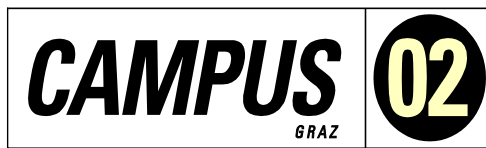


**Masterarbeit**

**IDENTIFIZIERUNG VON INNOVATIONSPOTENTIALEN  
AUF BASIS VON  
"INTERNET OF THINGS" FÜR KMU**

ausgeführt am



FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Fachhochschul-Masterstudiengang  
Innovationsmanagement

von

**Dipl.-Ing. (FH) Dietmar Gaar, MSc**  
Personenkennzeichen: 1610318005

betreut und begutachtet von  
Dipl.-Ing. (FH) David Schneider

Graz, am 20.06.2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dietmar Gaar".

## **EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal dotted line. The signature is cursive and appears to read 'Petra Sauer'.

Unterschrift

## **GLEICHHEITSGRUNDSATZ**

Um den Lesefluss nicht durch eine ständige Nennung beider Geschlechter zu stören, wird in dieser Arbeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Dies impliziert aber immer auch die weibliche Form. Ergänzend wird jedoch ausdrücklich festgehalten, dass die bei Personen verwendeten männlichen Formen für beide Geschlechter zu verstehen sind.

## **DANKSAGUNG**

An dieser Stelle möchte ich vor allem jenen Menschen danken, die mich während meines Studiums unterstützt und begleitet haben. Ganz besonders jedoch bei meiner Lebensgefährtin Velika, die mich immer moralisch unterstützt hat, mir dabei Rückhalt gab und letztendlich so mir das Studium überhaupt erst ermöglichte. Vielen Dank auch an meinen Bruder Wolfgang, der mir hier bei der endgültigen Korrektur der Arbeit wertvolle Unterstützung gegeben hat.

## **KURZFASSUNG**

Besonders für bestehende KMU wird die bevorstehende digitale Transformation in Organisationen als große Herausforderung wahrgenommen. Allzu oft wird Digitalisierung „nur“ mit einem Webshop oder auch mit anderer softwarebasierender Automatisierung von existierenden Abläufen gleichgesetzt. Dabei werden das wesentliche Kernthema und Potential dieser Transformation verkannt, nämlich die Fähigkeit, zusätzlich Daten zu sammeln und daraus zielgerichtet Informationen und Wissen zu generieren. Aus solchen zusätzlichen Erkenntnissen ist es einer Organisation nun möglich, verbesserte Prozesse, neue Wertschöpfungsmodelle und steigende Kundenzufriedenheit zu realisieren. In diesem Feld setzt auch das Konzept vom „Internet der Dinge“ an. Entstanden ist es aus den fortgeschrittenen Möglichkeiten von Internet, Kommunikationstechnologien, Sensoren und Computing. Erweitert betrachtet ist das „Internet of Things“ (IoT) ein digitales Nervensystem, das auch bis in die reale Welt reicht. Dadurch wird es zum Werkzeug, welches es nun ermöglicht Methoden und Veränderungen, bis jetzt auf Software beschränkt waren, auch mit realen bereits existierenden Dingen zu kombinieren. Der Inhalt der Arbeit handelt von der zielgerichteten Unterstützung von KMU zur Identifizierung von möglichen Innovationspotentialen unter Verwendung der IoT Technologie. Um dies zu realisieren, wurde ein kompaktes Modell zur Identifizierung solcher Potentialen für Unternehmen erstellt und angewendet. Dieser Vorgang wurde von einer praktisch und innovationsorientierten Themenfindung unterstützt. Es wurden dabei neue Anwendungsfelder und Möglichkeiten für Entwicklungspotentiale identifiziert, welche dabei auch zum dem Unternehmen passen und hierbei einen konkreten Mehrwert erzeugen. Die dafür entwickelte Abfolge greift auf lösungsorientierte Anwendungsvarianten von erprobten methodischen Modellen zurück und passte diese an das spezielle Umfeld von KMU zur Durchführung an.

## **ABSTRACT**

The ongoing digital transformation poses a challenge to most small to medium companies in Austria. While often reduced to the automation of processes by use of software, it could be overlooked that data is now a new valuable resource. Based on gathering, analysis and learning from patterns it helps the businesses to improve their services. The term Internet of Things describes an additional possibility how the digital transformation can be realized towards the real world. This technology allows to extend former software-only based systems to be used with physical things, too. This new option can help organizations to improve, create and develop new services, which focuses on client needs. This work addresses describes how such approach can be set up for smaller businesses in a very effective way. The main patterns of digital transformation and IoT are analyzed and based on proven methods and schemes from practical oriented models, a condensed model was created. The goal was to introduce and adapt those new concepts and capabilities for practical use in small to medium businesses. The outcome of the thesis was the identification of innovation oriented IoT projects by using this model on real enterprises.

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	6
1.1	Problem- und Aufgabenstellung .....	6
1.2	Zielsetzung.....	7
1.3	Forschungsfrage.....	8
1.4	Untersuchungsdesign .....	8
2	Digitalisierung.....	10
2.1	Entwicklung der Informationstechnologie .....	10
2.2	Digitale Transformation.....	12
2.2.1	Weiterentwicklung der Automatisierung .....	12
2.2.2	Muster der Digitalisierung .....	12
2.3	Digitalisierung und Internet of Things .....	13
2.4	Technologisches Umfeld und Auswirkungen.....	14
2.5	Digitalisierung und Erzeugung von Mehrwert.....	15
2.5.1	Zusammenhang von Zeichen, Daten und Informationen .....	15
2.5.2	Wissenserzeugung auf Basis von Digitalisierung.....	16
2.5.3	Erweiterung der digitalen Welt um IoT .....	17
2.6	Herausforderungen.....	18
2.6.1	Digitaler Wandel.....	18
2.6.2	Sicherheit und Datenschutz.....	19
2.6.3	Veränderung von Prozessen und Geschäftsmodellen .....	19
2.7	Zusammenfassung .....	20
3	IoT Grundlagen .....	21
3.1	Definition und Herkunft .....	21
3.2	Technologische Anwendungsgebiete .....	23
3.3	Aufbau und Elemente .....	24
3.3.1	IoT Komponenten .....	24
3.3.2	IoT Software-Plattform und Applikationen .....	24
3.4	Kombinierte IoT Lösungsumgebung.....	25
3.5	Zusammenfassung und Erkenntnisse .....	27
3.5.1	IoT als evolutionäre Entwicklung .....	27
3.5.2	Steigende Komplexität der Lösungen.....	27
3.5.3	Umfassende Auswirkungen und Risiken .....	28
3.5.4	Entwicklung branchenübergreifender Vernetzung.....	28
4	IoT Anwendung und Entwicklung.....	30
4.1	Verbindung der Digitalen und Physischen Welt .....	30
4.2	Funktionale IoT Entwicklungsstufen .....	32
4.3	Anwendungskategorien und Suchfelder .....	33
4.4	Erweiterung mit neuen Services .....	34

4.5	Aufwertung bestehender Produkte durch Zusatzservices .....	35
4.6	IoT Serviceentwicklung nach Mustern .....	36
4.7	Identifizierte Best Practices für Anwendungsentwicklung .....	37
4.7.1	Ausbau von Services und Dienstleistungen .....	37
4.7.2	Zentrale Betrachtung von Daten und Informationen.....	37
4.7.3	Fokus auf Kunden- und Anwendernutzen .....	38
4.7.4	Interoperabilität .....	38
4.7.5	Sicherheit.....	38
4.8	Zusammenfassung .....	39
5	Klein- und Mittelbetriebe .....	40
5.1	Definition und Umfang .....	40
5.2	KMU und Innovation .....	41
5.2.1	Herausforderungen und Chancen .....	41
5.2.2	Innovationsprozess in KMU .....	41
5.2.3	Arten der innovativen Veränderungen.....	42
5.3	Prozessmanagement und Digitalisierung .....	43
5.4	Zusammenfassung .....	44
6	Digitalisierung und Geschäftsmodelle.....	45
6.1	Ziele einer digitalen Transformation .....	45
6.2	Geschäftsmodellentwicklung .....	46
6.2.1	Inhalt eines Geschäftsmodells.....	46
6.2.2	Veränderung durch Digitalisierung .....	47
6.2.3	Entwicklungsstufen von Geschäftsmodellen .....	47
6.3	Auswirkungen von Geschäftsmodellentwicklungen.....	48
6.3.1	Daten als neue Ressource .....	48
6.3.2	Digitalisierungsfokus.....	49
6.3.3	Ausweitung des unternehmerischen Umfelds .....	50
6.4	IoT Lösungsentwicklung auf Basis von Geschäftsmodellmustern .....	51
6.4.1	Analyse und Rekombination.....	51
6.4.2	Muster- und Vorgabenidentifikation.....	53
6.4.3	Weiterentwicklung des Geschäftsmodellmusters auf Basis IoT.....	54
6.4.4	Daten als neue Ressource .....	55
6.4.4.1	Anwendungsgebiete .....	55
6.4.4.2	Digitale Verrechnung von Produkten und Dienstleistungen.....	56
6.4.4.3	Sensor als Service.....	56
6.5	Weitere Einflussfaktoren.....	57
6.5.1	Megatrends .....	57
6.5.2	Anwendungskategorien entlang der Wertschöpfungskette .....	58
6.5.3	Branchen- und Wertschöpfungsorientierte Entwicklungen.....	59
6.5.4	Anwendungsmuster im Unternehmensquerschnitt.....	60
6.6	Best Practices .....	61

6.6.1	Verwendung von Mustern im Ideenfindungsprozess.....	61
6.6.2	Kundenfokussierung .....	61
6.6.3	Verbesserung der Sichtbarkeit von Abläufen .....	61
6.6.4	Berücksichtigung des gesamten Unternehmensumfelds .....	62
6.6.5	Betrachtung externer Interessenten .....	63
6.7	Zusammenfassung .....	64
7	Werkzeuge und Modelle .....	65
7.1	Herangehensweise und Schwerpunkte .....	65
7.2	Grundlagen der Ideengewinnung .....	66
7.3	KMU Beratungsmodelle .....	67
7.3.1	Innovationsmodell für KMUs nach Hube und Engelhardt.....	67
7.3.2	STRATIM .....	68
7.4	IoT Entwicklungsmodelle .....	69
7.4.1	IIoT Business Model Innovation.....	69
7.4.2	IoT Business Model Builder .....	71
7.4.3	Ignite IoT Methology .....	72
7.5	Best Practices für IoT Anwendungsentwicklung.....	73
7.5.1	Fokus auf Kundenbedürfnisse .....	73
7.5.2	Daten, Information und Wissen als Ressource .....	73
7.5.3	Auswirkung von IoT auf Geschäftsmodelle .....	74
7.5.4	Lösungsfokus und Abgrenzungen .....	75
7.6	Zusammenfassung .....	76
8	Entwicklung des Abfolgmodells.....	77
8.1	Inhaltliche Abgrenzung der praktischen Umsetzung .....	77
8.1.1	Umfang .....	77
8.1.2	Zielsetzung.....	78
8.1.3	Nicht-Ziele und Nicht-Inhalte .....	78
8.2	Vergleich und Auswahl der grundlegenden Modelle .....	78
8.3	Definition der Grobstruktur des Ablaufmodells .....	79
8.4	Einschränkung von Suchfeldern für Ideengenerierung .....	80
8.5	Verwendung von Mustern im Ideenfindungsprozess.....	80
8.6	Ablaufplanung .....	81
8.6.1	Übersicht.....	81
8.6.2	Vorbereitung .....	82
8.6.3	Vermittlung der Grundlagen und Ideen-Workshop .....	82
8.6.4	Auswertung der Themenfindung.....	83
8.6.5	Fortführender Workshop zur Konkretisierung.....	84
8.7	Übersicht des Ablaufmodells .....	86
8.8	Detaillierte Ablaufplanung.....	87
8.9	Ergänzung um weiterführende Geschäftsmodellentwicklung.....	87
8.10	Zusammenfassung .....	88

