzung der Techniken wird im Rahmen des vorliegenden Abschlussberichts lediglich ein Auszug der in der Literatur existierenden Techniken genannt. Für eine detaillierte Darstellung sei an dieser Stelle auf die einschlägige Literatur verwiesen. Eine Auflistung wesentlicher Literatur kann dem Literaturverzeichnis entnommen werden. Unter anderem finden folgende Techniken im Extreme Programming Verwendung: Planungsspiel, moderate, handhabbare Umfänge einzelner Releasezyklen, Systemmetapher, einfaches Design, Pair-Programming, Refactoring, beständiges Testen mit Kunden (Hanser 2010).

Besonders im Fall unvollständiger bzw. noch nicht vollständig definierbarer Anforderungen findet die Methode Extreme Programming Anwendung. Dabei werden diejenigen Teile des Projektes zuerst realisiert, denen der größte Nutzenbeitrag beigemessen wird. Somit erhalten die Auftraggeber sehr schnell die relevanten Funktionen. Abbildung 3-77 zeigt die Werte, Prinzipien und Techniken in der Übersicht.

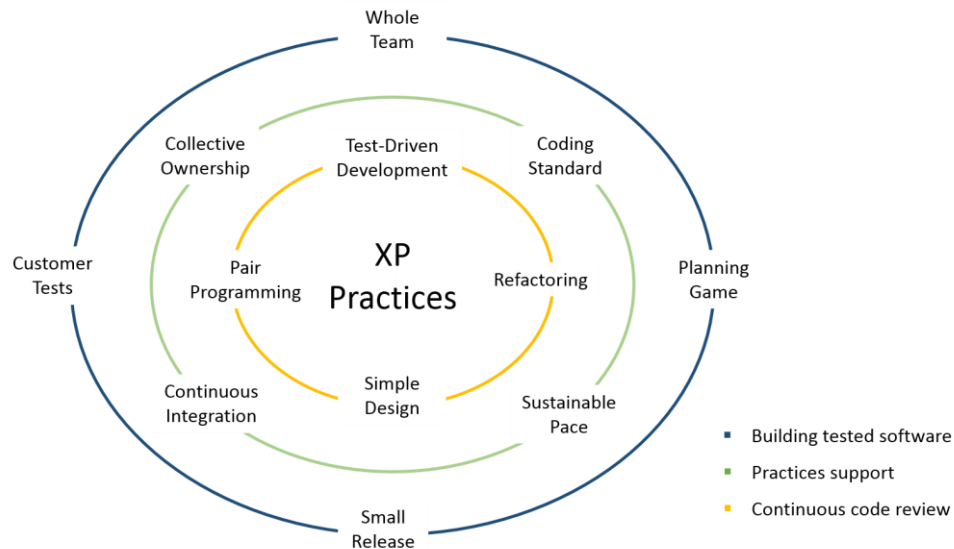


Abbildung 3-77: Extrem Programming (nach Hanser 2010)

Extreme Programming und korrespondierende Maßnahmen (siehe Kapitel 3.3.4) zur Reduktion von Barrieren im Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Ebenso wie Scrum bedient sich Extreme Programming eines iterativ-inkrementellen Entwicklungsvorgehens, welches dem Kunden in regelmäßigen Abständen lauf- und testfähige Produkt- und Serviceinkremente zur Verfügung stellt und dessen unmittelbares Feedback zur stetigen Verbesserung der Produkt- und Serviceeigenschaften nutzt. Der offene und rege Austausch zwischen allen Projektbeteiligten, auch Kunden und Partnern, wird über die gesamte Entwicklung forciert. Aus diesen Gründen sind wie bereits in Abschnitt zur Scrum-Methode die Maßnahmen Prototyp, Co-Creation und agile Produkt- und Serviceentwicklung als integrale Bestandteile der Methode fest verankert.

Durch das eigenverantwortliche Handeln und die Selbstverwaltung der Entwicklerteams wird eine teambasierte Ablauforganisation gelebt. Zudem spiegeln sich die Maßnahmen Wissensmanagementsystem und Wissenstransfer durch die in Extreme Programming angewandte kollektive Wissenskonstruktion auf Basis des Pair Programmings wieder. Darüber hinaus fördert Extreme Programming ein produktives und kreatives Arbeitsumfeld, welches durch die Anwendung von Methoden des Design Thinking gefördert wird.

Wie schon in Kapitel 3.4.3.1 für die Projektmanagementmethode Scrum angewandt, werden im Folgenden die Maßnahmen von Extrem Programming auf ihre Wirkung zur Reduktion von Barrieren zum Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding abgeglichen, siehe Abbildung 3-78. Die Farbkodierung folgt dabei der gleichen Logik.

Nr.	Barriere/Maßnahme	Qualifikation der Mitarbeiter	Know-how der Kunden	Präsenz in bestehende Abläufe, Infrastruktur und Prozesse	Vertrauen im Dimensionenzeit	Bereitschaft des Kunden Daten zu teilen	Konkurrierende Prioritäten oder Initiativen	Bereitschaft der Mitarbeiter zur Veränderung	Mehrere dem Kunden vermitteln	Unterstützung durch die Geschäftsführung	Quantitative Erfolgsbewertung	Finanzielle Einschränkung	Technologie reife
1	Wissensmanagementsystem	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
2	Weiterbildung	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
3	Prototypen	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
4	Wissenstransfer	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
5	Business Model Canvas	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
6	Ecosystem-Design	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	Data Governance	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	Benchmarking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	Co-Creation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	Design Thinking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	CEO als Botschafter einer Firmenkultur	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	Technologiescouting	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	agile Produkt und Service Entwicklung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	Projektmanagement	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	teambasierte Ablauforganisation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○

Abbildung 3-78: Maßnahmen von Extrem Programming und ihre Wirkung auf Barrieren zum Aufbau des Geschäftsfelds

Als Fazit zeigt Extreme Programming als Projektmanagementmethode durchaus Eigenschaften, die für den Aufbau des Geschäftsfeld SmartBuilding geeignet sind. Jedoch werden insbesondere die Barrieren konkurrierende Prioritäten und Initiativen, Unterstützung durch die Geschäftsführung, Quantitative Erfolgsbewertung, finanzielle Einschränkung und Technologie reife Barrieren nicht originär durch die Projektmanagementmethode XP adressiert.

3.4.3.3 Lean Kanban

Lean Kanban ist eine agile Projektmanagementmethode, die sich wesentlich an den Lean-Prinzipien, der Engpassstheorie und der flussbasierten Produktentwicklung orientiert. Die Lean-Prinzipien wurden erstmalig in der japanischen Automobilproduktion, konkret im Toyota Produktionssystem, entwickelt und angewandt. Ihr Ziel ist es Verschwendung, bspw. durch Arbeit, die dem Produkt keinen Wert hinzufügt, Überlastung von Mitarbeitern und Maschinen, Unregelmäßigkeit der Prozesse etc., zu vermeiden (IAPM International Association of Project Managers 2013).

Ziel von Lean Kanban ist es durch Visualisierung aller Aufgaben auf einem sogenannten **Kanban-Board** über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg, Prozessabläufe zu verbessern und Durchlaufzeiten zu verkürzen, wodurch eine schnellere Auslieferung der jeweiligen Produktbausteine ermöglicht wird. Dabei bedient sich Lean Kanban vier grundsätzlicher Prinzipien: Visualisierung, Pull statt Push, Begrenzung paralleler Arbeit und „Kaizen“ (Fehler werden immer auch als eine Chance zum Lernen begriffen) (Pröpfer 2012).

Die Aufgaben oder Anforderungen werden bei Lean Kanban in Form von User Storys, Features oder Use Cases formuliert. Diese werden als **Work in Progress (WIP)** bezeichnet. Die einzelnen WIP-Elemente werden auf einem Kanban-Board optisch dargestellt, sodass jederzeit der Auslastungsstatus des Gesamtprozesses visualisiert ist. Das Kanban-Board listet die einzelnen Prozessschritte (z.B. Requirements, Design, Implementation, Test etc.) zur Darstellung des Workflows auf. Jedes WIP-Element wandert vom Backlog über den Bearbeitungs-

bzw. Validierungsstatus bis zum Abschluss. Erst nach Fertigstellung der vorgelagerten Prozessschritte wird ein neuer Prozessschritt initiiert (Pull-Prinzip). Durch die Visualisierung wird Transparenz geschaffen und die schnelle Identifikation und Behebung von Engpässen begünstigt. Die zu erledigenden Arbeitsschritte delegiert nicht ein Projektmanager, sondern die Teams organisieren ihre Arbeit selbst, um die Entwicklung möglichst dynamisch zu halten und die Eigenverantwortung der Teammitglieder zu fördern (IAPM International Association of Project Managers 2013).

Lean Kanban gibt relativ wenig Vorgaben und ist somit stark individualisierbar in Bezug auf die konkreten Entwicklungsprozesse, Rollen, Abstimmungsmechanismen oder der Projektplanung. Auch für die Gestaltung des Kanban-Boards gibt es keine definitiven Vorschriften. Vielmehr kann es je nach Projektart und auf spezifische Teambedürfnisse individuell angepasst werden (IAPM International Association of Project Managers 2013).

Darüber hinaus sei angemerkt, dass Lean Kanban als agile Projektmanagementmethode eher abstrakt bleibt und viel Spielraum für die individuelle Gestaltung lässt. In diesem Zusammenhang kann von Lean Kanban durchaus als eine Entwicklungsphilosophie gesprochen werden.

Eine konzeptionelle Darstellung des Lean Kanban Boards ist in Abbildung 3-79 dargestellt.

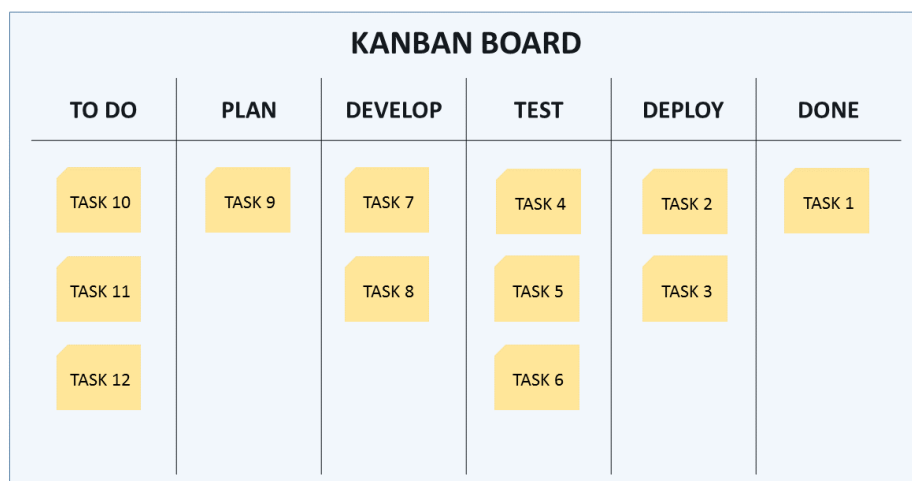


Abbildung 3-79: Lean Kanban (nach IAPM International Association of Project Managers 2013)

Lean Kanban und korrespondierende Maßnahmen (siehe Kapitel 3.3.4) zur Reduktion von Barrieren im Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Die Stärken von Lean Kanban liegen insbesondere in der Visualisierung und Transparenz wie auch der ständigen Optimierung von bestehenden Prozessen. Prozesse laufen parallel ab und werden durch einzelne „Prototypen“ in handhabbare Prozesse geteilt. Die einzelnen „Prototypen“ inkl. ihrer Verbindungen werden anschaulich dargestellt. Die genannten Visualisierungstechniken und die hohe Transparenz entsprechen der Maßnahme „Wissenstransfer“ und einer langfristigen und ausgedehnten Form des „Wissensmanagement“. Zudem werden in IT-Kanban neue Technologien zur Datenerhebung und Datenauswertung zur Optimierung der bestehenden Prozesse eingesetzt, wodurch die Maßnahme „Technologiescouting“ für eine

ständige adäquate Ausstattung nötig wird. Wie bei den zuvor dargestellten agilen Projektmanagementmethoden wird auch hier die Einordnung der Maßnahmen zu den Barrieren für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding vorgenommen, siehe Abbildung 3-80.

Nr.	Barriere/Maßnahme	Maßnahmen												
		Qualifikation der Mitarbeiter	Kenntnisse der Kunden	Integration in bestehende Abläufe, Infrastruktur und Prozesse	Vertrauen in Datenbereitschaft	Bereitschaft des Kunden Daten zu teilen	Kommunizierende Praktiken oder Instrumente	Bereitschaft der Mitarbeiter zur Veränderung	Mehrwert dem Kunde erkennbar	Unterstützung durch die Geschäftsleitung	Quantitative Erfolgskennzeichnung	Finanzielle Einbindung	Technologie	
1	Wissensmanagementsystem	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	Weiterbildung	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	Prototypen	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	Wissenstransfer	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	Business Model Canvas	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	Ecosystem-Design	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	Data Governance	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	Benchmarking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	Co-Creation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	Design Thinking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	CEO als Botschafter einer Firmenkultur	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	Technologiescouting	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	agile Produkt und Service Entwicklung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	Projektmanagement	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	teambasierte Ablauforganisation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Abbildung 3-80: Maßnahmen von Lean Kanban auf die Barrieren vom Geschäftsfeld SmartBuilding angewendet

3.4.3.4 Lean Startup

Bei der Projektmanagementmethode **Lean Startup** handelt es sich um einen pragmatischen Ansatz zur erfolgreichen Umsetzung einer neuen Geschäftsidee, welcher die Prinzipien des Lean Managements adaptiert und sich genau wie Scrum, siehe Kapitel 3.4.3.1, an iterativen Methoden, frühzeitigen Ergebnissen und ständigem Feedback orientiert. Die Lean Startup Methode wurde von Eric Ries entwickelt und ist 2011 in seinem Buch „The Lean Startup“ erschienen (Ries 2011). In den letzten Jahren wurde das Prinzip des Lean Startup vermehrt auch auf Projekte in Unternehmen übertragen, welche nicht mehr den Charakteristika einer Unternehmensgründung im Sinne eines Start-up entsprechen.

Ziel der Lean Startup Methode ist es Kundenwünsche und Bedürfnisse zu identifizieren und die Produkt- und Serviceentwicklung, wie auch die Geschäftsidee dynamisch und agil an diese anzupassen. So sollen Ressourcen primär zur Maximierung des Kundennutzen eingesetzt werden. Dies geschieht durch eine Kombination von iterativen Produktentwicklungszyklen, validiertem Lernen und „business-hypothesis-driven experimentation“ und führt zu einer starken Verkürzung der Produktentwicklungszyklen. Integrale Bestandteile der Lean Startup Methode sind die Integration von Kundenfeedback, die Entwicklung anpassungsfähiger Produkt- und Serviceinkremente, die Erhebung von Daten zur Erfolgsmessung und die kontinuierliche Einbindung von Erkenntnissen in die Entwicklung.

Damit ist erklärtes Ziel der Lean Startup Methode schnell und mit geringen Ressourcenaufwand herauszufinden, ob das angestrebte Produkt, die Dienstleistung oder das Geschäftsmodell vom Markt und somit den Kunden angenommen wird. Hierzu nutzt die Methode agile Entwicklungsmethoden, um mittels Feedbackschleifen valide Informationen über die Produkt- und Dienstleistungsinnovationen, sowie das gesamte Geschäftsmodell dynamisch, zeitnah und mit

geringem Ressourcenaufwand zu erhalten und in der Folge kontinuierlich anzupassen und zu optimieren. Auf diese Weise werden Risiken minimiert und teure Fehlentwicklungen, die zum Scheitern eines Projektes führen können, vermieden.

Die Lean Startup Methode formuliert fünf grundlegende Prinzipien, die den Bedarf nach Geschwindigkeit und Effektivität adressieren:

"Entrepreneurs are Everywhere": Basierend auf der Definition „A start-up is a human institution designed to create new products and services under conditions of extreme uncertainty“, können Entrepreneurure in jeder Organisation – unabhängig von Größe, Sektor oder Industrie – gefunden werden.

"Entrepreneurship is Management": Trotz einer „Just do it“-Einstellung, die (unternehmensinterne) GründerInnen häufig treibt und erfolgreich macht, ist Management-Disziplin eine wesentliche Grundvoraussetzung für unternehmerischen Erfolg. Jedoch sind klassische Management-Prinzipien häufig auf Grund der hohen Unsicherheit eines neuen Geschäftsbereichs nur bedingt anwendbar.

"Validated Learning": Das dritte Prinzip zielt darauf, aus Fehlern zu lernen und die Erfahrungen und Prozesse fortlaufend zu validieren, um ein nachhaltiges Geschäftsmodell zu schaffen. Für jedes zum Lernen designte Experiment wird zuvor festgelegt, welche Hypothese überprüft wird und was als Erfolg gilt. Die Validierung kann sowohl qualitativ als auch quantitativ erfolgen.

"Build-Measure-Learn": Der BML-Zyklus gilt als zentrales Kernprinzip der Lean Startup Methode. Alle erfolgreichen Prozesse sollten darauf ausgerichtet sein, die Feedbackschleife zu beschleunigen, um damit schnell und ressourceneffizient die richtigen Produkte und Services zu entwickeln, oder auch frühzeitig Ideen zu identifizieren, die man nicht weiterverfolgen sollte. In diesem Zusammenhang ist auch das Konzept des **Minimum Viable Product (MVP)** zu nennen. Dabei handelt es sich um eine Minimalversion des Produktes bzw. der Dienstleistung, welches die wichtigsten Merkmale und Funktionen des finalen Produktes bzw. des Service enthält und so dazu beitragen kann, frühzeitig Kundenfeedback zu erhalten.

"Innovation Accounting": Lernen dient als Key Performance Indicator (KPI) für disruptive Innovationen. Eine Erfolgsmessung erfolgt bezogen auf zwei zentrale Kriterien, der Werthypothese (Kundenwert) und der Wachstumshypothese (bezüglich Skalierung und Wachstum) (Ries 2015). Das Grundprinzip des Lean Startup ist in Abbildung 3-81 verdeutlicht.

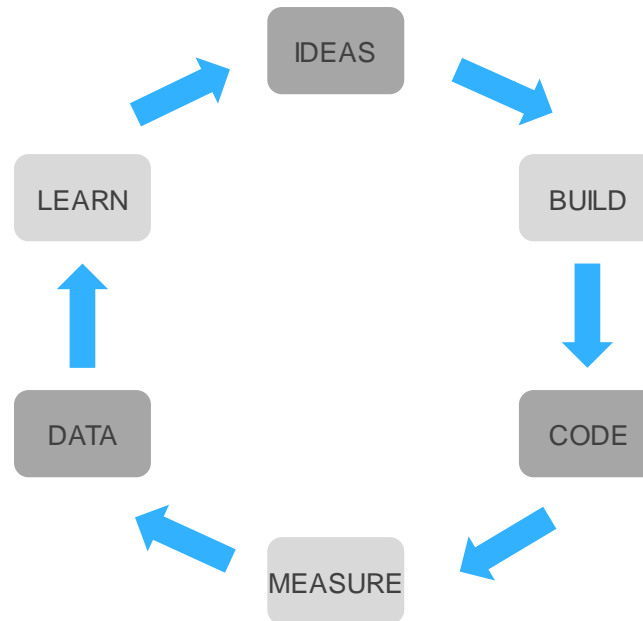


Abbildung 3-81: Lean StartUp nach Ries (2011)

Lean Startup und korrespondierende Maßnahmen (siehe Kapitel 3.3.4) zur Reduktion von Barrieren im Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding

Lean Startup subsummiert unter den Ausdrücken Agile Development und Customer Development ein iterativ-inkrementelles Entwicklungsvorgehen. Hierzu gehört die aktive Kundeneinbindung über die gesamte Wertschöpfungskette, Kundenfeedback, Prototypen (Minimum Viable Product) und frühzeitige Tests durch den Kunden. Die iterative Systematik wird, wie beschrieben, durch den Ausdruck Build-Measure-Learn verdeutlicht. Hierbei zeigt sich, dass die Maßnahmen Prototypen, Co-Creation und Wissenstransfer integrale Bestandteile der Methode sind. Außerdem ist der Business Model Canvas zur Beschreibung des Geschäftsmodells fester Bestandteil der Methode.

Wie bereits zuvor erfolgt auch für die Methode des Lean Startup eine Eignungsprüfung als Projektmanagementmethode für den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding. So kann aus dieser das Fazit gezogen werden, dass die Methode insbesondere in der iterativen Entwicklung und Prüfung neuer Geschäftsmodelle besonders geeignet ist, jedoch diverse Barrieren und erfolgskritische Schritte für den Aufbau des Geschäftsfelds durch die Methode des Lean Startups nicht oder nur unzureichend Berücksichtigung finden. Abbildung 3-82 zeigt die Übersicht.

Nr.	Barriere/Maßnahme	Qualifikation der Mitarbeiter	Know-how der Kunden	Präsenz in bestehende Abläufe, Infrastruktur und Prozesse	Vertrauen im Dienstverhältnis	Bereitschaft des Kunden Daten zu teilen	Kontinuierliche Prioritäten oder Aufgaben	Bereitschaft der Mitarbeiter zur Veränderung	Mehrere dem Kunden vermitteln	Unterstützung durch die Geschäftsführung	Quantitative Erfolgskontrolle	Finanzielle Einschätzung	Technologiepunkte
1	Wissensmanagementsystem	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
2	Weiterbildung	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
3	Prototypen	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
4	Wissenstransfer	○	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
5	Business Model Canvas	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
6	Ecosystem-Design	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	Data Governance	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	Benchmarking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	Co-Creation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	Design Thinking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	CEO als Botschafter einer Firmenkultur	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	Technologiescouting	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	agile Produkt und Service Entwicklung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	Projektmanagement	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	teambasierte Ablauforganisation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Abbildung 3-82: Maßnahmen von Lean Startup und ihre Wirkung auf Barrieren zum Aufbau des Geschäftsfeldes

3.4.3.5 Zusammenfassung der Anwendbarkeit bestehender agiler Projektmanagementmethoden für die Entwicklung des Geschäftsfeldes SmartBuilding

Zusammenfassend zeigt die Prüfung der verschiedenen agilen Projektmanagementmethoden und ihrer zugehörigen Bestandteile, dass keine bestehende Methode alle Barrieren für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding adäquat abdeckt. Vielmehr eignen sich die Methoden lediglich für einzelne Teilbereiche im Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding. Aus diesem Grund wird im folgenden Kapitel 3.4.4 die agile Projektmanagementmethode „buildsmart“, speziell für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding für die TGA-Hersteller entwickelt.

3.4.4 Entwicklung einer agilen Projektmanagementmethode für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding

Eine agile Projektmanagementmethode beschreibt einen Ordnungsrahmen, um ein Projekt möglichst agil, also anpassungsfähig zu organisieren. Neben der Abfolge von groben Phasen eines Projektes und der nötigen Agilität, siehe Kapitel 0, werden diesen einzelnen Phasen bestehende Maßnahmen sowie Tools zur Umsetzung aus Kapitel 3.3.4 zugeordnet. Ziel ist es, eine agile Projektmanagementmethode für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding zu entwickeln, welche es dem Anwender ermöglicht den gesamten Entwicklungsprozess des Geschäftsfeldes agil zu organisieren. Der Fokus liegt dabei auf dem inkrementellen, iterativen Aufbau des Geschäftsfeldes in Zyklen.

3.4.4.1 Produkt und Serviceentwicklung (Sachebene)

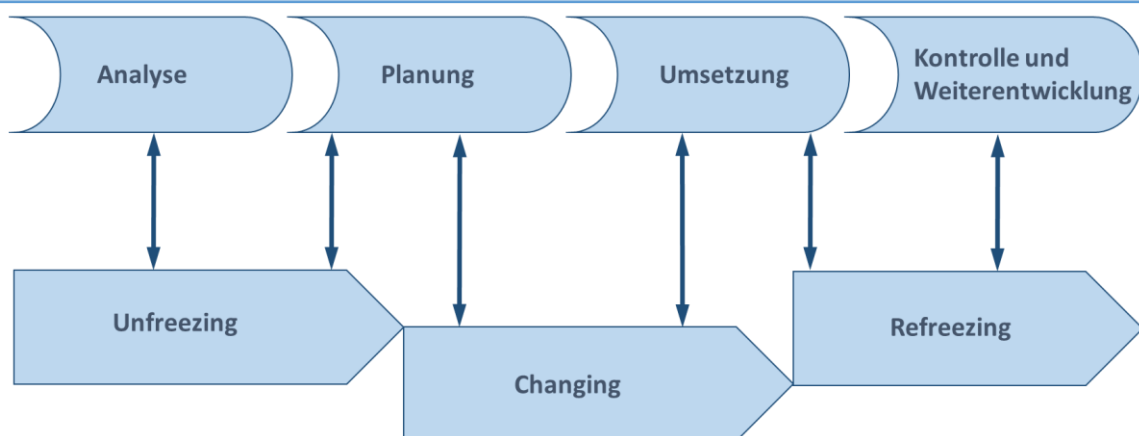
In diesem Kapitel soll ein Grobkonzept für eine agile Projektmanagementmethode für den Geschäftsfeldaufbau SmartBuilding entwickelt werden. Dazu sollen zunächst Phasenmodelle aus

den Bereichen des Projektmanagements, des Changemanagements, des Qualitätsmanagements und der Organisationsentwicklung miteinander in geeigneter Weise kombiniert und auf den vorliegenden spezifischen Fall angepasst werden.

Im Zuge der Geschäftsfeldentwicklung beziehungsweise des Geschäftsfeldaufbaus werden insbesondere zwei grundlegende Ebenen unterschieden: Die Produktentwicklungsebene und die Unternehmensentwicklungsebene. Die Produktentwicklungsebene (Sachebene) umfasst die konkrete agile Produkt- und / oder Serviceentwicklung. Wie dem Kapitel 3.4.2.2 entnommen werden kann, setzt die erfolgreiche Implementierung einer agilen Projektmanagementmethode aber ebenfalls eine angepasste Unternehmenskultur und darüber hinaus die entsprechende Qualifikation der Mitarbeiter voraus. Es bedarf zur erfolgreichen Implementierung einer agilen Projektmanagementmethode demnach zusätzlich zu dem Wandel der Sachebene, einen Wandel auf der (psychologischen) Unternehmensebene, siehe Abbildung 3-83. Dieser Umstand soll in Entwicklung der agilen Projektmanagementmethode Berücksichtigung finden.

Zunächst sollen die einzelnen Phasen einer Implementierung von agilen Projektmanagementmethoden auf der Sachebene identifiziert werden. Hierzu bedienen wir uns zunächst der in Abbildung 3-83 dargestellten Phasen des Changemanagements nach Vahs und Weid (Vahs und Weid 2013).

Sachebene



Psychologische Ebene

Abbildung 3-83: Phasen des Projektmanagements eines Geschäftsfeldaufbaues (nach (Vahs und Weid 2013))

Wie der Abbildung 3-83 zu entnehmen ist, setzt sich die Sachebene aus den folgenden Phasen zusammen:

1. Analyse: Analyse der Projektziele, des Umfangs und der Randbedingungen
2. Planung: Zeitliche und inhaltliche Planung der im Projekt durchzuführenden Aktivitäten
3. Umsetzung: Umsetzung der Aktivitäten gemäß den geplanten Ressourcen
4. Kontrolle und Weiterentwicklung: Soll-Ist-Abgleich von Projektzielen und -ergebnis und bedarfsgerechte Einleitung von Korrekturmaßnahmen bei Abweichung.

Die vier Phasen der Sachebene werden aufgrund ihrer linear-sequenziellen Ausführung als klassisches Projekt durchlaufen. Wie bereits Kapitel 3.4.3.5 entnommen wurde, ist dieses Vorgehen für Innovationsprojekte und Neuprodukt- bzw. Serviceentwicklungen, wie dem Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding in sequentieller und somit nicht iterativer Form nur bedingt

geeignet. Vielmehr zeigt sich, dass ein iterativ-inkrementelles Vorgehen vor diesem Hintergrund deutliche Vorteile aufweist und in einer agilen Projektumgebung unabdingbar ist. Vor diesem Hintergrund ist folglich die Frage zu beantworten, wie die sequentielle Bearbeitung um eine iterative Komponente erweitert werden kann.

Als geeignete Methode kann der Demingkreis, auch Plan-Do-Check-Act-Zyklus genannt, als iterative Ausrichtung herangezogen werden (Lewis 1999; Komus und Kamlowski 2014). Ursprünglich fand diese Methode vorwiegend Anwendung im Qualitätsmanagement (Lewis 1999) und wurde im Zuge dessen in die ISO 9000 (DIN EN ISO 9000:2000-12) aufgenommen. Mittlerweile wird diese iterative Systematik zur kontinuierlichen Verbesserung auf eine Vielzahl von Prozessen angewandt (Lewis 1999) und findet sich unter anderem in der Grundlagenforschung zu Scrum und IT-Kanban wieder (Komus und Kamlowski 2014). In Abbildung 3-84 sind die vier Phasen des Plan-Do-Check-Act-Zyklus dargestellt.

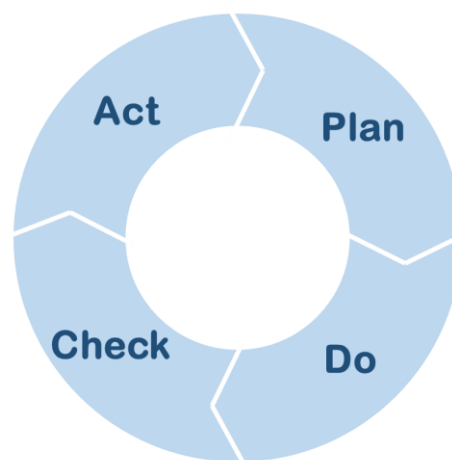


Abbildung 3-84: Deming-Kreislauf (nach (Lewis 1999))

Wie Abbildung 3-84 entnommen werden kann, setzt sich der Demingkreis aus den vier Phasen Plan (Planung), Do (Umsetzung), Check (Überprüfung) und Act (Handeln) zusammen. Diese Phasen werden als iterativer Prozess sukzessive durchlaufen und dienen der stetigen Überprüfung und kontinuierlichen Verbesserung eines Prozesses, z.B. der Produkt- oder Serviceentwicklung.

Die Gegenüberstellung der Phasen des Changemanagements aus Abbildung 3-83 und der Phasen des Plan-Do-Check-Act-Zyklus aus Abbildung 3-84 zeigt einige Gemeinsamkeiten auf. So verfügen beide Methoden über eine Planungsphase (Plan) und eine Umsetzungsphase (Do). Zudem subsummiert die finale Phase des Changemanagements „Kontrolle und Weiterentwicklung“ die Phasen „Check“ und „Act“ des Demingkreises. Einzig die Analysephase des Changemanagements ist durch kein Pendant im iterativen Plan-Do-Check-Act-Zyklus dargestellt.

Im Folgenden sollen die beiden Phasenmodelle daher zusammengeführt und als Grundlage für die agile Projektmanagementmethode herangezogen werden. Die Kombination der Modelle hat den Vorteil, dass die für den Aufbau des Geschäftsfeldes SmartBuilding essentielle Analysephase zu Beginn des Entwicklungsvorhabens Berücksichtigung findet. Ein weiterer Vorteil der Zusammenführung beider Modelle ist, dass die übrigen Phasen iterativ ausgeführt werden. Insbesondere vor dem Hintergrund der Anwendung und Implementierung einer agilen Projektmanagementmethode auf Innovationsprojekte und Neuproduktentwicklungen zeigt sich

ein iteratives Vorgehen als eindeutig vorteilhaft (siehe Kapitel 3.4.2.2). Die Konsolidierung der beiden Phasenmodelle ist in Abbildung 3-85 dargestellt.

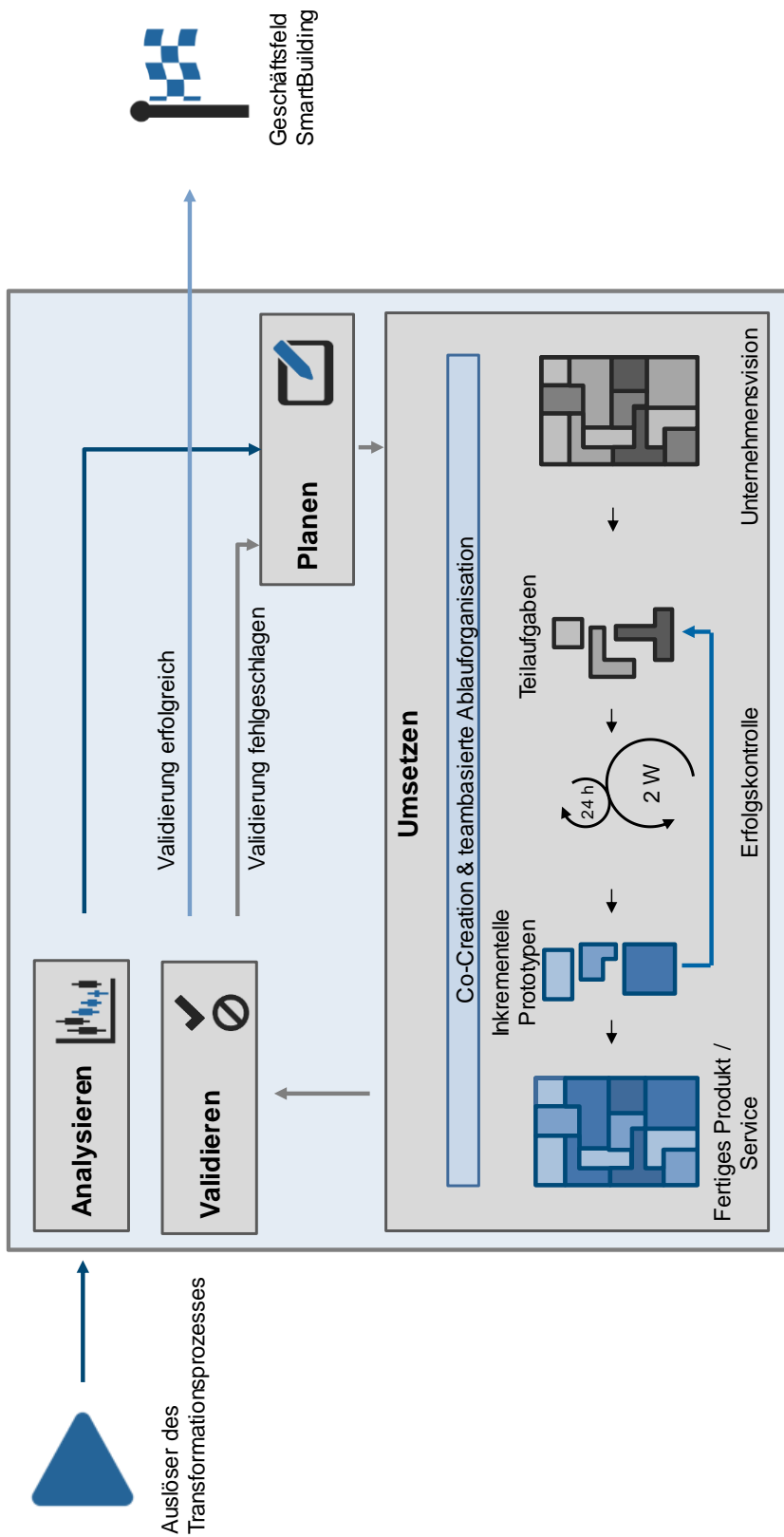


Abbildung 3-85: Sachebene der „buildsmart“ Projektmanagementmethode

Wie Abbildung 3-85 entnommen werden kann, ist die Analysephase nicht Teil der iterativen Prozessfolge. Hierbei wird der Vorgehensweise des Plan-Do-Check-Act-Zyklus gefolgt. Zudem ist die finale Phase des Changemanagements „Kontrolle und Weiterentwicklung“ beziehungsweise sind die Phasen „Check“ und „Act“ des Demingkreises unter dem Ausdruck „Validierung“ subsummiert. Diese Phase beinhaltet neben der Reflexion, Überprüfung und des Zielabgleichs der Ergebnisse die bedarfsgerechte Initiierung weiterer bzw. neuer Aktivitäten zum Aufbau des Geschäftsfelds.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass die initiale Erkenntnis zur Notwendigkeit einer Transformation bzw. das Erkennen des Handlungsbedarfs zur Transformation nicht Teil der Projektmanagementmethode ist und somit vor der Analysephase anzusiedeln ist.

Die Analysephase besteht aus der Erhebung und Auswertung interner und externer Rahmenbedingungen, deren Ergebnis die detaillierte Positionierung durch ein konkret definiertes Geschäftsmodell ist.

Darauf folgt ein iterativer Entwicklungsprozess, der mit der Planungsphase beginnt. Ziel der Phase ist es eine konkrete Produkt- oder Serviceidee zu entwickeln, aber auch organisationale Maßnahmen zum Aufbau des Geschäftsbereichs zu planen. Beispielhaft für organisationale Maßnahmen kann die Anpassung der Vertriebsstrukturen oder die Neugestaltung von Unternehmensprozessen genannt werden. Dabei wird die Umsetzung zunächst in einzelne Arbeitspakete, sogenannte Produkt- bzw. Serviceinkremente zerlegt, welche dann in kurzen iterativen Schleifen mit vielen direkten Rücksprachen und Feedbackrunden zwischen Auftraggebern und verantwortlichen Projektmitgliedern einzeln entwickelt werden. Das Produkt bzw. der Service werden sozusagen initial in untereinander unabhängige Komponenten aufgeteilt und schließlich aus den einzelnen Inkrementen wieder synthetisiert. Alle Komponenten zusammen ergeben schließlich das gesamte Produkt, den Service oder die umgesetzte organisationale Maßnahme. Die Logik folgt dabei dem Prinzip von Tetris-Bausteinen in Abbildung 3-85.

Den nächsten Schritt stellt die Validierungsphase dar. Genügt das Produkt, der Service oder die organisationale Maßnahme den in der Planungsphase festgelegten Anforderungen, wird der Entwicklungsprozess an dieser Stelle beendet und die Markteinführung initiiert. Für organisationale Maßnahmen kann an Stelle der Markteinführung von einer Implementierung in die Unternehmensorganisation gesprochen werden. Sind die festgelegten Anforderungen nicht erfüllt, sind die Abweichungen bzw. Erkenntnisse der Validierung in einer erneuten Planungsphase entsprechend zu berücksichtigen.