9	Durchführung des Ablaufmodells .....	89
9.1	Vorgehensweise .....	89
9.2	Übersicht der Unternehmen.....	89
9.3	Erstabstimmung mit Unternehmen .....	90
9.4	Vorbereitung der nachfolgenden Workshops .....	90
9.4.1	Auswertung der Erstabstimmung.....	90
9.4.2	Zusammenstellung der Unterlagen für Grundlagen-Workshops .....	90
9.4.3	Anpassung und Zusammenstellung der Themenfindung .....	91
9.5	Erster Workshop zur Themenfindung .....	91
9.5.1	Vorstellung und Einführung .....	91
9.5.2	Vermittlung Grundlagen der Innovation, Digitalisierung und IoT .....	91
9.5.3	Darstellung der Kernelemente des Unternehmens .....	92
9.5.4	Durchführung der Ideen- und Themenfindung .....	92
9.6	Auswertung der Themenfindung.....	93
9.7	Zweiter Workshop zur Konkretisierung.....	93
9.7.1	Überblick der Ergebnisse aus der Ideen- und Themenfindung .....	93
9.7.2	Auswahl und Filter der Themengebiete und Anwendungen.....	94
9.7.3	Weiterführende Konkretisierung und Potential-Formulierungen .....	94
9.8	Präsentation und Abschluss .....	95
10	Ergebnisse der Durchführung.....	96
10.1	Resultate der Themenfindungen .....	96
10.2	Auswertung der Themenfindung.....	97
10.3	Übersicht der entwickelten Innovationspotentiale .....	98
10.4	Zusammenfassung .....	99
11	Schlussfolgerungen .....	100
11.1	Digitalisierung für KMU als Herausforderung .....	100
11.2	Vorbereitungen zu Branche und Teilnehmern.....	100
11.3	Einschränkungen des entwickelnden Abfolgmodells .....	101
11.3.1	Fokussierung auf Erstkontakt mit IoT .....	101
11.3.2	Annahmen zur Herangehensweise .....	101
11.3.3	Berücksichtigung datenverarbeitender Prozesse .....	101
11.4	Mögliche Verbesserungen der Abfolge .....	102
11.4.1	Anpassung an bereits fortgeschrittene Unternehmen .....	102
11.4.2	Verbesserung der Themenfindung .....	102
11.4.3	Ausweitung der Betrachtung des Unternehmensumfeldes .....	102
11.5	Zusammenfassung .....	103
12	Zusammenfassung und Ausblick.....	104
12.1	Beantwortung der Forschungsfrage .....	104
12.2	Weiterführende Betrachtungen zur IoT Lösungsentwicklung.....	105
12.2.1	Entwicklung und Aussicht .....	105



12.2.2	Aktuelle Herausforderungen .....	106
12.2.3	Risiken .....	107
12.3	Nachfolgende Schritte für Unternehmen .....	108
12.3.1	Vermehrte Berücksichtigung von bereits existierenden Daten.....	108
12.3.2	Miteinbeziehungen von Partnern und Kunden in der Entwicklung .....	108
12.3.3	Individuell angepasste Trend- und Suchfeldanalyse .....	108
12.3.4	Kontinuierliche Beobachtung von Trends, Markt und Branchen .....	109
12.4	Schlussbetrachtung .....	109
	Literaturverzeichnis .....	110
	Abbildungsverzeichnis.....	115
	Tabellenverzeichnis .....	117
	Abkürzungsverzeichnis.....	118

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Problem- und Aufgabenstellung

Der Begriff Digitalisierung ist in allen Medien als global identifizierter Megatrend ein omnipräsentes Thema. Der Gegenstand der digitalen Transformation wird unter anderem auch als besondere Herausforderung für existierende Unternehmen und für die gesamte Gesellschaft wahrgenommen. Neben den leicht sichtbaren Entwicklungen für den Endverbraucher, wie die von mobilen Endgeräten und der Zunahme von „Apps“, für viele neue und alte Anwendungsfälle, finden hier jedoch auch vielfältige Veränderungen versteckt im Hintergrund statt. Das Erheben von Daten, die Auswertung und Weiterverarbeitung zu Informationen, unter der Verwendung von nichtgreifbarer Software und Algorithmen, sind oft nur schwer für Endanwender nachvollziehbar. Die Auswirkungen der Digitalisierung sind jedoch sehr vielfältig und lösen neue Wellen der Evolution im wirtschaftlichen wie auch im privaten Umfeld aus, deren Auswirkungen noch nicht eindeutig absehbar sind. Diese neuen Technologien verursachen einen Wandel von bestehenden Vorgängen und Geschäftsmodellen, welche auch etablierte Unternehmen jederzeit treffen können.<sup>1</sup>

Das Thema dieser Arbeit ist die Herausforderung „Digitale Transformation“ unter dem speziellen technologischen Aspekt des Anwendungsgebiets „Internet of Things“ (IoT). Neben der Identifikation der grundlegenden Prinzipien dieser Technologie soll besonders durch den Fokus auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ein einfach anwendbares und praxisorientiertes Vorgehensmodell zur Identifizierung von möglichen Potentialen auf Basis von IoT entwickelt und angewendet werden. Das Ziel ist es, Verständnis für die neuen Möglichkeiten dieser Technologie praktisch sichtbar zu machen und daraus passende Innovationspotentiale für das jeweilige Unternehmen zu erkennen und abzuleiten.

Nach einer IDC Studie 2016 verkennen hier viele deutsche Unternehmen das Potential, sich über die Nutzung der IoT-Technologie vom Wettbewerb abzuheben und zu differenzieren. Nur ein Drittel der Unternehmen hat bis jetzt IoT Projekte umgesetzt. Diese Studie geht davon aus, dass bis 2020 ca. 30 Milliarden Dinge weltweit verbunden sein werden. Andere verfügbare Prognosen, wie z.B. von Morgan Stanley, sprechen sogar von bis zu 75 Milliarden Dingen, welche bis zu diesem Zeitpunkt dann über das Internet als einheitliche globale Kommunikationstechnologie erreichbar sein sollen.<sup>2</sup>

Es ist anzunehmen, dass ähnliche Erkenntnisse für den IoT-Reifegrad auch für den österreichischen Raum gelten. Auch persönliche Erfahrungen spiegeln wieder, dass hier besonders KMU mit dem Begriff „Internet of Things“ meist noch nichts anfangen können. Während Begriffe wie „Industrie 4.0“ und „Digitalisierung“ oft schon wahrgenommen werden, sind direkte Auswirkungen auf KMU noch wenig greifbar. Die sich daraus resultierenden Chancen dieser Art der digitalen Transformation auf Basis vom „Internet der Dinge“ sind jedoch für alle Arten von Unternehmen, vor allem auch für KMU, wichtige Möglichkeiten zur Verbesserung oder auch zur Entwicklung von neuen Services. Diese Anwendung der Technologie erlaubt somit eine Differenzierung am Markt gegenüber Mitbewerbern und sollte daher nicht ungenutzt bleiben.

---

<sup>1</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S.6

<sup>2</sup> Vgl. Schulte/Hopp (2018)

## 1.2 Zielsetzung

In dieser Arbeit wird der Fokus auf den Bereich der Klein- und Mittelunternehmen aus dem KMU-Umfeld gelegt. Hier sind viele traditionelle Unternehmen anzutreffen, welche durch mittel- bis langfristiges Bestehen gegenüber jüngeren, schon auf digitale Services ausgerichtete Unternehmen, leicht ins Hintertreffen geraten können. Damit diese bestehenden KMU weiter in der Lage sind erfolgreich aktuelle Trends zu integrieren, bedarf es einer Anpassung und dementsprechenden Organisationsentwicklung. Die Notwendigkeit des stetigen Wandels ist im digitalen Zeitalter eine besonders hohe – auch die Geschwindigkeit der Veränderung ist hier dementsprechend fordernd. Es ist daher naheliegend, diesen Transformationsprozess „Digitalisierung“ als strategischen Wettbewerbsfaktor zu sehen. Dass Unternehmen mit dem Thema der Digitalisierung konfrontiert werden, ist inzwischen weitläufig in der Wirtschaft angekommen. Welche verschiedenen Methoden und Ansätze dazu existieren, ist weitgehend noch unbekannt bzw. nur unvollständig.<sup>3</sup>

Diese Arbeit konzentriert sich auf die Kombination der digitalen Transformation und der technologischen Lösung „Internet of Things“. Mit dem zu entwickelnden Vorgehensmodell soll eine Möglichkeit geschaffen werden, die Grundlagen und die daraus resultierenden Möglichkeiten der Technologie IoT, besonders abgestimmt auf KMU, diesen näher zu bringen. Dadurch sollen neue Anwendungsgebiete, Ideen und Innovationspotentiale für das jeweilige Unternehmen identifiziert und erarbeitet werden.

Eine Besonderheit des Konzepts von IoT ist, dass es durch eine unterschiedliche Kombination der Grundelemente meist als rein technologische Lösung wahrgenommen wird. Wie in dieser Arbeit jedoch identifiziert werden soll, ist es ähnlich dem Internet nur ein Werkzeug um Daten und Informationen zu erhalten. Erst durch die Anwendung von daraus resultierendem, neuem Wissen, ergeben sich dadurch immense Potentiale um z.B. interne Abläufe zu verbessern, die Kundenbindung zu festigen oder auch vollständig neue Geschäftsmodelle umzusetzen. Diese Ansätze sind dabei erst der Anfang der Möglichkeiten vom Internet der Dinge.<sup>4</sup>

Als Grundprinzip der Arbeit sollen der Umfang und auch der Inhalt des Vorgehensmodells auf einen Einsatz bei KMU abgestimmt sein. Als Aufbau zur Themenbehandlung werden auch die wichtigsten Funktionsprinzipien zur Umsetzung einer digitalen Transformation mit Hilfe von IoT erfasst. Auf Basis dieser Struktur wird eine methodische Abfolge erarbeitet, um diese weitreichenden Möglichkeiten der Entwicklung speziell für KMU praktisch anwendbar zu machen. Der Fokus liegt wie beschrieben nicht auf einzelnen Technologien – denn diese entwickeln sich gerade sehr rasant weiter – sondern auf die Identifizierung möglicher transformativer Änderungen im Unternehmen. Dadurch soll die Zukunft sichergestellt und es der Organisation ermöglicht werden, sich dauerhaft am Markt zu behaupten.

Laut Oliver Wyman, einem weltweit tätigen Strategieberatungsunternehmen, lässt sich dieser Anspruch sehr gut zusammenfassen: „Für Vorreiter bei der Digitalisierung ergeben sich Chancen. Nachzügler laufen dagegen Gefahr, den Anschluss endgültig zu verlieren.“<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> Vgl. BMWFW (2018), S. 64ff

<sup>4</sup> Vgl. Chan (2015), S. 2f

<sup>5</sup> Oliver Wyman (2016), S. 18

### **1.3 Forschungsfrage**

Um die vorangegangenen Zielsetzungen zu erreichen, wird diese Arbeit auf der folgenden Fragestellung aufgebaut:

„Welche Methoden und Best Practices aus dem technologischen IoT Umfeld und der angewandten Prozess- bzw. Geschäftsmodellentwicklung können kombiniert werden, um konkrete Ideen und Projektinitiativen auf Basis Internet of Things bei KMU zu entwickeln?“

### **1.4 Untersuchungsdesign**

Das Untersuchungsdesign beschreibt die gesamte Gliederung und den Aufbau der Arbeit. Es erfolgt eine grobe Unterteilung in einen allgemeinen Theorieteil und einen angewandten Praxisteil, deren Strukturen in Abbildung 1 dargestellt werden.

Der Theorieteil beschäftigt sich mit den Grundlagen der Digitalisierung (Kapitel 2) und der inneren aufbauenden Muster dieser Transformation. Des Weiteren werden im technischen Pfad die eigentlichen Grundlagen (Kapitel 3) sowie die konkreten Anwendungsmöglichkeiten und erste Muster und Strukturen (Kapitel 4) der „Internet der Dinge“ Technologie erörtert. Ein wesentlicher Teil der Arbeit ist der Fokus auf Innovation bei KMU. Dies wird hier als erstes Element im ökonomischen Zweig (Kapitel 5) beleuchtet. Das Resultat und die Auswirkungen bei Unternehmen, die Erzeugung von Wertschöpfung mit Hilfe neuer Digitalisierungstechnologien wie IoT einsetzen, rundet hier abschließend (Kapitel 6) die Betrachtung dieser Basis-Elemente ab. Für die Umsetzung und Realisierung eines an KMU orientierten Vorgehensmodells werden im darauffolgenden Kapitel 7 die verschiedenen bereits bekannten Modelle und Verfahren analysiert, um die grundlegenden Elemente für den Aufbau einer dementsprechenden Potentialfindung (Kapitel 8) zu liefern.

Der praktische Teil fokussiert sich auf die konkrete Anwendung des erarbeiteten Modells bei Unternehmen (Kapitel 9). Neben den Vorbereitungen und der Durchführung werden die quantitativen Ergebnisse (Kapitel 10) sowie qualitative Erkenntnisse (Kapitel 11) erhoben und zusammengefasst. Die abschließende Zusammenfassung und der Ausblick stellen den Abschluss der Arbeit dar (Kapitel 12).

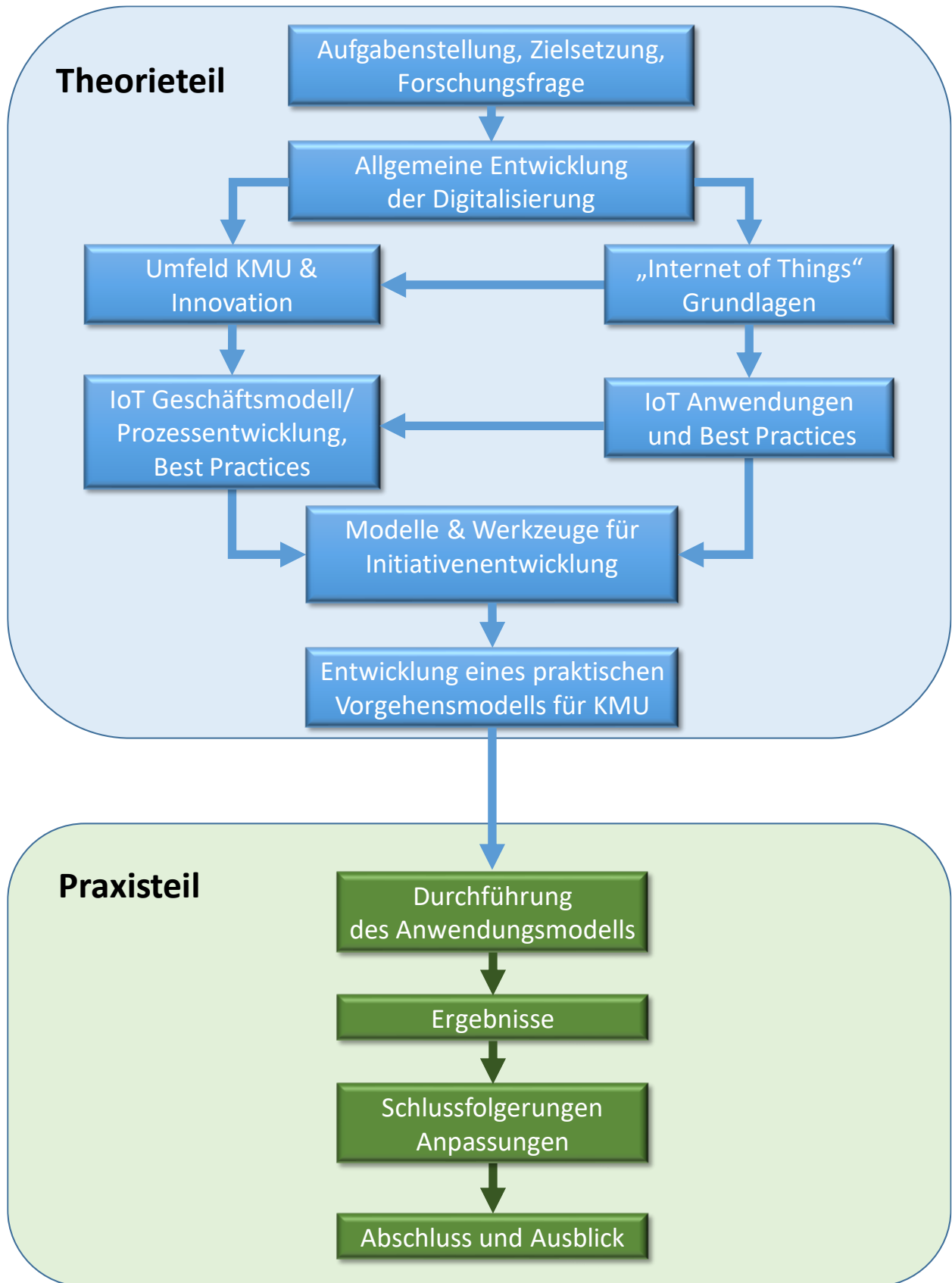


Abbildung 1: Untersuchungsdesign der Arbeit, Quelle: Eigene Darstellung

## 2 DIGITALISIERUNG

In diesem Kapitel erfolgt eine erste Annäherung und Einführung an theoretische Grundlagen der Digitalisierung und der dadurch ausgelösten digitalen Transformation bei Unternehmen. Dazu ergänzend werden grundlegende Abfolgen und Muster der Entwicklung untersucht. Diese wesentlichen Fundamente dienen als Basis für nachfolgende Betrachtungen und weiterführende Entwicklungen.

### 2.1 Entwicklung der Informationstechnologie

Die Digitalisierung wird als eine der wichtigsten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungen in der aktuellen Dekade beschrieben. Gerade Klein- und Mittelbetriebe stellen bei diesem digitalen Wandel eine sehr bedeutende Rolle für die österreichische Wirtschaft dar. Durch die zielgerichtete Verwendung von Technologie wird erwartet, die Produktions- und Arbeitsprozesse flexibler und effizienter gestalten zu können. Ein Fokus ist der Ausbau der wirtschaftlichen Möglichkeiten und somit die Realisierung von neuen Chancen für den Standort Österreich.<sup>6</sup>

Der Begriff der Digitalisierung selbst wird in verschiedenen Medien in unterschiedlichsten Kontexten aufgegriffen und verwendet. Aufgrund verschiedener wahrnehmbarer Sichtweisen ist diese doch recht komplexe Entwicklung für viele Personen oft nur schwer greifbar. Wer kann beispielsweise schon eine genaue Antwort darauf geben, wie Facebook oder Google mit persönlichen Daten konkret Geld verdient?

Während vor einigen Dekaden die ersten IT-Systeme noch für jedermann gut wahrnehmbar Einzug in den Geschäftsalltag gehalten haben, beschreibt die Digitalisierung einen weiteren immensen Entwicklungssprung. Dieser Fortschritt wird ausgelöst durch die stetige Entwicklung von Software, Daten, und Algorithmen. Diese Evolution, welche für Endverbraucher teilweise nahezu unsichtbar im Hintergrund stattfindet, ist nur sehr schwer objektiv für den einzelnen nachvollziehbar. Ein Zitat aus dem Wall Street Journal lautet „Software eats the world“, wie besonders die Branchengrößen wie Google, Facebook oder auch AirBnB deutlich zeigen.<sup>7</sup>

Als technologische Grundlage der aktuell präsenten Digitalisierung sind die immensen Fortschritte und Weiterentwicklung von Mikroprozessoren, mobilen Endgeräten, wie Smartphones und Tablets, sowie zuverlässige und günstige Kommunikationstechnologien zu nennen. Wir alle, aber auch unsere technischen Systeme, die nun durch Software gesteuert werden, können jederzeit online miteinander vernetzt sein, kommunizieren und verschiedenste Daten austauschen.<sup>8</sup>

Dieser Veränderungsprozess, ausgelöst durch die stetige Weiterentwicklung von Informationstechnologie, findet dabei inzwischen mit einer atemberaubenden Geschwindigkeit statt. Nicht nur die Technologien entwickeln sich dabei stetig, sondern auch unsere persönlichen Nutzungsgewohnheiten und damit ist auch die gesamte Gesellschaft, in der wir leben, davon betroffen. Daten sind zu einer neuen Ressource

---

<sup>6</sup> Vgl. BMWFW (2018), S. 68

<sup>7</sup> Vgl. Andreessen (2011)

<sup>8</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 16ff

geworden und erlauben durch selbstlernende Auswertungsverfahren verschiedenste Nutzungsmöglichkeiten und Innovationen, welche vor einiger Zeit noch unvorstellbar waren.