Bevor auf die psychologische Ebene eingegangen wird, soll in der Folge die einzelnen Phasen im Sinne eines Implementierungsvorgehens detailliert beschrieben werden. Als Strukturierung werden dabei die Ziele und Aufgaben sowie geeignete Maßnahmen zur Umsetzung der Phase erläutert. Darüber hinaus dienen Leitfragen als Handlungsorientierung. Als Leitfaden zur Anwendung werden zusätzlich in Legekarten die Informationen gebündelt. Siehe Abbildung 3-87.

3.4.4.1.1 Analyse

Ziel dieser initialen Phase ist die Strategiefindung basierend auf der internen und externen Analyse des Unternehmens und somit einer umfassenden Betrachtung der Rahmenbedingungen. Hintergrund dieses Vorgehens ist es die Potentiale und Möglichkeiten des Unternehmens und des Marktes (bspw. durch einen Unternehmens-Benchmark) aufzudecken. Siehe Abbildung 3-86.

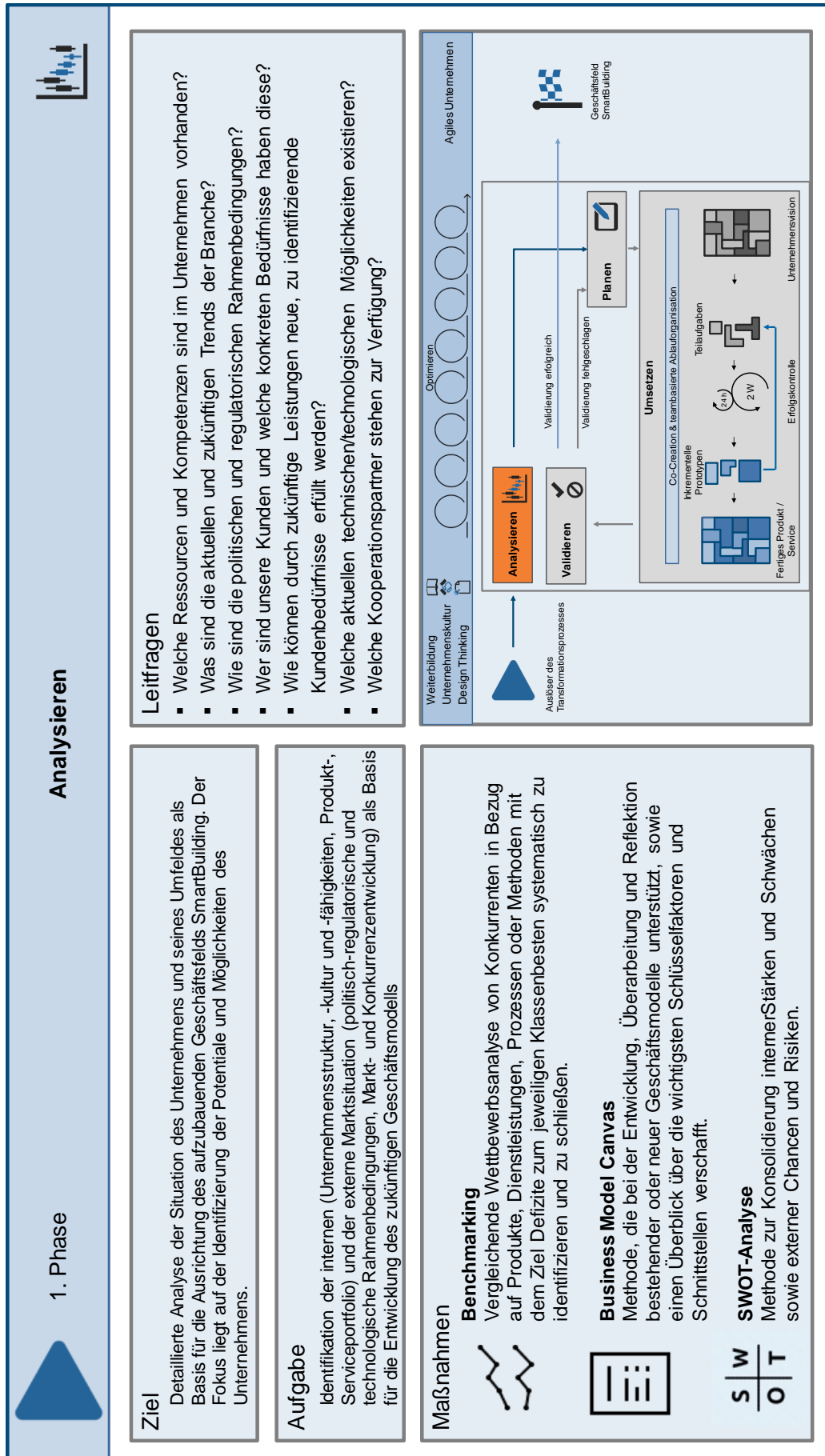


Abbildung 3-86: Legekarte der Analysephase der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“

Die unternehmensinterne Analyse zielt darauf ab die Unternehmensstruktur, Unternehmenskultur und vorhandenen Kernkompetenzen in Bezug auf den Aufbau des Geschäftsbereichs SmartBuilding zu analysieren und mögliche Defizite zu erkennen (Lauer 2014).

Die unternehmensexterne Analyse umfasst im vorliegenden Fall insbesondere politisch-rechtliche, wettbewerbliche und technologische Faktoren (Lauer 2014). Bspw. ist vor dem Hintergrund der Implementierung datenbasierter Dienstleitungen die rechtliche Lage in Bezug auf die Verwendung, den Besitz und die Auswertung von Daten von großer Bedeutung. Zudem haben politisch motivierte Förderprogramme gerade im Gebäudetechnikbereich entscheidenden Einfluss auf die Nachfrage und damit auf die Wirtschaftlichkeit und den Erfolg von Geschäftsmodellen in dieser Branche. Darüber hinaus sind die vorhandenen und zukünftigen technologischen Möglichkeiten sowie Branchentrends in Form eines Technologiescoutings zu identifizieren und mit den Ergebnissen der unternehmensinternen Analyse abzugleichen.

Zusätzlich umfasst die Analyse des Unternehmensumfeldes im Speziellen die Identifikation der Kundenbedürfnisse. Es müssen die bereits vorhandenen und zukünftigen Kunden identifiziert und deren Bedürfnisse und Anforderungen klar herausgestellt werden. Dies gelingt bspw. durch den aktiven Einbezug, bspw. im Rahmen von Co-Creation. Innerhalb der Branche der TGA-Hersteller sind jedoch bisher intensive Kooperationen und Partnerschaften bspw. in Wertschöpfungsnetzwerken mehr Ausnahme als Regel. Methoden zum Aufbau von Kooperationen und Partnerschaften wie bspw. Open Innovation, Open Standard und Open Source unterstützen Unternehmen in diesen Bestrebungen.

Ein weiteres wichtiges Werkzeug zur Unterstützung der Analyse und Strategiefindung ist das Benchmarking (Whittington et al. 2011). Dieses kann sowohl intern als auch extern ausgerichtet sein und dient durch seine vergleichende Struktur der Identifikation von geeigneten Methoden und Praktiken, sogenannten Best Practices (Whittington et al. 2011). Wie bereits in Kapitel 3.4.3.4 dargestellt, bietet sich über das Benchmarking hinaus für die Analyse zum Aufbau eines Geschäftsfeldes insbesondere der Business Model Canvas an.

Die Erkenntnisse der internen und externen Analyse sind in der Folge in einer SWOT-Analyse zusammenzuführen. Hierbei werden die Stärken und Schwächen des Unternehmens mit den Chancen und Risiken des Unternehmensumfeldes abgeglichen und so individuell vorteilhafte Chancen und Möglichkeiten durch den Geschäftsfeldaufbau beziehungsweise die Geschäftsfelderweiterung aufgezeigt. Zudem werden vorhandene Ressourcen und Kompetenzen dargestellt und mit den Anforderungen des neuen Geschäftsmodells verglichen. Hieraus ergeben sich wichtige Informationen bezüglich der benötigten Kompetenzen und notwendiger interner Weiterbildungsmaßnahmen auf personeller wie organisationaler Ebene.

Leitfragen, die am Ende der Analyse-Phase geklärt sein sollten:

- Welche Ressourcen und Kompetenzen sind im Unternehmen vorhanden?
- Was sind die aktuellen und zukünftigen Trends der Branche?
- Wie sind die politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen?
- Wer sind unsere Kunden und welche konkreten Bedürfnisse haben diese?
- Wie können durch zukünftige Leistungen neue, zu identifizierende Kundenbedürfnisse erfüllt werden?

- Welche aktuellen technischen/technologischen Möglichkeiten existieren?
- Welche Kooperationspartner stehen zur Verfügung?

3.4.4.1.2 Planung

Ziel der Planungsphase ist die Entwicklung einer Produkt- oder Servicevision bzw. die Planung organisatorischer Maßnahmen zum Aufbau des Geschäftsfelds im Unternehmen. Dies beinhaltet die Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt, den Service oder die organisatorische Maßnahme und deren Spezifikationen zu entwickeln. Die Planung manifestiert sich dabei in einem sogenannten Backlog, welches die konkreten Anforderungen und Spezifikationen an das Produkt, den Service oder die organisatorischen Maßnahmen beinhaltet. Grundlage bilden dabei immer die Ergebnisse der vorherigen Analysephase beziehungsweise die Erkenntnisse der nachgeschalteten Validierungsphase am Ende eines Entwicklungszyklus. Abbildung 3-87 zeigt die Legekarte zur Planungsphase. Als Hinweis sei angemerkt, dass der Aufwand für die Planung der Produkt- und Serviceentwicklung im ersten Entwicklungszyklus moderat gehalten werden sollte und über die Erstellung einer Produkt- bzw. Servicevision und einer ersten Spezifikation auf Grundlage der Anforderungen der Kunden und Anwender nicht hinausgehen sollte. Begründet liegt dies in dem Umstand, dass insbesondere im ersten Iterationsschritt die konkrete Umsetzung der Vision bzw. Spezifikationen mit starkem Fokus auf einen learning-by-doing-Ansatz erfolgt und schlichtweg oftmals die notwendige Erfahrung fehlt, um eine erfolgreiche und vollständige Planung ex ante zu realisieren.

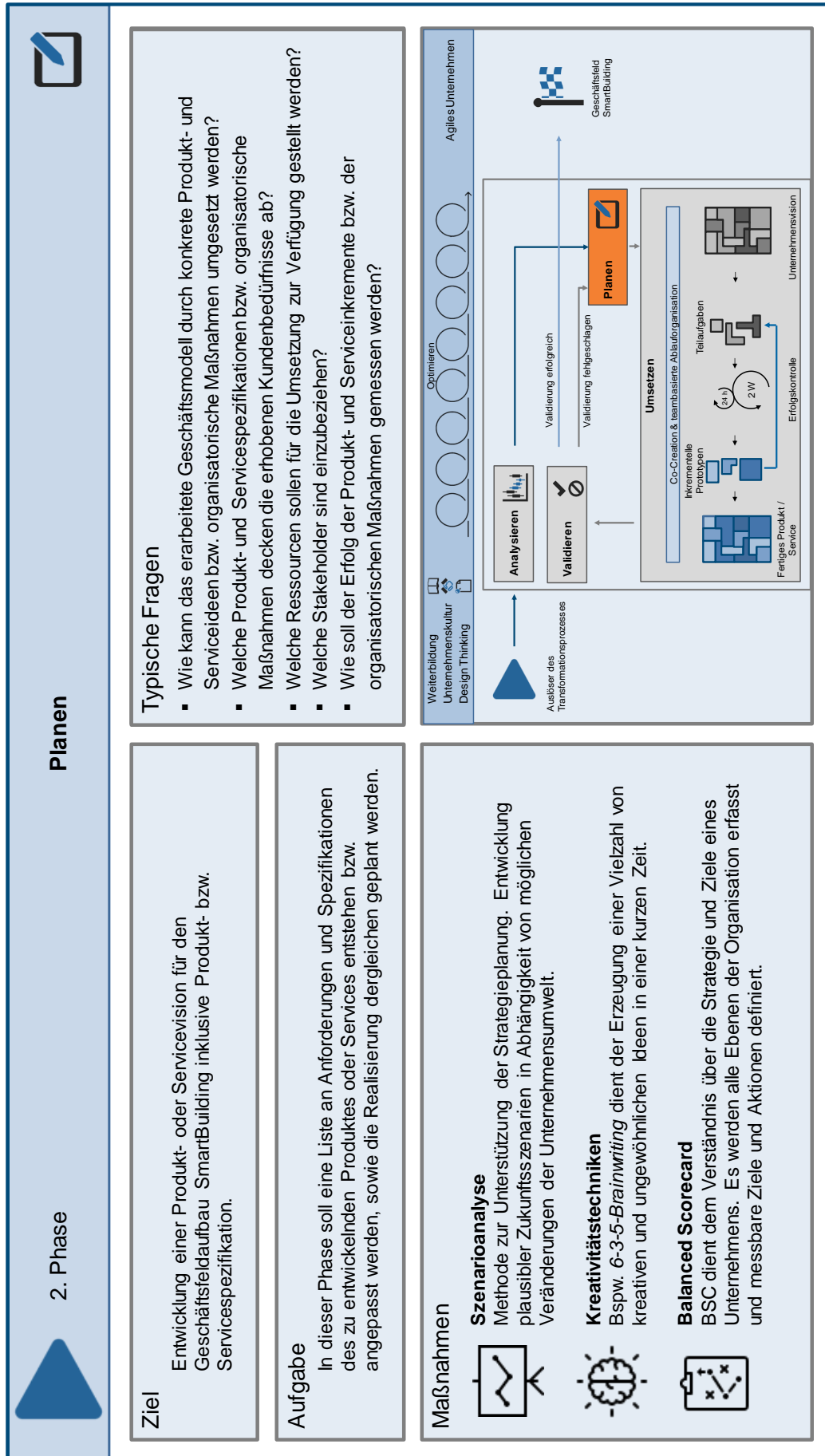
Unterstützende Werkzeuge in der Planungsphase sind u. a. die Balanced Scorecard (Baum et al. 2007; Bach und Steinhaus; Bruhn und Meffert 2012), die Szenarioanalyse (Baum et al. 2007; Horváth et al. 2015; Staehle et al.; Geschka und Reibnitz 1983) und Kreativitätstechniken wie bspw. 6-3-5 Brainwriting (Gelbmann 2007; Higgins und Wiese 1996). Die Szenarioanalyse beziehungsweise Szenariotechnik ist eine Methode zur Unterstützung der Strategieplanung eines Unternehmens und findet unter anderem in den Bereichen der Unternehmensentwicklung, des Projektmanagements und der Geschäftsfeldanalyse Anwendung (Baum et al. 2007; Horváth et al. 2015; Staehle et al.; Geschka und Reibnitz 1983). Mit der Szenariotechnik lassen sich plausible Zukunftsszenarien in Abhängigkeit von möglichen Veränderungen der Unternehmensumwelt entwickeln (Horváth et al. 2015; Staehle et al.). Die sich hieraus ergebenden möglichen Entwicklungspfade regen dazu an Chancen und Risiken (bspw. als Ergebnis der Analysephase) sowie mögliche Handlungsalternativen und Strategien in die Planung zu integrieren (Horváth et al. 2015; Staehle et al.). Darüber hinaus können Kreativitätstechniken wie bspw. 6-3-5-Brainwriting dabei helfen kreative und damit unkonventionelle Ideen für die Umsetzungsphase zu entwickeln (Gelbmann 2007; Higgins und Wiese 1996). Diese Methoden eignen sich dabei insbesondere für innovative Fragestellungen, die aus Sicht der durchführenden Unternehmen bzw. Personen ein neues Tätigkeitsfeld darstellen.

Darüber hinaus unterstützt bereits in dieser Phase die Methode der Balanced Scorecard bei einer gesamtorganisatorischen Betrachtung und bricht die zugrundeliegende Vision bzw. Strategie auf konkrete Unternehmensbereiche herunter. Die Balanced Scorecard unterscheidet dabei die Dimensionen Finanzen, Kunden, Prozesse und Mitarbeiter und definiert neben dem tatsächlichen Ziel anhand zugrundeliegender Messgrößen Zielwerte und wie sie zu erreichen sind. Die Maßnahmen bilden dabei die Grundlage für die Aktivitäten des zuvor eingeführten Backlogs. Ebenfalls liefert die Anwendung der Balanced Scorecard bereits in dieser frühen

Phase die Möglichkeit in der später folgenden Validierungsphase eine konkrete Erfolgsmessung durchzuführen. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass je nach Entwicklungsstadium nicht alle Dimensionen der Balanced Scorecard Anwendung finden. So ist bspw. bei der Entwicklung einer datenbasierten Dienstleistung in der Frühphase die finanzielle Dimension weniger relevant, da zunächst der Fokus auf die Kundenorientierung und –relevanz der Dienstleistung gelegt werden sollte. Für eine intensivere Auseinandersetzung mit der Funktionsweise der Balanced Scorecard sei an dieser Stelle auf die einschlägige Literatur verwiesen.

Leitfragen, die am Ende dieser Planungs-Phase geklärt sein sollten:

- Wie kann das erarbeitete Geschäftsmodell durch konkrete Produkt- und Serviceideen bzw. organisatorische Maßnahmen realisiert werden?
- Welche Produkt- und Servicespezifikationen bzw. organisatorische Maßnahmen decken die erhobenen Kundenbedürfnisse ab?
- Welche möglichen Entwicklungsszenarien sind zu berücksichtigen?
- Welche Ressourcen sollen für die Umsetzung zur Verfügung gestellt werden?
- Welche Stakeholder in der folgenden Umsetzungsphase einzubeziehen?
- Wie soll der Erfolg der Produkt- und Serviceinkremente bzw. der organisatorischen Maßnahmen gemessen werden?



3.4.4.1.3 Umsetzung

Basierend auf den Ergebnissen der Analyse- und Umsetzungsphase werden die zuvor definierten Maßnahmen bzw. Aktivitäten in konkrete Entwicklungsschritte heruntergebrochen und in der Folge umgesetzt. Originäres Ziel eines jeden Iterationszyklus ist dabei stets als Ergebnis ein funktionsfähiges und den Kundenanforderungen entsprechendes Produkt oder einen Service zu entwickeln bzw. die Umsetzung einer organisatorischen Maßnahme zu realisieren.

Vorgesehen sind dabei bewusst kleinere Entwicklungssprints innerhalb eines Zyklus, die Teilaspekte einzelner Maßnahmen erarbeiten. So kann innerhalb der Entwicklung einer datenbasierten Dienstleistung die Entwicklung eines geeigneten Verfügbarkeitsmodells als Beispiel für einen Entwicklungssprint herangezogen werden. Darüber hinaus ist es ebenfalls möglich die Sprints bei Bedarf weiter zu detaillieren und ggf. auf Tages- oder Wochenbasis weitere Umsetzungs-Iterationen durchzuführen.

Am Ende der Umsetzungsphase gilt es die einzelnen Inkremente der diversen Entwicklungssprints zu synthetisieren und somit zu einem funktionsfähigen Prototyp zu kombinieren. Dieser Prototyp entspricht dabei der Logik des bereits zuvor eingeführten Konzepts des MVP (Minimum Viable Product). Das bedeutet das Produkt- oder Serviceinkrement bzw. die organisatorische Maßnahme weist die gemäß Backlog definierten Funktionen auf und kann innerhalb der nächsten Phase (Validierung) den Nutzern oder Kunden zum Testen zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus unterstützen die frühe Einbindung von Kunden und Entwicklungspartnern bspw. strategisch-relevante Lieferanten oder langjährige Kunden, in den Entwicklungsprozess (Co-Creation) eine kundenorientierte Entwicklung auf Basis konkreter Anforderungen der Praxis. Auf diese Weise werden teure Fehlentwicklungen vermieden. Zudem wird durch die aktive Zusammenarbeit gegenseitiges Verständnis und Vertrauen aufgebaut und eventuell Hemmnisse oder eine ggf. vorhandene Skepsis von Kunden gegenüber bspw. datenbasierten Dienstleistungen in der späteren Nutzung reduziert oder gar verhindert. Weitere Unterstützung in der Umsetzungsphase liefert darüber hinaus die konkrete Ausrichtung der Entwicklungsteams auf eine teambasierte Ablauforganisation. Im Kern dieser Organisationsform steht ein intensiver und beständiger Austausch über Ergebnisse, Lösungswegen und den Umgang mit Problem-situationen. Die Entwicklungsteams sind dabei interdisziplinär zusammengesetzt und die Eigenverantwortung jeder Person wird gefordert. In diesem Zuge wird der Partizipation an Entscheidungsprozessen ebenfalls einen großen Stellenwert eingeräumt, sodass die Kombination aus Verantwortung und Entscheidungsbefugnissen als wichtiger Motivator für einen erfolgreichen Entwicklungssprint gewertet werden muss.

Leitfragen, die am Ende der Umsetzungs-Phase geklärt sein sollten:

- Wie kann das Gesamtprodukt in lauf- und testfähige Inkremente unterteilt werden?
- Welche Teamgröße und welche Rollen werden für die Entwicklung benötigt?
- Welche relevanten Stakeholder sind in die Entwicklung mit einzubeziehen?
- Erfahren die Entwicklungsteams genügend Unterstützung bei gleichzeitig maximalem Freiraum und Vertrauen?
- Wie kann ein förderliches Arbeitsumfeld für die eigenverantwortliche, schnelle Entwicklung der Inkremente geschaffen werden?

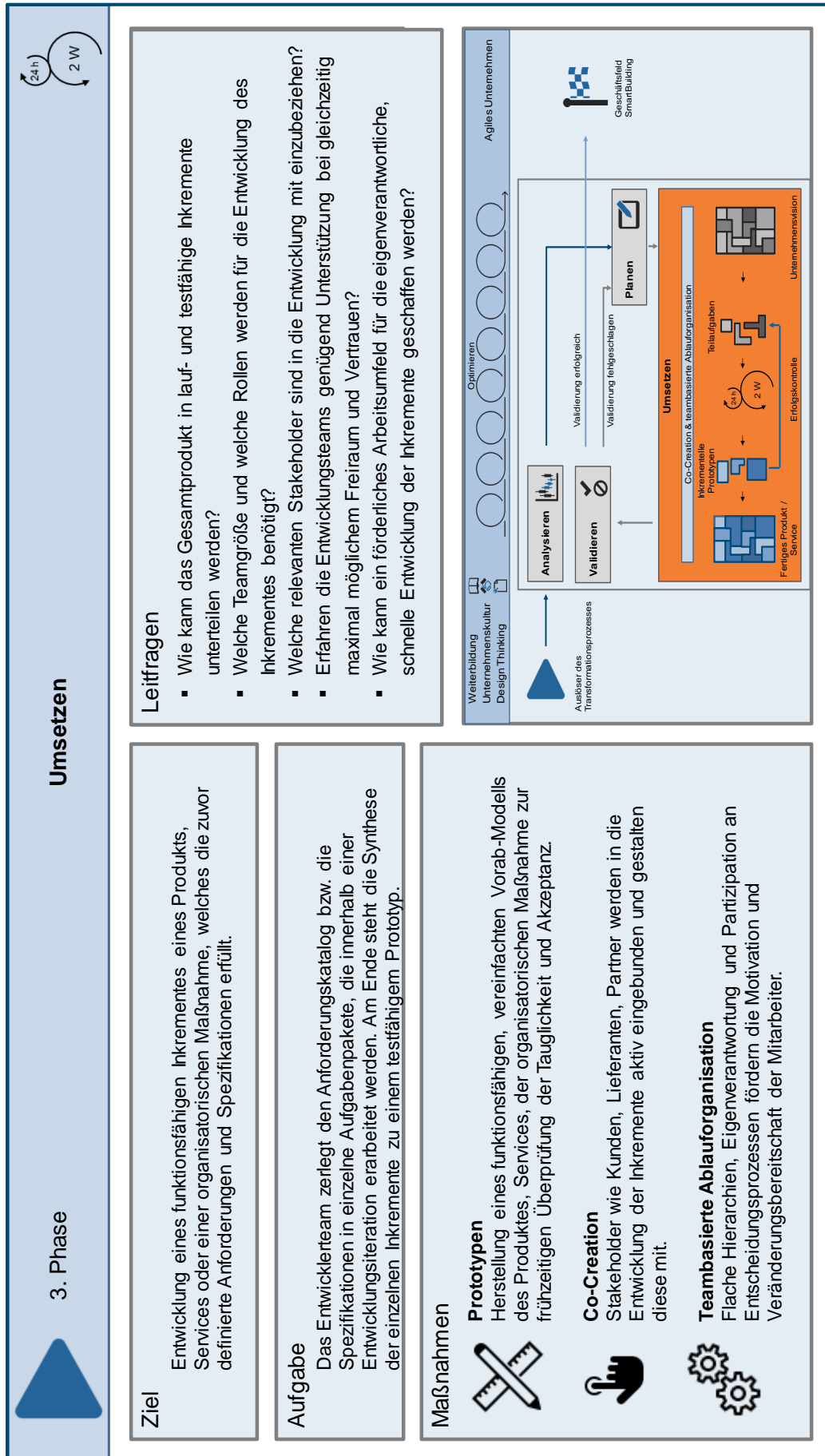


Abbildung 3-88: Legekarte der Umsetzungsphase der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“

3.4.4.1.4 Validierung

In der Validierungsphase wird die Funktionsfähigkeit einzelner Entwicklungsskizzen bzw. der Prototypen überprüft und bewertet und damit in seiner Gesamtheit der Fortschritt im Aufbau Geschäftsfelds SmartBuilding überprüft. Hierzu erfolgt die Überprüfung der Entwicklungsskizzen und der Zielerreichung auf Basis von Testszenarien in der Praxis.

D. b., Entwicklungsskizzen werden dem Kunden oder den Anwendern zur Verfügung gestellt und durch diesen getestet und das unmittelbare Feedback für die Weiterentwicklung gewertet. In Bezug auf die Validierung organisatorischer Maßnahmen ist ein praxisnaher Test unternehmensintern ausgerichtet und die Kunden entsprechen in diesem Fall Mitarbeitern des Unternehmens, die bspw. auf die Validierung eines neu gestalteten Prozesses diesen real im Unternehmensalltag testen und somit ein reales Testszenario gestaltet werden kann.

Im Kern erfolgt dabei ein Abgleich zwischen der zuvor definierten Produkt- bzw. Servicevision und den definierten Anforderungen und Spezifikationen. Als wesentliches Hilfsmittel der Erfolgsmessung dient dabei die Balanced Scorecard, da bereits in der Planungsphase konkrete Messgrößen und deren Zielwerte definiert wurden. Ergänzt werden diese durch die Erkenntnisse der Testphase mit Kunden und Anwendern. Die Kombination beider Instrumente liefert die Basis für eine objektive Bewertung des jeweiligen Iterationszyklus. Am Ende steht die Entscheidung ob ein weiterer Iterationszyklus notwendig ist oder das Produkt- bzw. der Service als marktreif erachtet wird oder die flächige Umsetzung der organisationalen Maßnahme im Gesamtunternehmen durchgeführt werden kann. Ist dies nicht der Fall, so wird auf Basis der Erkenntnisse ein neuer Zyklus, beginnend mit Planungsphase, angestoßen.

Unabhängig vom Ergebnis wird ein Review des Zyklus durchgeführt, welches auf prozessualer Ebene Verbesserungspotentiale innerhalb der jeweiligen Phasen ermittelt und somit eine fortwährende Verbesserung der einzelnen Iterationszyklen anstrebt.

Leitfragen, die am Ende der Validierungs-Phase geklärt sein sollten:

- Entspricht das Produkt- bzw. Serviceinkrement den formulierten Anforderungen?
- Ist das Produkt bzw. der Service auf Basis des prototypischen Testens als marktreif bewertet worden oder bedarf es weiterer Iterationen?
- Wie zufrieden sind die Mitarbeiter und die Kunden mit der Zusammenarbeit und dem jeweiligen Produkt- bzw. Serviceinkrement?
- Waren die Aufgabenpakete in Umfang und verfügbarer Zeit angemessen?
- Welche positiven, negativen Erfahrungen wurden gemacht und wie kann man diese konstruktiv als Lernhilfe und Verbesserung verwerten?

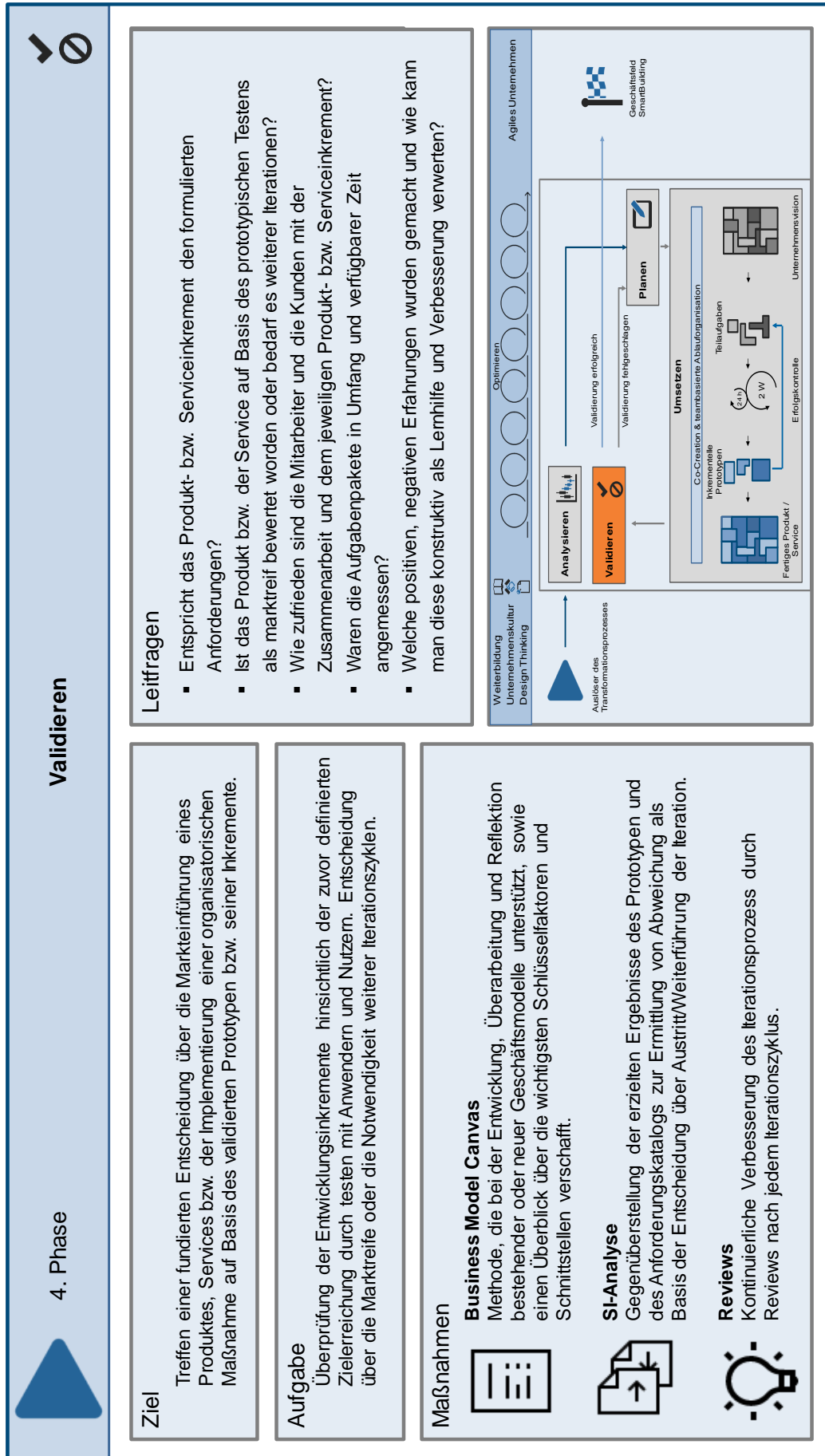


Abbildung 3-89: Legekarte der Validierungsphase der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“

3.4.4.2 Unternehmensentwicklung (Psychologische Ebene)

Die ganzheitliche Betrachtung einer Projektmanagementmethode für den Aufbau des Geschäftsbereiches SmartBuilding umfasst neben der Sachebene auch die Entwicklung von individueller wie organisationaler Expertise und Unternehmenskultur des Unternehmens. Unter dem Begriff Unternehmensentwicklung in Kapitel 3.4.4.1 eingeführt, soll diese hier weiter vertieft werden.

Parallel zu den Entwicklungen auf der Sachebene (Analyse, Planung, Umsetzung, Validierung) gilt es, unabhängig von spezifischen Entwicklungssprints und Iterationszyklen, das gesamte Unternehmen in Bezug auf Agilität und die notwendigen organisationalen Fähigkeiten zum Aufbau des Geschäftsfeld SmartBuilding zu entwickeln. Realisiert wird dies im Wesentlichen durch drei zentrale Bausteine.

In Bezug auf die Mitarbeiter gilt es durch Weiterbildungsformate Wissen auf Personenebene in zwei wesentlichen Bereichen aufzubauen. Zum einen ist dies die konkrete Durchführung agiler Projekte. D. b., Rollen wie u. a. Auftraggeber und Entwicklungsteams innerhalb der agilen Projektmanagementmethode müssen in der Lage sein die notwendigen Anforderungen an ihre Position zu erfüllen. Darüber hinaus gilt es zum anderen unternehmensweit ein Grundverständnis über den Aufbau des neuen Geschäftsbereichs SmartBuilding zu vermitteln und die Mitarbeiter in Bezug auf die Neuausrichtung des Unternehmens zu sensibilisieren und somit die Akzeptanz zu steigern.

Eng mit der zuvor genannten Sensibilisierung verknüpft ist die Adaption der Unternehmenskultur, also der Verhaltensweisen, Normen und Werte auf die sich das Unternehmen und somit ihre Mitarbeiter verständigt haben (Lauer 2014). Dies wird insbesondere vor dem Hintergrund der Neuartigkeit datenbasierter Dienstleistungen und der damit verknüpften Unternehmenstransformation relevant. Es gilt daher eine Unternehmenskultur zu etablieren, die Veränderungen und neue Entwicklungen nicht als Bedrohung wahrnimmt, sondern als Chance begreift und fördert. Wesentliche Verantwortung für eine Veränderung der Unternehmenskultur tragen dabei die Führungskräfte durch Ihr eigenes Handeln und ihre Vorbildfunktion gegenüber den Mitarbeitern. Ebenfalls relevant in Bezug auf die Adaption der Unternehmenskultur ist die Entwicklung einer ausgewiesenen Fehlerkultur. In jüngster Vergangenheit hat sich der Ausdruck „Fehler als Schätze begreifen“ zunehmend im Sprachgebrauch der Unternehmen etabliert. Dieser sicherlich blumige Ausspruch zeigt treffend, dass die Bewertung und der Umgang mit Fehlern als Basis zum Lernen verstanden werden muss. Eine bewusste Reflektion der Fehlerursache und die gemeinsame Erarbeitung möglicher Vermeidungsstrategie für die Zukunft ist wesentlicher Erfolgsfaktor einer agilen Entwicklungslogik.

Der dritte Baustein stellt das Design Thinking dar. In diesem Kontext ist Design Thinking neben seiner Stellung als Problemlösungs- und Entwicklungsmethode als eine Einstellung bzw. Denkweise im Unternehmen zu verstehen, die den Kunden bzw. Anwender in den Mittelpunkt der Betrachtung rückt. Empathie für Kunden und deren Anforderungen zu entwickeln ist dabei ein zentraler Faktor, auf den alle Wertschöpfungsaktivitäten im Unternehmen ausgerichtet werden sollen. Abbildung 3-90 zeigt ergänzend die Ebene der Unternehmensentwicklung während Abbildung 3-87 die entsprechende Legekarte darstellt.

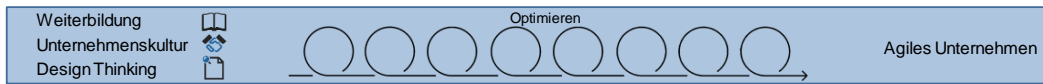


Abbildung 3-90: Ebene der Unternehmensentwicklung der Projektmanagementmethode „buildsmart“

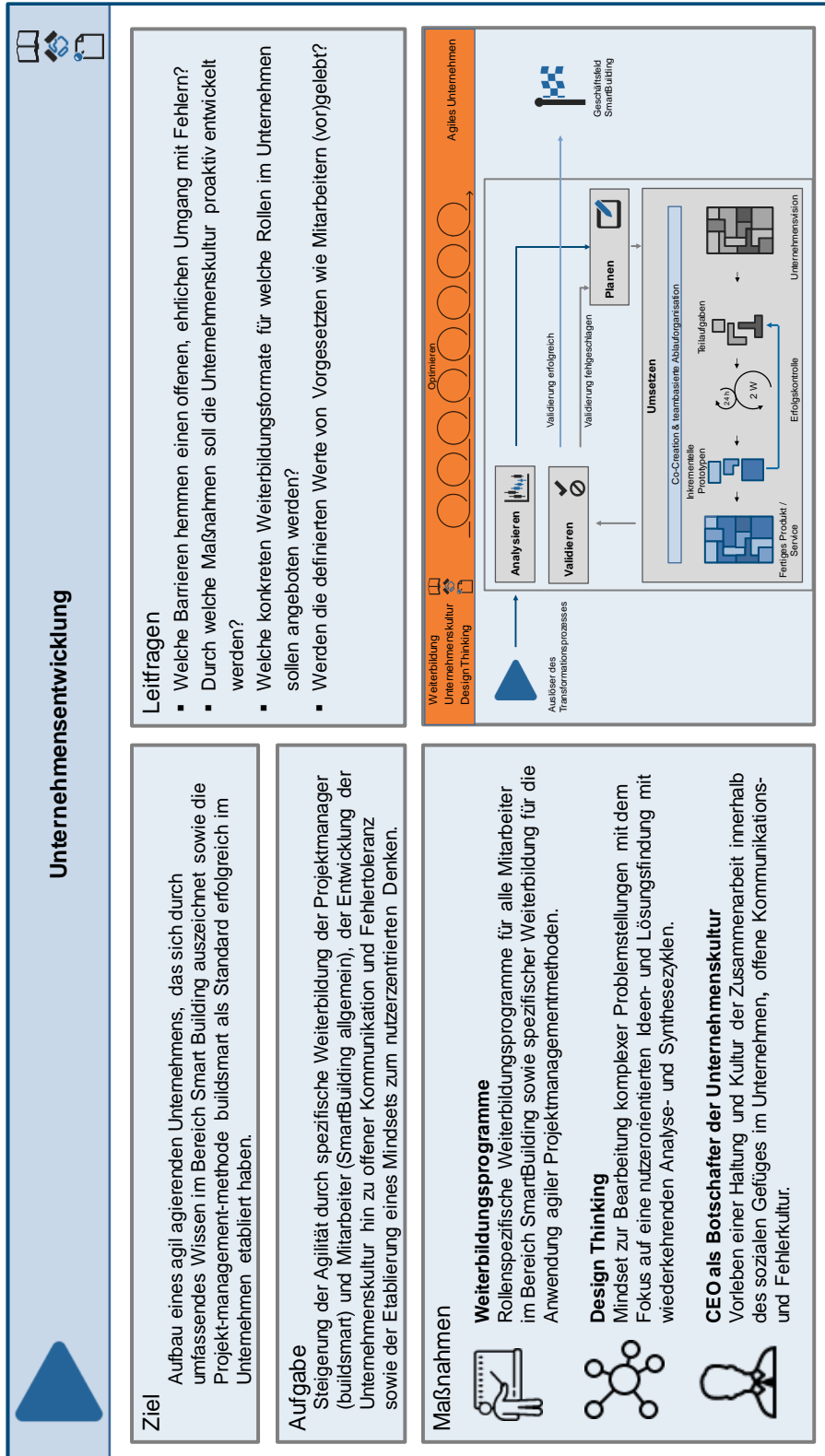


Abbildung 3-87: Legekarte der Unternehmensentwicklung der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“

Leitfragen, die innerhalb der Unternehmensentwicklungs-Phase geklärt sein sollten:

- Welche Barrieren hemmen einen offenen, ehrlichen Umgang mit Fehlern?
- Durch welche Maßnahmen soll die Unternehmenskultur proaktiv entwickelt werden?
- Welche konkreten Weiterbildungsformate für welche Rollen im Unternehmen sollen angeboten werden?
- Werden die definierten Werte von Vorgesetzten wie Mitarbeitern (vor)gelebt?

3.4.4.3 Validierung der agilen Projektmanagementmethode „buildsmart“

Die Ergebnisse aus Kapitel 3.4.4.1 und Kapitel 3.4.4.2 zeigen in Abbildung 3-88 die Darstellung der Projektmanagementmethode „buildsmart“. Als Basis der Validierung wurde zunächst ein erneuter Abgleich mit den Barrieren im Transformationsprozess zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen erhoben und geprüft, inwiefern die Maßnahmen der entwickelten Projektmanagementmethode diesen Barrieren entgegenwirken. Darüber hinaus wurden die einzelnen Phasen und Maßnahmen mit Experten des projektbegleitenden Ausschusses validiert und auf ihre praktische Anwendbarkeit geprüft und auf Basis der Ergebnisse bedarfsgerecht angepasst.

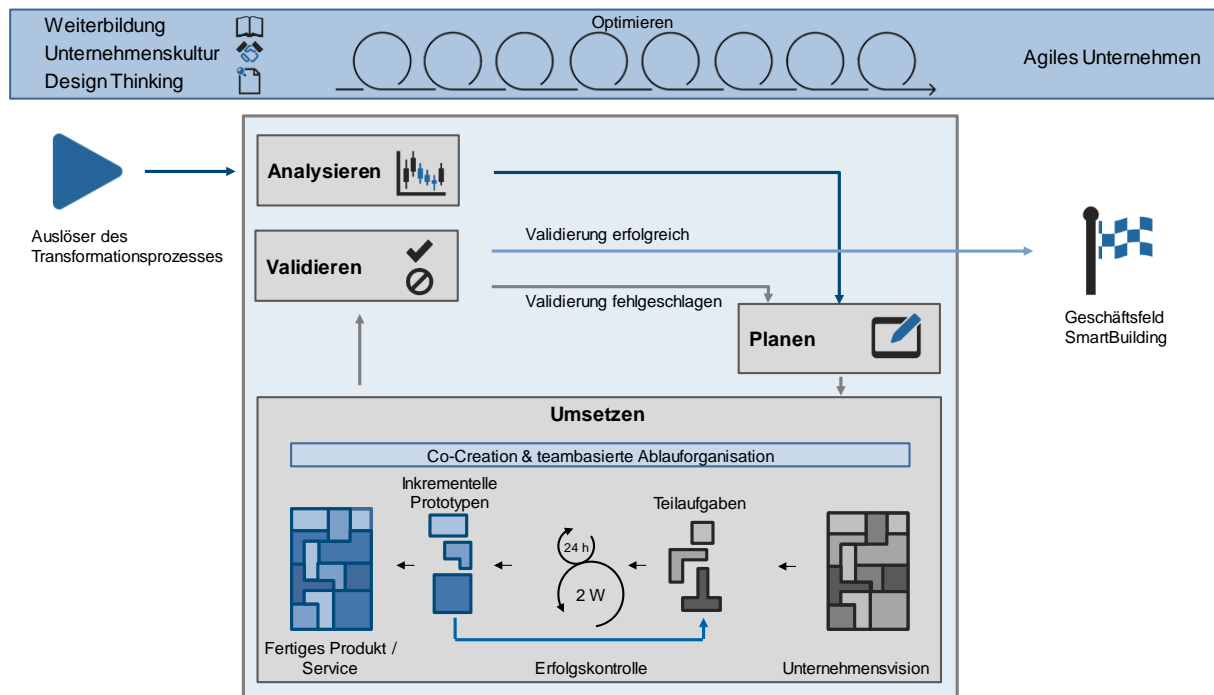


Abbildung 3-88: Agile Projektmanagementmethode „buildsmart“

3.4.5 Benötigte und eingesetzte Ressourcen

Entsprechend des Finanzierungsplans wurde die Forschungsarbeit innerhalb dieses APs durch wissenschaftliches Personal durchgeführt. Seitens der Forschungsstellen wurden dafür 5,5 Personenmonate (IPRI 2 PM, FIR 5 PM) aufgewendet.

3.5 Arbeitspaket 5: Entwicklung eines Instruments zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building

Die folgenden Ergebnisse waren Gegenstand dieses Arbeitspakets:

Geplante Ergebnisse lt. Antrag	Erzielte Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente Planung und Budgetierung Implementierungsvorgehen zur Integration der Budgetierung in die Gesamtbudgetierung des Unternehmens 	<ol style="list-style-type: none"> Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente: Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung) Implementierungsvorgehen zur Integration von Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung) in die Gesamtbudgetierung des Unternehmens

Im Arbeitspaket 5 wurden zwei Ergebnisse erarbeitet. Aufbauend auf einer Recherche vorhandener Ansätze der Budgetierung im Kontext einer Geschäftsfeldtransformation wurden ein "Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente: Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung)" sowie ein dazugehöriges „Implementierungsvorgehen zur Integration von Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung) in die Gesamtbudgetierung des Unternehmens“ erarbeitet. Diese Ergebnisse wurden mit den Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses (PA) diskutiert, angepasst und erweitert. Fokus wurde auf eine leichte Verständlichkeit und flexible Anwendbarkeit gelegt, da sich bei innovativen Geschäftsmodellen die Prämissen und Bedingungen oftmals ändern können, so die Mitglieder des PA.

Der Schwerpunkt wurde hierbei auf die Zusammenführung des Performance Measurements mittels Kennzahlen und der Budgetierung gelegt. Zudem sollte das Instrument Komponenten der Visualisierung enthalten, um die Steuerungsabsichten klar und einfach kommunizieren zu können. Ein weiterer Erfolgsfaktor laut dem PA war die Berücksichtigung aller zuvor erarbeiteten Ergebnisse, um eine ressourcenschonende Implementierung sicherstellen zu können.

Das Arbeitspaket findet sich unter dem Begriff „Steuerung“ am Ende des „Wegs zur Erschließung des Geschäftsfelds ‚Smart Building‘“ wieder (s. Abbildung 3-91). Mit dem Ergebnis können technische Gebäudeausrüster (TGA) die Implementierung der geeigneten datenbasierten Dienstleistung auf Basis aller zuvor erarbeiteten Erkenntnisse steuern.

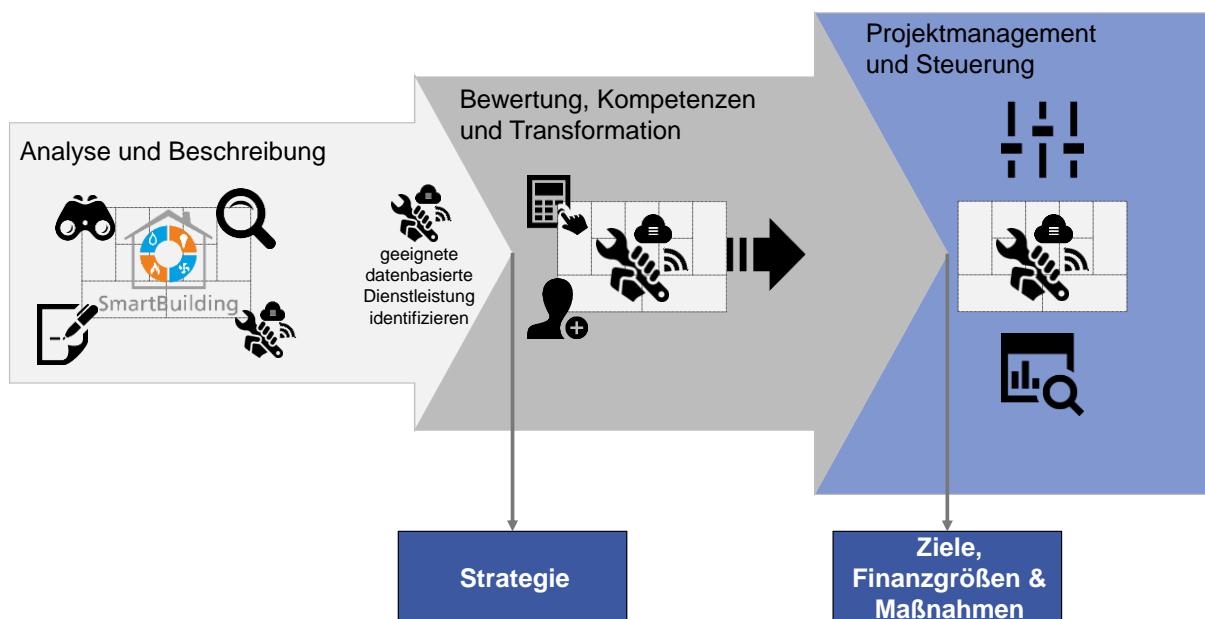


Abbildung 3-91: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfelds „Smart Building“

So kann die aus der Analyse und Beschreibung mittels der Identifikation der geeigneten datenbasierten Dienstleistung erarbeitete Strategie umgesetzt werden. Hierbei werden die Ergebnisse der Bewertung, der Kompetenzanalyse sowie der Transformationsplanung in die strategiekonformen Ziele, Finanzgrößen und Maßnahmen überführt und gesteuert.

Nachfolgend wird zuerst auf den Aufbau und die Implementierung des Steuerungsinstruments eingegangen. Dieses Kapitel dient als "Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente: Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung)" mit dem dazugehörigen „Implementierungsvorgehen zur Integration von Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung) in die Gesamtbudgetierung des Unternehmens“. Für den Aufbau und die Implementierung notwendiges Wissen wird danach im Sinne der Controlling-Instrumente „Performance Measurement“ für die Planung und „Budgetierung“ für die Steuerung und Kontrolle bereitgestellt.

3.5.1 Aufbau und Implementierung des Steuerungsinstruments

Als Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung) sowie als Implementierungsvorgehen zur Integration von Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung) dient das in Abbildung 3-92 gezeigte schrittweise Vorgehen. Für jeden einzelnen Schritt wird aufgezeigt, welche Inputs benötigt werden, welche Handlungen (Process) durchgeführt werden und welchen Output das Unternehmen erhält.



Abbildung 3-92: Aufbau und Implementierung von Planung, Steuerung und Kontrolle

Für den ersten Schritt „Planung“ liefern die entwickelte Geschäftsmodell-Vision (Kapitel 3.1.2.4), die Ergebnisse der Szenario- und SWOT-Analyse (Kapitel 3.1.2.3 und Kapitel 3.1.2.2), der Smart Building Competence Screen (Kapitel 3.2.1), das Ergebnis des Bewertungsvorgehens (Kapitel 3.2.2) sowie die identifizierten Barrieren (Kapitel 3.3.3) die zu verwendenden Eingangsinformationen. Diese werden genutzt, um die Übersicht „Ziele & Maßnahmen“, die dazugehörige Strategy Map zu erstellen sowie die Ziele mit Hilfe von Kennzahlen im Sinne eines Performance Measurements zu operationalisieren (Kapitel 3.5.2).

Der zweite Schritt „Steuerung“ greift auf diese Ergebnisse als Input zurück. Zudem werden die Planungswerte des Bewertungsvorgehens (Kapitel 3.2.2) und die Risikofaktoren aus der Szenario- und SWOT-Analyse (Kapitel 3.1.2.3 und Kapitel 3.1.2.2) herangezogen. Diese werden in eine erweiterte Balanced Scorecard im Sinne der Modernen Budgetierung überführt (Kapitel 3.5.3).

Für die erfolgreiche Implementierung im jeweiligen Unternehmen ist es danach wichtig, dass im dritten Schritt „Kontrolle“ auf Basis der erweiterten Balanced Scorecard sowie der quartalsweisen Aktualisierung der Prämissen ein Soll-Ist-Vergleich stattfindet und die Forecast-Werte aktualisiert und angepasst werden. So kann für die Steuerung des neuen Geschäftsfelds eine rollierende Budgetierung in Form einer erweiterten Balanced Scorecard im Unternehmen etabliert werden.

3.5.2 Controlling Instrument für die Planung: „Performance Measurement“

„**Performance Measurement** sei der Prozess der Bestimmung des Erreichungsgrads der Ziele einer bestimmten Anspruchsgruppe und/oder die Effizienz des Prozesses, der zum Zielerreichungsgrad geführt hat, mittels Messinstrumenten, um einerseits das Verhalten eines Messobjekts zu steuern und um andererseits eine Informationsbasis für Entscheidungen zu schaffen, so dass die Organisationsstrategie implementiert wird und somit die Ziele der Organisation erreicht werden.“ (Seiter 2011, S. 112)

Innerhalb des Performance Measurements muss als Ausgangsbasis zuerst die Strategie in ihre Ziele zerlegt werden (s. Abbildung 3-92). Sollte dies zuvor noch nicht erledigt worden sein, so ist es nun wichtig diesen Schritt vorzunehmen. Hierbei liefert die Vorlage in Abbildung 3-93 eine Hilfestellung. Diese gilt es nach und nach zu befüllen.

Identifizierte strategisches Ziel	Maßnahmen zur Zielerreichung	Kennzahl	Verantwortlicher
<p>Auf Basis der vorangegangenen Schritte werden die strategischen Ziele zur Erschließung des Geschäftsfelds Smart Building SMART formuliert.</p>	<p>Für die Erreichung der Ziele wurden zuvor notwendige Maßnahmen identifiziert. Diese werden hier zusammengetragen.</p>	<p>Kennzahlen dienen der Planung und Steuerung der strategischen Ziele.</p>	<p>Jedes Ziel und jede Maßnahme benötigt einen Verantwortlichen im Unternehmen.</p>

Abbildung 3-93: Vorlage "Übersicht strategische Ziele"

Für die Formulierung der strategischen Ziele empfiehlt sich die Beachtung der SMART-Regel (s. Abbildung 3-94):

Die SMART-Regel kann als Hilfe hinzugezogen werden:

- S = Spezifisch, konkret
 - Einfache Formulierungen, was konkret erreicht werden soll.
 - Konzentration auf wenige – aber konkrete – Ziele.
- M = Messbar, überprüfbar
 - Angabe von Messkriterien für jedes Ziel.
- A = Anspruchsvoll, herausfordernd
 - Anspornende, attraktive und positive Formulierungen.
- R = Realistisch
 - Persönliche Beeinflussbarkeit des Ziels durch die Mitarbeiter.
- T = Terminiert
 - Angabe des Termins, an dem das Ziel erreicht sein soll.
 - Festlegung von Zwischenzielen/Meilensteinen.

Abbildung 3-94: SMART-Regel für die Zielformulierung (Eyer und Haussmann 2009, S. 36–38)

Im Beispiel eines TGA-Unternehmens bleibend, welches sich die Strategie gesetzt hat zukünftig durch Predictive Maintenance ihren Kunden eine sorgenfreie Anlage anzubieten, kann dies folgendermaßen aussehen:

Im Sinne von **S = spezifisch, konkret** legt sich das Unternehmen auf die neuen Anlagen ihrer Klima-Sparte fest: Predictive Maintenance (PdM) bedeutet für uns vorausschauende Wartung für unsere neu auf den Markt kommende Klimaanlage. Danach folgt der Grundsatz **M = messbar, überprüfbar**. Dieses Ziel soll durch den Anteil verkaufter PdM-Verträge an allen Wartungs-Verträgen mit $\frac{PdM-V}{W-V}$ gemessen werden, diese Kennzahl sollte im Jahr 2020 einen Wert von 70% erreichen. Damit genügt das Ziel auf der nächsten Bedingung **A = Anspruchsvoll, herausfordernd**, da das Ziel mit 70% einem nicht unerheblichen Anteil am Umsatz entspricht. Im Sinne von **R = Realistisch** kann hier vermerkt werden, dass mögliche Herausforderungen und Fehler in den „Anlaufjahren“ berücksichtigt wurden und daher keine 100% angestrebt werden. Durch die Vorgabe, dieses Ziel bis 2020 erreichen zu wollen, ist auch **T = terminiert** erfüllt.

Dies wird für alle aus der Strategie ableitbaren Ziele durchgeführt. Als abschließender Punkt werden in der Strategy Map (s. Abbildung 3-95) die kausalen Zusammenhänge der strategischen Ziele aufgezeigt (Kaplan und Norton 2004, S. 23, 1996, S. 46). In Abbildung 3-95 sind hierbei die Dimensionen Innovation, Prozesse, Kunden und Finanzen berücksichtigt. Durch die entsprechende Symbole in Bezug auf das Abbildung 3-6 gezeigte Geschäftsmodell-Basismuster wird die Verbindung hierzu hergestellt und eine entsprechende Zielformulierung vereinfacht. Innerhalb einer Dimension werden die miteinander verwandten Ziele gruppiert und in Bezug auf die Wirkung auf nachgelagerte Ziele und Dimensionen dargestellt. Dabei werden die kausalen Zusammenhänge auf der Basis der Logik des Geschäftsmodell-Basismusters sowie dem Bewertungsvorgehen (s. Abbildung 3-30) und früheren Erfahrungen notiert. Diese können allerdings bei neuen Prämissen auch verändert oder angepasst werden. Die Strategy Map dient der Visualisierung und Übersicht der Wirkbeziehungen der neuen Strategie sowie als Kommunikationsinstrument.

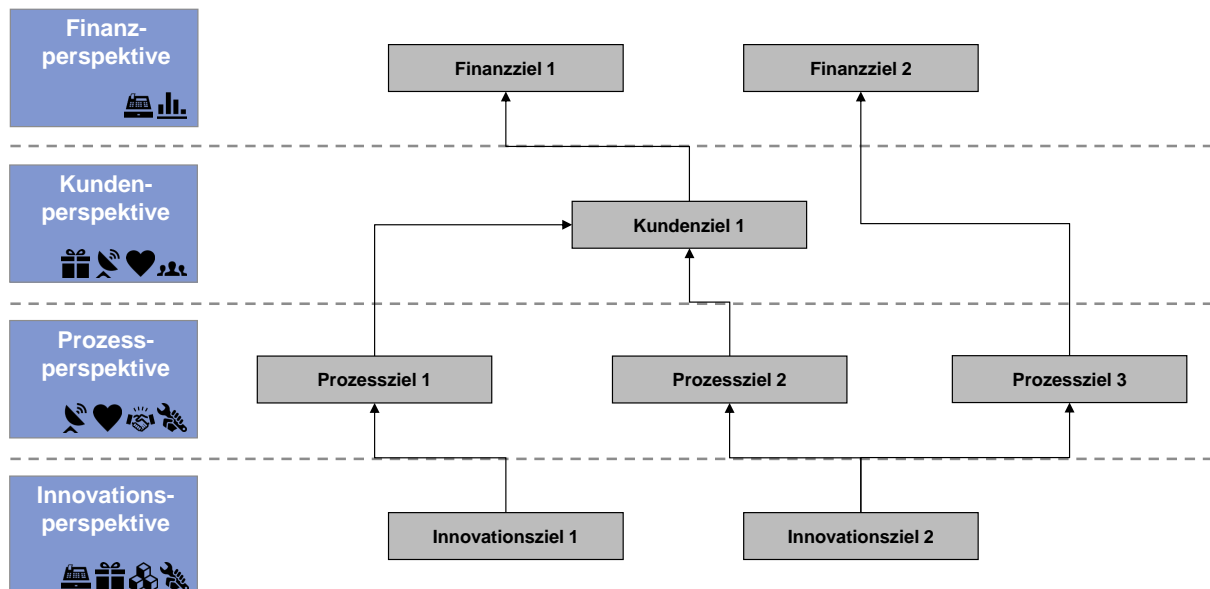


Abbildung 3-95: Strategy Map

Nachfolgend wird der Prozess der Kennzahlenentwicklung und –implementierung innerhalb des Performance Measurements (s. Abbildung 3-96) beschrieben. Dieser startet mit dem Schritt „Vorschläge erarbeiten“, geeignete „Kennzahlen auswählen“ und schließt mit dem Schritt „Implementierung sicherstellen“.

Am Anfang werden Vorschläge für die Kennzahlen erarbeitet. Als Grundlage dienen hier die strategischen Ziele. Grundsätzlich lässt sich jedes strategische Ziel und jede Maßnahme messen. Hierfür müssen diese jedoch zuvor klar definiert und verstanden werden.

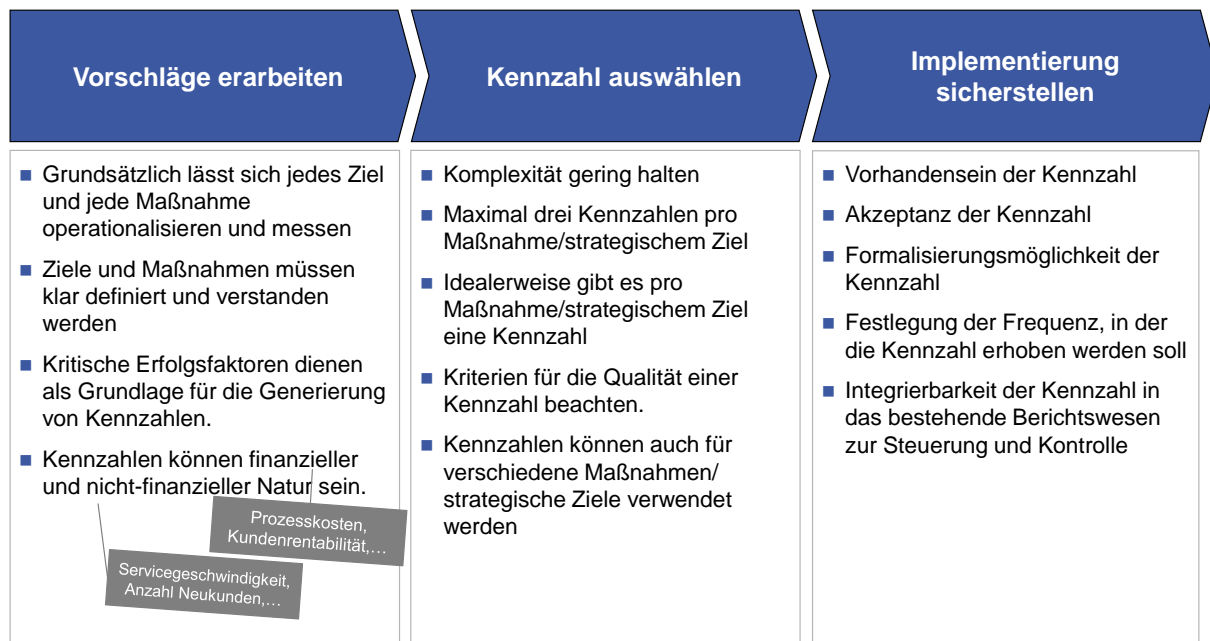


Abbildung 3-96: Kennzahlenentwicklung und -implementierung

Darauf aufbauend werden die unternehmensspezifischen Kritischen Erfolgsfaktoren (KEF) identifiziert und letztlich relevante Kennzahlen zur Messung des Erfolgs entwickelt. Diese kön-

nen finanzieller oder nicht-finanzieller Natur sein. Jedes Unternehmen verfügt über einige wenige Erfolgsfaktoren, welche mit Erfolg oder Misserfolg in direktem Zusammenhang stehen. Allgemein lassen sich Kritische Erfolgsfaktoren (KEF) in folgende vier Kriterien untergliedern: Zeit, Qualität, Flexibilität und Kosten (Österle 1995, S. 109). Die Ableitung der Kritischen Erfolgsfaktoren setzt sich aus allgemeinen Erfolgsfaktoren, Einflussmerkmalen und spezifischen Erfolgsfaktoren zusammen (s. Abbildung 3-97).

Für die Puzzleteile (Zeit, Qualität, Flexibilität, Kosten), welche die allgemeinen Erfolgsfaktoren darstellen, werden jeweils Einflussmerkmale wie z.B. Kundennähe, Know-How, Motivation etc. zugeordnet. Im Ergebnis stehen spezifische kritische Erfolgsfaktoren (KEF), aus welchen entsprechende Kennzahlen abgeleitet werden können. Es wird empfohlen, je Puzzleteil nicht mehr als 5 KEF zu verwenden und in Summe nicht mehr als 30 KEF zu entwickeln.

Für jeden KEF gilt es danach Kennzahlen zu entwickeln, die den KEF für das Unternehmen messbar machen. Nur so kann eine spätere Zielerreichung gesteuert und kontrolliert werden.

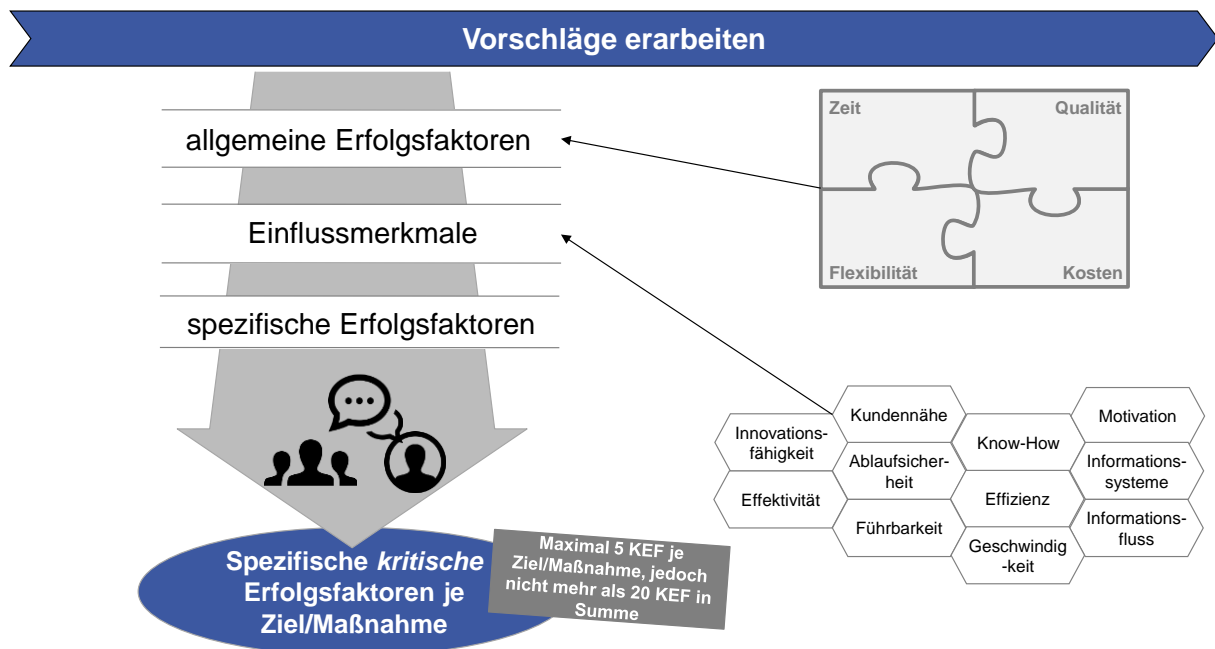


Abbildung 3-97: Ableitung der KEF pro strategisches Ziel

„**Kennzahlen** sollen relevante Zusammenhänge in verdichteter, quantitativ messbarer Form wiedergeben“ (Horváth et al. 2015, S. 286).

Kennzahlen können sowohl im Sinn der operativen als auch strategischen Kontrolle und Planung eingesetzt werden. Hierbei wird die Informations- und die Steuerungsfunktion unterschieden (Horváth et al. 2015, S. 286–288):

- Im Sinne der **Informationsfunktion** dienen Kennzahlen der Bereitstellung von Erkenntnissen für Entscheidungsträger. Zudem sind sie für interne und externe Benchmarks geeignet. Zudem können mit ihrer Hilfe Anspruchsgruppen über das externe Berichtswesen informiert werden.
- Im Sinne der **Steuerungsfunktion** dienen Kennzahlen der Quantifizierung und Überprüfung des Erreichungsgrads der notwendigen Maßnahmen oder strategischen Ziele.

So können durch Soll-Ist-Vergleiche im Sinne der Kontrolle Verbesserungsmaßnahmen identifiziert werden und die Ziele und verbundenen Maßnahmen damit gesteuert werden.

Es müssen dabei absolute und Verhältnis-Kennzahlen unterschieden werden (Horváth et al. 2015, S. 286):

1. Einzelwerte wie Bestände sowie deren Summen und Differenzen werden durch **absolute Kennzahlen** dargestellt.
2. Verhältnisse absoluter Kennzahlen werden als **Verhältnis-Kennzahlen** bezeichnet. Hierbei ist die Zweckmäßigkeit der Beziehung der Werte wichtig. Dabei kann es sich um gleiche oder auch verschiedene Dimensionen handeln. Weiterhin werden Gliederungszahlen und Indexzahlen unterschieden: Gliederungszahlen sind für die Messung des Anteils einer Menge an der Gesamtmenge verantwortlich während Indexzahlen die Abweichung einer betrachteten Größe von einer Basisgröße quantifizieren.

Abbildung 3-98 zeigt in diesem Zusammenhang beispielhafte KEF sowie Kennzahlen, die zu ihrer Quantifizierung geeignet sein können.

Vorschläge erarbeiten	
<h3 style="margin: 0;">KEFs</h3> <ul style="list-style-type: none"> Abwicklungsgeschwindigkeit Know-How des Vertriebs Betreuungsqualität Kosten des Verkaufs Nutzung der elektronischen Kundenbeziehung Abwicklung von Spezialwünschen Image Erfüllung der Kundenbedürfnisse Wahrgenommenes Preis-Leistungs-Verhältnis Markenaffinität 	<h3 style="margin: 0;">Kennzahlen</h3> <ul style="list-style-type: none"> Durchlaufzeit Korrekturaufträge Servicegeschwindigkeit Kundenbetreuung Korrekturquote Aufträge Kanalnutzung Aufträge Kanalnutzung Korrekturen Debitorenverluste Abwicklungskosten Kundenstamm Markenloyalität Kundenzufriedenheitsindex Wiederkauftrate
<ul style="list-style-type: none"> After-Sales-Betreuung Hohe Qualitätsstandards Endkundenzufriedenheit Nutzung von Synergien ... 	<ul style="list-style-type: none"> Weiterempfehlungsrate Kundenzuwachsrage Add-On-Kaufverhalten Umsatz je ... (z.B. digitaler Kanal, Pay Per Use,...) Deckungsbeitrag Kostensatz Gemeinkosten Anteil Digitale Kundeninteraktionen Anteil vernetzter Anlagen ...

Abbildung 3-98: KEF und Kennzahlen zu deren Quantifizierung

Für den erfolgreichen Einsatz von Kennzahlen sind allerdings nachfolgende Qualitätskriterien zu beachten (Berlin et al. 2014; Seiter 2011, S. 118):

1. **Validität:** Validität bedeutet, dass der zu messende Sachverhalt vollständig erfasst wird. Der KEF soll in all seinen Ausprägungen in Bezug auf die Chancen und Risiken durch die gewählte Kennzahl repräsentiert werden. Allerdings können Kompromisse in Bezug auf den Aufwand der Erhebung eingegangen werden.
2. **Objektivität:** Die Kennzahlen müssen auch für Dritte verständlich und nachvollziehbar sein.
3. **Reliabilität:** Hierunter ist die Zuverlässigkeit der Messung zu verstehen. Die Kennzahlen sollten im Hinblick auf ihre Vergleichbarkeit immer mit der gleichen Methode erfasst werden. So soll die Reproduzierbarkeit der Kennzahl sichergestellt werden.

4. **Beeinflussbarkeit:** Eine Kennzahl muss durch Aktionen beeinflussbar sein. Nur so können sie für die Steuerung und Kontrolle der Unternehmensziele herangezogen werden.
5. **Manipulationsfreiheit:** Kennzahlen dürfen nur so beeinflussbar sein, dass diese Beeinflussung durch Dritte nachvollziehbar ist.
6. **Wirtschaftlichkeit:** Die Erhebungskosten der Kennzahl sollen von ihrem Nutzen übertroffen werden.

Nachfolgendes Schema in Abbildung 3-99 soll Unternehmensvertretern bei der Einschätzung der Qualitätskriterien unterstützen.

Kennzahl auswählen

<p style="text-align: center;">Validität</p> <p style="text-align: center;">Wird der Sachverhalt, den die Kennzahl messen soll auch erfasst?</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Ja</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Nein</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div>	<p style="text-align: center;">Objektivität</p> <p style="text-align: center;">Ist die Kennzahl für Dritte eindeutig verständlich?</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Ja</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Nein</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div>	<p style="text-align: center;">Reliabilität</p> <p style="text-align: center;">Wie zuverlässig ist die Messung?</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Ja</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Nein</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div>
<p style="text-align: center;">Beeinflussbarkeit</p> <p style="text-align: center;">Kann die Kennzahl überhaupt beeinflusst werden?</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Ja</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Nein</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div>	<p style="text-align: center;">Manipulationsfreiheit</p> <p style="text-align: center;">Kann die Kennzahl nur so beeinflusst werden, dass es für Dritte nachvollziehbar ist?</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Ja</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Nein</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div>	<p style="text-align: center;">Wirtschaftlichkeit</p> <p style="text-align: center;">Übertrifft der Nutzen, die mit der Messung im Zusammenhang stehenden Kosten?</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Ja</div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Nein</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div>

erfüllt

Abbildung 3-99: Schema zur Bewertung der Qualitätskriterien von Kennzahlen

Nach der Identifikation der KEF müssen geeignete Kennzahlen ausgewählt werden. In diesem Zusammenhang sollte die Komplexität so minimal wie möglich gehalten werden. Pro KEF sollten maximal drei Kennzahlen, im Idealfall nur eine Kennzahl ausgewählt werden. Hierbei gilt es die zuvor genannten Qualitätskriterien für einen erfolgreichen Einsatz von Kennzahlen zu beachten.