Solche grundlegenden Veränderungen stellen bekanntes in Frage und ermöglichen völlig neue Ansätze. Diese Tatsache kann in der Praxis sehr gut an folgenden drei Beispielen sichtbar gemacht werden:<sup>9</sup>

- Apple wurde zum größten Musikvertrieb ohne eine einzige CD zu verkaufen
- Uber bietet Mobilität ohne eine Fahrzeugflotte zu besitzen
- AirBnB ist der weltgrößte Unterkunftgeber ohne eigene Immobilien

Daten und Informationen stellen nun eine neue, wertvolle Ressource, eine vielseitige Grundlage für neue Geschäftsmodelle und die Umsetzung bzw. Verbesserung von bestehenden Prozessen dar. Digitale Daten sind über Kommunikationsnetzwerke sofort weltweit für jegliche Verwendung verfügbar. Die Verarbeitung ist hier völlig ortsungebunden und flexibel zwischen verschiedensten Systemen möglich. Herkömmliche Grenzen und Einschränkungen des lokalen Wettbewerbs, wie im Warenverkehr oder in der Produktion vorhanden, treffen nicht mehr zu. Aus bereits komplizierten Systemen sind hochkomplexe Systeme geworden, die kaum mehr von Menschen verstanden werden können. Die anfallenden Datenmengen übersteigen längst jede menschliche Vorstellungskraft.<sup>10</sup>

Die Grundsteine für eine solche Entwicklung in Richtung digitaler Transformation sind dabei schon vor Jahrzehnten zu finden. Der Start dieses Vorganges lässt sich somit schon vor langer Zeit mit der Einführung von Informationstechnologien begründen. Während bei diesen ersten Wellen auch bereits große Änderungen in der Produktion und Wertschöpfung erreicht werden konnten, blieben die Produkte selbst meist unverändert. In der nun dritten Welle der anstehenden Veränderung aufgrund von Informationstechnologien werden auch die Produkte selbst eingeschlossen und transformiert. Die Kombination aus Endgeräten, Sensoren, Prozessoren und Kommunikationsmöglichkeit mit zentralen Diensten aus der „Cloud“ ergänzen bestehende Produkte und lösen massive Veränderungen und Anpassungen aus. Die zusätzliche Entwicklung und Verbreitung mobiler Endgeräte, der Zugang zu günstiger und gut verfügbarer Kommunikationsinfrastruktur sowie der allgemeine Fortschritt in weiteren unterstützenden technologischen Bereichen haben diese Entwicklung ermöglicht. Einen historischen Ablauf dieser aufbauenden Veränderungswellen sind in der Abbildung 2 dargestellt.<sup>11</sup>



Abbildung 2: Dritte Wettbewerbswelle, ausgelöst durch Informationstechnologie, Quelle: Porter/Heppelmann (2015), S. 2

<sup>9</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 16

<sup>10</sup> Vgl. Wittpahl (2017), S. 18

<sup>11</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 5

Jede dieser Wellen hatte eine deutlich nachvollziehbare Auswirkung auf Unternehmen, Prozesse und den zugrundeliegenden Geschäftsmodellen. Die nun anstehende Veränderung der Digitalisierung ermöglicht wiederum völlig neue Ansätze und Möglichkeiten, welche den Markt wie in vorangegangenen Zyklen wahrscheinlich auch sehr stark verändern und prägen werden.

## **2.2 Digitale Transformation**

### **2.2.1 Weiterentwicklung der Automatisierung**

Zur Unterscheidung und Abgrenzung darf die Digitalisierung als solche nicht mit dem vorgelagerten Vorgang der Automatisierung verwechselt werden. Während bei der Automatisierung bestehende Prozesse vor allem im Hintergrund optimiert werden, liefert die Digitalisierung nutzbaren Mehrwert durch zusätzliche Informationen. Dies kann durch weitere Daten aus den Abläufen selbst geschehen, auf dessen Basis bestehende Prozesse weiterentwickelt werden bzw. auch neue Verfahren in eine umfassende Organisationsentwicklung einfließen können. Durch digitale Prozesse und deren zusätzlicher Informationsgewinnung ist unter anderem auch ein weiteres Zugehen auf den Kunden und eine Veränderung der Interaktion und des Serviceangebots möglich. Während bei einer Automatisierung der Fokus meist auf die Optimierung unternehmensinterner Abläufe gelegt wird, ist es bei der Digitalisierung möglich, Ergebnisse direkt und bis zum Kunden hin sichtbar zu machen. Eine weitere Differenzierung des Unternehmens im Wettbewerbsumfeld wird dahingehend unterstützt und durch den Einsatz von Digitalisierung in vielen Bereichen erst ermöglicht.<sup>12</sup>

### **2.2.2 Muster der Digitalisierung**

In der Entwicklung der Digitalisierung ist es nun möglich durch Beobachtung und Auswertung verschiedener Unternehmen die grundlegenden Muster der Umsetzung von Digitalisierung zu identifizieren. Solche sichtbar gemachten Strukturen können somit als Leitlinie für eine digitale Transformation im Unternehmen herangezogen werden. Im nachfolgenden hierarchischen Modell von Gassmann/Sutter werden vier aufeinander aufbauende Abhängigkeiten gezeigt, welche die vorkommenden Anforderungen jeder Ebene beschreiben und die Zusammenhänge dadurch bewusst machen.

---

<sup>12</sup> Vgl. Oliver Wyman (2015), S. 5ff



Diese einzelnen Stufen der Digitalisierung lassen sich wie folgt in Abbildung 3 darstellen:<sup>13</sup>



Abbildung 3: Muster der digitalen Transformation, Quelle: In Anlehnung an Gassmann/Sutter 2016, S. 11

Auf den vier aufbauenden Ebenen werden eine funktionale Beschreibung und somit eine Grundlage zur Entwicklung des Werkzeugs der Digitalisierung dargestellt. Ohne organisationsspezifische und strategische Ausrichtung auf unternehmerische Ziele sind eine sinnvolle Herangehensweise und erfolgreiche Umsetzung nur bedingt realisierbar. Eine Vielzahl an willkürlich gesammelter Daten ergibt nicht automatisch wirtschaftlichen Erfolg. Um Digitalisierung erfolgreich umzusetzen, wird ein klarer Fokus auf das Unternehmen und seinem Kontext sowie auf die individuellen Stärken benötigt, um gesammelte Daten sinnvoll verarbeiten zu können. Die richtigen Informationen ermöglichen den Unternehmen eine Vielzahl neuer Erkenntnisse und Anwendungen. Erst aus diesen kann eine zusätzliche Generierung von Mehrwert und Wertschöpfung, direkt oder auch indirekt, für eine Organisation effektiv weiterführend stattfinden.

### 2.3 Digitalisierung und Internet of Things

Das Konzept IoT ist als technologisches Werkzeug nur ein Teilbereich von Digitalisierung. Es stellt daher nur eine Möglichkeit oder Variante zur Umsetzung von digitaler Transformation dar. Andere Anwendungsgebiete, welche ebenso der umfassenden Digitalisierung zugerechnet werden, können in verschiedenen Kombinationen von *SMAC* in Erscheinung treten:<sup>14</sup>

- **Social:** Verwendung von sozialen Plattformen wie Facebook, Twitter, XING, usw. zur Erweiterung der Kommunikation, Marketing und Aufbau bzw. Ausbau von Netzwerken
- **Mobile:** Verwendung mobiler Technologien und Apps zur Kundenbindung und Serviceerbringung
- **Analytics:** Digitale Techniken zur Datenanalyse und zur Optimierung von Prozessen
- **Cloud Services:** Verwendung von Internetbasierenden, flexiblen Diensten und Plattformen

---

<sup>13</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 11

<sup>14</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 20f

Eine der wesentlichen Unterscheidungen zu diesen Bereichen ist, dass bei der IoT Technologie auch eine Vielzahl von weiteren physischen Systemen über Sensorik und Aktorik eingebunden werden. Diese Kombination war vormals in rein digitalen Umgebungen nicht vorhanden. Da diese zusätzlichen Daten und Funktionen der auf dieser Weise erweiterten Cyber-Physikalischen Systeme nun auch direkt digital weiterverarbeitet werden, bringt IoT somit eine Erweiterung der Digitalisierung und der Software in die reale Welt mit sich. Eine weitere Besonderheit dieser Entwicklung ist, dass vorher rein digitale Konzepte und Geschäftsmodellmuster über die IoT Technologie nun Einzug in die physikalische Welt halten. Dieser Aufbau und Verknüpfung der verschiedenen Ebenen ist in Abbildung 4 visualisiert.<sup>15</sup>

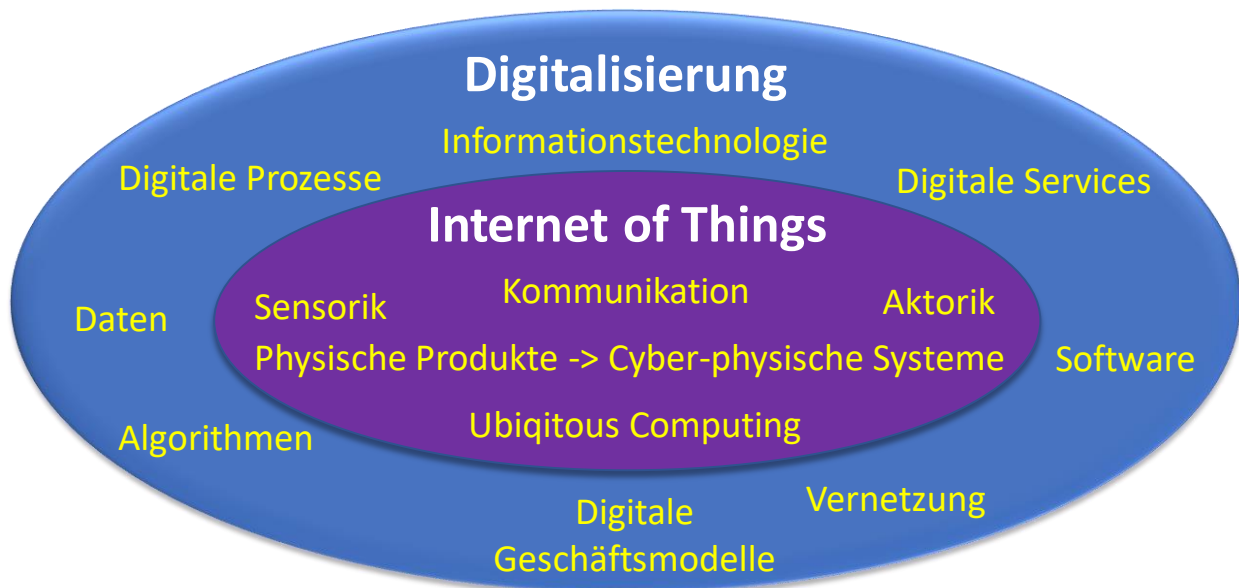


Abbildung 4: IoT als Teilmenge und Werkzeug der digitalen Transformation, Quelle: Eigene Darstellung