Implementierung sicherstellen	
Kennzahl	Name der Kennzahl
Zweck der Messgröße:	Strategisches Ziel Zielbezeichnung
Kurze textuelle Beschreibung der Messgröße und des damit verfolgten Zwecks.	Empfänger Empfänger der durch die Kennzahl bereitgestellten Information
Berechnung	Grafische Darstellung
Berechnungsvorschrift als Formel.	
Definitionen/Bestandteile	Input Daten & Verantwortlichkeit
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erklärungsbedürftige Bestandteile sind hier erläutert. ➤ Berechnungsvorschriften für eingehende Größen werden hier erklärt. 	Erläuterung Datenherkunft bzw. Datenquelle und der für die Kennzahlenerhebung verantwortlichen Abteilung/Person
Mögliche Probleme/Dysfunktionale Effekte	Validierung
Probleme, die die Kennzahlenerhebung beeinträchtigen können.	Angabe der Abteilung/Person, welche die Kennzahlenerhebung aus qualitativen Aspekten freizibt
Mögliche Drill-Down-Kennzahlen	Berichtsintervall
Sinnvolle Drill-Down-Kennzahlen	Angabe der Berichtsintervalle
	Korrespondierende Maßnahmen & Verantwortlichkeit
	Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog die die Kennzahl beeinflussen

Abbildung 3-100: Kennzahlendatenblatt, angepasst nach Berlin et al. (2014)

Ausgehend von der ausgewählten Kennzahl auf der höchsten Aggregationsebene können untergeordnete Drill-Down-Kennzahlen ermittelt werden, die den Informationsinhalt der Kennzahl erweitern und vertiefen. Für die Beschreibung einer Kennzahl kann das in Abbildung 3-100 dargestellte Kennzahlendatenblatt verwendet werden. Dieses ermöglicht einen schnellen Zugang zu den relevanten Informationen für die Implementierungsphase. Das Kennzahlendatenblatt basiert auf Berlin et al. (2014, S. 28) und wurde entsprechend angepasst. Es dient der Beschreibung der **Grundinformationen** einer Kennzahl, wie deren Bezeichnung und das zugehörige strategische Ziel sowie ihr Zweck. Zusätzlich liefert es Auskünfte zur Erhebung, wie die Berechnung, notwendige Definitionen, benötigte Daten, zusammenhängende Maßnahmen, Validierungsstellen und Drill-Down-Kennzahlen. Des Weiteren werden **Berichtsinformationen**, wie die Empfänger der Kennzahl, das Berichtsintervall, die grafische Darstellung und dysfunktionale Effekte, benannt. Die einzelnen Elemente des Datenblatts werden in der nachfolgenden Tabelle 3-7 erläutert:

Tabelle 3-7: Beschreibung der Elemente des Kennzahlendatenblatts

Kategorie	Beschreibung
Kennzahl	Gibt die Namen sowie den Bezug oder die Einheit der Kennzahl an.
Strategisches Ziel	Gibt das strategische Ziel zur Erschließung des Geschäftsfelds an, welches durch das Messen der Kennzahl und der dadurch abzuleitenden Maßnahmen verfolgt wird.
Empfänger	Der Datenerhebung folgt die Auswertung und Analyse. Hierzu ist es notwendig, die Empfänger der Informationen festzulegen, welche die relevanten Auswertungen ansetzen.
Zweck der Messgröße	Kurze Beschreibung der Messgröße und des damit verfolgten Zwecks für einen schnellen Zugang zum Gegenstandsbereich der Kennzahl
Berechnung	Hier wird die Formel, die zur Berechnung der Kennzahl nötig ist, dargestellt.
Definition/Bestandteile	Erklärungsbedürftige Bestandteile der Berechnungsformel sind hier erläutert. Zudem werden die Berechnungsvorschriften für eingehende Größen erklärt.
Mögliche Probleme/Dysfunktionale Effekte	Probleme können z.B. durch Unklarheiten bei der Erhebung selbst oder durch fehlerhafte Berechnung der Kennzahl entstehen. Mögliche, kritische Entwicklungen vor, während oder nach der Erhebung der Kennzahl wird hier ausführlich festgehalten.
Mögliche Drill-Down Kennzahlen	Angabe sinnvoller Drill-Down-Kennzahlen für eine eingehende Analyse der Kennzahl.
Graphische Darstellung	Durch die Übertragung der Datenreihe in ein Diagramm wird deutlich, wie sich das Unternehmen im Jahresverlauf entwickelt. Hier gilt es eine einheitliche, verständliche Form zu wählen.
Input Daten & Verantwortlichkeit	Erläuterung Datenherkunft bzw. Datenquelle und der für die Kennzahlenerhebung verantwortlichen Abteilung/Person.
Validierung	Hier werden die Unternehmensbereiche genannt, aus welchen die Input-Daten erhoben werden. Ausgewählte Mitarbeiter dieser Bereiche sind dafür verantwortlich, die Erhebung durchzuführen und zu validieren.
Berichtsintervall	Je nach Häufigkeit der Erhebung und der Kennzahl kann das Berichtsintervall täglich, monatlich, jährlich festgelegt werden.
Korrespondierende Maßnahmen & Verantwortlichkeit	Identifizierte Maßnahmen die zur Erreichung des zu Grunde liegenden strategischen Ziels benötigt werden.

Für die grafische Darstellung können folgende Empfehlungen ausgesprochen werden (Kohlhammer et al. 2013, S. 48–60; Bayrle 2015, S. 11–13): Für Zeitreihen- sowie Häufigkeitsvergleiche (Histogramme) eignen sich Säulendiagramme. Allerdings nur bis zu 12 Kategorien, da ansonsten die Übersichtlichkeit leidet. Für Strukturvergleiche und Rangfolgen können Balkendiagramme herangezogen werden. Kreisdiagramme sind zu empfehlen, wenn es sich um Verteilungen und Anteile handelt. Liniendiagramme sind für die Visualisierung von Zeitreihen in Bezug auf deren Nachvollziehbarkeit zu empfehlen. Soll das Verhältnis zweier Variablen vermittelt werden oder Cluster dargestellt werden, so eignen sich Punktdiagramme.

Für den **Einsatz von Farben** (Kohlhammer et al. 2013, S. 60–77) gilt: Diagramme werden in der Regel zu bunt dargestellt. Gebräuchliche Konventionen geben vor, Rot für negative und Grün für positive Werte zu verwenden. Dies gilt vor allem bei der Illustration von Abweichungen. In Tabellen sollte eine farbliche Hervorhebung nur angewendet werden, wenn die Aufmerksamkeit des Lesers hierauf gerichtet werden soll. Zudem ist auf eine „schlanke“ **Visualisierung** hinzuweisen. Diagramme sind derart zu gestalten, dass von der wesentlichen Aussage nicht abgelenkt wird. So sollten Dekorationen, der Einsatz von 3D-Effekten, überflüssige Achsen und Hilfslinien vermieden werden.

Die **Skalierung** muss einheitlich sein, da ansonsten falsche Eindrücke entstehen können. Hierzu besagt eine Faustregel: Auf einer Seite muss die Skalierung immer einheitlich sein. Kleine Werte, die eine angepasste Skalierung verlangen, sollten durch „Lupenfunktion“ oder ähnliche Visualisierungen kenntlich gemacht werden. Zudem gilt es für die **Erstellung des Information-Designs** vorab klare Regeln zu definieren. Dabei sollten folgende Fragestellungen berücksichtigt werden: Wozu setzen wir welches Diagramm ein? Welche Farben wollen wir in Verbindung mit welchem Sachverhalten durchgängig nutzen?

Zuletzt schließt sich die Phase der Implementierung an (siehe Abbildung 3-96). Die Kennzahl muss in die bestehenden Berichtsprozesse des TGA-Unternehmens implementiert werden. Zudem muss die Kennzahl von den Verantwortlichen akzeptiert und verstanden werden. Durch

das Kennzahlendatenblatt sind die weiteren Aspekte, wie z.B. das Erhebungsintervall und die Datenherkunft definiert.

3.5.3 Controlling Instrument für die Steuerung und Kontrolle: „Budgetierung“

Die Budgetierung wird als Instrument der Planung verstanden. Am Ende des Planungsprozesses werden die erstellten sachzielorientierten in formalzielorientierte Pläne transformiert (Horváth et al. 2015, S. 119). Unter Sachzielen wird der Bezug auf reale Objekte und Aktivitäten, wie z.B. der Einführung neuer Fertigungstechnologie verstanden. Dagegen betreffen Formalziele die Ausprägungen dieser Sachziele in Form von Erfolg und Liquidität, wie z.B. Umsatz oder Rentabilität (Horváth et al. 2015, S. 79).

„Ein Budget ist für uns ein formalzielorientierter, in wertmäßigen Größen formulierter Plan, der einer Entscheidungseinheit für eine bestimmte Zeitperiode mit einem bestimmten Verbindlichkeitsgrad vorgegeben wird. Budgets gibt es somit auf allen Planungsstufen und für alle Planungsfristigkeiten.“ (Horváth et al. 2015, S. 120)

Folglich umfasst die Budgetierung den gesamten Budgetierungsprozess, welcher insbesondere Aufstellung, Verabschiedung, Kontrolle sowie Abweichungsanalyse von Budgets beinhaltet (Horváth et al. 2015, S. 121). Als Funktionen der Budgetierung gelten die Planung, Steuerung, Kontrolle und Koordination (s. Abbildung 3-101).

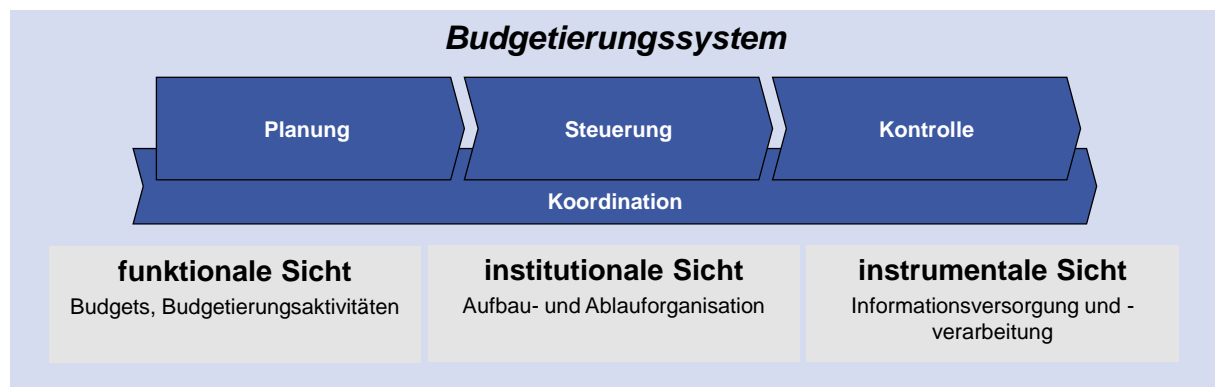


Abbildung 3-101: Budgetierungssystem nach Horváth et al. (2015)

Die Planung führt über die Analyse der zukünftigen Umweltsituation zum Abwägen von Handlungsoptionen und Strategien (Weber und Schäffer 2014, S. 288). Innerhalb der Steuerung stellen Budgetgrößen die Zielvereinbarungen im Zusammenhang mit dem strategischen Plan dar. Informationen über Budgetabweichungen ermöglichen die Kontrolle der Strategieumsetzung. Unter Koordination wird die Abstimmung voneinander abhängiger Ziele zwischen Entscheidungseinheiten sowie zwischen Planungsschichten verstanden (Eschenbach und Siller 2011, S. 215; Tschandl und Schentler 2012, S. 8–10; Horváth et al. 2015, S. 119).

Zudem werden noch die funktionale, institutionale und instrumentale Sicht innerhalb des Budgetierungssystems unterschieden (s. Abbildung 3-101).

Die klassische Budgetierung wurde in ihrem Ursprung für die industrielle Massenfertigung entwickelt. Hierdurch weist sie eine unzureichende Anpassung an die Dynamik und Komplexität neuer und von Massenprodukten abweichenden Geschäftsfeldern auf, da klassische Budgets nicht die notwendige Flexibilität und Kundenorientierung umsetzen können (Horváth et al.

2015, S. 131): So kann die beinhaltet zeitlich sowie inhaltlich fixierte Strategie nicht schnell an veränderte Umweltbedingungen angepasst werden. Das „command & control“-Prinzip hemmt die Kreativität und Innovationskraft im Unternehmen, da die kurzfristigen Erfolgsziele gegenüber einer langfristigen Wertsteigerung fokussiert werden.

Für die Steuerung einer durch technologische Innovation getriebene Geschäftsmodell-Transformation (GMT), wird der Ansatz der „Modernen Budgetierung“ empfohlen (Horváth et al. 2015, S. 132).

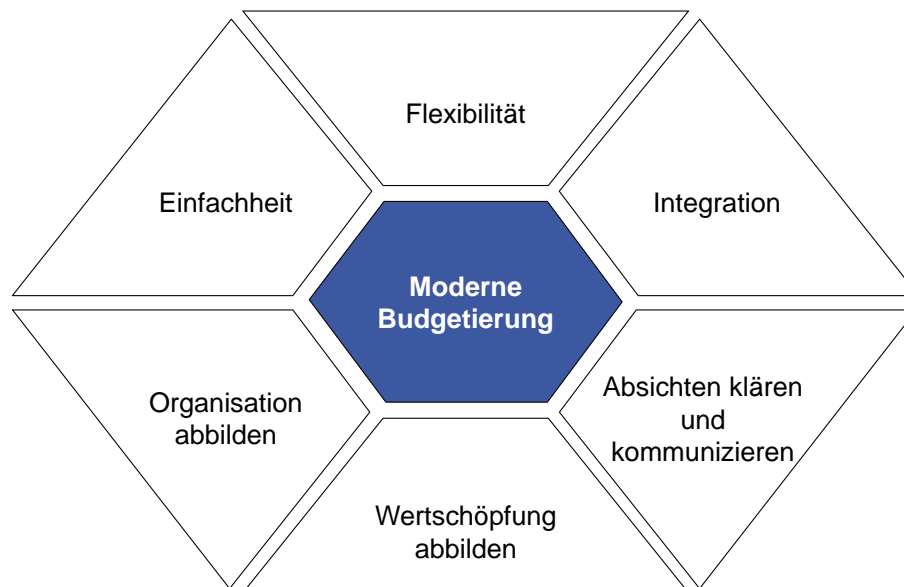


Abbildung 3-102: Prinzipien der Modernen Budgetierung nach Horváth et al. (2015, S. 134) und Tschandl und Schentler (2012, S. 20)

Zusammengefasst eignet sich eine Moderne Budgetierung (s. Abbildung 3-102), wenn sie sich durch Einfachheit, Flexibilität und Integration auszeichnet und dabei die Organisation und die Wertschöpfung abbilden kann sowie das Vehikel zur Kommunikation und Absichtserklärung ist (Tschandl und Schentler 2012, S. 20–21).

Zur Feststellung der Eignung einer Modernen Budgetierung wird nun jedes Prinzip im Kontext der Herausforderungen eine Transformation des Geschäftsmodells, der Umweltdynamik und der Strategieoperationalisierung, beurteilt. Jedes Prinzip wird unter Beachtung der funktionalen, institutionalen und instrumentalen Empfehlungen untersucht (Horváth et al. 2015, S. 121). Inwiefern die Prinzipien der Modernen Budgetierung den Herausforderungen zuordenbar sind, zeigt Tabelle 3-8.

Tabelle 3-8: Zusammenfassung der Prinzipien der Modernen Budgetierung entnommen aus Krause (2017, S. 40)

		Prinzipien der „Modernen Budgetierung“					
		Einfachheit	Flexibilität	Integration	Wertschöpfung abbilden	Organisation abbilden	Absichten klären und kommunizieren
U m s e t z u n g s e m p f e h l u n g e n	Funktional	<ul style="list-style-type: none"> Fokus auf KPIs Detailgrad nach Steuerungsrelevanz 	<ul style="list-style-type: none"> Unterjährige Flexibilität der Budgets 	<ul style="list-style-type: none"> Strategische, operative und Maßnahmenplanung verknüpfen Anreizsystem balancieren 	<ul style="list-style-type: none"> BU und Wertschöpfung fokussieren Absatzplanung als Ausgangspunkt Wettbewerb beobachten Relative Ziele ergänzen Engpassbudgetierung 	<ul style="list-style-type: none"> Vertikale & horizontale Verknüpfung der Pläne Verrechnung steuerungsrelevanter interner Leistungen 	<ul style="list-style-type: none"> Budget Instrument für Kommunikation von Absichten und Zielen
	Institutional	<ul style="list-style-type: none"> Gedeckeltes Gegenstromverfahren Fallspezifischer Genehmigungsprozess 	<ul style="list-style-type: none"> Top-Down Umschichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> Top-Down Strategieprämissen 	n/a	<ul style="list-style-type: none"> Gedeckeltes Gegenstromverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> Gedeckeltes Gegenstromverfahren
	Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> ABC-Analyse Budgetfahrplan Kerninstrumente * Planungsformulare/-software 	<ul style="list-style-type: none"> Forecasting Szenarien 	<ul style="list-style-type: none"> Balanced Scorecard IT-Konzept folgt betriebswirtschaftl. Konzept 	<ul style="list-style-type: none"> Benchmarking Mehrstufige DB-Rechnung 	<ul style="list-style-type: none"> ABC-Analyse Mehrstufige DB-Rechnung 	<ul style="list-style-type: none"> Budgetfahrplan Reporting
H e r a u s f o r d e r u n g e n	Fit	Umweltdynamik & Strat.-Operat.	Umweltdynamik	Strategieoperationalisierung	Umweltdynamik & Strat.-Operat.	Strategieoperationalisierung	Strategieoperationalisierung
	Erklärung	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhte Reaktionsfähigkeit auf Umweltdynamik Stärkt Verständnis der Stakeholder und unterstützt damit im Change Management 	<ul style="list-style-type: none"> Frühzeitige Erkenntnis und Adressierung von Veränderungen der Umwelt Antizipation und Vorbereitung auf unerwartete Umweltentwicklungen 	<ul style="list-style-type: none"> GMT als Unternehmensstrategie, die nur durch Verknüpfung mit operativer und Maßnahmenplanung operationalisiert werden kann 	<ul style="list-style-type: none"> Transformation definiert neue Geschäftsfelder Effektive GF-Steuerung nur durch Abbildung in Planung möglich Erschließung neuer GF erfordert Markt- statt Engpassorientierung 	<ul style="list-style-type: none"> Abbildung der organisationalen Implikationen der GMT GMT als Unternehmensstrategie, deren Umsetzung nur über konsistentes Zielsystem gesteuert werden kann 	<ul style="list-style-type: none"> Stärkt Verständnis der Stakeholder und unterstützt damit im Change Management
		* Leistungsbudget/Finanzplan/Planbilanz/Investitionsrechnung					

Die Prinzipien gehen auf die Herausforderungen unterschiedlich ein. Insgesamt kann jedoch festgehalten werden, dass der Ansatz der Modernen Budgetierung als geeignet für die Transformation eines Geschäftsmodells im Sinne von SmartBuilding ist. Dabei sollen die Prinzipien dafür genutzt werden das Steuerungsinstrument für die TGA-Unternehmen auszugestalten.

Die Prinzipien Organisation und Wertschöpfung abbilden sowie Absichten klären und kommunizieren werden bereits mit den bisherigen Ergebnissen Geschäftsmodell-Basismuster „Smart Building“ (s. Abbildung 3-6) sowie der Strategy Map (s. Abbildung 3-95) erfüllt. Die Flexibilität in Bezug auf die Quantifizierung der Ziele ist durch das Bewertungsvorgehen (s. Abbildung 3-30) gewährleistet. Folglich fehlt nun noch ein Instrument, mit welchem diese quantifizierten Ziele einfach und in das TGA-Unternehmen integriert betrachtet werden können. Hierzu soll eine erweiterte Balanced Scorecard verwendet werden.

Durch die Einführung der Balanced Scorecard (BSC) als Instrument für die Unternehmenssteuerung Anfang der 1990er Jahre durch Kaplan und Norton, wurden die traditionellen finanziellen Kennzahlen um nicht-finanzielle Perspektiven ergänzt (Kaplan und Norton 1993, S. 6). Diese operationalisieren ausdrücklich die Unternehmensstrategie (Horváth et al. 2015, S. 114). So dient die BSC (s. Abbildung 3-103) der Formulierung und Umsetzung der Vision und Strategie, der Planung und Vorgabe von Zielen, der Kommunikation und Verknüpfung der Ziele sowie dem Feedback- und Lernprozess (Kaplan und Norton 1993, S. 7). Alles Punkte die laut dem PA für die Steuerung eines innovativen Geschäftsmodells im Sinne datenbasierter Dienstleistungen erfüllt sein müssen.

Implementierung sicherstellen

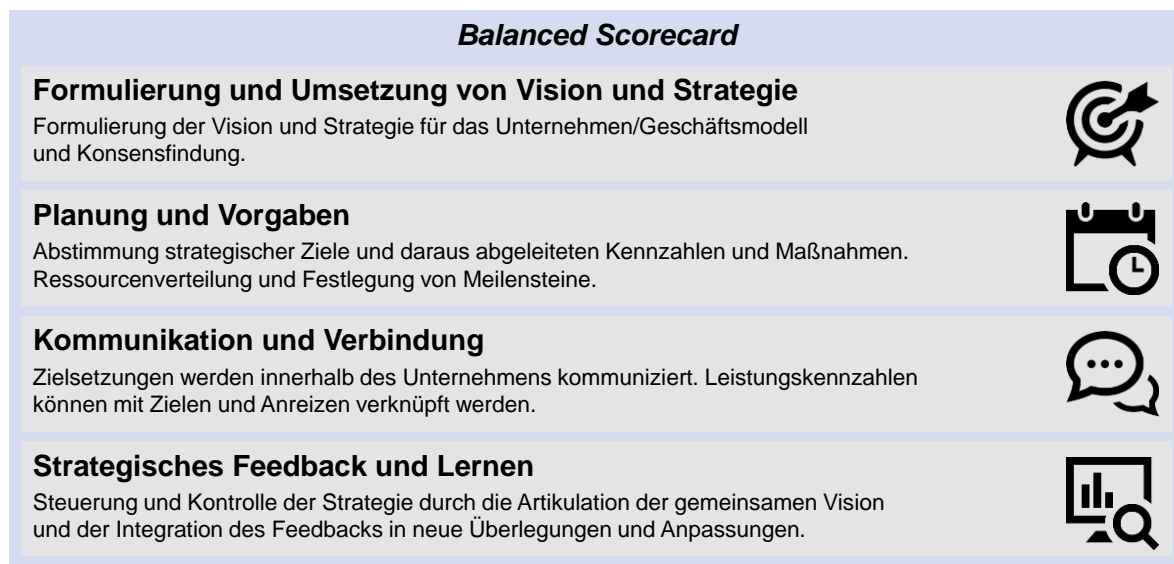


Abbildung 3-103: Funktionen der Balanced Scorecard nach Kaplan und Norton (1996, S. 40)

Konkret wurde in der BSC die bestehende Finanzperspektive zusätzlich um eine Kunden-, Prozess- und Innovationsperspektive ergänzt. Sie stehen allesamt in einem Ursache-Wirkungs-Zusammenhang der zuvor in der Strategy Map und dem Geschäftsmodell-Muster dargestellt wurde. Die Kundenperspektive gibt Auskunft über die angestrebten Marktsegmente, die als Erlösquelle in die Finanzperspektive eingehen. In der Prozessperspektive werden die

für Finanz- und Kundenziele kritischen Unternehmensaktivitäten erfasst. Mit der Innovationsperspektive werden Aspekte ermittelt, welche als Enabler für die Ziele der anderen Perspektiven dienen (Horváth et al. 2015, S. 115; Kaplan und Norton 1993, 1996).

Abbildung 3-104 zeigt das Grundgerüst der Visualisierung der erweiterten BSC. Die zuvor erarbeiteten strategischen Ziele mit den dazugehörigen Kennzahlen, Zielgrößen sowie Maßnahmen bilden die Ausgangslage für die Steuerung und Kontrolle im Sinne einer Modernen Budgetierung. Zudem werden aus dem Bewertungsvorgehen die Größen der Kosten- und Umsatzarten für jede Dimension übernommen. Zusätzlich werden die aus der Szenario- und SWOT-Analyse abgeleiteten Risikofaktoren festgehalten (Henschel 2010, S. 34).

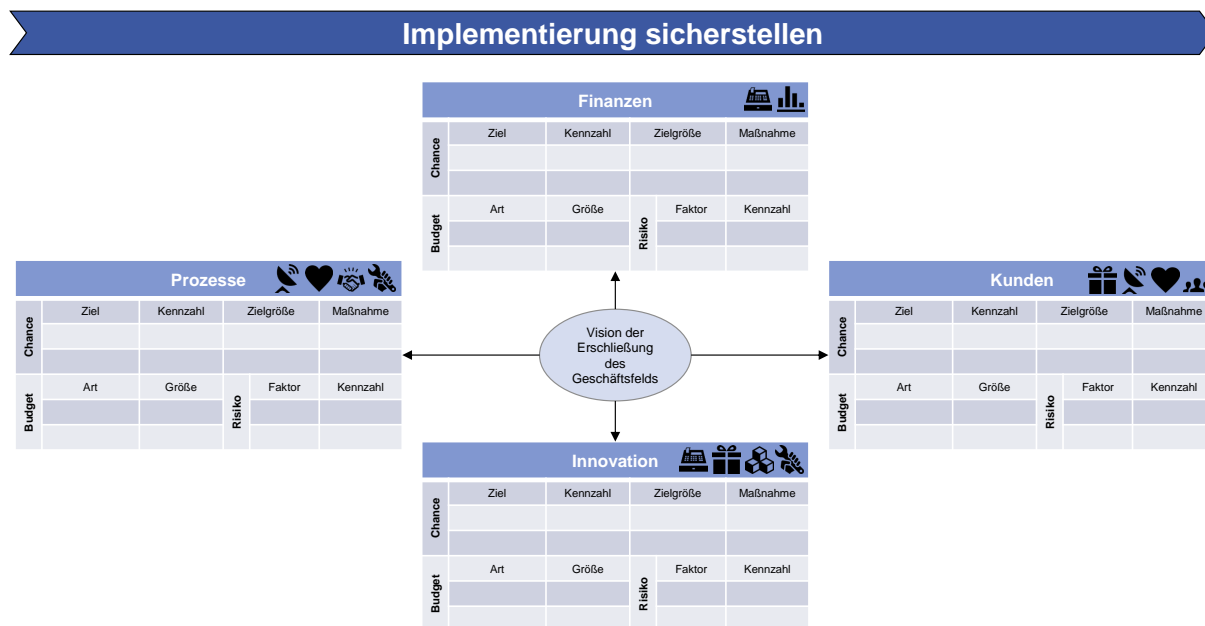


Abbildung 3-104: Darstellung der erweiterten Balanced Scorecard

Für dynamische Geschäftsumfelder empfiehlt die Modernen Budgetierung eine rollierende Systemgestaltung (Sasse und Mink 2015, S. 188–189; Tschandl und Schentler 2012, S. 44). Die Empirie zeigt allerdings, dass selbst Best-Practice KMU kaum einen rollierenden Forecast (FC) anwenden (Gleich et al. 2010, S. 90–91). Jedoch können auch teilrollierende FC eine sehr gute Prognose liefern. So kann ein Yield-To-End-FC als Empfehlung angesehen werden.

Der Forecast sollte folglich die Kennzahlen und Budgets und damit verbundenen Werttreiber (vgl. Bewertungsvorgehen Kapitel 3.2.2) fokussieren (Rieg und Bork 2015, S. 58). Die aus der Umweltanalyse, Unternehmensanalyse sowie SWOT- und Szenarioanalyse stammenden Prämissen sollten regelmäßig auf ihre Gültigkeit hin untersucht und angepasst werden. So kann in festgelegten Zeitabständen ein Soll-Ist-Abgleich stattfinden und bei Abweichungen Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Dies ist vor allem bei neuen Geschäftsmodellen in dynamischen Umfeldern und einer geringen Erfahrungsbasis auf Seiten der Entscheider ein praktikables Vorgehen zur Planung, Steuerung und Kontrolle der Transformation zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen.

Hierbei wird auch von einem „aktiven“ Forecast gesprochen (Gleich et al. 2010, S. 90–91). So wird in diesem Kontext die Frage „Was können wir erreichen?“ beantwortet (Rieg und Bork

2015, S. 64–65). Die angesprochene Frequenz des FC sollte dabei abhängig vom bestehenden Reporting des TGA-Unternehmens sowie von der Umfeldvolatilität sein, um frühzeitig Chancen und Risiken antizipieren zu können (Heimel und Wenning 2015, S. 27–28).

3.5.4 Fazit

Mit Hilfe der Ergebnisse des Arbeitspakets 5 sind Unternehmen der TGA das zuvor analysierte und beschriebene neue Geschäftsfeld nach einer Analyse der Kompetenzen und Transformation sowie einer Bewertung durch das Projektmanagement umzusetzen und den hier erarbeiteten Ergebnissen der zu Steuern (finaler Schritt in Abbildung 3-105). Hierzu dienen der „Leitfaden zum Aufbau der Controlling-Instrumente: Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung)“ mit dem dazugehörigen „Implementierungsvorgehen zur Integration von Planung, Kontrolle und Steuerung (Budgetierung) in die Gesamtbudgetierung des Unternehmens“.

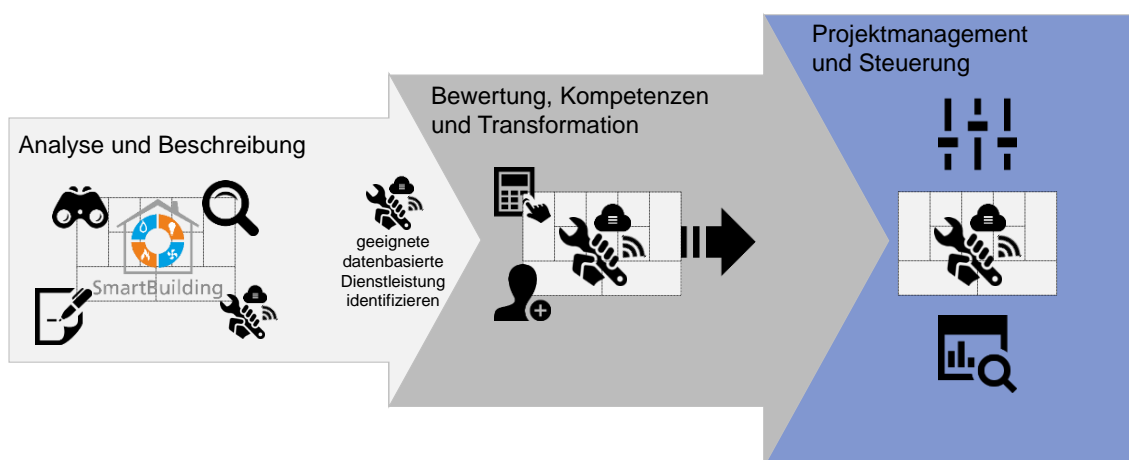


Abbildung 3-105: Der Weg zur Erschließung des Geschäftsfelds "Smart Building"

3.5.5 Benötigte und eingesetzte Ressourcen

Entsprechend des Finanzierungsplans wurde die Forschungsarbeit innerhalb dieses APs durch wissenschaftliches Personal durchgeführt. Seitens der Forschungsstellen wurden dafür 7 Personenmonate (IPRI 5 PM, FIR 2 PM) aufgewendet.

3.6 **Arbeitspaket 6: Software-Demonstrator zum Aufbau und zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building**

Die folgenden Ergebnisse waren Gegenstand dieses Arbeitspakets:

Geplante Ergebnisse lt. Antrag	Erzielte Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> 1. Validierter und praxistauglicher Software-Demonstrator 2. Handbuch zur Nutzung des Demonstrators 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Excel-basierter, validierter und praxistauglicher Software-Demonstrator wurde entwickelt 2. Ein Handbuch zur Erläuterung der Nutzung wurde erstellt

Im Arbeitspaket 6 wurden zwei wesentliche Ergebniskomponenten erarbeitet. Dies war zum einen die Entwicklung eines Software-Demonstrators, um den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding systematisch methodisch wie inhaltlich zu unterstützen. Als konzeptionelle Grundlage des Demonstrators wurde dazu zunächst mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses ein Anforderungsworkshop durchgeführt. Die erhobenen Anforderungen gingen in der Folge in die Konzeption des Demonstrators ein. Der inhaltliche Aufbau des Demonstrators führt äquivalent zum Aufbau des Forschungsprojekts durch die einzelnen Arbeitspakete. Die einzelnen Komponenten des Demonstrators wurden zur Sicherung der Praxistauglichkeit mit Unternehmen des PA validiert und in zwei Iterationsschleifen angepasst. Ergänzend zum Demonstrator wurde als zweite Ergebniskomponenten ein Handbuch für die Nutzung des Demonstrators erstellt. Es dient zur Erläuterung von Aufbau und Struktur des Demonstrators, gibt Navigationshinweise und erläutert Besonderheiten zur Nutzung, bspw. zur Anwendung spezifischer Methoden als Ergebnis der einzelnen Arbeitspakete.

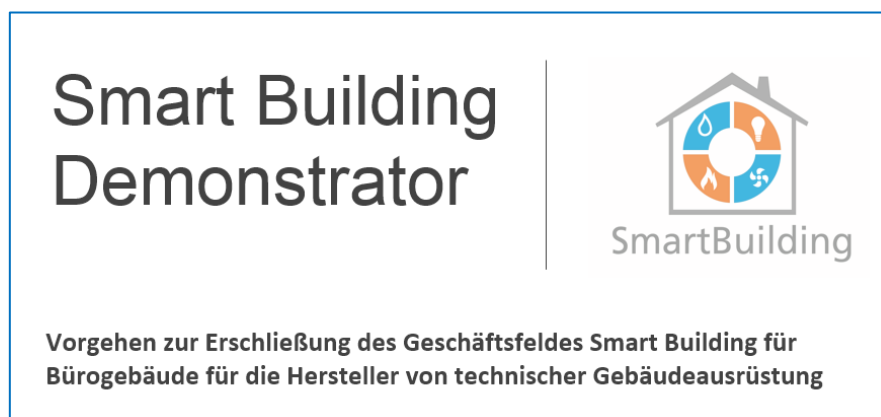


Abbildung 3-106: Startbildschirm des Demonstrators

3.6.1 *Aufbau und Kapitelstruktur des Demonstrators SmartBuilding*

Der Demonstrator leitet strukturiert und systematisch durch den Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding. Durch die Verwendung gängiger Software wie Microsoft Excel- und Powerpoint wird ein niederschwelliger Zugang zum Demonstrator gewährleistet ohne die Notwendigkeit zur Anschaffung kostspieliger Software. Zur Bearbeitung werden darüber hinaus keine Anwendungskennnisse benötigt. Während der Anwendung ist es ebenfalls nicht erforderlich im Haupttool des Demonstrators Zwischenstände zu speichern. Jedoch ist es ratsam erarbeitete und bearbeitete externe Dokumente fortlaufend zu speichern.

Grundlegend wird empfohlen die Inhalte des Demonstrators gemeinsam mit den relevanten Funktionen im Unternehmen partizipativ zu arbeiten. Dazu werden in spezifischen Arbeitsschritten die Nutzer aufgefordert bspw. in Workshops und gemeinsamen Diskussionen die Inhalte zu erarbeiten. Integrieren Sie darüber hinaus über den gesamten Entwicklungsprozess

des neuen Geschäftsbereichs wichtige Kunden und Lieferanten, um eine große Nutzerzentrierung zu gewährleisten. Abbildung 3-107: Kapitelstruktur zeigt die Kapitelstruktur des Demonstrators.

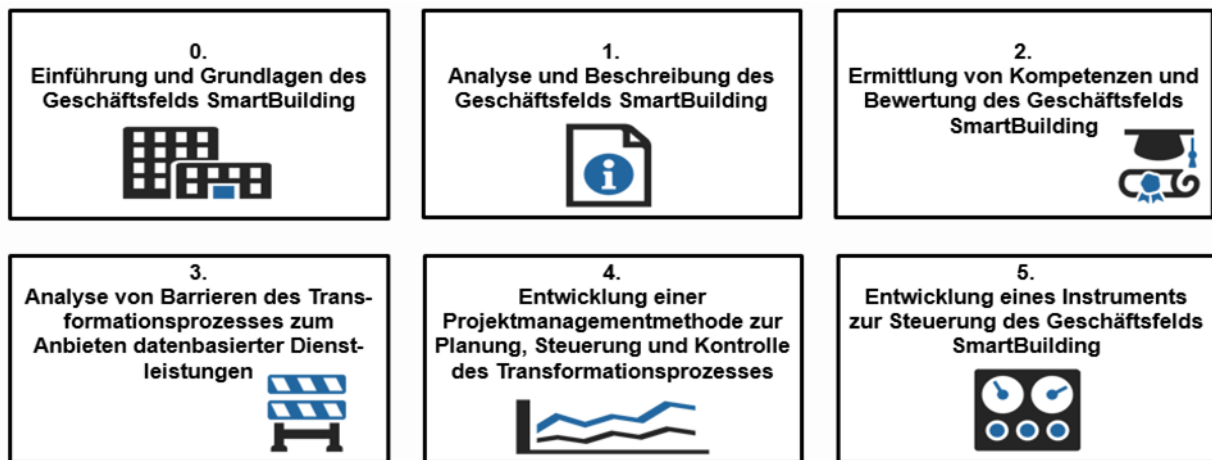


Abbildung 3-107: Kapitelstruktur

Kapitel 0 beinhaltet die Einführung und Grundlagen des Geschäftsfelds SmartBuilding und erläutert die sich durch datenbasierte Dienstleistungen ergebenden Potentiale. Das nächste Kapitel dient dazu das eigenen Unternehmen in das Geschäftsfeld Smart Building einzuordnen und mögliche datenbasierte Dienstleistung zu identifizieren, die zum bisherigen bzw. zukünftige Geschäftsmodell konform angeboten werden können. Nutzer sind damit in der Lage zu entscheiden, in welcher Ausprägung sie den Geschäftsbereich SmartBuilding erschließen und welche datenbasierten Dienstleistungen sie in Zukunft anbieten möchten. In Kapitel 2 wird ermittelt, welche Kompetenzen für die Implementierung der datenbasierten Dienstleistung benötigt wird. Zudem ermöglichen die Ergebnisse eine Abschätzung des wirtschaftlichen Potentials der Transformation für das Unternehmen. Anschließend folgen in Kapitel 3 Maßnahmen, welche mögliche Barrieren im Aufbau des neuen Geschäftsbereichs reduzieren bzw. aufheben. Kapitel 4 dient zur Unterstützung in der Planung, Steuerung und Kontrolle des Transformationsprozesses zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen mittels eines geeigneten Projektmanagementprozesses. Mit dem Ergebnis aus dem abschließenden Kapitel 5 wird die Implementierung der geeigneten datenbasierten Dienstleistung auf Basis aller zuvor erarbeiteten Erkenntnisse gesteuert.

3.6.2 Handhabung und Navigation

Der Demonstrator enthält eine Reihe verschiedener Klick-Buttons, welche durch die Inhalte und Anwendungen leiten und im Folgenden vorgestellt werden. Es wird dabei zwischen Navigations-, Interaktions- und Informations-Buttons unterschieden.

Navigations-Button:

Auf jeder Seite ist ein „Weiter“ bzw. „Zurück“ Button. Beide dienen ausschließlich der Navigation und führen entweder auf die vorherige oder nächste Seite (Abbildung 3-108: Navigations-Button).



Abbildung 3-108: Navigations-Button

Möchte man von Arbeitspaket zu Arbeitspaket springen, dann kann die Kopfleiste (Abbildung 3-109: Kopfleiste zur Navigation) zur Navigation genutzt werden. Durch Klick auf die einzelnen Felder gelangt man direkt auf die entsprechenden Arbeitspakete.



Abbildung 3-109: Kopfleiste zur Navigation

Interaktions-Button:

An mehreren Stellen im Demonstrator befinden sich Buttons, welche ein externes Tool oder eine Übersicht öffnen, um weitere Bearbeitungen durchzuführen. Das können bspw. Excel- oder PowerPoint-basierte Tools sein (Abbildung 3-110: Interaktions-Button). Zu beachten ist, dass sich diese Dokumente je nach Einstellung des Rechners evtl. nur im Hintergrund öffnen. Darüber hinaus ist es ratsam diese Dokumente für eine weitere Bearbeitung zwischen zu speichern.