## 2.4 Technologisches Umfeld und Auswirkungen

Die Grundlagen der digitalen Revolution sind auf verschiedene, meist evolutionäre Entwicklungen unterschiedlicher Technologien zurück zu führen. Erst die Kombination mehrerer Teilbereiche ermöglicht durch ihr Zusammenwirken diese evolutionären Schritte. Auf dem World Economic Forum 2014 wurde dies treffend zusammengefasst: Die vierte industrielle Revolution auf Basis von Digitalisierung sei keine Produktrevolution, sondern eine Systemrevolution.<sup>16</sup>

Im Fokus dieses Wandels stehen Daten, Informationen und Kommunikation. In dieser digitalen Welt sind die größten Unternehmen wie Facebook, Google, Amazon oder auch unzählige andere „New Economy“ Unternehmen schon seit deren Existenzbeginn zu Hause. Bestehende Geschäftsmodelle werden durch digitale abgelöst, es folgen Umwälzungen und eine Verlagerung von Wertschöpfung und Einnahmen. Als prominentes Beispiel für massive Veränderung kann hier die Musikindustrie aufgeführt werden. Durch die Streaming-Technologie kam es zu einem massiven Werteverfall für bestehende Akteure.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 6

<sup>16</sup> Vgl. Duffy (2016)

<sup>17</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 3ff

Als anschauliches Beispiel kann das Internet genannt werden: Nichts hat nach dem Telefon die menschlichen Kommunikationsmuster so deutlich verändert. Dabei ist das Internet, basierend auf dem standardisierten IP-Protokoll, nicht direkt für diese Veränderung verantwortlich, sondern bietet dazu nur die technologische Grundlage. Durch die Anwendung der Technologie ist es nun möglich, standardisierte, günstige und effiziente Kommunikation zwischen unzähligen Systemen weltweit und jederzeit kostengünstig herzustellen.

Der technologische Teilbereich Internet of Things wird als dritte Welle der Entwicklung des Technologiebereichs Internet beschrieben. Die Auswirkungen könnten alles bisher erlebte noch übertreffen und jeden Bereich unseres bekannten Lebens nachhaltig beeinflussen. Das Besondere an dieser Veränderung ist das vorausgesagte Potential der Entwicklung, welches deutlich höher als die ersten beiden Wellen der Veränderung durch das Internet sein könnte. Es werden nun auch unzählige physikalische Endgeräte und Sensoren an das weltweite Netz angeschlossen und nutzen diese Kommunikationsmöglichkeiten für vielfältigste Zwecke. Es wäre jedoch verkehrt, diese Fähigkeit alleine als IoT zu bezeichnen. Erst die sinnvolle Nutzung der anfallenden Daten ist der eigentliche Auslöser und das Ergebnis dieser digitalen Revolution. Die Kommunikation über das Internet und die eingebaute Möglichkeit Daten zu liefern bzw. auf Daten zu reagieren sind nur technologische Werkzeuge, um einen übergeordneten Zweck zu realisieren.<sup>18</sup>

## 2.5 Digitalisierung und Erzeugung von Mehrwert

### 2.5.1 Zusammenhang von Zeichen, Daten und Informationen

Jegliches bewusstes Handeln und Entscheiden beruhen auf dem Auswerten und Interpretieren von verschiedenen Daten, Fakten und Informationen. Unterschiedliche Elemente haben die Möglichkeit das Ergebnis bewusst oder unbewusst zu beeinflussen. Ab einer qualitativen Entscheidungsebene wird meistens von einem zugrundeliegenden Wissen gesprochen. Es ist zu beachten, dass hier dieses Wissen auch erst aus verschiedenen Vorstufen zusammengesetzt bzw. erzeugt oder abgeleitet werden muss. Zur Sichtbarmachung dieser Abhängigkeiten können die einzelnen Zusammenhänge über die Wissenstreppe von North dargestellt werden. In dieser werden der grundsätzliche Aufbau und die Abfolge für die effektive Verarbeitung von Daten sichtbar. Erst durch die Verfügbarkeit von einzelner Zeichen, Daten und Informationen sowie deren Interpretation in einem dementsprechenden Kontext ist es möglich, das dementsprechende „richtige“ Wissen zu erlangen. Neue und zusätzliche Erkenntnisse bieten nun das Potential, ein solches Wissen weiterführend für neue Wertschöpfung und Differenzierung zu nutzen, wie in Abbildung 5 dargestellt.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup>Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 4ff

<sup>19</sup> Vgl. North u. a. (2016), S. 5ff



Abbildung 5: Wissenstreppe, Quelle: North u.a. (2016), S. 6

Das folgende Szenario zeigt ein Beispiel in der Anwendung der aufbauenden Stufen:

- Zeichen: Ein Sensor liefert den Wert „90“.
- Daten: Der Einsatzzweck des Sensors ist die Temperaturmessung, daher sind dies 90° Celsius.
- Information: Die Temperaturmessung findet im Kühlkreislauf einer Maschine statt. Die Betriebstemperatur der Maschine ist daher 90° Celsius.
- Wissen: 90° Celsius ist die optimale Betriebstemperatur der Maschine. Der Betrieb der Maschine ist daher einwandfrei und im optimalen Bereich.
- Handeln: Mit diesem Wissen kann nun eine Handlung ausgelöst werden. In diesem Beispiel wäre keine nötig, da sich die Maschine im optimalen Bereich befindet und wie erwartet funktioniert. Erst eine Abweichung würde hier auf eine Veränderung hinweisen.
- Mögliche Erweiterungen auf nächster Stufe wären die ständige Kontrolle dieses Betriebsparameters und eine automatisierte Benachrichtigung falls ein Problem auftritt oder durch Beobachtung erkennbar wird.

Durch diese Darstellung und Ableitung wird sichtbar, dass eine wesentliche Kernressource der Digitalisierung die grundlegenden Daten darstellen. Jedoch werden aus unstrukturierten Daten erst durch eine dementsprechende qualitative Weiterverarbeitung Informationen, aus welchem wiederum durch Weiterverarbeitung Wissen entstehen kann, welches sinnvoll nutzbar ist. Die Qualität dieser Abfolge bestimmt, ob es möglich ist entsprechend aussagekräftige, weitere wissensbasierte Entscheidungen abzuleiten. Durch diese neuen Nutzungsmöglichkeiten bekommen Daten und Informationen einen neuen, realen Wert und können daher auch selbst wie ein Gut gehandelt werden.<sup>20</sup>

## 2.5.2 Wissenserzeugung auf Basis von Digitalisierung

Digitalisierung kann als nächster Evolutionsschritt in der sich dauerhaft fortsetzenden Schleife aus Optimierungen von Abläufen sowie Steigerung der Produktivität und Wertschöpfung verstanden werden. Diese aktuelle Entwicklung beinhaltet eine Fokussierung auf eine jederzeitige Verfügbarkeit von Daten in dementsprechender Qualität und eine Nutzung dieser für verschiedenste, auch völlig neue, Zwecke. Je nach Qualität und Aktualität kann sich der Wert für eine weitere Nutzung stark unterscheiden. Daten haben somit als neue Grundlage für Entscheidungen eine weitreichende Auswirkung auf viele Bereiche der

<sup>20</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 4f

gesamten Wertschöpfungskette eines Unternehmens. Digitalisierung als Wandel beschreibt den Einsatz von IT-verarbeitenden Systemen, um Prozesse und Abläufe mit deren Hilfe zu gestalten und umzusetzen. Wie bereits in Kapitel 2.2 festgestellt, ist der Mehrwert der Digitalisierung nicht einfach eine Optimierung oder Automatisierung, sondern auch eine zusätzliche Erhebung und Weiterverarbeitung von Daten. Auf Basis dieser zusätzlichen Daten ist es nun möglich weitere Informationen zu generieren, welche durch Vernetzung und Anreicherung wiederum zu Wissen weiterverarbeitet werden kann.

Amazon betreibt nicht nur einen Online-Marktplatz im Internet, sondern ist in der Lage durch Auswertung des Konsumverhaltens dem Nutzer zusätzliche Empfehlungen zu geben oder auch Preise dynamisch zu verändern. Dies konnte erreicht werden, indem ein zusätzlicher Kontext für bestehende Daten sowie eine weitere Vernetzung mit anderen Informationen erstellt und durchgeführt wurde. Eine solche zusätzliche Auswertung und nachfolgende Anwendung basiert auf schon bestehenden digitalen Werkzeugen und Algorithmen. Diese konnten jedoch einfach über weitere Softwarealgorithmen flexibel ergänzt werden, um weiterführend neues Wissen zu sammeln und daraus resultierende weitere Anwendungen umzusetzen.<sup>21</sup>

### **2.5.3 Erweiterung der digitalen Welt um IoT**

Auf Basis der voran aufgezeigten Betrachtungsweisen ist es nun möglich, die Wirkungen von softwarebasierender Digitalisierung mit der Erweiterung durch IoT Technologie in die reale Welt auszuweiten. Durch angepasste Verwendung ist ein langfristiger Ausbau und somit eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit bzw. auch eine deutliche Differenzierung am bestehenden Markt für ein Unternehmen erreichbar. Daten können dazu genutzt werden, weitere, bis jetzt unbekannte, Teilschritte sichtbar zu machen und darauf aufbauend bewusste Schritte zur Beeinflussung und Steuerung zu setzen. Durch die Nutzung von diesem zusätzlichen Wissen, das nun durch den Einsatz von Digitalisierung auch von physikalischen Dingen zur Verfügung stehen kann, ist es möglich diese Entwicklung damit aktiv in verschiedenste Richtungen voranzutreiben. Somit ist der Mehrwert von Digitalisierungslösungen zur Erreichung dieses Ziels ableitbar: Durch die Sichtbarmachung begleitender Parameter oder Kennwerte von Unternehmensprozessen ist es nun möglich, Verbesserungen vorzunehmen, neue Anwendungsfälle zu identifizieren oder neue Wertschöpfungsmodelle Services zu realisieren. Dadurch kann eine Organisation als Gesamtes mit Hilfe dieses zusätzlichen „Wissens“ weiterentwickelt werden.<sup>22</sup>

Eine solcher Fortschritt wird durch die Verbreitung von Digitalisierung im Markt und Branche nicht mehr optional, sondern verpflichtend. Es geht bei der digitalen Transformation von Unternehmen um Vermessen, Verknüpfen und Vorhersagen. Dies wird zusätzlich durch entwickelte Softwarealgorithmen, welche versuchen künstliche Intelligenz nachzuahmen, bei der Auswertung von Daten unterstützt.<sup>23</sup>

Als eigentliche Motivation zur Durchführung von jeglichen Projekten ist immer eine Verbesserung der unternehmerischen Wertschöpfung anzunehmen. Im Fokus dieses Prozesses liegt auch in dieser Betrachtungsweise immer der Anwender bzw. der Kunde des Unternehmens. Daten als solches stellen eine neue Art von Ressource für viele Unternehmen dar. Als immaterielles Gut können Sie weder

---

<sup>21</sup> Vgl. Rossman (2016), S. 96ff

<sup>22</sup> Vgl. Müller-Stewens/Fleisch (2009), S. 8ff

<sup>23</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 4f

verbraucht noch vernichtet werden – jedoch können Sie innerhalb von Sekunden an Wert und Sinnhaftigkeit verlieren. Die nachhaltige und effiziente Nutzung erfordert teilweise vollständig andere und neue Ansätze, als aktuell in herkömmlichen Wertschöpfungsketten in Organisationen angewendet wird.

Das Internet der Dinge bietet somit eine weitere Variante der Erweiterung, Nutzung und Umsetzung von Digitalisierung, wie hier in Abbildung 6 dargestellt. Eine Besonderheit dabei ist auch, dass Daten von zusätzlichen externen Quellen hinzugezogen werden können, um diese ergänzend mit anderen Informationen aufzuwerten. In weiteren Schritten wäre sogar vorstellbar, dass nur externe Daten verschiedener Quellen verarbeitet werden und selbst gar keine eigenen Elemente mehr vorhanden sein müssen.

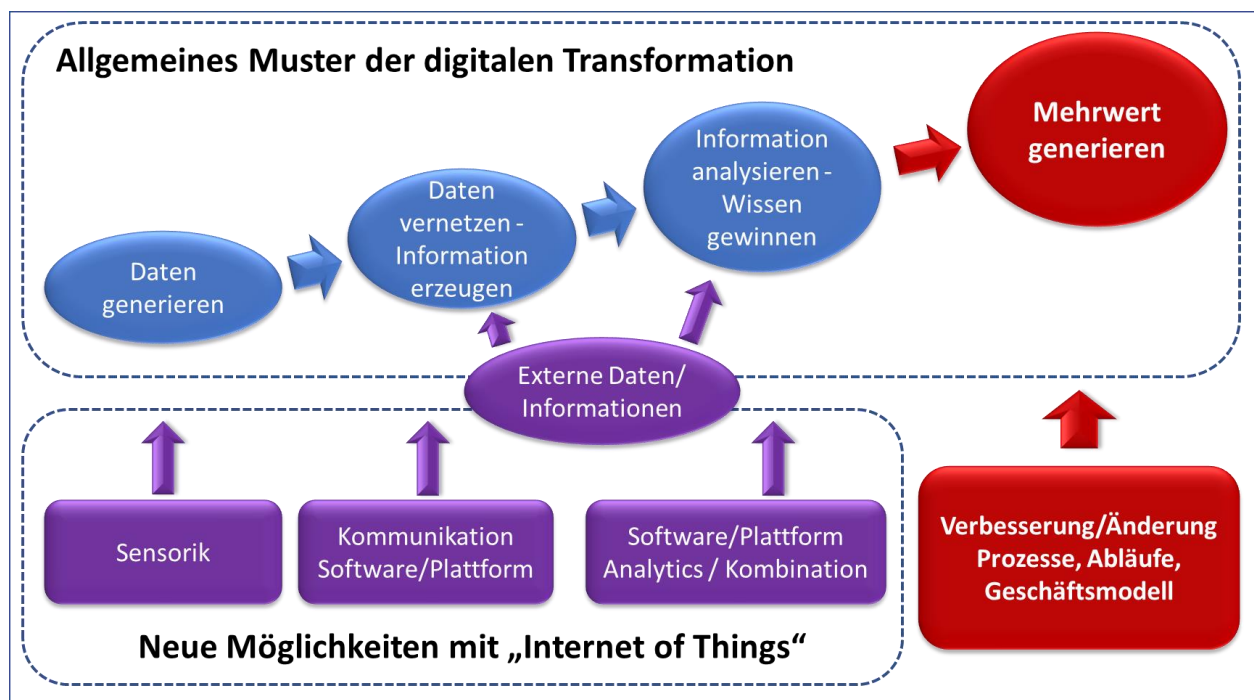


Abbildung 6: IoT als zusätzliche Quelle von Digitalisierung, Quelle: Eigene Darstellung ergänzt durch Lercher

## 2.6 Herausforderungen

Veränderungen bringen für Menschen und Gesellschaft immer neue Herausforderungen mit sich. In diesem Kapitel werden sie aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet und verschiedene Sichtweisen untersucht.

### 2.6.1 Digitaler Wandel

Die Anzahl der Daten und Informationen nimmt exponentiell zu. Daher stellt sich die Frage, inwiefern diese rasante Entwicklung nachhaltige Auswirkungen auf den Menschen und seine Art zu lernen, zu denken und zu arbeiten hat. Nicht nur einzelne Personen, auch gesamte Organisationen sind von diesem Wandel stark betroffen. Strukturen, die sich aus dem Industriezeitalter entwickelt haben, werden mit diesen umfassenden Veränderungen unbrauchbar. Eine digitale Transformation wird unweigerlich auch deutliche Paradigmenwechsel mit sich bringen. Unternehmen, welche sich hier rasch anpassen können, werden im Vorteil sein. Um dies auch umzusetzen, ist anzunehmen, dass wesentliche Neuausrichtungen in der Abfolge und Denkweise bei Kernkompetenzen von Unternehmen stattfinden. Als besonders wichtige

Themenfelder gelten hierbei eine neue Orientierung auf Kundenbedürfnisse, das dynamische Anpassen und Weiterentwickeln von Geschäftsmodellen und eine Änderung in der allgemeinen Herangehensweise an Veränderungen sowie eine Entwicklung der Kultur einer Organisation. Für den Menschen heißt dies, dass die persönliche Weiterbildung deutlich wichtiger wird. Für das Unternehmen gilt es die richtigen Mitarbeiter zu engagieren, welche sich in dieser neuen dynamischen Entwicklung am besten zurechtfinden.<sup>24</sup>

### 2.6.2 Sicherheit und Datenschutz

Sicherheit und Zuverlässigkeit der Lösungen und Services müssen von Beginn an zu einem integralen Bestandteil der System- und Lösungsplanung werden. Durch die Umsetzung dieser neuen Dienste entstehen vielseitige Abhängigkeiten, welche unser tägliches Leben stark beeinflussen. Verschiedenen Bedrohungen sollen von Anfang an berücksichtigt werden und stellen hier besonders Unternehmen, welche in diesen Bereichen noch keine Kompetenzen besitzen, vor sehr großen Herausforderungen. Es empfiehlt sich eine umfassende Vorbereitung und Planung um einen „Worst case“, den sogenannten „Digitalen Stillstand“, zu vermeiden.<sup>25</sup>

Daten und Informationen sind ein Kernelement der Digitalisierung. Der sorgsame Umgang ist essentiell um das Vertrauen der Anwender zu erhalten. Das Recht, dass personenbezogene Daten geschützt werden, ist im Datenschutzrecht verankert. Es sind strenge Regeln vorgegeben, wie Daten und Informationen verwendet werden dürfen, welcher einer Person zuordenbar sind. Mit Mai 2018 tritt hier die neue Datenschutzgrundverordnung in der gesamten EU in Kraft, womit weitere Einschränkungen der Datennutzung und Kontrollen gesetzlich verankert werden. Gleichzeitig wird der Strafrahmen für Vergehen deutlich erhöht, um hier die Dringlichkeit des Datenschutzes weiter zu unterstreichen.<sup>26</sup>

Durch den Fokus auf die Entwicklung digitalisierter Prozesse ist es möglich, IT-Sicherheit und Datenschutz in diesen Transformationsprozess zu integrieren. Wenn diese Bedürfnisse von Beginn an berücksichtigt werden, können durch die Integration aller Anforderungen gleichzeitig effiziente und auch sichere Prozesse geschaffen werden. Der Digitalisierung selbst wird auch das Potential zugeschrieben, bestehende Schwachstellen von vorhandenen und gelebten analogen Prozessen zu schließen.<sup>27</sup>

### 2.6.3 Veränderung von Prozessen und Geschäftsmodellen

Änderungen und Trends, ausgelöst durch die Internet-Technologie, hatten immer schon große Auswirkungen auf Geschäftsmodelle sowie auf die dahinterliegenden Prozesse. Durch weitere Entwicklungen und technologischen Fortschritt ist eine Zunahme von Veränderungen zu erwarten. Auf Basis von Digitalisierung und Technologie werden bestehende ökonomische Grundsätze stark beeinflusst und gewandelt. In der Zeit vor dem Internet galt die Meinung, dass große Unternehmen die kleinen dominieren. Durch die Entwicklung des Internets geschah eine Wandlung in die Richtung: „Die Schnellen

---

<sup>24</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 11f

<sup>25</sup> Vgl. Strauß/Krieger-Lamina (2017), S. 73ff

<sup>26</sup> Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2017), S. 24ff

<sup>27</sup> Vgl. Wittpahl (2017), S. 28ff

fressen die langsamen“. Plötzlich konnten kleine Startups durch Anwendung disruptiver Veränderung auch große, etablierte Unternehmen unter Druck setzen und deutliche Veränderungen am Markt auslösen.<sup>28</sup>

Durch das Internet und die computergestützte Datenverarbeitung sind neue, digitale Geschäftsmodellmuster entstanden. Diese haben sich „wellenartig“ entwickelt, womit auch mögliche Rückschlüsse auf die Auswirkungen von Digitalisierung erkennbar sind. Folgende drei übergeordnete Trends konnten hier als Grundlage dieser Entwicklung festgestellt werden:<sup>29</sup>

- Eine neue Dienstleistungsorientierung
- Bessere Integration der Anwender und Kunden in Produkte und Dienstleistungen
- Ausbau der Kernkompetenz Analytics

Diese Themengebiete stellen somit bedeutende und richtungsweisende Fähigkeiten dar, welche bei einer digitalen Entwicklung einer Organisation benötigt werden. Hieraus ist ableitbar, dass viele Unternehmen, welche bis jetzt noch keine Kompetenzen und Kenntnisse in diesen Bereich besitzen, sich in diese Richtung weiterentwickeln und anpassen müssen. Eine solche Evolution wird als Grundlage vorausgesetzt werden, um in Zukunft weiterhin am Markt bestehen zu können.