Abbildung 3-110: Interaktions-Button

Informations-Button:

Bei Abbildungen, die eine Cursor-Darstellung enthalten, ist eine detaillierte Erklärung auf einer dahinterliegenden Informationsebene möglich (Abbildung 3-111: Informations-Button). Durch Klick auf die einzelnen Felder gelangt man zu den einzelnen Erklärungen.

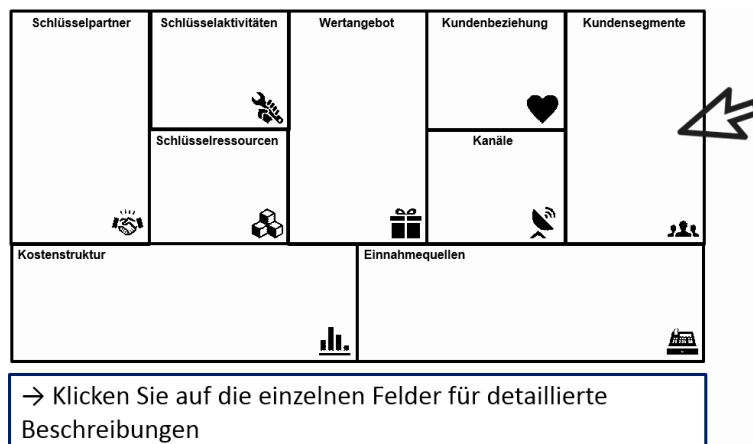


Abbildung 3-111: Informations-Button

Farbcodierung:

Zur besseren Handhabung des Demonstrators sind Textblöcke in verschiedenen Farben umrahmt (Abbildung 3-112: Farbcodierung). Rot umrahmte Texte stellen einen konkreten Arbeitsauftrag dar. Blau umrahmte Texte enthalten Informationen und Definitionen, die zur Bearbeitung verschiedener Aufgaben notwendig sind oder aber als Wissensgrundlage im Demonstrator dienen.

Entwickeln Sie nun Szenarien. Nutzen Sie hierbei die Erkenntnisse aus der Umwelt- und Unternehmensanalyse der SWOT-Analyse. Es soll sich auf ein Worst-, Best- und Expected-Case-Szenario beschränkt werden.

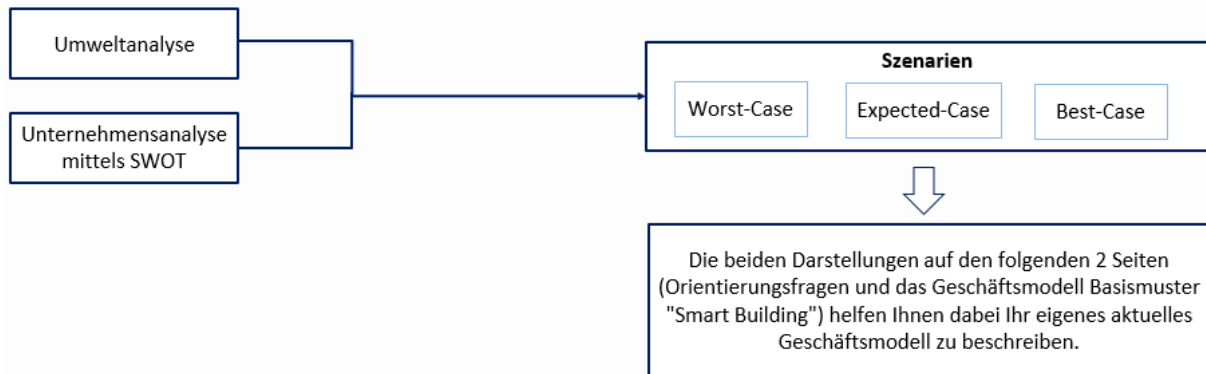


Abbildung 3-112: Farbcodierung

3.6.3 Benötigte und eingesetzte Ressourcen

Entsprechend des Finanzierungsplans wurde die Forschungsarbeit innerhalb dieses APs durch wissenschaftliches Personal durchgeführt. Seitens der Forschungsstellen wurden dafür 10 Personenmonate (IPRI 4 PM, FIR 6 PM) aufgewendet.

3.7 *Arbeitspaket 7: Validierung, Projektmanagement und Dokumentation*

Die folgenden Ergebnisse waren Gegenstand dieses Arbeitspakets:

Geplante Ergebnisse lt. Antrag	Erzielte Ergebnisse
1. Transferierte Forschungsergebnisse	1. Transferierte Forschungsergebnisse

3.7.1 *Ergebnis:*

Die Projektergebnisse wurden im Rahmen von Konzeptentwicklungsseminaren und Experteninterviews sowie den PA-Treffen erarbeitet und diskutiert. Zudem wurden die Ergebnisse in Evaluationsseminaren, Validierungsseminaren und Experteninterviews validiert. So kann die Praxisnähe und Relevanz sowie die Tauglichkeit der Projektergebnisse in der täglichen Arbeitswelt gewährleistet werden.

3.7.2 *Benötigte und eingesetzte Ressourcen*

Entsprechend des Finanzierungsplans wurde die Forschungsarbeit innerhalb dieses APs durch wissenschaftliches Personal durchgeführt. Seitens der Forschungsstellen wurden dafür 6 Personenmonate (IPRI 2,02 PM, FIR 3 PM) aufgewendet.

4 Innovativer Beitrag und Nutzen für KMU

4.1 *Innovativer Beitrag der erzielten Ergebnisse*

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens liefern ein **hohes Innovationspotential** für die **Hersteller von TGA**. So wurden erstmalig Arten und Bedarfe an **datenbasierten Dienstleistungen** für Zweckgebäude erfasst. Zudem wurde in diesem Zusammenhang gemeinsam mit den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses ein Vorgehen entwickelt, mit welchem die **Kompetenzen** identifiziert werden können, über die Herstellern von TGA verfügen müssen, um die gewünschten datenbasierte Dienstleistungen anbieten und in ihre Geschäftsfeld integrieren können. Des Weiteren wurden **Barrieren des Transformationsprozesses** identifiziert, die insbesondere für den Aufbau des Geschäftsfelds Smart Building charakteristisch sind. Hierfür wurden Maßnahmen abgeleitet, die Herstellern von TGA dabei unterstützen diesen Barrieren erfolgreich zu begegnen. Um an diesem Aspekt erfolgreich ansetzen zu können wurden **agile Projektmanagementmethoden** aus dem IT-Bereich fokussiert und auf den Transformationsprozess zum Aufbau eines Geschäftsfelds übertragen. Diese wurde um ein passendes **Steuerungsinstrument** ergänzt.

Somit besteht der innovative Beitrag der erzielten Ergebnisse in einem ganzheitlichen Ansatz zur **erfolgreichen Transformation** vom Hersteller von TGA zum Anbieter datenbasierter Dienstleistungen im Geschäftsfeld Smart Building. Die Ergebnisse leisten einen **hohen Beitrag zur Entstehung eines neuen Geschäftsfelds** in den Unternehmen der TGA.

4.2 *Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der erzielten Ergebnisse für KMU*

Der **wissenschaftlich-technische Nutzen** besteht in der Lösung des auf Seiten der Wirtschaft identifizieren Problems, dass datenbasierte Dienstleistungen insbesondere von kleinen und mittelständischen Herstellern von TGA nur rudimentär angeboten werden. So konnte durch die **erzielten Ergebnisse die Wissens- und Erfahrungslücke auf Seiten der Hersteller von TGA** in Bezug auf die Arten und Bedarfe der datenbasierten Dienstleistungen **geschlossen** und aufgezeigt werden, welche Kompetenzen für das Angebot dieser notwendig sind. So wurde als Lösung für dieses Problem für Hersteller von TGA ein **Vorgehen zum Aufbau und zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building entwickelt**, damit diese die Potentiale datenbasierter Dienstleistungen nutzen können.

Der **wirtschaftliche Nutzen** der erzielten Ergebnisse für KMU der TGA-Branche ist zum einen **unmittelbar**, zum anderen **mittelbar**.

Die Ergebnisse unterstützen Unternehmen dabei, das neue und zukunftsfähige Geschäftsfeld Smart Building aufzubauen. Dadurch können sie die **ungenutzten Potenziale datenbasierter Dienstleistungen** nutzen. Der **Katalog mit datenbasierten Dienstleistungen** sowie das Vorgehen zur Identifikation der notwendigen **Kompetenzen** zeigt den KMU auf, welche Voraussetzungen für das Geschäftsfeld zu erfüllen sind. Die **Bewertung** des Geschäftsfelds Smart Building **sensibilisiert KMU** dazu, dieses Geschäftsfeld erfolgreich aufzubauen. Zudem erleichtert der **Maßnahmenkatalog** zur Beherrschung der Barrieren des Transformationsprozesses den Aufbau des Geschäftsfelds. Die Berücksichtigung unternehmensinterner und -externer Veränderungen in der **Projektmanagementmethode** erleichtert die Durchführung des Transformationsprozesses und ermöglicht einen effizienten **Aufbau des Geschäftsfelds**. Das

Steuerungsinstrument gewährleistet eine kontinuierliche Anpassung des Geschäftsfelds Smart Building an die dynamische Unternehmensumwelt. Damit können die **Erfolgspotentiale** des Geschäftsfelds von den KMU der TGA-Branche **ausgebaut und erhalten** werden.

Die Erschließung eines lukrativen neuen Geschäftsfelds steigert langfristig die **Wettbewerbsfähigkeit** der TGA Hersteller. Datenbasierte Dienstleistungen bieten zudem ein wichtiges Differenzierungsmerkmal bei Kunden im Sinne des Komforts und der Sicherheit. Das Angebot eines umfassenderen Services führt zu einer hohen **Kundenzufriedenheit**. Das intensiviert die **Kundenbindung**. Damit sind **steigende Umsätze** verbunden. Durch ein **verbessertes Image** (Kunden- und Ökologieorientierung) können TGA Hersteller die Kundenbindung intensivieren und **Mehrumsätze** realisieren.

4.3 Industrielle Anwendungsmöglichkeiten der erzielten Ergebnisse

Die **industriellen Anwendungsmöglichkeiten** der Forschungsergebnisse nach Projektende in die unternehmerische Praxis werden als sehr gut eingeschätzt, da die Forschungsergebnisse praxisorientierte Lösungen liefern und gemeinsam mit Herstellern von TGA erarbeitet, erprobt und validiert wurden. Damit wurde sichergestellt, dass die Ergebnisse **praxisrelevant** sind und **unmittelbar angewendet** werden können. Durch diese **Erprobung und Validierung bei den Unternehmen** des projektbegleitenden Ausschusses habe die Ergebnisse bereits erste Anwendung gefunden.

Die erzielten **Ergebnisse** des Forschungsprojekts sind für alle Unternehmen **zugänglich**. Im **Transferkonzept** wurden zudem Maßnahmen ergriffen, um die Ergebnisse während und nach der Projektlaufzeit zeitnah zu **verbreiten** und dem potentiellen Nutzerkreis zur Verfügung zu stellen. Durch die Transfermaßnahmen wurde und wird eine Vielzahl an Unternehmen aus dem Bereich der TGA erreicht.

Für die industrielle Anwendung der erzielten Ergebnisse ist es zudem förderlich, dass **keine zusätzlichen finanziellen Mittel** für die Umsetzung der Ergebnisse aufgebracht werden müssen. Dies ist insbesondere für KMU mit begrenzten Ressourcen relevant. Zur Verbesserung der Möglichkeiten der industriellen Anwendung wurden die Projektergebnisse in Form eines **Software-Demonstrators** und einem **Handbuch** zur unternehmerischen Anwendung bereitgestellt. Für die Anwendung des Software-Demonstrators sind von den Unternehmen **keine besonderen technischen Voraussetzungen** notwendig. Somit wird die Finanzierbarkeit Anwendung der Forschungsergebnisse als sehr gut eingeschätzt, da eine Investition in Soft- oder Hardware nicht notwendig ist.

5 Veröffentlichungen und Transfermaßnahmen

5.1 Projektbegleitender Ausschuss im Projekt

Durch die aktive Einbindung des PA wurde einerseits die Praxisrelevanz und andererseits die Verbreitung der Ergebnisse sichergestellt. Während der Projektlaufzeit wurden die Ergebnisse auf den Sitzungen des PA präsentiert und durch Fachvorträge sowie Veröffentlichungen weiteren Firmen zugänglich gemacht. Die Mitglieder des Projektbegleitenden Ausschusses sind die in Tabelle 5-1 aufgeführten Unternehmen.

Tabelle 5-1: Mitglieder des Projektbegleitenden Ausschusses

Unternehmen	KMU	Ansprechpartner
BTGA e.V.	Verband	Clemens Schickel
CIBEK technology & trading GmbH	X	André Steinhilber
ESTA Apparatebau GmbH & Co. KG	X	Philipp Raunitschke
formitas GmbH für luK-Technologie	X	Dirk Meinecke
GEZE GmbH		Dominik Jauß
Helmut Herbert GmbH & Co.	X	Dr. Sven Herbert
INGA mbH	X	Horst Zacharias
Kieback&Peter GmbH & Co. KG		Eva-Maria Metz
MeteoViva GmbH	X	Markus Werner
n-kubus e.K.	X	Guido Höttecke
SKILL Software GmbH		Edgar Reh
Systemtechnik Lau GmbH	X	Andreas Lau
Tellur Gesellschaft für Telekommunikation mbH	X	Dr. Thomas Keiser
tsbc the smartbuilding company	X	Alexander Schaper
visago Systems & Controls GmbH & Co. KG	X	Frank Schmid
VITEC Imago GmbH	X	Thorsten Pick

Der Projektbegleitende Ausschuss trat viermal Mal zu gemeinsamen Sitzungen zusammen, in denen die bisherigen Ergebnisse diskutiert und das weitere Vorgehen abgestimmt wurde. Für jede dieser Sitzungen wurden inhaltliche Schwerpunkte festgelegt (vgl. Tabelle 5-2).

Tabelle 5-2: Sitzungen des PA und inhaltliche Schwerpunkte der jeweiligen Sitzung

Datum	Ort	Schwerpunkt
09.12.2015	Aachen	Projekthinhalte, Geschäftsfeld SmartBuilding, Datenbasierte Dienstleistungen
13.07.2016	Stuttgart	Geschäftsfeldbeschreibung, Kompetenzen, Business Transformation
25.10.2016	Frankfurt/Main	Geschäftsmodelle beschreiben und bewerten, Aufbau des Geschäftsfelds SmartBuilding
11.07.2017	Frankfurt/Main	Agiles Projektmanagement, Steuerung der Transformation

Zwischen den Sitzungen des projektbegleitenden Ausschusses fanden Arbeitstreffen bei den Unternehmen vor Ort sowie weiteren interessierten Unternehmen und in den Forschungsstellen statt, zudem Telefoninterviews. In diesen wurden einzelne Fragestellungen vertiefend diskutiert und unter Einsatz von verschiedenen Moderationstechniken bearbeitet.

5.2 Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft lt. Antrag (Maßnahmen während der Projektlaufzeit)

Tabelle 5-3: Geplante spezifische Transfermaßnahmen während der Projektlaufzeit

Maßnahme	Ziel	Ort/Rahmen	Status
Smart Building-Day	<ul style="list-style-type: none"> Bekanntmachung des Projekts 	<ul style="list-style-type: none"> Im Rahmen des Aachener Dienstleistungsforum 2016 	<ul style="list-style-type: none"> Aachener Dienstleistungsforum 2016 (13./14. 04.)
Präsenz im Internet	<ul style="list-style-type: none"> Bekanntmachung der Forschungsergebnisse sowie fortlaufende Informationsvermittlung des aktuellen Projektstandes 	<ul style="list-style-type: none"> Projekt-Homepage Institut-Homepages (www.fir.rwth-aachen.de; www.ipri-institute.com) Forschungs-Blog: Neues aus der Forschung (www.neues-aus-der-forschung.de) Projekt-Blog 	<ul style="list-style-type: none"> http://www.ipri-institute.com/smartbuilding/projekt/ http://www.ipri-institute.com/laufendeprojekte/ http://www.fir.rwth-aachen.de/forschung/forschungsprojekte/smartbuilding-18858-n http://www.ipri-institute.com/smartbuilding/projekt/#blog http://neues-aus-der-forschung.de/?p=515
Pressearbeit	<ul style="list-style-type: none"> Bekanntmachung des Projektes und weitere Verbreitung der Projekttinhalte und -ergebnisse 	<ul style="list-style-type: none"> IDW - Informationsdienst Wissenschaft (www.idw-online.de) 	<ul style="list-style-type: none"> 2015_09_24_idw_SmartBuilding 2015_09_29_50Komma2_SmartBuilding 2015_10_04_Spotfolio_SmartBuilding
		<ul style="list-style-type: none"> Zeitschriften der Institute (IPRI-Journal) 	<ul style="list-style-type: none"> Nr. 22- Winterausgabe 2015/2016 Nr.23- Sommer 2016 UdZ 1/2016
Wissenschaftliche und praxisorientierte Publikationen in Fachzeitschriften	<ul style="list-style-type: none"> Veröffentlichung von ausgewählten (Teil-)Ergebnissen des Forschungsprojektes Integration der Ergebnisse in den Status quo der Forschung 	<ul style="list-style-type: none"> Fachzeitschriften: <ul style="list-style-type: none"> 360° Journal Building and Environment 	<ul style="list-style-type: none"> Bayrle, C., Ohmer, C., Seiter M. (2018), Service Business Innovation Lab – Ein Vorschlag für ein praxisorientiertes Vorgehen zur Entwicklung datenbasierter Service-Geschäftsmodelle., in: Bruhn, M., Hadwich, K. (Hrsg.): Forum Dienstleistungsmanagement – Service, eingereicht. Feige, Bois A. (2017), Smart Building: Neue Potentiale für TGA-Fachplaner
Anfertigung eines IPRI-Praxis-Papers	<ul style="list-style-type: none"> Veröffentlichung des Handlungsleitfadens 	<ul style="list-style-type: none"> IPRI 	<ul style="list-style-type: none"> IPRI Praxis Paper Digital Competence Screening: Kompetenzen für datenbasierte Dienstleistungen identifizieren – Ein Handlungsleitfaden

Wissenschaftliche und praxisorientierte Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorstellung des Projektes ▪ Sicherstellung der Umsetzbarkeit der Ergebnisse durch Diskussionen mit Unternehmen ▪ Diskussion der Ergebnisse ▪ „Tandem-Vorträge“ (Forschungsinstitut/Unternehmen) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fachmessen/Tagungen/Kongresse: z.B. Aachener Dienstleistungsforum 2016 und 2017 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorstellung AK Schmalenbach 23.11.2015 in Stuttgart ▪ Vorstellung Universität Ulm 11.06.2015 in Ulm ▪ Aachener Dienstleistungsforum 2016 (13./14. 04.) ▪ Vorstellung wbk am KIT Karlsruhe 02.05.2016 ▪ Sitzung der RKW Hessen Arbeitsgemeinschaft „Finanz- und Rechnungswesen, Controlling“, Frankfurt am Main, 11. Oktober 2016 ▪ Sitzung AK4.0 in Ochsenhausen am 26.10.2016 ▪ Vorstellung Hausmesse ESTA Apparatebau GmbH & Co. KG am 19.05.2017 in Senden
Webinar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Validierung in Zusammenarbeit mit Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Internet, IPRI 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digital Competence Screening: Kompetenzen für datenbasierte Dienstleistungen erfolgreich identifizieren
Planspiel zur Anwendung des Demonstrators	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherstellung der Umsetzbarkeit der Ergebnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung durch IPRI 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innerhalb PA-Treffen Nr. 4: Workshop - Softwareunterstützung im Aufbau des GF SmartBuilding
Integration in die universitäre Lehre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration in das Seminarprogramm zu industriellen Dienstleistungen ▪ Betreuung von Studienarbeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RWTH Aachen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ab 2016 in Zertifikatkurs „Business Transformation Manager“ und Zertifikatkurs „Chief Service Manager“ ▪ Bachelor- sowie Masterarbeiten durch FIR und IPRI
Vorstellung der Ergebnisse auf Fachtagungen und Konferenzen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veröffentlichung und Diskussion der Ergebnisse mit Fachpublikum 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Smart Building Conference 2016 ▪ Tampere, CIB World Building Congress 2016 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Smart Maintenance Konferenz (20./21.09.2016) in Frankfurt/Main ▪ Digitalisierung und datengetriebene Unternehmenssteuerung, 67. Tagung des Regionalarbeitskreises Stuttgart des Internationalen Controller Vereins (ICV), Stuttgart, 10. März 2017 ▪ Serviceforum: 3. Serviceforum Region Stuttgart „Neue Service-Produkte im Digitalen Zeitalter“, 04.07.2017, Schwabenlandhalle Fellbach

5.3 Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft lt. Antrag (Maßnahmen nach Projektende)

Tabelle 5-4: Geplante spezifische Transfermaßnahmen nach der Projektlaufzeit

Maßnahme	Ziel	Ort/Rahmen	Status
Seminar in der IPRI-Seminarreihe	<ul style="list-style-type: none"> Qualifizierung von Mitarbeitern aus KMU und Erläuterung der Bewertungsmethode 	<ul style="list-style-type: none"> Stuttgart, IPRI 	<ul style="list-style-type: none"> Integration in die IPRI-Seminarreihe und das Seminar "Business Model Manager"
Fortbildungsangebote im Rahmen der FIR-Zertifikatkurse „Chief Service Manager“ und „Business Transformation Manager“	<ul style="list-style-type: none"> Überführung der Projektergebnisse in das Schulungskonzept zur Qualifizierung von Mitarbeitern aus KMU 	<ul style="list-style-type: none"> Aachen, FIR 	<ul style="list-style-type: none"> Integration in den Zertifikatskurs "Business Transformation Manager" Herbst 2016, Frühjahr 2017, Herbst 2017.
Vorstellung der Ergebnisse in einem öffentlichen IPRI-Fachworkshop	<ul style="list-style-type: none"> Qualifizierung von Mitarbeitern aus KMU und Erläuterung der Bewertungsmethode 	<ul style="list-style-type: none"> Vor Ort bei den jeweiligen Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> 21.09.2017 öffentliche Abschlusspräsentation in Aachen, Cluster Smart Logistik mit Unternehmen des PA und weiteren interessierten Unternehmen.
Webinar	<ul style="list-style-type: none"> Qualifizierung von Mitarbeitern aus KMU 	<ul style="list-style-type: none"> Internet 	<ul style="list-style-type: none"> Digital Competence Screening: Kompetenzen für datenbasierte Dienstleistungen erfolgreich identifizieren
Angebot von Beratungsprojekten	<ul style="list-style-type: none"> Unterstützung von KMU bei individuellen Problemstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> Vor Ort bei den jeweiligen Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> Durch FIR e.V. durchgeführte Beratungsdienstleistung im Aufbau eines neuen, intelligenten Zweckgebäudes. Kunde darf aufgrund Geheimhaltungsvereinbarung nicht genannt werden.
Ausstellung des IT-gestützten Demonstrators	<ul style="list-style-type: none"> Ausstellung des Demonstrators im Service-Science-Innovation-Lab des FIR 	<ul style="list-style-type: none"> Aachen, FIR 	<ul style="list-style-type: none"> Der Demonstrator ist auf Anfrage von Unternehmen vorführbar und ein Roll-up weist auf das Projekt im SSIL hin.
Integration der Ergebnisse in die Infrastruktur des Service Science Innovation Lab des FIR	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellen des Methodenwissens in einer strukturierten Form für den branchenübergreifenden Transfer 	<ul style="list-style-type: none"> Aachen, FIR 	<ul style="list-style-type: none"> Die erarbeiteten Methoden wurden in die Infrastruktur (Methodenkoffer) des SSIL integriert und können ab sofort zur Entwicklung neuer Dienstleistungen verwendet werden.

5.4 Einschätzung zur Realisierbarkeit des vorgeschlagenen und aktualisierten Transferkonzepts

Es ist also davon auszugehen, dass die Projektergebnisse in der Praxis **unmittelbar angewendet** werden und auch einen entsprechenden positiven Wettbewerbsbeitrag leisten können. Da bei der Konzeption des Forschungsvorhabens besonderer Wert auf eine möglichst **direkte Anwendbarkeit in der Praxis** gelegt wurde, ist mit einer hohen Verbreitung in der Praxis zu rechnen. Dies wird auch durch das Transferkonzept unterstützt.

Die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten nach Projektende sind **sehr groß**. Nach der Anwendung in den an der Forschung beteiligten sowie anschließend ersten interessierten Unternehmen ist davon auszugehen, dass sich der entwickelte ganzheitliche Ansatz zum Aufbau und zur Steuerung des Geschäftsfelds Smart Building auch bei weiteren Unternehmen verbreiten werden. Der umfassende Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft leistet hierzu einen wesentlichen Beitrag. Hierzu dient auch die Integration der Ergebnisse in die Infrastruktur des Service Science Innovation Lab des FIR, in die Seminarreihe des IPRI, sowie die Fortbildungsangebote des FIR. Aufgrund der hohen praktischen Relevanz der Fragestellung ist mit einer breiten Anwendung des Vorgehens auch nach Projektende zu rechnen. Hierzu dienen die oben genannten Veröffentlichungen, Beiträge und Vorträge.

6 Durchführende Forschungsstellen

6.1 *Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. an der RWTH Aachen*

Das Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e. V. an der RWTH Aachen ist seit 60 Jahren eine der führenden deutschen Forschungseinrichtungen in den Bereichen Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung. In den Themenbereichen Produktionsmanagement, Dienstleistungsmanagement, Business Transformation und Informationsmanagement werden am FIR in Kooperation mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft die Unternehmen der Zukunft gestaltet.

Das FIR ist maßgeblich im Bereich der industrienahen Forschung tätig und entwickelt einzigartige Ansätze, Methoden und Werkzeuge, die in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Partnerunternehmen erprobt und umgesetzt werden. Mit dem Bereich Dienstleistungsmanagement und seinen Fachgruppen Service-Engineering, Lean Services und Community-Management konzentriert sich das FIR auf unternehmensbezogene und technologiebasierte Dienstleistungen. Dabei gilt es, Lösungsansätze für die derzeitigen und zukünftigen Herausforderungen bzw. Probleme eines der bedeutendsten Industriesektoren zu entwickeln. Die Themen reichen von der systematischen Entwicklung von Produkt-Service-Systemen mit stark technologischer Prägung im Kontext der Industrie 4.0 bis hin zur Professionalisierung der Dienstleistungserbringung. Ferner stellen die effiziente Integration von Mensch, Technik und Organisation sowie die Gestaltung von cyberphysischen Systemen und Systemen für die Dienstleistungsproduktion Betrachtungsfelder dar.

Die Kompetenzen und Vorarbeiten des FIR betreffen im Bereich Business Transformation sind v. a. die Steigerung der Innovations- und Veränderungsfähigkeit von Unternehmen. Die Expertise in puncto Initiierung, Gestaltung und Steuerung von Transformationsprozessen und dazugehörigen Methoden stützt sich auf mehr als 50 Drittmittel-Projekte und über 60 Industrieberatungsmandate pro Jahr. Die Transferleistung von der Wissenschaft in die Praxis in Unternehmen konnte das FIR in der Vergangenheit in zahlreichen Forschungsprojekten realisieren

Forschungsstelle 1	Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. an der RWTH Aachen
Anschrift	Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen
Leiter der Forschungsstelle	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Günther Schuh
Projektleitung	Dr.-Ing. Gerhard Gudergan
Kontakt	Tel.: +49 241 47705-104, www.fir.rwth-aachen.de

6.2 *International Performance Research Institute gemeinnützige GmbH*

Die IPRI – International Performance Research Institute gemeinnützige GmbH wurde gegründet mit der Zielsetzung, Forschung auf dem Gebiet des Performance Management von Organisationen, Unternehmen und Unternehmensnetzwerken zu betreiben.

Unter Leitung von Prof. Dr. Mischa Seiter untersucht IPRI in Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen und kleinen und mittelständischen Unternehmen die Wirkungszusammenhänge und Potenziale in den Bereichen Controlling, Finanzen, Logistik und Produktion.

Forschungsschwerpunkt des Gründers Prof. Horváth ist die Erarbeitung neuer Methoden im Bereich des Controllings und der Transfer dieser Ergebnisse in die Praxis. Die Forschungsstelle arbeitet eng mit der Bundesvereinigung Logistik e. V., dem VDMA und Unterverbänden (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V., Forschungsvereinigung Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik e. V.) sowie der IHK zusammen. Zudem wird der Kontakt zu Experten aus der Praxis über regelmäßige Veranstaltungen und Workshops hergestellt.

Für die durchgeführten Recherchen und Untersuchungen wurden mehrere wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt. Die geleistete Arbeit entspricht in vollem Umfang dem begutachteten und bewilligten Antrag und war daher für die Durchführung des Vorhabens notwendig und angemessen.

Forschungsstelle 2	IPRI International Performance Research Institute gGmbH
Anschrift	Königstraße 5, 70173 Stuttgart
Leiter der Forschungsstelle	Prof. Dr. Mischa Seiter
Projektleitung	Christoph Bayrle, M.Sc.
Kontakt	Tel.: +49 711/ 6203268-8029, www.ipri-institute.com

7 Förderhinweis

Das IGF-Vorhaben 18858 N der Forschungsvereinigung FIR e.V. an der RWTH Aachen Forschungsinstitut für Rationalisierung, Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Für die Förderung und Unterstützung sei gedankt.

8 Anhang

8.1 Leitfragen zur Beschreibung des Geschäftsfelds Smart Building

Diese Leitfragen helfen Ihnen bei der Beschreibung der einzelnen Bausteine des Business Model Canvas, welches nochmals in Abbildung 8-1 dargestellt ist.


Schlüsselpartner Manche Aktivitäten werden ausgelagert, und manche Ressourcen werden außerhalb des Unternehmens beschafft.	Schlüsselaktivitäten Dienen der Erstellung des Wertangebots in Kombination mit den Schlüsselressourcen.	Wertangebote Wertangebote lösen Kundenprobleme und befriedigen Kundenbedürfnisse.	Kundenbeziehung Mit jedem Kundensegment werden Kundenbeziehungen hergestellt und gepflegt.	Kundensegmente Ein Unternehmen bedient ein oder mehrere Kundensegmente.
	Schlüsselressourcen Schlüsselressourcen sind die Güter, die zum Anbieten und Bereitstellen des Wertangebots erforderlich sind.		Kanäle Wertangebote werden den Kunden durch Kommunikations-, Distributions- und Verkaufskanäle unterbreitet.	
Kostenstruktur Die Geschäftsmodellbausteine resultieren in der Kostenstruktur.		Einnahmequellen Mit dem erfolgreichen Verkauf von Wertangeboten an die Kunden werden Einnahmen generiert.		

Abbildung 8-1: Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur 2011, S. 22–23

Wichtig für den Unternehmenserfolg ist der Kundenfokus. Somit beginnen Sie mit dem Baustein **Kundensegmente** (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 24–25). Kunden können in verschiedene Segmente eingeteilt werden, wenn

- die Kundenbedürfnisse individuelle Angebote erfordern und rechtfertigen;
- die Kunden über unterschiedliche Kanäle erreicht werden können;
- die Kunden verschiedene Arten von Kundenbeziehungen erfordern;
- die Rentabilität verschiedener Kunden stark unterschiedlich ist;
- die Kunden bereit sind für verschiedene Aspekte eines Angebots zu bezahlen.

So stellen Sie sich unter den genannten Aspekten die Fragen:


- Für wen schöpfen wir Wert?
 - Wer sind unsere wichtigsten Kunden?

Diese Kundensegmente erreichen Sie über verschiedene **Kanäle** (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 30–31). Diese Kommunikations-, Distributions- und Verkaufskanäle sind die Schnittstelle zwischen Ihrem Unternehmen und Ihren Kunden. Kanäle

- lenken die **Aufmerksamkeit** Ihrer Kunden auf Ihre Produkte und Dienstleistungen;
- helfen Ihren Kunden bei der **Bewertung** Ihres Wertangebots;


- ermöglichen Ihren Kunden den **Kauf** spezifischer Produkte und Dienstleistungen;
- dienen zur **Vermittlung** des Wertangebots an Ihre Kunden;
- dienen der Kundenbetreuung auch **nach dem Kauf** eines Produkts oder einer Dienstleistung.

Hilfestellung bei der Beschreibung des Bausteins Kanäle bieten Ihnen folgende Fragen:

- 
- Über welche Kanäle wollen unsere Kundensegmente erreicht werden?
 - Wie erreichen wir sie jetzt?
 - Wie sind unsere Kanäle integriert?
 - Welche funktionieren am besten?
 - Welche sind am kosteneffizientesten?
 - Wie integrieren wir sie in die Kundenabläufe?

Zu unterscheiden sind hierbei eigene Kanäle und Partnerkanäle. So gibt es zum einen direkte Kanäle, wie die Verkaufsabteilung oder auch den Internetverkauf zum anderen indirekte Kanäle, wie eigene Filialen, Partnerfilialen und Großfilialen.


Als dritten Baustein im Bereich der Kunden schauen Sie sich die **Kundenbeziehungen** (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 32–33) an. Hier verschaffen Sie sich Klarheit über die verschiedenen Beziehungen, die Sie mit den verschiedenen Kundensegmenten aufnehmen wollen. Die Motivation hinter einer Kundenbeziehung kann die Kundenakquise, die Kundenpflege oder die Verkaufssteigerung sein. Dabei helfen Ihnen folgende Fragen und die in dargestellten Kundenbeziehungen:

- 
- Welche Art von Beziehung erwartet jedes unserer Kundensegmente von uns?
 - Welche haben wir eingerichtet?
 - Wie kostenintensiv sind sie?
 - Wie sind sie in unser übriges Geschäftsmodell integriert?

Persönliche Unterstützung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Menschliche Interaktion: der Kunde kann einen echten Kundenberater kontaktieren ■ Beispiel: E-Mail, Callcenter, Point of Sale
Individuelle persönliche Unterstützung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ein Kundenbetreuer wird individuell für einen Kunden abgestellt ■ Beziehung über einen langen Zeitraum hinweg ■ Beispiel: Private-Banking-Dienstleistungen
Selbstbedienung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unternehmen unterhält keine direkte Beziehung zu den Kunden
Automatisierte Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Komplexere Form der Kundenselbstbedienung mit automatisierten Prozessen ■ Im Idealfall können automatisierte Dienstleistungen eine persönliche Beziehung simulieren ■ Beispiel: persönliche Online-Profile für Kunden
Communities	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zurückgreifen auf Nutzercommunities, um sich intensiver mit Kunden auseinanderzusetzen ■ Wissensaustausch und Problemlösungen ■ Besseres Verständnis der Kunden
Mitbeteiligung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wertschöpfung wird mit den Kunden gemeinsam vorgenommen ■ Beispiel: Amazon.com fordert Kunden auf, Rezensionen abzugeben, um damit Wert für andere Käufer zu schaffen

Abbildung 8-2: Kategorien von Kundenbeziehungen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 33)

Nun wenden Sie sich dem **Wertangebot** zu. Dies ist das Paket aus Produkten und Dienstleistungen, welches für ein bestimmtes Kundensegment Wert schöpft. Mit dem Wertangebot lösen Sie ein Kundenproblem und erfüllen ein Kundenbedürfnis. Sie stellen sich folglich die Fragen:

- Welchen Wert vermitteln wir dem Kunden?
 - Welche der Probleme unseres Kunden helfen wir zu lösen?
 - Welche Kundenbedürfnisse erfüllen wir?
 - Welche Produkt- und Dienstleistungspakete bieten wir jedem Kundensegment an?
- 

Die Wertangebote können dabei auf eine Kombination der nachfolgenden Elemente beruhen.


Neuheit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manche Wertangebote erfüllen vollkommen neue Bedürfnisse / es ist kein vergleichbares Angebot vorhanden ■ Neuheiten stehen häufig in Verbindung mit Technologien ■ Beispiel: Schaffung der Branche mobile Telekommunikation durch Handys
Leistung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserung einer Produkt- oder Serviceleistung als übliche Methode der Wertschöpfung ■ Allerdings: in den letzten Jahren keine entsprechend wachsende Nachfrage durch bessere Leistung
Anpassung an Kundenwünsche	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wertschöpfung durch maßgeschneiderte Produkte und Dienstleistungen ■ Massenanpassung und Mitbeteiligung der Kunden gewinnt an Bedeutung ■ Kundengerechte Produkte bei gleichzeitiger Nutzung von Massenproduktionsvorteilen
Die Arbeit erleichtern	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wertschöpfung durch Hilfestellung für den Kunden ■ Beispiel: Luftverkehrskunden von Rolls-Royce verlassen sich auf Herstellung und Wartung durch die Firma; Konzentration auf Flugbetrieb
Design	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wichtiges, schwer messbares Element ■ Ein Produkt kann durch Design herausragen ■ Beispiel: Modebranche und Unterhaltungselektronik
Marke/Status	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wert für den Kunden liegt in Besitz eines Markenprodukts ■ Beispiel: Rolex wird mit Reichtum assoziiert
Preis	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bieten eines vergleichbaren Werts zu geringerem Preis als bewährte Methode, um preisbewusste Kundensegmente zu befriedigen ■ Beispiel: Billigfluglinien wie Ryanair und Easyjet
Kostenreduktion	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hilfestellung bei Kostenreduzierung für den Kunden als wichtige Methode der Wertschöpfung ■ Beispiel: Salesforce.com verkauft eine gehostete Anwendung für Customer-Relationship-Management – Ersatz von eigener kostenintensiven CRM-Software
Risikominderung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung des Risikos für die Kunden beim Kauf ■ Beispiel: Ein-Jahres-Garantie für Gebrauchtwagenkäufer

Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zugang zu Produkten und Dienstleistungen, die Kunden bisher nicht zur Verfügung standen ■ Wertschöpfung durch Geschäftsmodellinnovationen, Technologien oder eine Kombination aus beidem ■ Beispiel: NetJets bietet Firmen und Privatpersonen Zugang zu Privatjets
Bequemlichkeit/ Anwenderfreundlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wertschöpfung durch Verbesserung der Bedienbarkeit ■ Beispiel: iPod und iTunes bieten beispiellosen Komfort beim Suchen, Kaufen und Downloaden von Musik

Abbildung 8-3: Elemente für die Gestaltung des Wertangebots (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 27–29)

Für die Erstellung des Wertangebots benötigen Sie die Bausteine Schlüsselressourcen, Schlüsselaktivitäten sowie Schlüsselpartner. Diese werden Sie mit den nachfolgenden Hilfestellungen beschreiben können.