## 2.7 Zusammenfassung

Die stetige und andauernde Entwicklung von Informationstechnologie hat dazu geführt, dass sich eine deutliche Veränderung für Unternehmen und Gesellschaft bei der Erhebung und Nutzung von Daten und Informationen abzeichnet. Es wäre hier falsch bei dem ersten Zwischenschritt, der Automatisierung von Prozessen, stehen zu bleiben. Vielmehr war diese Entwicklung erst eine Grundlage für die nachfolgenden Stufen, in der die Gewinnung und Verarbeitung von immateriellen Daten genauso Wertschöpfung und Dienstleistungen ermöglicht wie bisherige produzierende unternehmerische Tätigkeiten. Bei der Entwicklung und Suche nach neuen Möglichkeiten treten Kunden- und Anwenderbedürfnisse zunehmend in den Vordergrund: Durch die Vielzahl der Marktteilnehmer und Veränderung in unserer global vernetzten Welt ist es von Bedeutung, grundlegende Bedürfnisse zu erkennen und diese dann auch erfolgreich anzusprechen. Daten stellen eine neue weitere und wertvolle Ressource dar, die es in neue Wertschöpfungsmodelle, ergänzend zu den bestehenden Kompetenzen des Unternehmens, zu integrieren gilt.

---

<sup>28</sup> Vgl. Hoffmeister (2013), S. 1

<sup>29</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 3ff



### 3 IOT GRUNDLAGEN

In diesem Kapitel werden die technologischen Fortschritte und Zusammenhänge für IoT betrachtet und die Entwicklung sowie konkrete funktionelle Anwendungsgebiete analysiert. Im Weiteren wird der grundlegende Aufbau einer IoT Lösung untersucht und die umfassenden Auswirkungen auf die notwendigen Kompetenzen und Fähigkeiten innerhalb von Unternehmen erhoben. Der Fokus liegt auf der Umsetzung einer funktionellen, technischen Lösung und welche verschiedenen Anforderungen sich dadurch ergeben.

#### 3.1 Definition und Herkunft

Während das Internet in der ersten 40 Jahren primär Menschen über Technologien wie Emails, Websites und Foren verbunden hat, nimmt die Verbindung von Maschinen über das standardisierte IP Protokoll stetig zu. Schon 1999 hat Kevin Ashton am MIT den Begriff „Internet of Things“ benutzt – das Konzept ist daher eigentlich schon seit dieser Zeit bekannt. Über diverse Services und Anwendungen sind auch schon als Vorläufer zu sehende „Machine to Machine“ (M2M) Lösungen seit mehreren Jahren in Betrieb und werden für diverse Services eingesetzt.<sup>30</sup>

Der Umfang und die Methodik von IoT gehen jedoch um einiges weiter. Eine Definition des Konzepts lautet nach dem ITU-T Y.2060 Standard wie folgt: „A global infrastructure for the information society enabling advanced services by interconnecting (physical and virtual) things based on existing and evolving, interoperable information and communication technologies.“<sup>31</sup>

Während es sich bei M2M Lösungen um typische geschlossene Systeme handelt, wird durch weitere Standardisierung und Öffnung aller beteiligten Elemente von IoT diese nun noch vernetzter. Das ermöglicht durch zusätzliches verbinden und kombinieren von einzelnen Elementen und deren Daten noch grössere Anwendungsgebiete. Der grundsätzliche Aufbau einer IoT Lösung mit allen beteiligten Komponenten kann als das übergeordnete Zusammenwirken verschiedener Blöcke und Funktionen, wie in Abbildung 7 dargestellt zu sehen, beschrieben werden.<sup>32</sup>

Auch aus dieser Darstellung heraus lässt sich bereits ableiten, dass sich hier das „Internet der Dinge“ nicht auf ein einzelnes Gerät, einer Technologie oder gar eine Lösung oder Anwendung reduziert werden kann. Vielmehr beschreibt es ein Konzept, welches durch das Zusammenwirken verschiedenster Technologien, Hard- und Software es ermöglicht auf Basis von Daten und daraus generierten Informationen neue Anwendungsfelder zu erschließen.<sup>33</sup>

Durch die Vernetzung, den Datenaustausch und die Kommunikationsbefähigung haben nun Dinge und Objekte die Möglichkeit, aktiv an Prozessen und Abläufen mitzuwirken. Es wäre, als bekommen physikalische Elemente ein digitales Nervensystem. Gleichzeitig liefert jedes einzelne Teil Daten, welche durch intelligente Algorithmen und Analyse zu Informationen verarbeitet werden und wieder anderen

---

<sup>30</sup> Vgl. Dutton (2013), S. 8

<sup>31</sup> ITU-T (2016), S. 7

<sup>32</sup> Vgl. Buyya/Vahid Dastjerdi (2016), S. 7f

<sup>33</sup> Vgl. SAS (2017), S. 6ff

Systemen und auch Dingen zur Verfügung stehen können. Dabei wird das Internet selbst lediglich als Kommunikationsplattform genutzt und erlaubt auch beliebig vielen anderen Dingen und Systemen, sich miteinander zu vernetzen.<sup>34</sup>

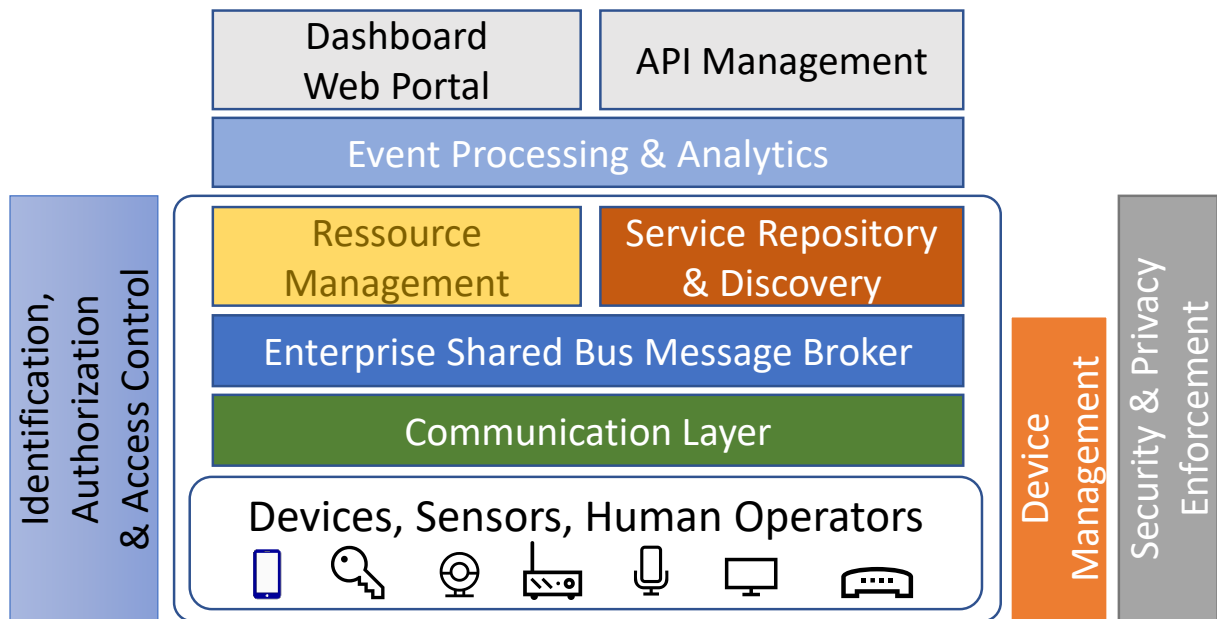


Abbildung 7: IoT Referenzarchitektur, Quelle: Buyya u. a. (2016), S. 8 (modifiziert)

Während das Konzept von IoT also schon fast 20 Jahre alt ist, ist erst durch verschiedenste technologische Weiter- und Fortentwicklungen in den letzten Jahren die Möglichkeit für eine effiziente Umsetzung eingetreten. Die „Enabler“ dieses technologischen Konzepts sind einerseits günstige und miniaturisierte Computersysteme für Sensorik und Aktorik, welche sich direkt am Endgerät befinden können. Die Umsetzung zentraler Rechenressourcen für Weiterverarbeitung und analytische Kombination von Daten in der „Cloud“ sowie die immense Weiterentwicklung und Möglichkeiten der Kommunikationsnetze sind als wichtiges Bindeglied dazwischen zu sehen:

- Kleine, günstige und effiziente Mikrocontroller und Sensoren zur Ausstattung von Dingen
- Flexible, günstige und standardisierte Kommunikationstechnologien
- Verfügbarkeit und Stabilität von Cloud-Plattformen
- Entwicklung von Big Data und Analytics
- Verbreitung von Endgeräten wie Smartphones und Tablets als Service-Interface

Erst durch das Zusammenwirken all dieser Einzelkomponenten wird eine technologische Lösung auf Basis des Konzept „Internet of Things“ ermöglicht. Das Internet selbst stellt dabei nur eine standardisierte, grundlegende Kommunikationsplattform bereit. Dass auf dieser Basis der „Dienst“ IoT nun umgesetzt und realisiert werden kann, spricht Fleisch hier auch vom „Web of Things“.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Vgl. Serrano u. a. (2015), S. 22ff

<sup>35</sup> Vgl. Fleisch (2014), S. 5ff

## 3.2 Technologische Anwendungsgebiete

Die Möglichkeiten der Anwendung und verschiedene Auswirkungen der IoT-Technologie sind nahezu in jedem Lebensbereich realisierbar und keiner denkbaren Einschränkung unterworfen. Bekannt ist der Begriff „Industrie 4.0“, welcher umgangssprachlich auch synonym für die gesamte Entwicklung von Cyber-Physikalischen Systemen in der maschinellen Industrie angewandt wird. Ein Grund dafür könnte die Bekanntheit dieses Begriffs im deutschen Sprachraum sein, welcher von der deutschen Bundeskanzlerin Merkel geprägt wurde.<sup>36</sup>

Seitens der Literatur werden verschiedene Ansätze zur Unterteilung der einzelnen IoT Anwendungsbereiche angeführt. Das aus Deutschland stammende Konzept „Industrie 4.0“ stellt hierbei nur eine Untergruppe dar und könnte dem Bereich „Factories“ zugeordnet werden. Da die Möglichkeiten aufgrund des IoT Basiskonzepts nahezu unbegrenzt sind, wurden je nach Definition und Studie verschiedene Klassifizierungen und Unterteilungen getroffen. Als ausführliches Beispiel der Unterteilungen sind vom Beratungsunternehmen McKinsey exemplarisch 9 verschiedene Bereiche, sogenannte Settings, identifiziert und klassifiziert worden, welche in Abbildung 8 dargestellt sind:<sup>37</sup>