Die **Schlüsselressourcen** beschreiben diejenigen Wirtschaftsgüter die für Ihr funktionierendes Unternehmen notwendig sind (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 38–39). Somit müssen Sie sich fragen:


- Welche Schlüsselressourcen erfordern ...
 - unsere Wertangebote?
 - unsere Distributionskanäle?
 - unsere Kundenbeziehungen?
 - unsere Einnahmequellen?
- 

Hierbei können Sie auf die folgenden Kategorien zurückgreifen:

Physisch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Physische Wirtschaftsgüter, wie z.B. Produktionseinrichtungen, Gebäude, Fahrzeuge, Maschinen etc.
Intellektuell	<ul style="list-style-type: none"> ■ Marken, Firmenwissen, Patente, Copyrights, Partnerschaften und Kundenstammdaten sind zunehmend bedeutsame Bestandteile eines starken Geschäftsmodells
Menschlich	<ul style="list-style-type: none"> ■ Menschen spielen insbesondere in wissensintensiven und kreativen Branchen eine große Rolle
Finanziell	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manche Geschäftsmodelle brauchen finanzielle Ressourcen, um wichtige Mitarbeiter einzustellen

Abbildung 8-4: Kategorisierung der Schlüsselressourcen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 39)

Mit Hilfe der **Schlüsselaktivitäten** beschreiben Sie die wichtigsten Aktivitäten, die Ihr Unternehmen durchführen muss, damit Ihr Geschäft funktioniert (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 40–41). Dabei können Sie die nachfolgenden Fragen zur Hilfe nehmen:

- 
- Welche Schlüsselaktivitäten erfordern ...
 - unsere Wertangebote?
 - unsere Distributionskanäle?
 - unsere Kundenbeziehungen?
 - unsere Einnahmequellen?

Nachfolgende Kategorisierung kann Ihnen bei der Beschreibung helfen:


Produktion	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bezug auf die Gestaltung, Herstellung und Auslieferung eines Produkts in maßgeblichen Mengen und/oder von hoher Qualität ■ Produktionsaktivität dominiert das Geschäftsmodell produzierender Unternehmen
Problemlösung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entwickeln neuer Lösungen für individuelle Kundenprobleme ■ Dazu zählen Aktivitäten wie z.B. Wissensmanagement und Schulungen ■ Beispiel: Tätigkeiten von Beratungsfirmen, Krankenhäusern und anderen Dienstleistern
Plattform/ Netzwerk	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plattformmanagement bei Geschäftsmodellen, die auf plattform- oder netzwerkbezogenen Schlüsselaktivitäten basieren

Abbildung 8-5: Kategorisierung der Schlüsselfähigkeiten (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 41)

Zuletzt beschreiben Sie in diesem Block den Baustein **Schlüsselpartner**, welcher Ihr Netzwerk aus Lieferanten und Partner darstellt, das Sie für ein erfolgreiches Geschäft benötigen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 42–43). Hier können Sie zwischen verschiedenen Arten unterscheiden, so

- existieren strategische Allianzen zwischen Nicht-Wettbewerbern;
- Coopetitions, also strategische Allianzen zwischen Wettbewerben;
- Joint Ventures zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle;
- reine Käufer-Anbieter-Beziehungen zur Sicherung der Versorgung mit Ressourcen.

Folglich stellen Sie sich die Fragen:


- 
- Wer sind unsere Schlüsselpartner?
 - Wer sind unsere Schlüssellieferanten?
 - Welche Schlüsselressourcen beziehen wir von Partnern?
 - Welche Schlüsselaktivitäten üben Partner aus?

Dabei können Sie nachfolgende Motivationen beachten:

Optimierung und Mengenvorteil	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimierung der Verteilung von Ressourcen und Aktivitäten bei Partnerschaften oder Käufer-Anbieter-Beziehungen ■ Kostenminderung durch Ausnutzung von Mengenvorteilen und Ausgliedern von Infrastruktur
Minderung von Risiken und Unsicherheiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Partnerschaften können das Risiko in einem Wettbewerbsumfeld mindern ■ Konkurrenten können auf einem Gebiet strategische Allianzen bilden und auf einem anderen konkurrieren ■ Beispiel: gemeinsame Entwicklung von Blu-ray-Technologie
Akquise bestimmter Ressourcen und Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Firmen stützen sich auf andere Unternehmen, um bestimmte Ressourcen zu akquirieren oder Aktivitäten durchzuführen ■ Lizenzen, Wissen oder Zugang zu Kunden muss erworben werden ■ Beispiel: Lizenz an einem Betriebssystem für Mobilfunkgeräte

Abbildung 8-6: Kriterien für die Bildung von Partnerschaften (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 43)

Zum Schluss wenden Sie sich den Bausteinen Einnahmequellen und Kostenstruktur zu. Mit den **Einnahmequellen** beschreiben Sie die Einkünfte die Sie in jedem Kundensegment erzielen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 34–37). Dabei können dies Transaktionseinnahmen aus einmaligen Zahlungen sein oder aber wiederkehrende Einnahmen aus fortlaufenden Zahlungen. Sie stehen somit vor den Fragen:

- Für welche Werte sind unsere Kunden wirklich bereit zu bezahlen?
 - Wofür bezahlen sie jetzt?
 - Wie bezahlen sie jetzt?
 - Wie würden sie gerne bezahlen?
 - Wie viel trägt jede Einnahmequelle zum Gesamtumsatz bei?
- 


Zudem hilft Ihnen die nachfolgende Aufzählung verschiedener Einnahmemöglichkeiten bei der Beschreibung des Bausteins.

Verkauf von Wirtschaftsgütern	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verkauf von Eigentumsrechten an physischen Produkten
Nutzungsgebühr	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erzeugung der Einnahmequelle durch die Nutzung einer Dienstleistung ■ Je mehr die Dienstleistung genutzt wird, desto mehr bezahlt der Kunde ■ Beispiel: Ein Telefonanbieter stellt seinen Kunden Gesprächsminuten in Rechnung
Mitgliedsgebühren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verkauf eines fortlaufenden Zugangs zu einer Dienstleistung ■ Beispiel: Ein Fitnessstudio stellt seinen Mitgliedern monatliche oder jährliche Beiträge in Rechnung und bietet dafür Zugang zu seinen Trainingsgeräten.
Verleih / Vermietung / Leasing	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verleihung des vorübergehenden Rechts, ein bestimmtes Wirtschaftsgut für eine festgelegte Zeitdauer gegen Gebühr zu nutzen ■ Vorteil: wiederkehrende Umsätze
Lizenzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nutzung geschützten geistigen Eigentums gegen eine Lizenzgebühr ■ Vorteil: Rechteinhaber können aus ihrem Eigentum Einnahmen generieren, ohne ein Produkt herstellen oder vermarkten zu müssen ■ Beispiel: Copyright in der Medienbranche
Maklergebühren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vermittlungsdienstleistung zum Nutzen von zwei oder mehreren Parteien ■ Beispiel: Kreditkartenanbieter machen Umsatz, indem sie einen Prozentsatz von jeder Verkaufstransaktion einbehalten
Werbung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gebühren durch Bewerben eines Produkts/ Dienstleistung ■ Beispiel: insbesondere die Medien- und Veranstaltungsbranche ist stark von den Einkünften aus der Werbung abhängig

Abbildung 8-7: Darstellung verschiedener Einnahmemöglichkeiten (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 35–36)

Zudem können Sie in diesem Baustein berücksichtigen, ob es sich um Festpreise oder variable Preise handelt.

Zuletzt beschreiben Sie die wichtigsten Aspekte Ihrer **Kostenstruktur** (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 44–45). Hier gehen alle Kosten ein, die bei der Ausführung Ihres Geschäfts anfallen. Sie sehen sich also vor den Fragen:

- Welches sind die wichtigsten mit unserem Geschäftsmodell verbundenen Kosten?
 - Welche Schlüsselressourcen sind am teuersten?
 - Welche Schlüsselaktivitäten sind am teuersten?
- 

Zudem sollten Sie unterscheiden, wo Ihr Geschäft zwischen den Polen kostenorientiert oder wertorientiert liegt. Bei einem kostenorientierten Geschäftsmodell legen Sie Ihren Schwerpunkt auf das Minimieren der Kosten. Hier kommen niedrigpreisige Wertangebote, maximale Automatisierung und umfangreiches Outsourcing in Betracht. Bei einem wertorientierten Geschäftsmodell konzentrieren Sie sich auf die Wertschöpfung. Hier stehen für Sie erstklassige Wertangebote und persönlicher Service für Ihre Kunden im Mittelpunkt ohne dabei aber die Kosten aus dem Blick zu verlieren.

Hilfreich für die Beschreibung der Kostenstruktur sind folgende Merkmale:

Fixkosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fixkosten bleiben ungeachtet der produzierten Warenmenge oder Dienstleistung gleich ■ Beispiel: Löhne, Mieten und physische Fabrikationsstätten
Variable Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variable Kosten verändern sich proportional zum Umfang der produzierten Waren oder Dienstleistungen ■ Beispiel: Unternehmungen wie etwa Musikfestivals
Mengenvorteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kostenvorteile, die ein Unternehmen mit wachsender Produktionsmenge genießt ■ Senken der Durchschnittskosten pro Einheit
Verbundvorteile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kostenvorteile, die ein Unternehmen mit größerer betrieblicher Bandbreite genießt ■ Beispiel: Dieselben Marketingaktivitäten oder Distributionskanäle werden für verschiedene Produkte genutzt

Abbildung 8-8: Merkmale von Kostenstrukturen (Osterwalder und Pigneur 2011, S. 45)

8.2 Kompetenzkatalog mit Maßnahmen

8.2.1 Gap-Analyse und Ableitung der Maßnahmen

Identifizierte Kompetenz	Status	Interne oder externe Ressource	Maßnahme

! *offen* ✓ *vorhanden*

Abbildung 8-9: Datenblatt für die Gap-Analyse

8.2.2 Competence Screens innerhalb des Kompetenzkatalogs



Christoph Bayrle, M.Sc.
Pascal Mangold, LL.B.
Stuttgart, 2016

SmartBuilding Kompetenzkatalog



Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen



Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

Independent-Smart-Services

14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. **Building Information Modeling (BIM)**
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

Independent-Smart-Services

14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Building Information Modeling (BIM) – Darstellung im digitalen Framework

Anlagenbesitzer,
-nutzer, -techniker



Verbauter
Mikrocontroller inkl.
Software und Ausgabe
auf 3D-Brille



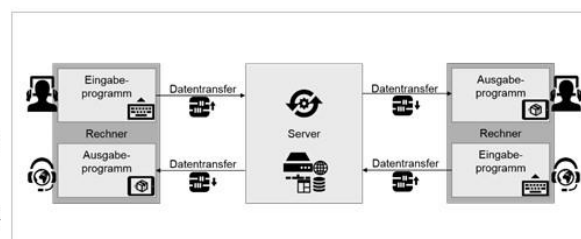
Upload der
aufgenommenen
BIM-Daten



Download der
aufgenommenen
BIM-Daten



Software-Agent auf
dem Mikrocontroller zur
Verarbeitung der
Befehle



Verarbeitung und Ablage der BIM-Daten für
spätere Bereitstellung. Anwendungssoftware zur
Auswertung der BIM-Daten.



Anlagenbauer/-hersteller,
Servicetechniker



Software-Agent zur
automatischen
Bearbeitung festgelegter
Befehle



PC mit entsprechender
Software zum Abrufen
und zur Darstellung der
BIM-Daten (im 3D-
Format)

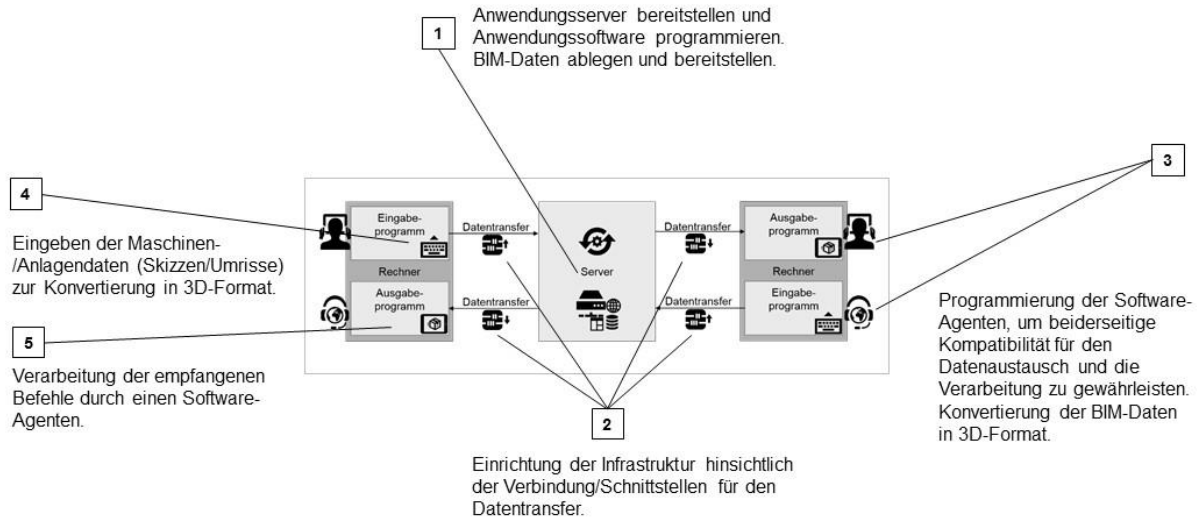


Weiterleitung der Befehle
zum BIM-Datenabruf
sowie der Maschinen-
/Anlagenbefehle und -
updates



Download der
gewünschten BIM-Daten
in die Software

Building Information Modeling (BIM) – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Building Information Modeling (BIM) – Zuordnung der BA-Kompetenzen

<p>1 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> Data Warehousing IT-Infrastruktur Datenbanken und Web-Techniken <p>2 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur <p>3 Programmierung der Software-Agenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cloud- & Web-Anwendungen Unstrukturierte Datenverarbeitung Software Service Engineering Simulation & System Dynamics Sicherheit Verteilter Software Medienretrieval Datenbanken und Web-Techniken <p>4 Eingeben der Maschinen-/Anlagendaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenintegration Datenbanken und Web-Techniken <p>5 Verarbeitung der Befehle durch Software-Agenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung Sicherheit Verteilter Software Software Service Engineering Business Intelligence Reporting 	
---	--

Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. **E(lectronic)-Anleitung**
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

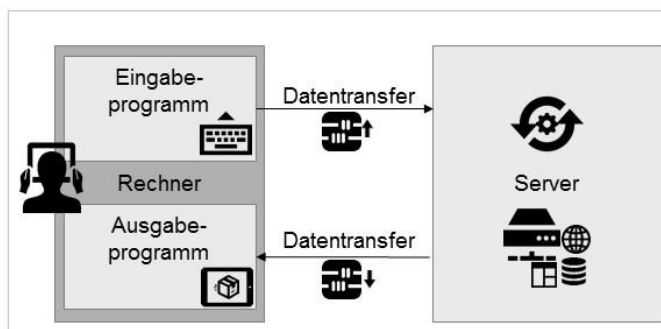
After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

Independent-Smart-Services

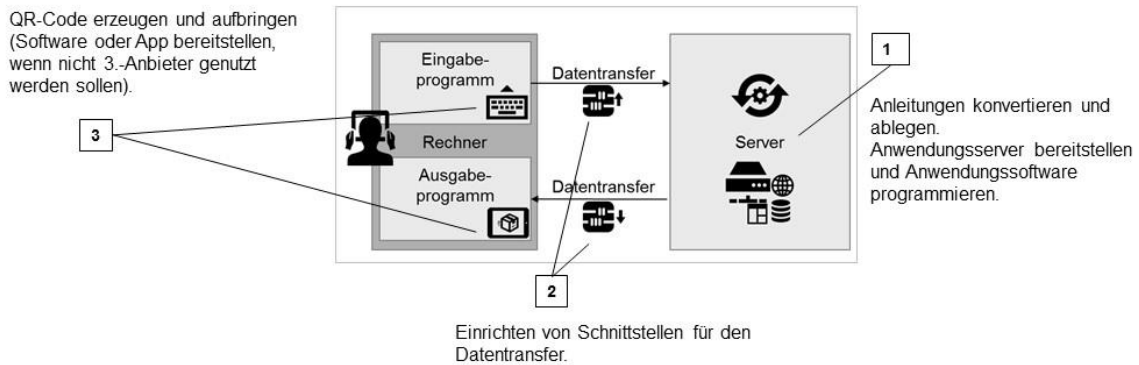
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

E(lectronic)-Anleitung – Darstellung im digitalen Framework



-  Anlagenbesitzer, -nutzer, -techniker
-  Mobile Devices mit Kamera sowie Internetanschluss, Software oder App inkl. QR-Code-Reader
-  Software oder App mit integriertem PDF-Reader oder Weiterleitungsmöglichkeit
-  Upload der Daten vom Client (Software oder App) zum Server
-  Verarbeitung der Daten und bereitstellen der entsprechenden Anleitung
-  Download der Anleitung auf das Handheld in Form einer PDF

E(lectronic)-Anleitung – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



E(lectronic)-Anleitung – Zuordnung der BA-Kompetenzen

<p>1 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> Data Warehousing IT-Infrastruktur Cloud- & Web-Anwendungen Datenbanken und Web-Techniken Unstrukturierte Datenverarbeitung 	
<p>2 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur 	
<p>3 QR-Code erzeugen und aufbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Medienretrieval Software Service Engineering Text Mining & Computerlinguistik Datenbanken und Web-Techniken Cloud- & Web-Anwendungen 	

Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. **E(lectronic)-Schulungen**
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

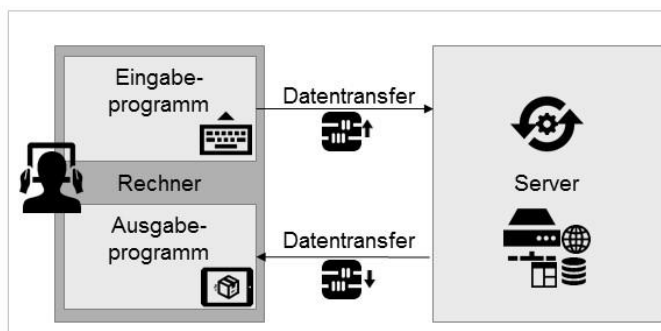
After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

Independent-Smart-Services

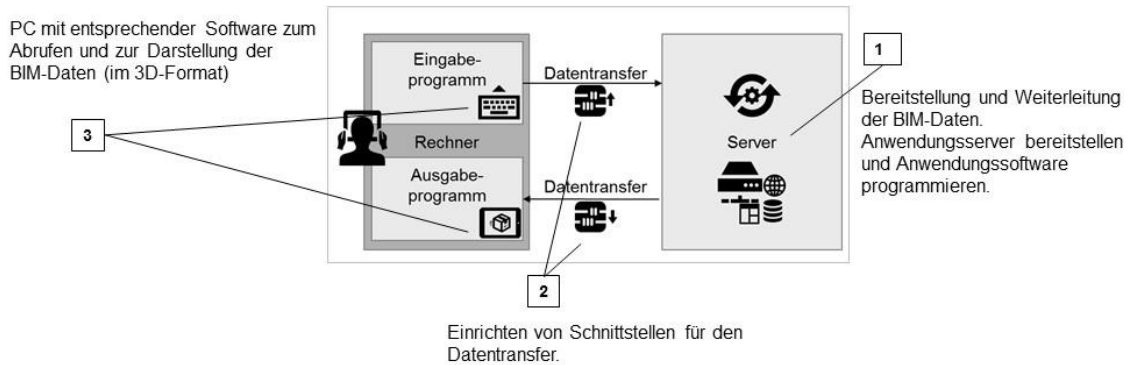
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

E(lectronic)-Schulungen – Darstellung im digitalen Framework



-  Anlagenbesitzer, -nutzer, -techniker
-  PC mit Internetanschluss, Software oder App
-  Ausgabe der Daten auf einer 3D-Brille
-  Upload der Daten vom Client (Software oder App) zum Server
-  Verarbeitung der Daten und bereitstellen der entsprechenden BIM-Daten zu Schulungszwecken
-  Download der BIM-Daten auf 3D-Brille

E(lectronic)-Schulungen – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



E(lectronic)-Schulungen – Zuordnung der BA-Kompetenzen

1 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:

- Data Warehousing
- IT-Infrastruktur
- Datenbanken und Web-Techniken
- Cloud- & Web-Anwendungen

2 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:

- IT-Infrastruktur
- IT-Architektur

3 PC mit entsprechender Software bereitstellen:

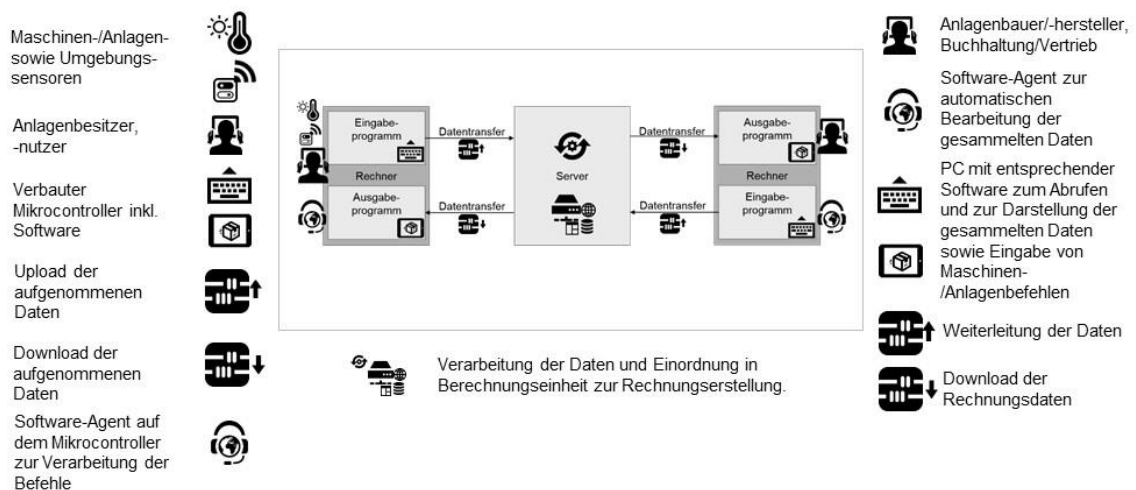
- Simulation & System Dynamics
- Medienretrieval
- Unstrukturierte Datenverarbeitung
- Datenbanken und Web-Techniken
- Software Service Engineering
- Cloud- & Web-Anwendungen



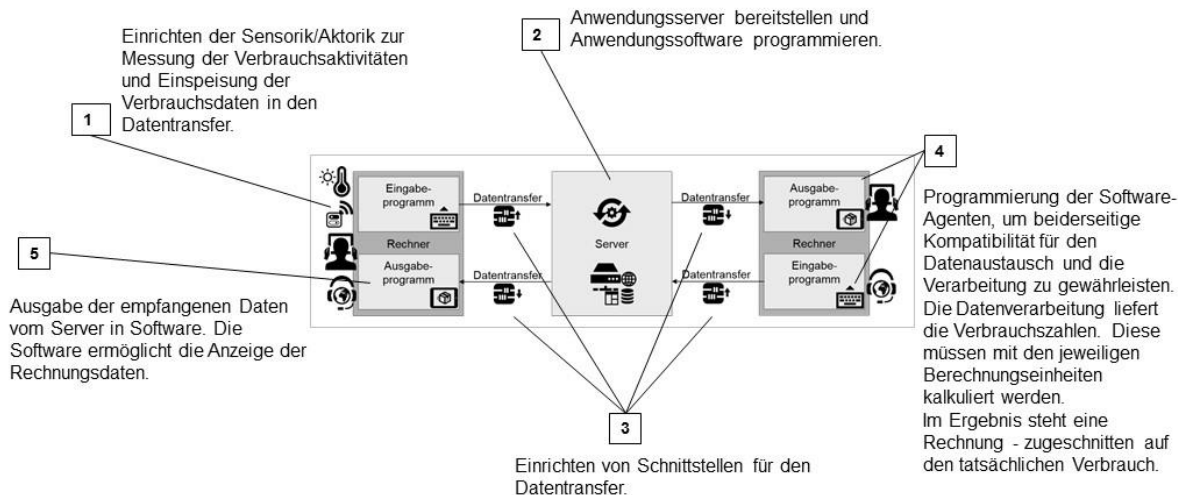
Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services
1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting
After-Sales-Smart-Services
5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control
Independent-Smart-Services
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting – Darstellung im digitalen Framework



Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting – Zuordnung der BA-Kompetenzen

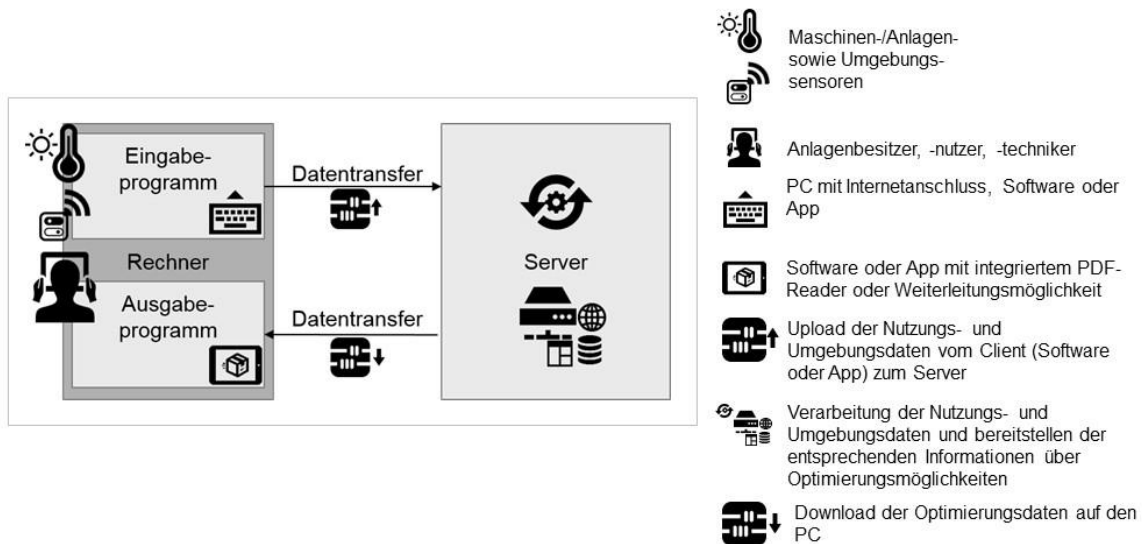
<p>1 Einrichten der Sensorik/Aktorik und Einspeisen Verbrauchsdaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Data Warehousing IT-Infrastruktur Datenbanken und Web-Techniken IT-Architektur Software Service Engineering 	
<p>2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur Data Warehousing Datenbanken und Web-Techniken 	
<p>3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur 	
<p>4 Programmierung der Software-Agenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Simulation & System Dynamics Unstrukturierte Datenverarbeitung Software Service Engineering Cloud- & Web-Anwendungen Sicherheit Verteilter Software Medienretrieval 	
<p>5 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung Sicherheit Verteilter Software Medienretrieval Cloud- & Web-Anwendungen Software Service Engineering Business Intelligence Reporting 	

Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen



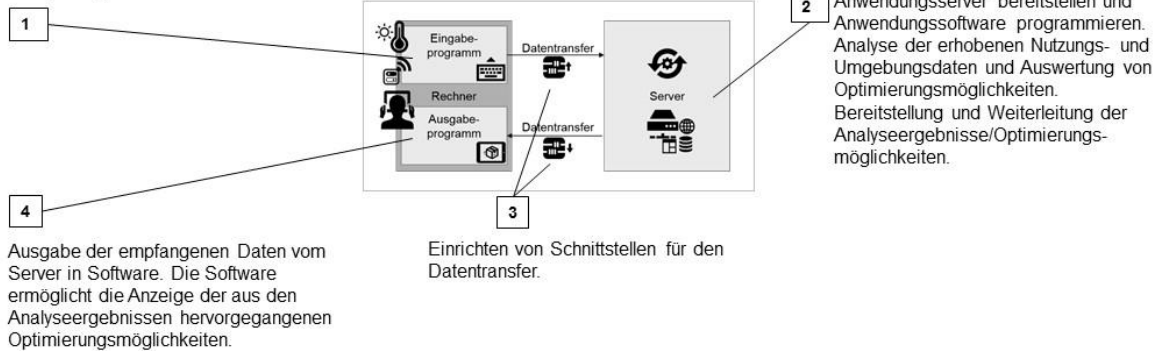
Pre-Sales-Smart-Services
1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting
After-Sales-Smart-Services
5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control
Independent-Smart-Services
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Analytics for Optimization – Darstellung im digitalen Framework



Analytics for Optimization – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen

Einrichten der Sensorik/Aktorik zur Messung und Erhebung der Nutzungs- und Umgebungsdaten und Einspeisung in den Datentransfer.



Analytics for Optimization – Zuordnung der BA-Kompetenzen

<p>1 Einrichten der Sensorik/Aktorik und Einspeisen Verbrauchsdaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cloud- & Web-Anwendungen IT-Infrastruktur Datenbanken und Web-Techniken IT-Architektur Software Service Engineering 	
<p>2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur Data Warehousing Datenbanken und Web-Techniken Unstrukturierte Datenverarbeitung Optimierung 	
<p>3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen :</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur 	
<p>4 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung Medienretrieval Cloud- & Web-Anwendungen Software Service Engineering Business Intelligence Reporting 	

Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

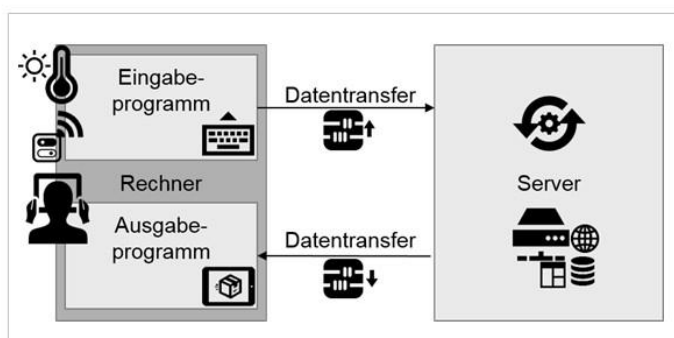
After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. **Benchmarking**
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

Independent-Smart-Services

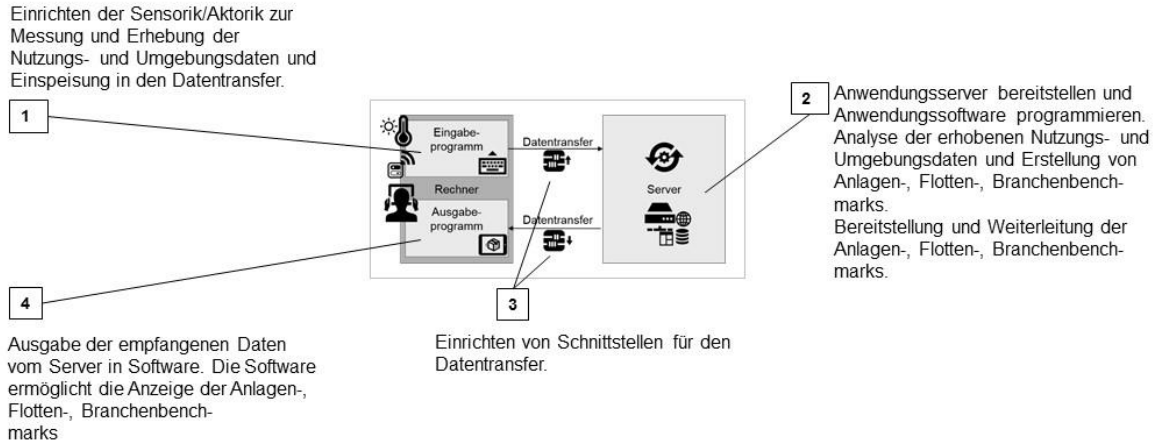
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Benchmarking – Darstellung im digitalen Framework



-  Maschinen-/Anlagen- sowie Umgebungs-sensoren
-  Anlagenbesitzer, -nutzer, -techniker
-  PC mit Internetanschluss, Software oder App
-  Software oder App mit Lesemöglichkeit für Benchmarks
-  Upload der Nutzungs- und Umgebungsdaten vom Client (Software oder App) zum Server
-  Verarbeitung der Daten und bereitstellen der entsprechenden Benchmarks
-  Download der Benchmarks

Benchmarking – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Benchmarking – Zuordnung der BA-Kompetenzen

1 Einrichten der Sensorik/Aktorik und Einspeisen Verbrauchsdaten:

- Cloud- & Web-Anwendungen
- IT-Infrastruktur
- Datenbanken und Web-Techniken
- IT-Architektur
- Software Service Engineering

2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:

- IT-Infrastruktur
- Data Warehousing
- Datenbanken und Web-Techniken
- Unstrukturierte Datenverarbeitung
- Multivariate Statistiken

3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen :

- IT-Infrastruktur
- IT-Architektur

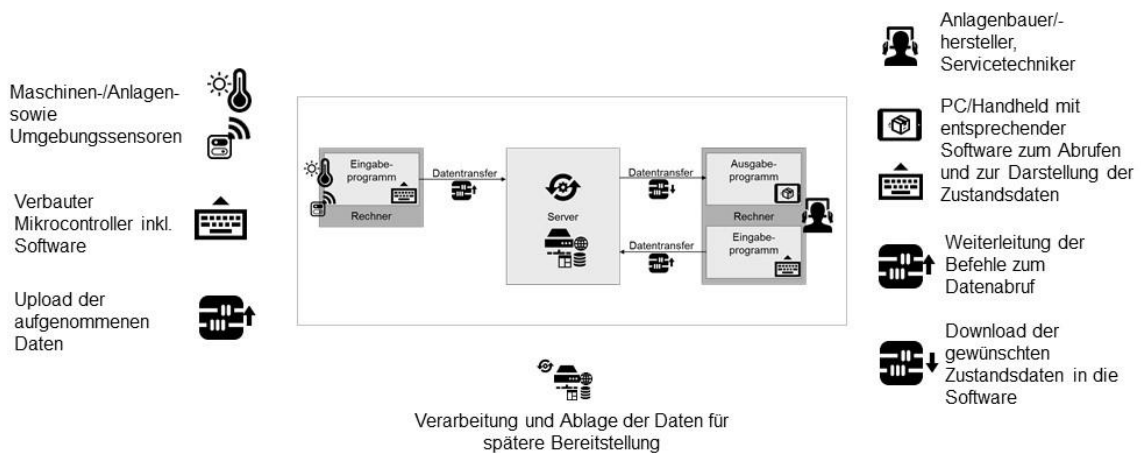
4 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:

- Datenabfrage & OLAP
- Datenvisualisierung
- Medienretrieval
- Cloud- & Web-Anwendungen
- Software Service Engineering
- Business Intelligence Reporting

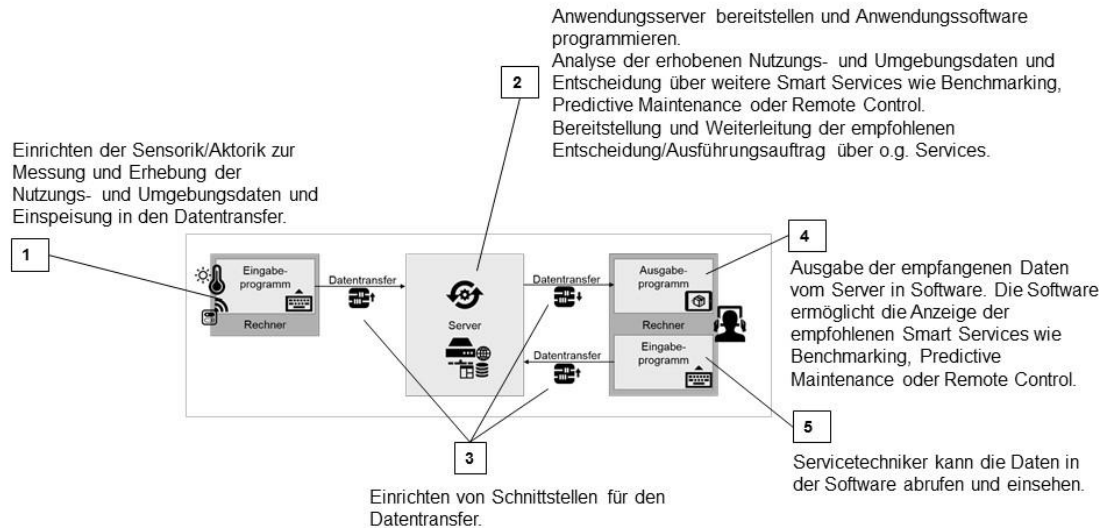
Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services
1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting
After-Sales-Smart-Services
5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control
Independent-Smart-Services
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Condition Monitoring – Darstellung im digitalen Framework



Condition Monitoring – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Condition Monitoring – Zuordnung der BA-Kompetenzen

<p>1 Einrichten der Sensorik/Aktorik und Einspeisen Verbrauchsdaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cloud- & Web-Anwendungen IT-Infrastruktur Datenbanken und Web-Techniken IT-Architektur Software Service Engineering 	
<p>2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur Data Warehousing Datenbanken und Web-Techniken 	
<p>3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur 	
<p>4 Software zum Abrufen und zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unstrukturierte Datenverarbeitung Simulation & System Dynamics Medienretrieval Software Service Engineering Cloud- & Web-Anwendungen Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung Data Mining & Maschinelles Lernen 	
<p>5 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung Medienretrieval Cloud- & Web-Anwendungen Software Service Engineering Business Intelligence Reporting 	

Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

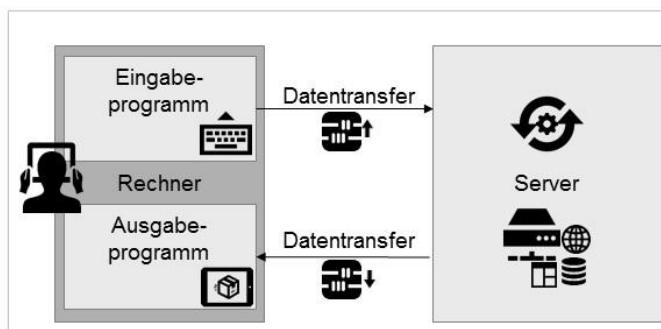
After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. **Digital Add On**
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

Independent-Smart-Services

14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

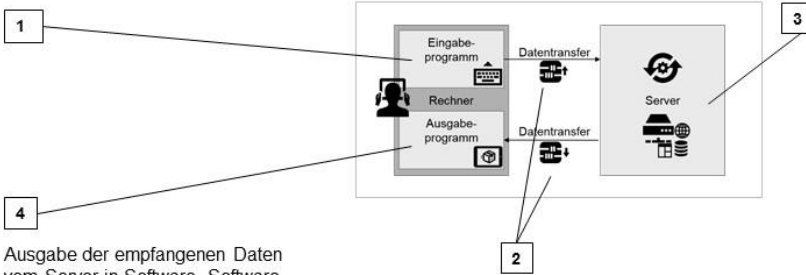
Digital Add On – Darstellung im digitalen Framework



-  Anlagenbesitzer, -nutzer, -techniker
-  PC mit Internetanschluss, Software oder App
-  Software oder Lese- bzw. Nutzungsmöglichkeit für digitale Services
-  Upload der Anfrage über digitale Services vom Client (Software oder App) zum Server
-  Verarbeitung der Daten und bereitstellen der angeforderten digitalen Services
-  Download der Berechtigung für digitale Services

Digital Add On – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen

1 Programmieren und Bereitstellen einer Software für den Erwerb bzw. die Freischaltung zusätzlicher Digitaler Services.

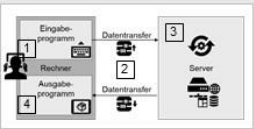


3 Anwendungsserver bereitstellen und Anwendungssoftware programmieren. Bearbeitung der Anfrage für den Erwerb bzw. die Freischaltung zusätzlicher Digitaler Services.

4 Ausgabe der empfangenen Daten vom Server in Software. Software muss die angeforderten zusätzlichen Digitalen Services nutzbar machen/freischalten.

2 Einrichten von Schnittstellen für den Datentransfer.

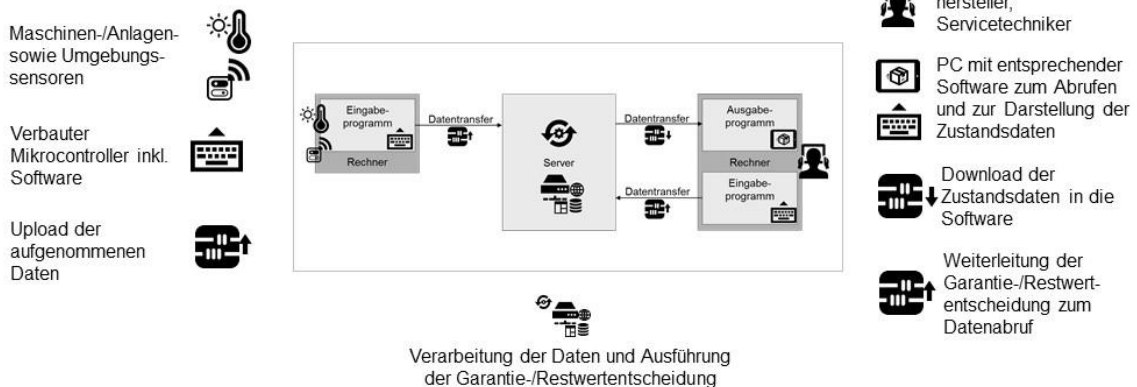
Digital Add On – Zuordnung der BA-Kompetenzen

<p>1 Programmieren/Bereitstellen einer Software für Erwerb bzw. Freischaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cloud- & Web-Anwendungen IT-Infrastruktur Datenbanken und Web-Techniken IT-Architektur Software Service Engineering 	
<p>2 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur 	
<p>3 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur Data Warehousing Datenabfrage & OLAP Datenbanken und Web-Techniken Unstrukturierte Datenverarbeitung 	
<p>4 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung Medienretrieval Cloud- & Web-Anwendungen Software Service Engineering Business Intelligence Reporting 	

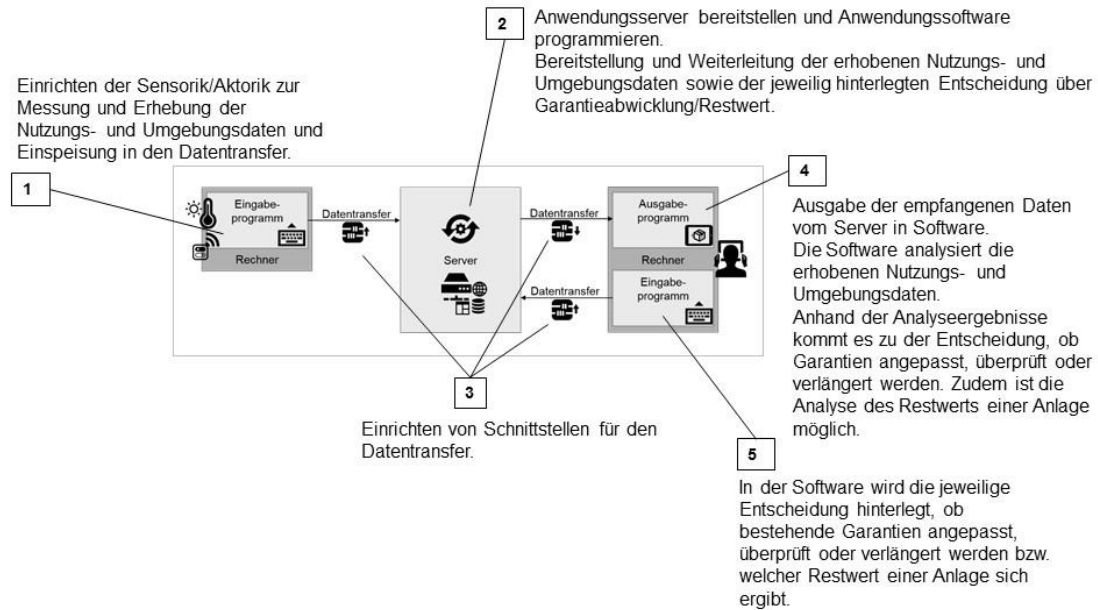
Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services
1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting
After-Sales-Smart-Services
5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control
Independent-Smart-Services
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Garantieabwicklung und Restwert – Darstellung im digitalen Framework



Garantieabwicklung und Restwert – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



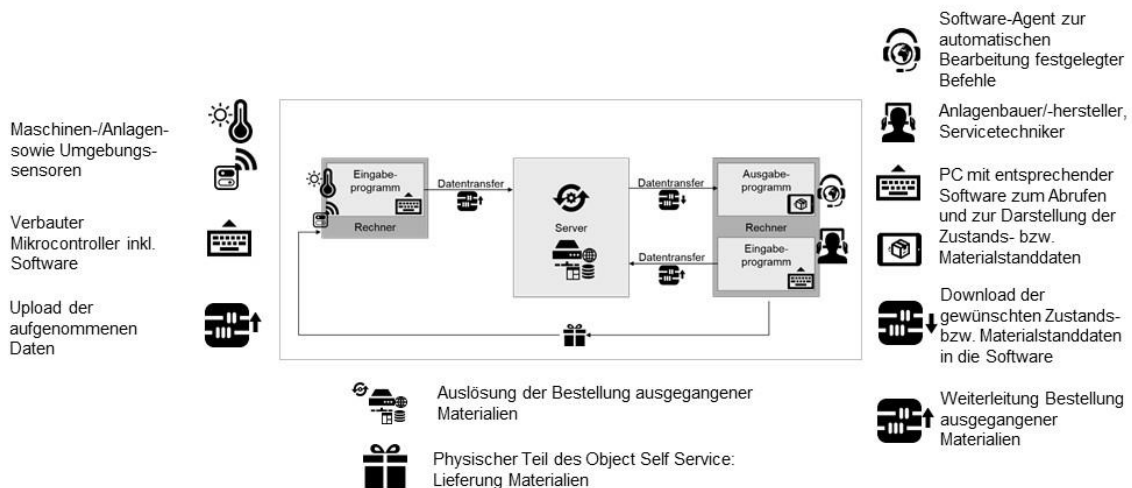
Garantieabwicklung und Restwert – Zuordnung der BA-Kompetenzen

<p>1 Einrichten der Sensorik/Aktorik und Einspeisen Verbrauchsdaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cloud- & Web-Anwendungen IT-Infrastruktur Datenbanken und Web-Techniken IT-Architektur Software Service Engineering 	
<p>2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur Data Warehousing 	
<p>3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur 	
<p>4 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unstrukturierte Datenverarbeitung Analytical Modeling Design Medienretrieval Cloud- & Web-Anwendungen Software Service Engineering Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung 	
<p>5 Software zur Eingabe der Entscheidung über Garantieabwicklung/Restwert:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenintegration Datenbanken und Web-Techniken Cloud- & Web-Anwendungen Software Service Engineering Simulation & System Dynamics 	

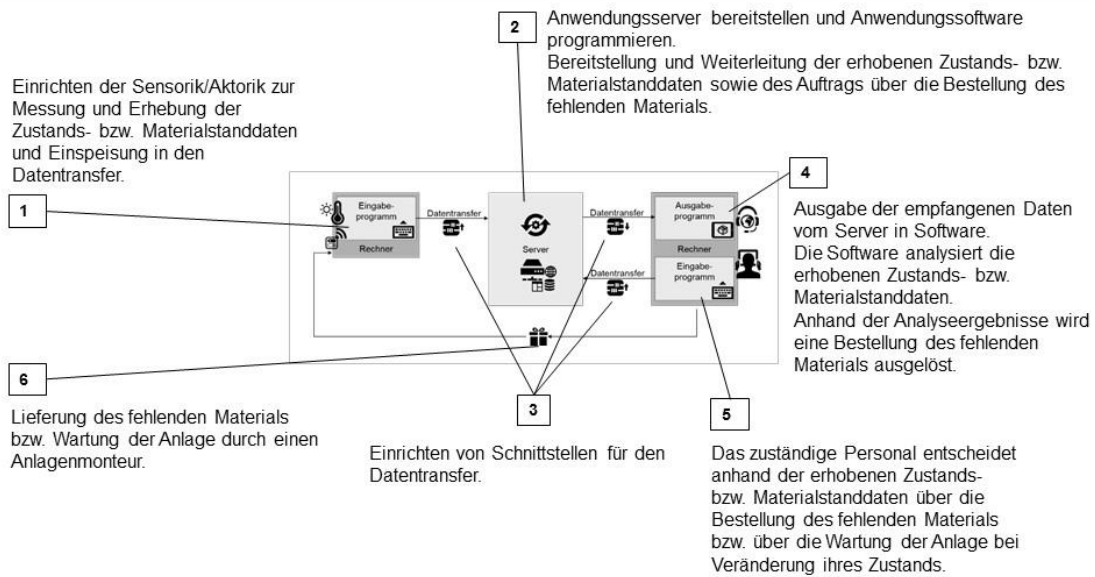
Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services
1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting
After-Sales-Smart-Services
5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control
Independent-Smart-Services
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

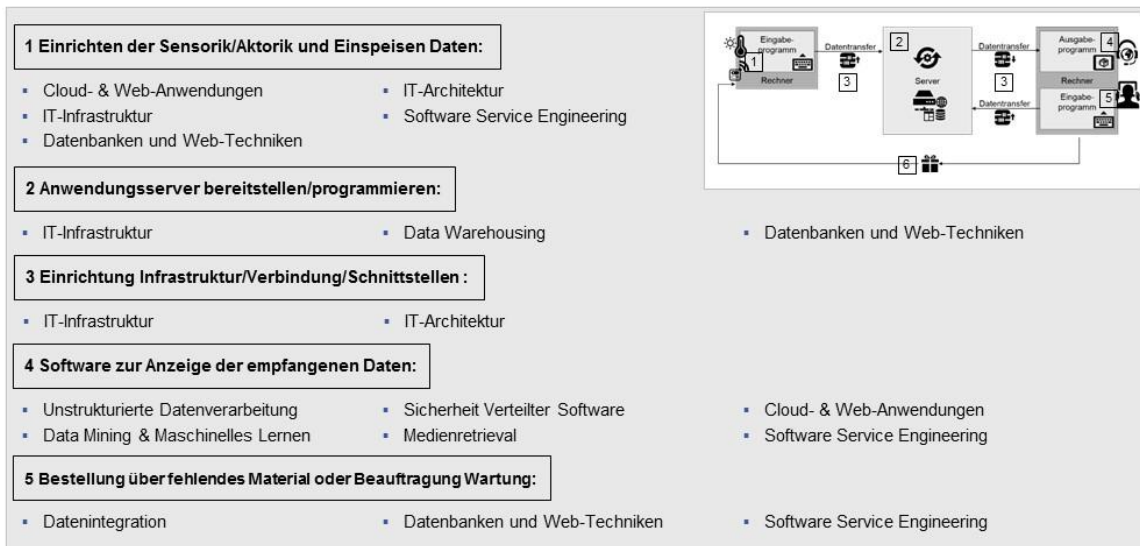
Object Self Service – Darstellung im digitalen Framework



Object Self Service – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Object Self Service – Zuordnung der BA-Kompetenzen



Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

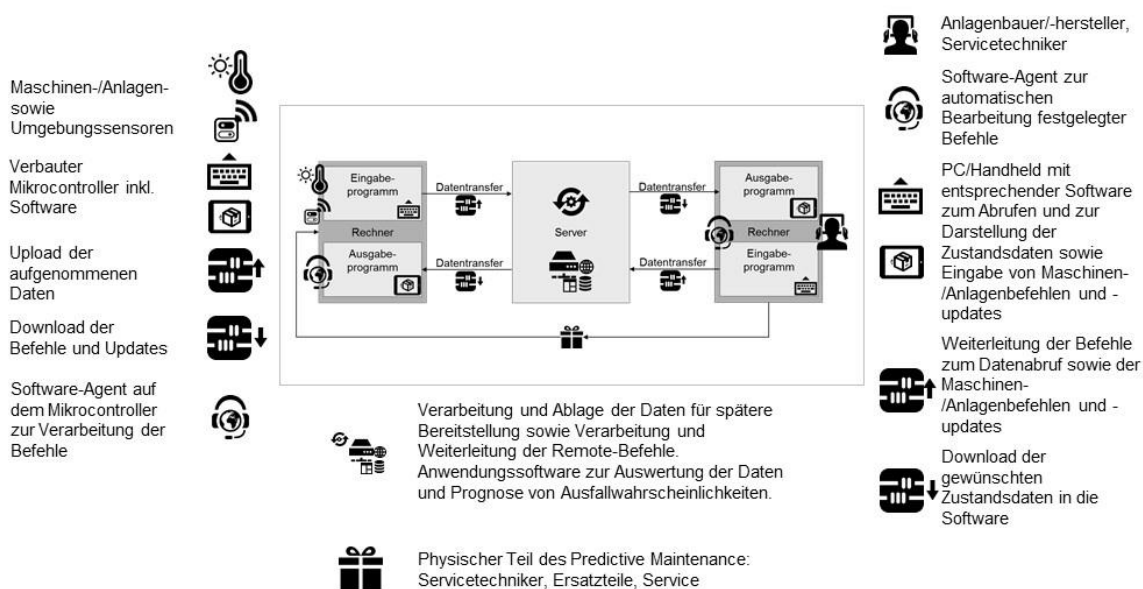
After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. **Predictive Maintenance**
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

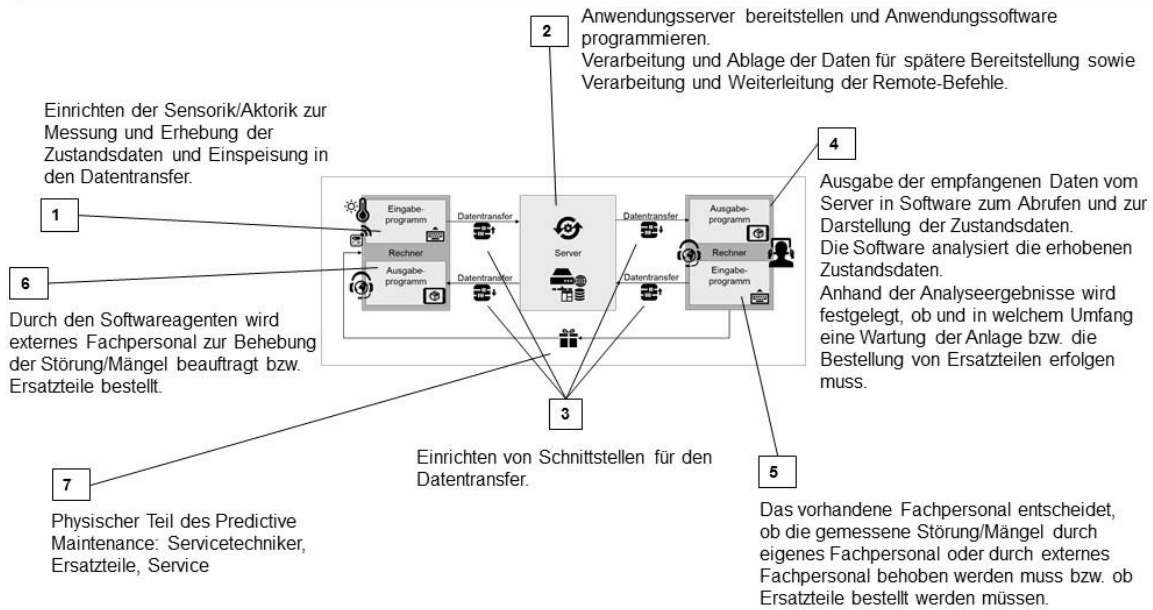
Independent-Smart-Services

14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

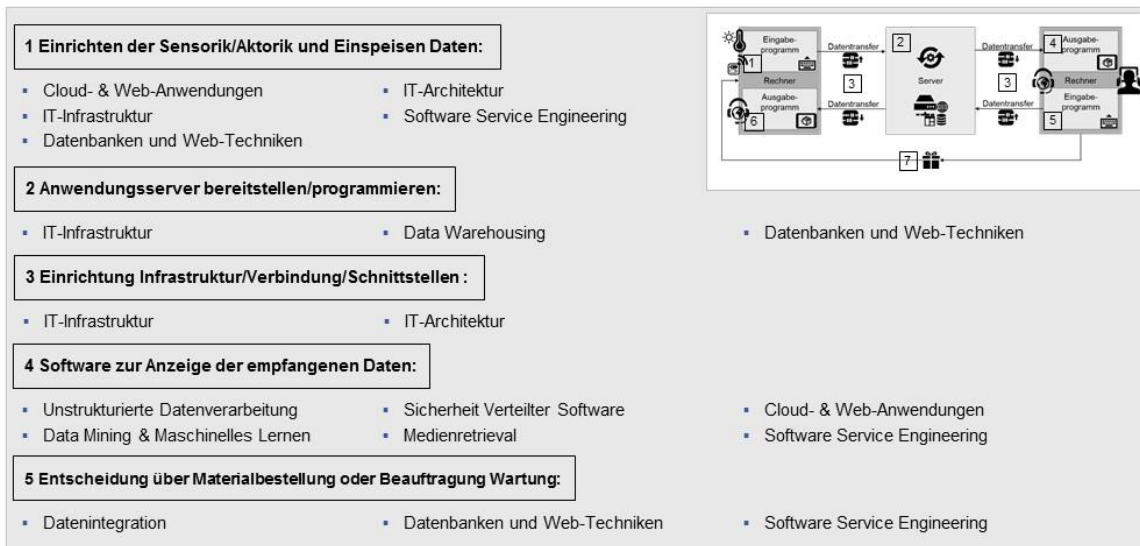
Predictive Maintenance – Darstellung im digitalen Framework



Predictive Maintenance – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Predictive Maintenance – Zuordnung der BA-Kompetenzen (I/II)



Predictive Maintenance – Zuordnung der BA-Kompetenzen (II/II)



Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

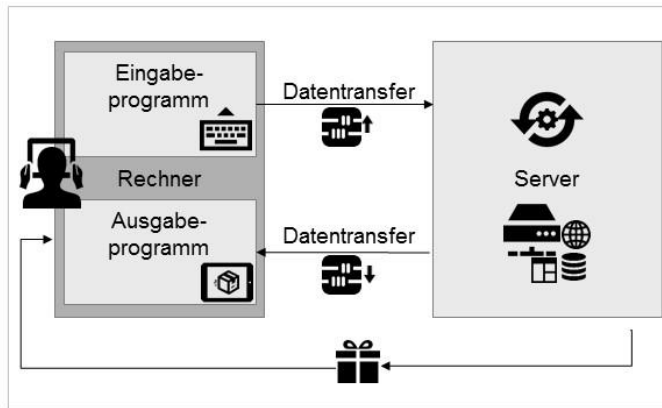
After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. **Product-as-Point-of-Sales**
13. Remote Control

Independent-Smart-Services

14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Product-as-Point-of-Sales – Darstellung im digitalen Framework



- Anlagenbesitzer, -nutzer, -techniker
- Mobile Devices mit Kamera sowie Internetanschluss, Software oder App inkl. QR-Code-Reader
- Software oder App zur Anwendung oder zum Abrufen des digitalen Services
- Upload der Daten vom Client (Software oder App) zum Server
- Verarbeitung der Daten und Bereitstellen der entsprechenden digitalen Services
- Download der digitalen Services auf das Handheld in Form zur Anwendung oder zur Ansicht
- Physischer Teil des Product-as-Point-of-Sales: Lieferung des Produkts

Product-as-Point-of-Sales – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen

QR-Code erzeugen und aufbringen (Software oder App bereitstellen, wenn nicht 3.-Anbieter genutzt werden sollen).

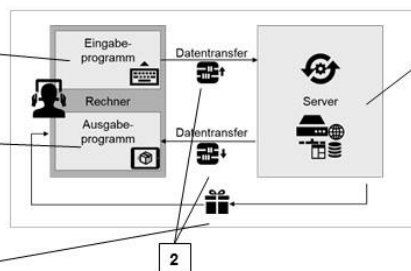
1

4

Ausgabe der empfangenen Daten vom Server in Software. Software oder App zur Anwendung oder zum Abrufen des digitalen Services.

5

Physischer Teil des Product-as-Point-of-Sales: Lieferung des Produkts.



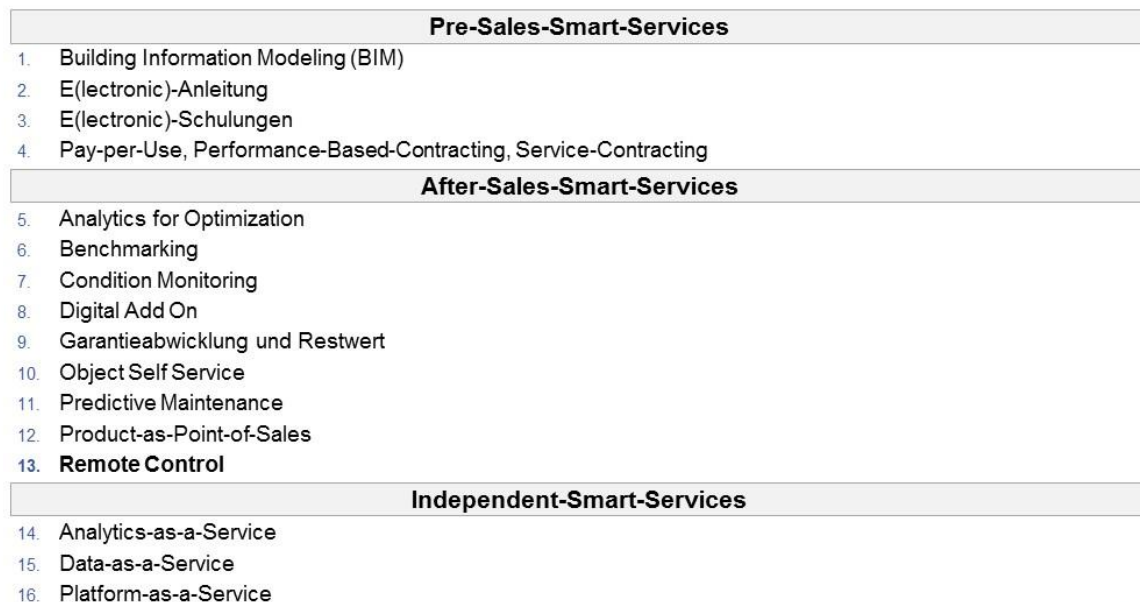
2 Einrichten von Schnittstellen für den Datentransfer.

3 Anwendungsserver bereitstellen und Anwendungssoftware programmieren. Verarbeitung der Daten und Bereitstellen der entsprechenden digitalen Services.

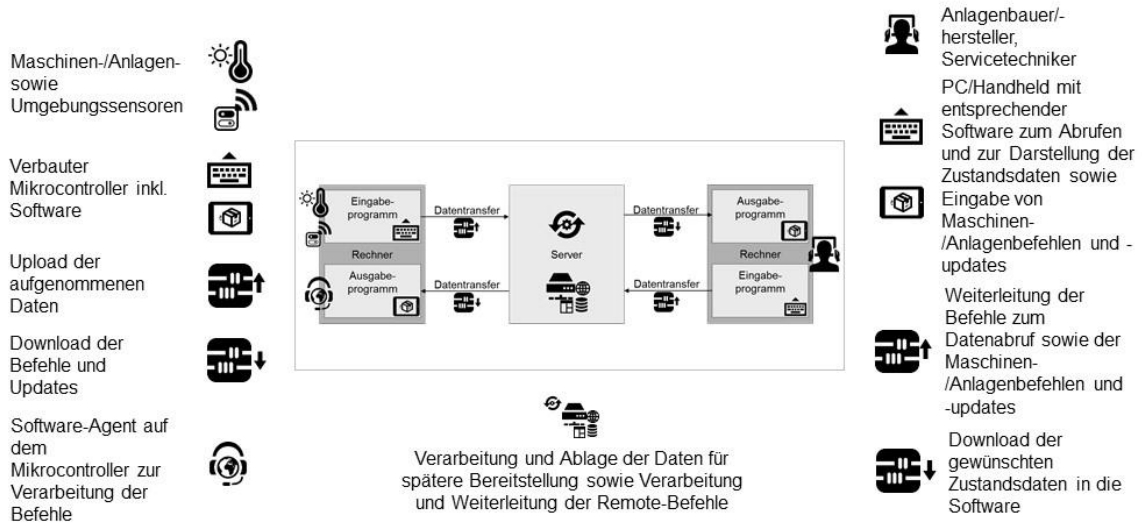
Product-as-Point-of-Sales – Zuordnung der BA-Kompetenzen



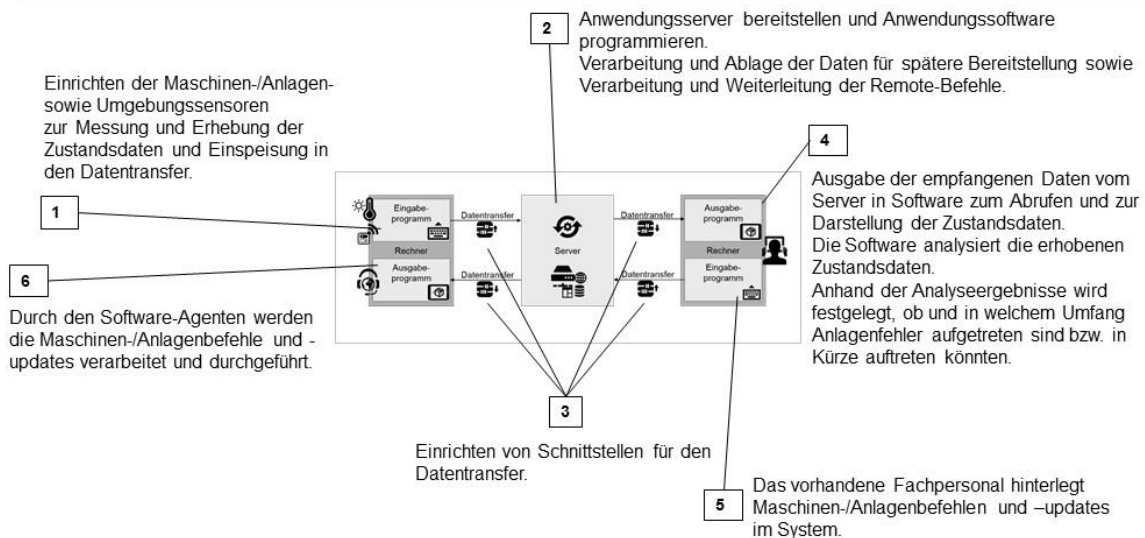
Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen



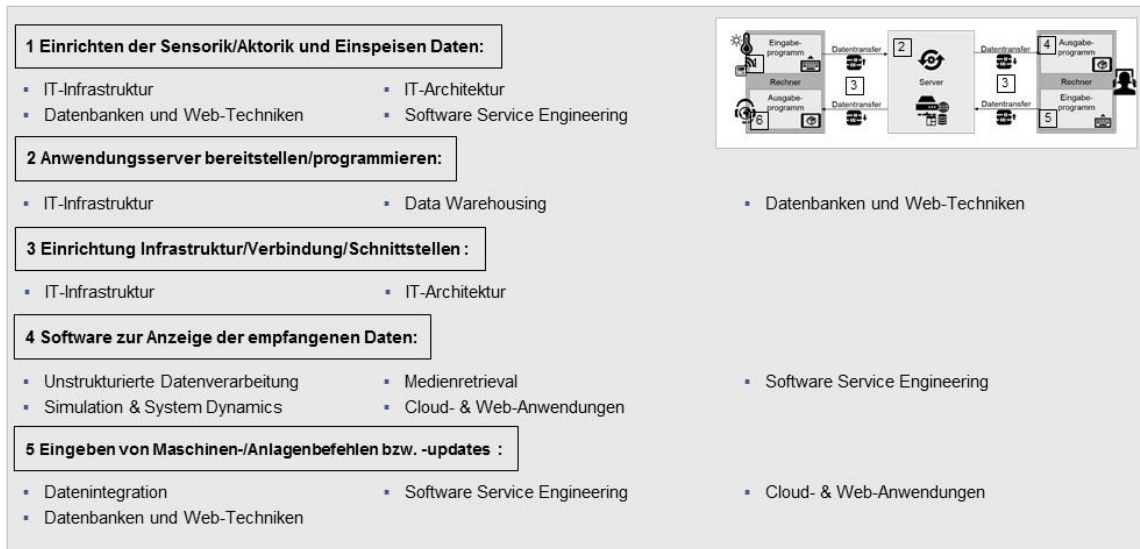
Remote Control – Darstellung im digitalen Framework



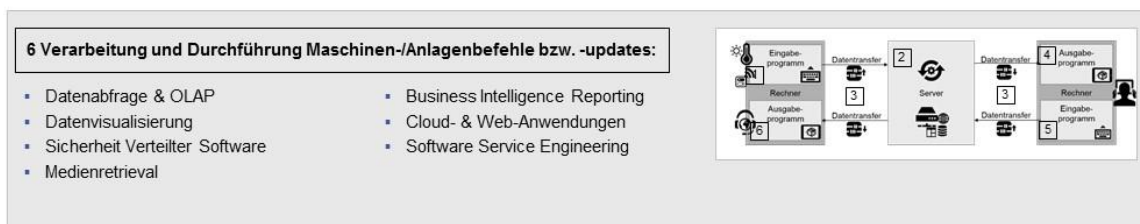
Remote Control – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Remote Control – Zuordnung der BA-Kompetenzen (I/II)



Remote Control – Zuordnung der BA-Kompetenzen (II/II)



Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

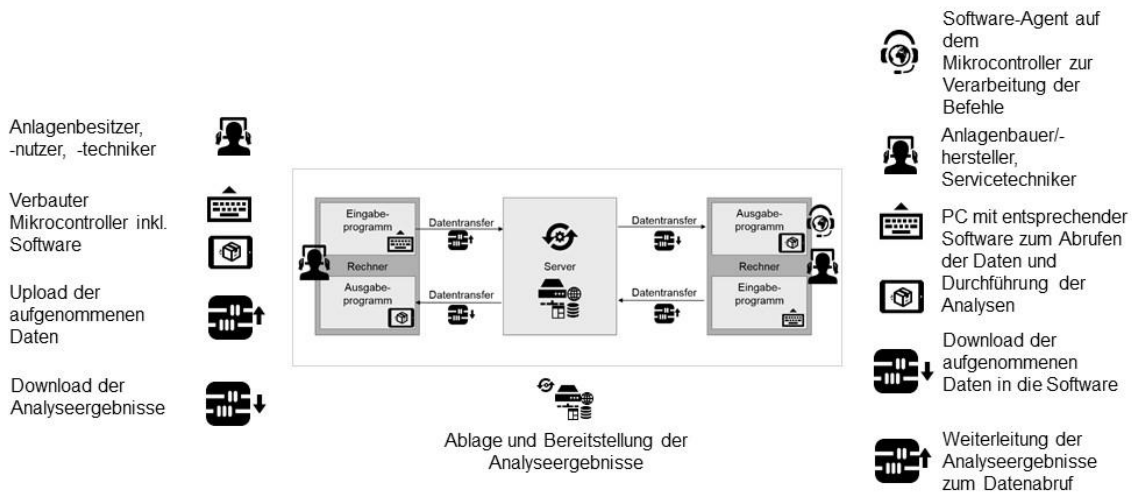
After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

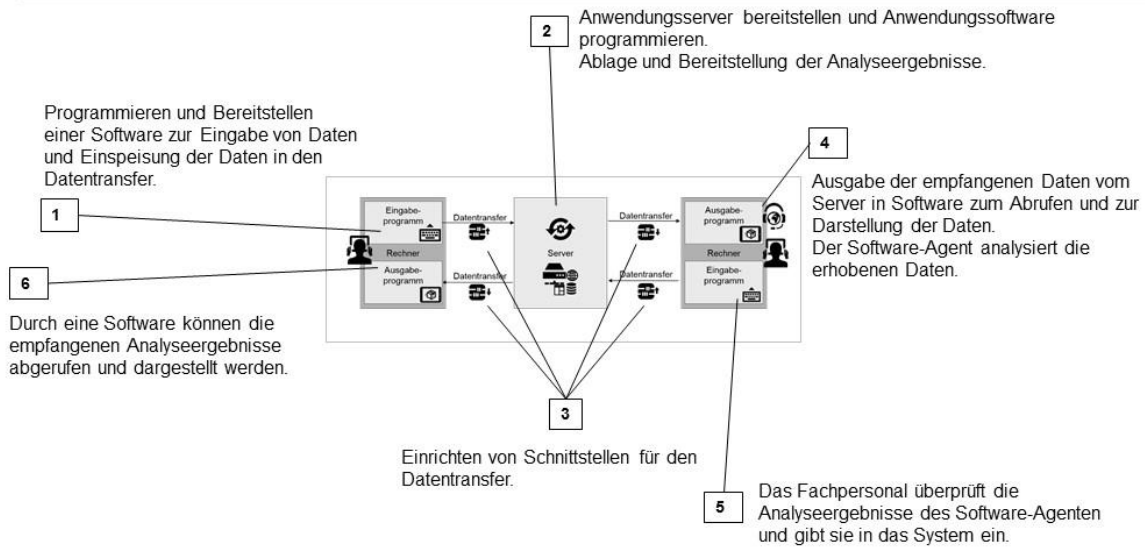
Independent-Smart-Services

14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Analytics-as-a-Service – Darstellung im digitalen Framework



Analytics-as-a-Service – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



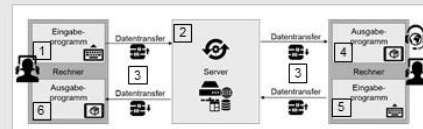
Analytics-as-a-Service – Zuordnung der BA-Kompetenzen (I/II)

<p>1 Software bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IT-Infrastruktur ▪ Datenbanken und Web-Techniken ▪ IT-Architektur ▪ Software Service Engineering ▪ Cloud- & Web-Anwendungen 	
<p>2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IT-Infrastruktur ▪ Data Warehousing 	
<p>3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IT-Infrastruktur ▪ IT-Architektur 	
<p>4 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unstrukturierte Datenverarbeitung ▪ Text Mining & Computerlinguistik ▪ Sicherheit Verteilter Software ▪ Medienretrieval 	
<p>5 Eingeben der Analyseergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenintegration ▪ Datenbanken und Web-Techniken ▪ Software Service Engineering ▪ Cloud- & Web-Anwendungen 	

Analytics-as-a-Service – Zuordnung der BA-Kompetenzen (II/II)

6 Abruf/Darstellung der Analyseergebnisse:

- Datenabfrage & OLAP
- Medienretrieval
- Software Service Engineering
- Datenvisualisierung
- Cloud- & Web-Anwendungen
- Business Intelligence Reporting



Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services

1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting

After-Sales-Smart-Services

5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control

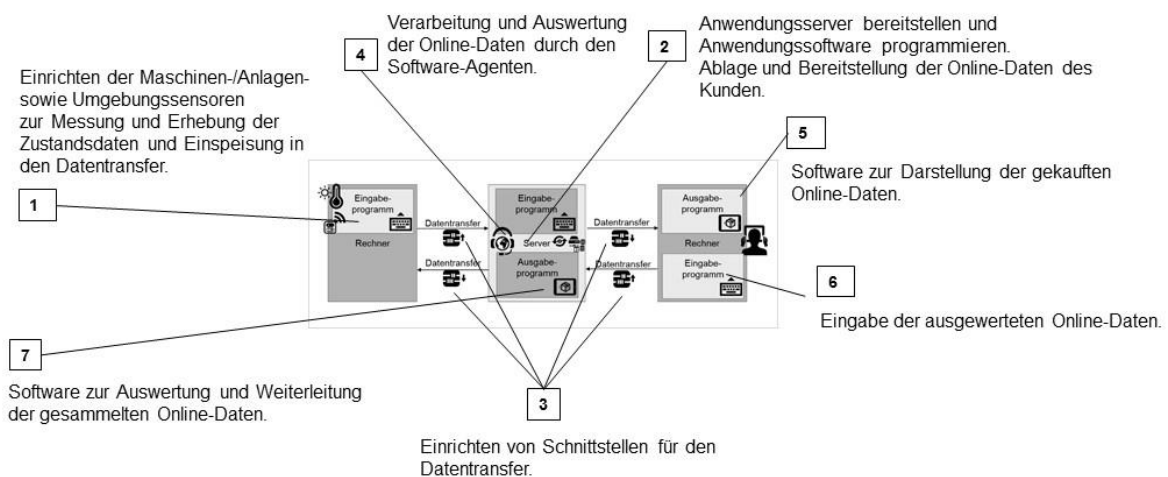
Independent-Smart-Services

14. Analytics-as-a-Service
15. **Data-as-a-Service**
16. Platform-as-a-Service

Data-as-a-Service – Darstellung im digitalen Framework



Data-as-a-Service – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Data-as-a-Service – Zuordnung der BA-Kompetenzen (I/II)

1 Einrichten der Sensorik/Aktorik und Einspeisen Verbrauchsdaten:

- IT-Infrastruktur
- Datenbanken und Web-Techniken
- IT-Architektur
- Software Service Engineering
- Cloud- & Web-Anwendungen

2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:

- IT-Infrastruktur
- Data Warehousing

3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen :

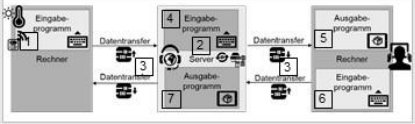
- IT-Infrastruktur
- IT-Architektur

4 Verarbeitung und Auswertung Online-Daten:

- Unstrukturierte Datenverarbeitung
- Simulation & System Dynamics
- Sicherheit Verteilter Software
- Datenbanken und Web-Techniken

5 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:

- Datenabfrage & OLAP
- Datenvisualisierung
- Medienretrieval
- Cloud- & Web-Anwendungen



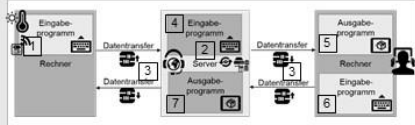
Data-as-a-Service – Zuordnung der BA-Kompetenzen (II/II)

6 Eingabe der Online-Daten:

- Datenintegration
- Software Service Engineering
- Cloud- & Web-Anwendungen
- Datenbanken und Web-Techniken

7 Software zur Auswertung und Weiterleitung der Online-Daten:

- Software Service Engineering
- Datenbanken und Web-Techniken
- Medienretrieval



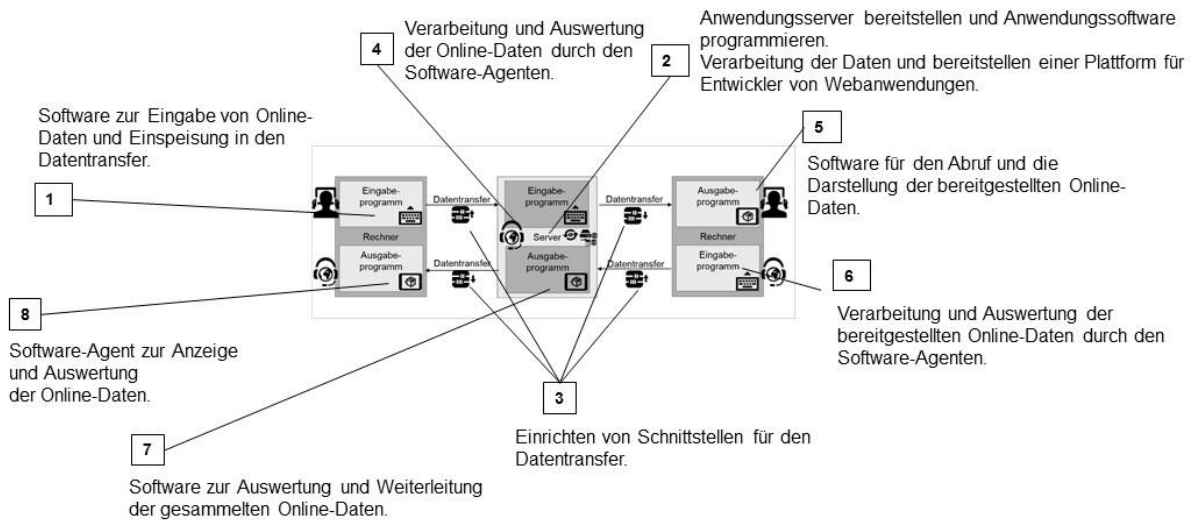
Smart Building Competence Screening – Datenbasierte Dienstleistungen

Pre-Sales-Smart-Services
1. Building Information Modeling (BIM)
2. E(lectronic)-Anleitung
3. E(lectronic)-Schulungen
4. Pay-per-Use, Performance-Based-Contracting, Service-Contracting
After-Sales-Smart-Services
5. Analytics for Optimization
6. Benchmarking
7. Condition Monitoring
8. Digital Add On
9. Garantieabwicklung und Restwert
10. Object Self Service
11. Predictive Maintenance
12. Product-as-Point-of-Sales
13. Remote Control
Independent-Smart-Services
14. Analytics-as-a-Service
15. Data-as-a-Service
16. Platform-as-a-Service

Platform-as-a-Service – Darstellung im digitalen Framework



Platform-as-a-Service – Aggregation der Elemente des digitalen Frameworks zu Aktionen



Platform-as-a-Service – Zuordnung der BA-Kompetenzen (I/II)

<p>1 Software zur Eingabe und zum Einspeisen der Online-Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur Datenbanken und Web-Techniken IT-Architektur Software Service Engineering Cloud- & Web-Anwendungen 	
<p>2 Anwendungsserver bereitstellen/programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur Data Warehousing Datenbanken und Web-Techniken 	
<p>3 Einrichtung Infrastruktur/Verbindung/Schnittstellen :</p> <ul style="list-style-type: none"> IT-Infrastruktur IT-Architektur 	
<p>4 Verarbeitung und Auswertung Online-Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unstrukturierte Datenverarbeitung Simulation & System Dynamics Sicherheit Verteilter Software Software Service Engineering 	
<p>5 Software zur Anzeige der empfangenen Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenabfrage & OLAP Datenvisualisierung Medienretrieval Cloud- & Web-Anwendungen Software Service Engineering 	

Platform-as-a-Service – Zuordnung der BA-Kompetenzen (II/II)



Förderhinweis

Das IGF-Vorhaben 18858 N der Forschungsvereinigung FIR e.V. an der RWTH Aachen Forschungsinstitut für Rationalisierung, Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

V Literaturverzeichnis

- acatech (2014): Smart Service Welt. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Berlin, zuletzt geprüft am 24.11.2015.
- Accenture (Hg.) (2014): Driving Unconventional Growth through the Industrial Internet of Things.
- Aggarwal, Charu C. (2015): Data mining. The textbook. Cham: Springer.
- Allmendinger, Glen; Lombreglia, Ralph (2005): Four Strategies for Age of Smart Services. In: *Harvard Business Review* (Oktober), S. 1–11.
- Amberg, Michael; Bodendorf, Freimut; Möslin, Kathrin M. (2011): Wertschöpfungsorientierte Wirtschaftsinformatik. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch, 4). Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10446166>.
- Aufenanger, Stefan; Schulz-Zander, Renate; Spanhel, Dieter (2001): Jahrbuch Medienpädagogik 1. Wiesbaden, s.l.: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-322-97494-5>.
- Auge-Dickhut, Stefanie; Koye, Bernhard; Liebetrau, Axel (2014): Client Value Generation. Das Zürcher Modell der kundenzentrierten Bankarchitektur. Wiesbaden: Springer Gabler. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-01524-4>.
- Bach, Norbert; Steinhaus, Henrik: Controlling der strategischen Erneuerung. In: Krüger, Wilfried: Excellence in Change (2006), S. 311–399.
- Backhaus, Klaus; Erichson, Bernd; Plinke, Wulff; Weiber, Rolf (2016): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 14. Aufl. 2016. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (SpringerLink : Bücher).
- Balla, Michael (2010): Smart Building Solutions. Instrumentarien zur Optimierung der Betriebseffizienz. PowerBuilding. Wien, 18.11.2010, zuletzt geprüft am 22.01.2016.
- Baum, Heinz-Georg; Coenenberg, Adolf Gerhard; Guenther, Thomas (2007): Strategisches Controlling. 4., überarb. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Baums, Ansgar; Schössler, Martin; Scott, Ben (Hg.) (2015): Kompendium Industrie 4.0. Wie digitale Plattformen die Wirtschaft verändern - und wie die Politik gestalten kann. Berlin (Kompendium Digitale Standortpolitik, 2).
- Bayrle, Christoph (2015): Messung der ökologischen Nachhaltigkeit. Ein Kennzahlenkatalog der grünen Logistik. IPRI - International Performance Research Institute. Stuttgart (IPRI-Praxis, 17).
- Bea, Franz Xaver; Haas, Jürgen (2013): Strategisches Management. 6. Aufl. Konstanz, [u.a.], Stuttgart: UVK; Lucius (UTB, 8498 : Betriebswirtschaftslehre).
- Becker, Lutz; Kukat, Frank; Amann, Wolfgang (Hg.) (2007): Führungspraxis und Führungskultur. 1. Aufl. Düsseldorf: Symposium (Die neue Führungskunst, 2).

- Berlin, Sebastian; Buscher, Matthias; Pütter, Judith M. (2014): Ökologieorientierte Unternehmenssteuerung mittelständischer Unternehmen (Band 1). Von der Umweltstrategie zu einem ökologieorientierten Berichtswesen - dargestellt anhand von Logistikdienstleistern. IPRI - International Performance Research Institute. Stuttgart (IPRI-Praxis, 6).
- Bhusari, Sanjyot V. (2014): Smart building integration. In: *Consulting-Specifying Engineer* (May), S. 34–40.
- BITKOM (Hg.) (2010): Thin Client & Server Based Computing. Anwendung in kleineren Unternehmen. Berlin.
- BITKOM (Hg.) (2012): Big Data im Praxiseinsatz. Szenarien, Beispiele, Effekte. Berlin.
- BITKOM (Hg.) (2013): Management von Big-Data-Projekten. Leitfaden. Berlin.
- BITKOM (Hg.) (2014): Big-Data-Technologien. Wissen für Entscheider. Leitfaden. Berlin.
- BITKOM (Hg.) (2015a): Big Data und Geschäftsmodell-Innovationen in der Praxis. 40+ Beispiele. Berlin.
- BITKOM (Hg.) (2015b): Leitlinien für den Big-Data-Einsatz. Chancen und Verantwortung. Berlin.
- Broda, Sabine; Hörig, Sabine (2016): Industrie 4.0 - Auswirkung auf Aus- und Weiterbildung in der M. Eine bayme vbm Studie. Hg. v. bayme vbm. Universität Bremen. München. Online verfügbar unter https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf.
- Bruhn, Manfred; Meffert, Heribert (2012): Handbuch Dienstleistungsmarketing. Planung - Umsetzung - Kontrolle. Wiesbaden: Gabler Verlag (SpringerLink : Bücher).
- BTGA e.V. (Hg.) (2016): Kurzportrait. Online verfügbar unter <http://www.btga.de/index.php/ct-menu-item-1/ct-menu-item-3>, zuletzt geprüft am 08.02.2016.
- Bullinger, Hans-Jörg; Wörner, Kai; Prieto, Juan (1998): Wissensmanagement — Modelle und Strategien für die Praxis. In: Hans Dietmar Bürgel (Hg.): Wissensmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Edition Alcatel SEL Stiftung), S. 21–39.
- Bunse, Christian; Knethen, Antje von (2008): Vorgehensmodelle kompakt. 2. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. (kompakt-Reihe). Online verfügbar unter http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3038438&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm.
- Cobb, Charles (2011): Making sense of agile. A project management perspective. Hoboken, N.J., Chichester: Wiley; John Wiley [distributor].
- Controlling-Portal (Hg.) (2016): OLAP. Online Analytical Processing. Analyse in vielen Dimensionen. Online verfügbar unter <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Business-Intelligence/OLAP-Online-Analytical-Processing.html>, zuletzt geprüft am 15.08.2016.
- DAS (2014): IT-Skills-Studie 2014. Big Data Projekte. Hg. v. Data Assessment Solutions GmbH. Hannover.
- Davenport, Thomas H. (2014): Big data @ work. Dispelling the myths, uncovering the opportunities. Boston Massachusetts: Harvard Business Review Press.

- Drather, Rolf; Koschek, Holger; Sahling, Carsten (2013): Scrum kurz and gut. [Place of publication not identified]: O'Reilly Verlag.
- Egger, Martin; Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas; Przybylo, Jakob (2013): BIM-Leitfaden für Deutschland. Information und Ratgeber. Endbericht. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.
- Eigner, Martin; Roubanov, Daniil; Zafirov, Radoslav (2014): Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung. Berlin: Springer Vieweg. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-43816-9>.
- Eschenbach, Rolf; Siller, Helmut (2011): Controlling professionell. Konzeption und Werkzeuge. 2., überarb. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- e-teaching (Hg.) (2016): Client-Server. e-teaching.org. Online verfügbar unter <https://www.e-teaching.org/technik/vernetzung/architektur/client-server>, zuletzt geprüft am 18.07.2016.
- Eyer, Eckhard; Haussmann, Thomas (2009): Zielvereinbarung und variable Vergütung. Ein praktischer Leitfaden - nicht nur für Führungskräfte. 4. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Faulstich, Peter (Hg.) (1998): Zukunftskonzepte der Weiterbildung. Projekte und Innovationen. Weinheim: Juventa-Verl. (Veröffentlichungen der Max-Traeger-Stiftung, 27).
- Fernandez Daniel J.; Fernandez John D. (2008): Agile Project Management. Agilism Versus Traditional Approaches. In: *Journal of Computer Information Systems*.
- Fichtenbauer, Claudia (2015): Creating Shared Value. Eine Strategieinnovation auf Basis der Theorie U. Zugl.: Krems, IMC Fachhochsch., Masterarbeit, 2014. Wiesbaden: Springer Gabler (BestMasters). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-07984-0>.
- Fleisch, Elgar; Weinberger, Markus; Wortmann, Felix (2014): Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. In: *HMD* 51 (6), S. 812–826.
- Franzen, Martin; Stolz, Timo; Traut, Anna (2015): Information Pooling und Information Pooling Effekt. Hg. v. Institut für Psychologie. Uni Freiburg. Freiburg. Online verfügbar unter <https://www.psychologie.uni-freiburg.de/Members/rummel/alt/wisspsychwiki/wissenspsychologie/index.html/Wissensaustausch>, zuletzt geprüft am 22.02.2017.
- Fraunhofer IAIS (Hg.) (2012): Big Data. Vorsprung durch Wissen. Innovationspotenzialanalyse. Sankt Augustin.
- Fraunhofer IAIS (Hg.) (2013): Data Scientist Schulungen. Kompetenzen für Big Data Analytics. Sankt Augustin.
- Frey, Urs (Hg.) (2016): Vertrauen durch Strategie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Gassmann, Oliver; Frankenberger, Karolin; Csik, Michaela (2013): Geschäftsmodelle entwickeln. 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model. München: Carl Hanser Verlag.
- Gelbmann, Ulrike (2007): Innovations- und Technologiemanagement. 2., erw. und überarb. Aufl. Hg. v. Heinz Strebel. Wien: Facultas-WUV (UTB, 2455).

- Geschka, Horst; Reibnitz, Ute von (1983): Die Szenario-Technik. ein Instrument der Zukunftsanalyse und der strategischen Planung. In: Armin Töpfer und Heik Afheldt (Hg.): Praxis der strategischen Unternehmensplanung. Frankfurt am Main: Metzner, S. 125–170.
- Gibson, Ian; Rosen, David; Stucker, Brent (2015): Additive manufacturing technologies. 3D printing, rapid prototyping and direct digital manufacturing. Second Edition. New York, Heidelberg, Dordrecht, London: Springer. Online verfügbar unter <https://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy1617/2014953293-b.html>.
- Gleich, R.; Schentler, P.; Sindl, S. (2010): Moderne Budgetierung. Praktische Erfahrungen im kleineren Mittelstand. In: *Controller Magazin* (3), S. 89–92.
- Gloger, Boris (2016): Scrum. Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 5., überarbeitete Auflage. München: Hanser.
- Hahn, Ulrich (2008): Technische Gebäudeausrüstung. Einführung. Fachhochschule Dortmund.
- Halecker, Bastian; Hölzle, Katharina (2014): Klassifikation von Methoden zur Geschäftsmodellinnovation entlang eines system-orientierten Gesamtkonzeptes. In: *ZfKE – Zeitschrift für KMU und Entrepreneurship* 62 (2), S. 183–190.
- Hanser, Eckhart (2010): Agile Prozesse: Von XP über Scrum bis MAP. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (eXamen.press, 0). Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10408724>.
- Heimel, J.; Wenning, A. (2015): CFO-Agenda 2020. Best Practices und Trends in Controlling und Finance. In: Andreas Klein (Hg.): Controlling - Best-Practices im Mittelstand. 1., Auflage 2015. Freiburg im Breisgau: Haufe-Lexware (Haufe Fachbuch), S. 21–35.
- Henschel, Thomas (2010): Erfolgreiches Risikomanagement im Mittelstand. Strategien zur Unternehmenssicherung. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Heyse, Volker; Erpenbeck, John (2009): Kompetenztraining. 64 modulare Informations- und Trainingsprogramme für die betriebliche, pädagogische und psychologische Praxis. 2., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Higgins, James M.; Wiese, Gerold G. (1996): Innovationsmanagement. Kreativitätstechniken für den unternehmerischen Erfolg. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Hildebrand, Knut; Gebauer, Marcus; Hinrichs, Holger; Mielke, Michael (2015): Daten- und Informationsqualität. Auf dem Weg zur Information Excellence. 3., erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-09214-6>.
- Hoffmann, Jörg; Voss, Angi (2013): Big Data und seine Bedeutung für das Wissensmanagement. In: *wissensmanagement* (5), S. 30–33.
- Hoffmeister, Christian (2015): Digital Business Modelling. Digitale Geschäftsmodelle entwickeln und strategisch verankern. München: Hanser.
- Holzmann, Thomas; Sailer, Klaus; Galbraith, Brendan; Katzy, Bernhard R. (2014): Match-making for open innovation – theoretical perspectives based on interaction, rather than transaction. In: *Technology Analysis & Strategic Management* 26 (6), S. 595–599.

- Horváth, Péter; Gleich, Ronald; Seiter, Mischa (2015): Controlling. 13. Aufl. München: Vahlen, Franz (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).
- IAPM International Association of Project Managers (2013): Agile Project Management Guide 2.0. Scrum / Kanban / Extreme Programming.
- IBM (2011): Smarter Cities Series. Understanding the IBM Approach to Efficient Buildings. Redbooks.
- IBM (Hg.) (2013): Smart Ehningen. IBM uses state-of-the-art technology to reduce the operating costs of the building by more than 35 percent.
- IBM (Hg.) (2016): Zeitreihenmodellierung. Online verfügbar unter http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/de/SSLVMB_22.0.0/com.ibm.spss.statistics.help/spss/trends/idh_idd_tab_vars.htm, zuletzt geprüft am 15.08.2016.
- IMNRW (Hg.) (2005): IT-Architektur. Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter http://www.mik.nrw.de/fileadmin/user_upload/editors/import/ishop/shopdocs/it_architektur.pdf, zuletzt geprüft am 15.08.2016.
- IPRI (Hg.) (2007): Wirtschaftlichkeitsanalyse mit dem Extended Performance Analysis-Ansatz ("EPA"). Am Beispiel von RFID Investitionen. IPRI gGmbH. Stuttgart (IPRI Research Paper, 10).
- Kalkowski, Peter (2014): Verständigen, aushandeln, vereinbaren – Ein neues Projektmanagement-Paradigma. In: *Zfo*, S. 105–111.
- Kaplan, Robert S.; Norton, David P. (1993): Putting the Balanced Scorecard to Work. Focusing Your Organization on Strategy - with the Balanced Scorecard, 2nd Edition. In: *Harvard Business Review* (September-Oktober), S. 4–17.
- Kaplan, Robert S.; Norton, David P. (1996): Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. Focusing Your Organization on Strategy - with the Balanced Scorecard, 2nd Edition. In: *Harvard Business Review* (Januar-Februar), S. 37–47.
- Kaplan, Robert S.; Norton, David P. (2004): Measuring the Strategic Readiness of Intangible Assets. Focusing Your Organization on Strategy - with the Balanced Scorecard, 2nd Edition. In: *Harvard Business Review* (Februar), S. 21–33.
- Kaschny, Martin; Nolden, Matthias; Schreuder, Siegfried (2015): Innovationsmanagement im Mittelstand. Strategien, Implementierung, Praxisbeispiele. Wiesbaden: Springer Gabler. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=999293>.
- Keuper, Frank (Hg.) (2013): Digitalisierung und Innovation. Planung, Entstehung, Entwicklungsperspektiven. Wiesbaden, s.l.: Bearingpoint. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=580534>.
- Khatri, Vijay; Brown, Carol V. (2010): Designing data governance. In: *Commun. ACM* 53 (1), S. 148.

- Kilian, Dietmar; Mirski, Peter J.; Hauser, Martin; Weigl, Markus (2008): Projektmanagement. Praxis, Theorie, Werkzeuge. 1. Aufl. s.l.: Linde Verlag Wien Gesellschaft m.b.H (Projektmanagement). Online verfügbar unter http://sub-hh.ciando.com/book/?bok_id=36916.
- Kirchgeorg, Manfred; Dornscheidt, Werner M.; Giese, Wilhelm; Stoeck, Norbert (Hg.) (2003): Handbuch Messemanagement. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Klafft, Christian; Pfenningschmidt, Stefan, Ahrend, Christine, Dziekan, Katrin, Kliemke, Christa, Wenzel, Henryk (2009): Skalierbare Innovationsprozesse. Wissenstransfer zwischen KMU und Wissenschaft. Hg. v. Fraunhofer-Gesellschaft e.V. Insitutu für Software- und Systemtechnik. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.isst.fraunhofer.de/content/dam/isst/de/documents/Publicationen/ISST-Berichte/ISST-B-90.pdf>.
- Kohlhammer, Jörn; Proff, Dirk U.; Wiener, Andreas (2013): Visual Business Analytics. Effektiver Zugang zu Daten und Informationen. 1. Aufl. Heidelberg, Neckar: dpunkt (Edition TDWI).
- Komus, Ayelt; Kamlowski, Waldemar (2014): Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Lean Management und agilen Methoden. Hochschule Koblenz, Koblenz.
- Komus, Ayelt; Kuberg, Moritz (2014): Ergebnisbericht – Internationale Studie: Status Quo Agile 2014. Hochschule Koblenz.
- Konrad, Kornelia (2006): Innovationsfeldanalyse Smart Building. Gebäudevernetzung - Katalysator für eine Restrukturierung der Versorgungsregime? Bericht für AP 510 im Rahmen des BMBF-Projektes "Integrierte Mikrosysteme der Versorgung". Dübendorf.
- KPMG; BITKOM (Hg.) (2015): Mit Daten Werte schaffen. Report 2015.
- Krause, Tobias (2017): Budgetierung im Kontextinnovativer Geschäftsmodelle. Eignung und Gestaltungsempfehlungenim Sinne des Ansatzes„Moderne Budgetierung". Bachelorarbeit. Universität Ulm, Ulm.
- Kruse, Phillipp (2009): Internationalisierung der Absatzmärkte für kleine und mittelständische Unternehmen. Zugl.: Graz, Univ., Diss., 2008. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Gabler research Handel und Internationales Marketing). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8349-8339-8>.
- Lämmel, Uwe; Cleve, Jürgen (2014): Data Mining. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Lauer, Thomas (2014): Change Management. Grundlagen und Erfolgsfaktoren. 2. Aufl. 2014. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler (SpringerLink : Bücher).
- Lewis, William E. (1999): PDCA/Test. A quality tool framework for software testing. Boca Raton, Fla.: Auerbach Publishers.
- Luther, Michael (2013): Das große Handbuch der Kreativitätsmethoden. Wie Sie in vier Schritten mit Pfiff und Methode Ihre Problemlösungskompetenz entwickeln und zum Ideen-Profi werden. Bonn: managerSeminare-Verl. (Edition Training aktuell). Online verfügbar unter <http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-941965-47-8>.
- Mertins, Kai; Anderes, Daniel (Hg.) (2009): Benchmarking. Leitfaden für den Vergleich mit den Besten. 2., überarb. Aufl. Düsseldorf: Symposion-Publ.

- Müller, Christian; Herstatt, Cornelius; Antranikian, Garabed (2003): Projektmanagement in FuE-Kooperationen. Eine empirische Analyse in der Biotechnologie. Zugl.: Hamburg-Harburg, Techn. Univ., Arbeitsbereich Technologie- und Innovationsmanagement, Diss., 2003. Berlin, Norderstedt: ProBusiness; Books on Demand.
- Opelt, Andreas (2014): Der agile Festpreis. Leitfaden für wirklich erfolgreiche IT-Projekt-Verträge. 2., überarb. Aufl. München: Hanser. Online verfügbar unter <http://www.hanser-elibrary.com/isbn/9783446441538>.
- Österle, Hubert (1995): Business Engineering. Prozeß- und Systementwicklung. Band I: Entwurfstechniken. 2., verb. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer.
- Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves (2011): Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Frankfurt: Campus Verlag.
- Ouden, Elke den (2012): Innovation design. Creating value for people, organizations and society. London: Springer. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy1312/2011938010-b.html>.
- Padmaperuma, Oliver (2014): Data Scientists - Die begehrtesten Alleskönner des 21. Jahrhunderts. Hg. v. Capgemini Consulting. Online verfügbar unter <https://www.de.capgemini-consulting.com/blog/digital-transformation-blog/2014/01/data-scientists-die-begehrtesten-alleskonner-des-21>, zuletzt geprüft am 15.08.2016.
- Parsons, Talcott; Turner, Bryan S. (2005): The social system. 2. ed., transferred to digital printing. Abingdon, Oxon: Routledge (Routledge sociology classics).
- Paus, Oliver (2014): Energiebezogene Softwarelösung für Gebäude am Beispiel der Accenture Smart Building Solutions. B.A.U.M.-Fachbeitragstreffen, 14.05.2014, zuletzt geprüft am 22.01.2016.
- Pawlowsky, Peter (Hg.) (1998): Wissensmanagement. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Pawlowsky, Peter; Bäumer, Jens (1996): Betriebliche Weiterbildung. Management von Qualifikation und Wissen. München: Beck (Innovatives Personalmanagement, 6).
- Pircher, Richard (Hg.) (2014): Wissensmanagement, Wissenstransfer, Wissensnetzwerke. Konzepte, Methoden, Erfahrungen. Somerset: Publicis. Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10902092>.
- Ploennings, Joern; Schumann, Anika; Lécué, Freddy (2014): Adapting Semantic Sensor Networks for Smart Building Diagnosis. In: *ISWC 2014*, S. 308–323.
- Porter, Michael E. (1998): Competitive strategy. Techniques for analyzing industries and competitors : with a new introduction. 1st Free Press ed. New York: Free Press.
- Porter, Michael E.; Heppelmann, James E. (2015): Wie Smarte Produkte Unternehmen verändern. In: *Harvard Business Manager* (Dezember), S. 52–73.
- Pralhad, C. K.; Ramaswamy, Venkat (2004): Co-creation experiences. The next practice in value creation. In: *Journal of Interactive Marketing* 18 (3), S. 5–14.
- Pralhad, Coimbatore K.; Ramaswamy, Venkatram (2000): Co-opting Customer Competence. In: *Harvard Business Review* 78 (1), S. 79–90.
- DIN 69901-5:2009-01, Januar 2009: Projektmanagement - Projektmanagementsysteme.

DIN 69901-1:2009-01, 01.2009: Projektmanagement - Projektmanagementsysteme - Teil 1: Grundlagen.

Pröpper, Nils (2012): Agile Techniken für klassisches Projektmanagement: Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm (Mitp Professional).

Provost, Foster; Fawcett, Tom (2013): Data science for business. [what you need to know about data mining and data-analytic thinking]. 1st ed. Sebastopol, Calif.: O'Reilly.

DIN EN ISO 9000:2000-12, Dezember 2000: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe.

Rahm, E. (2006): Data Warehouses. Einführung. Universität Leipzig. Leipzig. Online verfügbar unter <http://dbs.uni-leipzig.de/file/dw-kap1.pdf>.

Rau, Harald (1996): Mit Benchmarking an die Spitze. Von den Besten lernen. Wiesbaden: Gabler Verlag. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-322-82692-3>.

Rieg, R.; Bork, C. (2015): Rollierende Planung und rollierende Hochrechnung. Konzept und Bewertung. In: Ronald Gleich (Hg.): Moderne Instrumente der Planung und Budgetierung. Innovative Ansätze und Best Practice für die Unternehmenssteuerung. München: Haufe Lexware Verlag (Haufe Fachbuch, v. 1226), S. 55–71.

Ries, Eric (2011): The lean startup. How constant innovation creates radically successful businesses. London: Portfolio Penguin.

Ries, Eric (2015): Lean Startup. Schnell, risikolos und erfolgreich Unternehmen gründen. Unter Mitarbeit von Ursula Bischoff. 4. Auflage. München: Redline Verlag.

Rusch, Marc; David, Ute (2015): Competence Screening. Introducing a Concept for Competence Management in Service Divisions. In: Jon Sundbo, Lars Fuglsang, Sorensen Flemming und Nanna Balsby (Hg.): Proceedings. The 25th Annual RESER Conference. "Innovative Services in the 21st Century". Kopenhagen, S. 1328–1336.

Rusch, Marc; Treusch, Oliver; David, Ute; Seiter, Mischa (2016): Industrie 4.0 - Controllers Aufgaben. Ansatz zur Umsetzung von Industrie 4.0 in der betrieblichen Praxis. In: *Controller Magazin* 41 (3), S. 70–79.

Saran, Cliff (2013): GE uses big data to power machine services business. In: *Computer-Weekly.com* (January).

Sasse, A.; Mink, S. (2015): Unternehmensplanung und -steuerung in mittelständischen Unternehmen. In: Andreas Klein (Hg.): Controlling - Best-Practices im Mittelstand. 1., Auflage 2015. Freiburg im Breisgau: Haufe-Lexware (Haufe Fachbuch), S. 181–204.

Schindler, Martin (2015): "Bitte nicht verzetteln" – Smart Services und Industrie 4.0. Hg. v. silicon.de. Online verfügbar unter <http://www.silicon.de/41617668/bitte-nicht-verzetteln-smart-services-und-industrie-4-0/>, zuletzt geprüft am 08.02.2016.

Schneider, Paul (2016): Welche Auswirkungen hat Industrie 4.0 auf KMU? Das Geschäftsmodell als Analyseinstrument. In: *Zeitschrift für KMU und Entrepreneurship* 64, S. 253–279.

- Scholz, Christian (Hg.) (2010): Vahlens großes Personallexikon. [über 2000 Stichwörter aus Personalforschung und -praxis]. München: Vahlen. Online verfügbar unter <http://www.personalmanagement.info/hr-know-how/glossar/detail/wissensmanagement-system/>.
- Schönfeld, Gudrun; Behringer, Friederike; Käßlinger, Bernd (2013): Betriebliche Weiterbildung in Deutschland im europäischen Vergleich. Ergebnisse der dritten europäischen Erhebung zur betrieblichen Weiterbildung (CVTS3) : Abschlussbericht. Bonn: BIBB (Wissenschaftliche Diskussionspapiere, H. 141).
- Schreiber, Michael-Thaddäus; Beckmann, Klaus (Hg.) (2002): Kongress- und Tagungsmanagement. 2., durchges. Aufl. München: Oldenbourg (Lehr- und Handbücher zu Tourismus, Verkehr und Freizeit). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1524/9783486700640>.
- Schuh, Günther (Hg.) (2011): Technologiemanagement. Handbuch Produktion und Management 2. 2., vollst. neu bearb. und erw. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-12530-0>.
- Schuhmann, H.; Müller, W. (2008): Visualisierung. Grundlagen und Allgemeine Methoden. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Schulze, D.; Schroth, A.; Lutzmann, H. (2014): Wissensteilung über ein Unternehmens- Wiki. Anwendung von Wissensmanagement in KMU. Hg. v. Technische Universität Dresden. CIMTT Zentrum für Produktionstechnik und Organisation. Dresden. Online verfügbar unter <http://www.ebusiness-lotse-dresden.de/werkzeugkasten/einfuehrung-von-wissensmanagement/>.
- Schwarz, Erich J.; Dummer, Rita; Krajger, Ines (2012): Von der Geschäftsidee zum Markterfolg: Linde Verlag.
- Seiter, Mischa (2011): Entwicklung eines Performance-Measurement-Systems für Anbieter wissensintensiver Dienstleistungen. Kern einer Speziellen Betriebswirtschaftslehre. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Controlling-Praxis).
- Seiter, Mischa (2013): Industrielle Dienstleistungen. Wie produzierende Unternehmen ihr Dienstleistungsgeschäft aufbauen und steuern. Wiesbaden: Springer Gabler (Springer-Link : Bücher).
- Seiter, Mischa (2016): Business Analytics.
- Seiter, Mischa; Bayrle, Christoph; Berlin, Sebastian; David, Ute; Rusch, Marc; Treusch, Oliver (2016): Roadmap Industrie 4.0. Ihr Weg zur erfolgreichen Umsetzung von Industrie 4.0 : mit Praxisbeispielen der Unternehmen Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, ESTA Apparatebau GmbH et Co. KG, Euchner GmbH + Co. KG, Günther Wirth Hartmetallwerkzeuge Betriebs-GmbH, KSB Aktiengesellschaft und Trumpf GmbH + Co. KG. Unter Mitarbeit von Sonja Elena Christner. Hamburg: tredition.
- Staehe, Wolfgang H.; Conrad, Peter; Sydow, Jörg: Management. 9. Aufl. München: Vahlen.
- Staehe, Wolfgang H.; Conrad, Peter; Sydow, Jörg (1999): Management. Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive. 8. Aufl. München: Vahlen (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).

- Stockinger, Kurt; Stadelmann, Thilo (2014): Data Science für Lehre, Forschung und Praxis. In: *HMD* 51 (4), S. 469–479.
- technopedia (Hg.) (2016): Business Intelligence Reporting (BI Reporting). Online verfügbar unter <https://www.techopedia.com/definition/30217/business-intelligence-reporting-bi-reporting>, zuletzt geprüft am 15.08.2016.
- Tomczak, Torsten; Esch, Franz-Rudolf; Kernstock, Joachim; Herrmann, Andreas (Hg.) (2012): Behavioral Branding. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Tschandl, Martin; Schentler, Peter (2012): Moderne Budgetierung. Controller-Statements Instrumente. Controlling - Zukunft gestalten: logo Print.
- TU Chemnitz (Hg.) (2015): Business Intelligence & Analytics. Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Online verfügbar unter https://www.tu-chemnitz.de/studium/studiengaenge/flyer/business_intelligence_analytics.pdf, zuletzt geprüft am 15.08.2016.
- Universität Rostock (2016): Technische Gebäudeausrüstung (TGA). Online verfügbar unter <http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/einzel.asp?ID=-779083566>, zuletzt geprüft am 08.02.2016.
- Vahs, Dietmar; Weiland, Achim (2013): Workbook Change Management. Methoden und Techniken. 2. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Vázquez-Bustelo, Daniel; Avella, Lucía; Esteban Fernández, Esteban (2007): Agility drivers, enablers and outcomes: Empirical test of an integrated agile manufacturing model. In: *International Journal of Operations & Production Management* (Vol. 27 Issue: 12), S. 1303–1332.
- VDI (2016): VDI-Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung. Online verfügbar unter <https://www.vdi.de/technik/fachthemen/bauen-und-gebaeudetechnik/fachbereiche/technische-gebaeudeausruestung/>, zuletzt geprüft am 02.02.2016.
- Version One (Hg.) (2015): The 10th Annual State of Agile Report.
- Version One (Hg.) (2016): The 11th Annual State of Agile Report.
- WBI (Hg.) (2016): Informationsintegration. HU Berlin. Online verfügbar unter <http://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/wbi/ii>, zuletzt geprüft am 15.08.2016.
- Weber, Jürgen; Schäffer, Utz (2014): Einführung in das Controlling. 14., überarb. und aktualis. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Werkle, Michael; Hein, Alexandra; Herrmann, Klaus (2015): Herausforderung Demografie. Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt EPO-KAD. Hg. v. FESTO. Festo Lernzentrum Saar GmbH. Saarbrücken.
- Whittington, Richard; Scholes, Kevan; Johnson, Gerry (2011): Strategisches Management - Eine Einführung. Analyse, Entscheidung und Umsetzung. 9., akt. Auflage. München, [s.l.]: Pearson Deutschland; Pearson Studium (Pearson Studium - Economic BWL).
- Wolfrum, Bernd (1991): Strategisches Technologiemanagement. Wiesbaden: Gabler Verlag (Neue betriebswirtschaftliche Forschung, 77). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-663-06893-8>.

Wysocki, Robert K. (2013): *Effective project management - 7th Edition. Traditional, agile, extreme.* Hoboken, N.J.: Wiley.

Zell, Helmut (2015): *Projektmanagement - lernen, lehren und für die Praxis. [mit Multiple-Choice-Aufgaben].* 6., neu bearb. Aufl. Norderstedt: Books on Demand.

Zingerle, Armin (2013): *Monitoring des Energieverbrauchs als Grundlage für 'Smart Buildings'.* In: *WINGbusiness* (4), S. 24–26.

Zolnowski, Andreas; Böhmann, Tilo (2013): *Veränderungstreiber service-orientierter Geschäftsmodelle.* In: Tilo Böhmann, Markus Warg und Peter Weiß (Hg.): *Service-orientierte Geschäftsmodelle. Erfolgreich Umsetzen.* Gabler, S. 31–52.