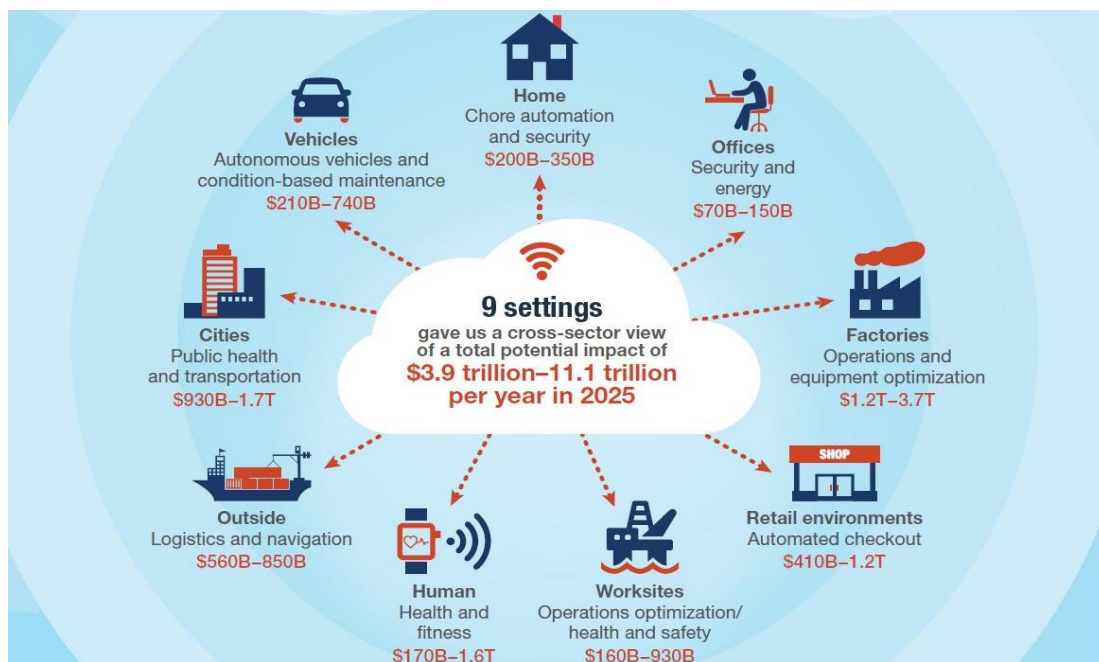


Abbildung 8: Überblick über 9 verschiedene IoT Settings, Quelle: Manyika u.a. (2015), S. 9

Diese Art der Auflistung bietet einen ersten groben Überblick der möglichen Einsatzzwecke. In dieser Darstellung sind bereits einige Anwendungsmöglichkeiten identifiziert. Die vielfältigen Suchfelder für Anwendungen sollten dadurch aber keinesfalls beschränkt werden. Bei einer umfassenden Betrachtung ist der Einsatz von Daten aus „Dingen“ überall möglich. Es gibt eigentlich keinen Bereich, der nicht betroffen sein kann. In einem Innovationsprozess können sich durch verschiedene Herangehensweisen radikale Veränderungen ergeben, wenn sich z.B. langfristig eine Neufindung eines Anwendungsbereiches oder sogar Geschäftsmodells identifiziert und umgesetzt wird.

<sup>36</sup> Vgl. Merkel 2015

<sup>37</sup> Vgl. Manyika u.a. (2015), S. 8f

### 3.3 Aufbau und Elemente

#### 3.3.1 IoT Komponenten

Von einer technischen Perspektive ausgehend können die einzelnen Module einer IoT Lösung in folgende funktionelle Teilbereiche, auch als aufbauender „Technologie-Stack“ bezeichnet, untergliedert werden. Der Aufbau und das Zusammenwirken sind in Abbildung 9 gezeigt.<sup>38</sup>



Abbildung 9: IoT Technologie-Stack, Quelle: Elizalde (2016)

Die einzelnen Komponenten für die technologische Umsetzung und Funktion können wie folgt beschrieben werden:

- Sensor/Aktor Hardware direkt am „Ding“
- Software am „Ding“ bzw. am Gateway
- Kommunikationsmöglichkeit: Fähigkeit zum Austausch von Daten
- Cloud-Plattform: Verwaltung der „Dinge“, Sammeln und Bereitstellen der Daten
- Applikation und Dienste über zentrale Software, Auswertung/Weiterverarbeitung von Daten

Bestehende physikalische Systeme bzw. Produkte benötigen diese verschiedenen Elemente zusätzlich um mit IoT-Services erweitert zu werden. Eine wesentliche Erkenntnis aus dieser Feststellung ist, dass hier eine Erweiterung der benötigten Kompetenzen und Fähigkeiten für den Aufbau dieser Zusatzfunktionen benötigt wird. Zu deren Umsetzung sind natürlich auch Zukauf oder Partnerschaften denkbar, um die einzelnen Teilbereiche zu implementieren.<sup>39</sup>

Durch die Abbildung und Analyse dieses IoT Technologie-Stacks sind bereits neue Herausforderungen in Richtung der Entwicklung von Fähigkeiten und Kompetenzen für KMU erkennbar. Gerade in diesem Umfeld ergibt sich der Bedarf von Partnerschaften bzw. das externe Zukaufen von Elementen und Funktionen, für welche selbst keine Kenntnisse und Kompetenzen vorhanden sind bzw. entwickelt werden können. Gerade mit der Verbreitung von dementsprechend ausgestatteten „Dingen“ oder gesamte IoT-Lösungen ist davon auszugehen, dass einzelne Teilkomponenten in Zukunft effizient zugekauft werden können bzw. aus der Cloud anwendungsbezogen konsumierbar sind.

#### 3.3.2 IoT Software-Plattform und Applikationen

Software nimmt wie bei allen Digitalisierungsvorhaben einen sehr großen Stellenwert ein. Neben der Steuerung und Intelligenz sind auch besonders offene und standardisierte Schnittstellen zur

<sup>38</sup> Vgl. Elizalde (2016)

<sup>39</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 6f

Weiterverarbeitung von Daten und Informationen sehr wichtig. Zur Realisierung von IoT Services sind bereits viele verschiedene Softwareplattformen zur flexiblen Nutzung verfügbar. Diese Anbieter ermöglichen einzelnen Unternehmen bereits bestehende Systeme zu verwenden, um den Fokus auf Planung und Realisierung von Services zu legen und nicht erst selbst eine Umgebung zur Datensammlung, Auswertung und zugehörige Benutzerschnittstellen entwickeln zu müssen. Nahezu alle diese Plattformen sind als Cloud-Services realisiert und nutzen das Internet als offene und allseits verfügbare Kommunikationsplattform. Solche Plattformen und Applikationsumgebungen sind inzwischen auch von verschiedensten Unternehmen mit unterschiedlichen Ausprägungen wie z.B. Windows Azure, Amazon AWS, Bosch oder IBM und Google verfügbar. Sie ermöglichen damit sehr einfach und cloud-basiert solche Dienste in Anspruch zu nehmen, um darauf aufbauend eine IoT Gesamtlösung zu entwickeln. Die Auswahl einer Plattform sollte dabei immer mit Bedacht durchgeführt werden, um spätere „Lock-in“ oder auch Skalierungseffekte zu vermeiden. Eine grundlegende Darstellung der allgemeinen benötigten Plattformfunktionen ist hier in Abbildung 10 sichtbar.<sup>40</sup>

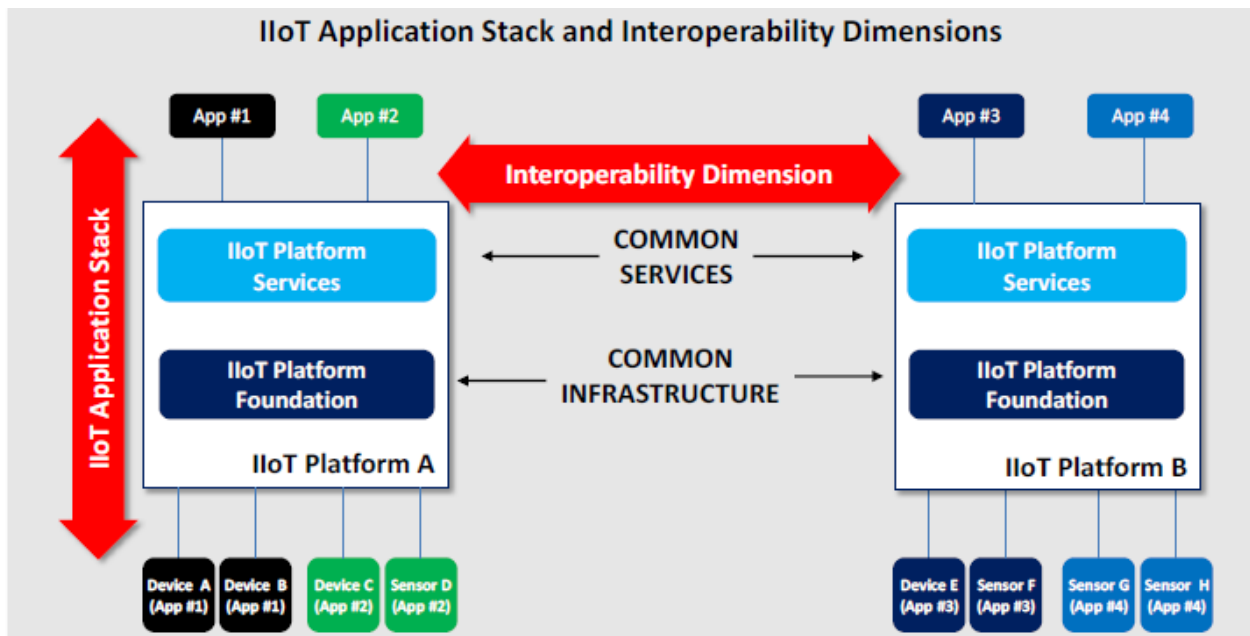


Abbildung 10: Überblick IoT-Plattform Komponenten, Quelle: Morrish u. a. (2016), S. 40

Die Auswahl einer IoT-Plattform ist eine sehr weitreichende Entscheidung, vergleichbar mit der Festlegung auf ein Betriebssystem oder dem grundlegenden System eines Smartphones. Die langfristige Auswahl sollte daher sehr gut durchdacht sein um mit den möglichen zukünftigen Anforderungen mitwachsen zu können.

### 3.4 Kombinierte IoT Lösungsumgebung

Wie bereits identifiziert, ist die Technologie des Internet der Dinge selbst nur ein Werkzeug zur Lösung von konkreten Problemstellungen. Bei der weiteren gesamtheitlichen Betrachtung des IoT Technologie-Stacks und deren Abhängigkeiten tauchen weitere zu adressierende Kompetenzfelder für Unternehmen auf.

<sup>40</sup> Vgl. Vermesan u. a. (2016), S. 46ff

Neben technischen Aspekten kommen zusätzliche organisatorische sowie weitere angewandte interdisziplinäre Entwicklungsfelder hinzu. Diese sind nötig, um eine vollständige Umsetzung des zu realisierenden Angebots durchführen zu können. Um alle beteiligten Elemente einer solchen IoT-Gesamtlösung sichtbar zu machen, wurden hier die Technologie-Module um weitere Handlungsfelder in Form einer Matrix erweitert. Durch diese Darstellung, wie in Abbildung 11 sichtbar, sind nun die Zusammenhänge und auch der Bedarf für eine neue, weitere interdisziplinäre Zusammenarbeit besser nachvollziehbar. Neben den technologischen Fähigkeiten sind dadurch auch die nötigen organisatorischen Kompetenzen zur Realisierung eines umfassenden IoT-Services erfassbar.<sup>41</sup>

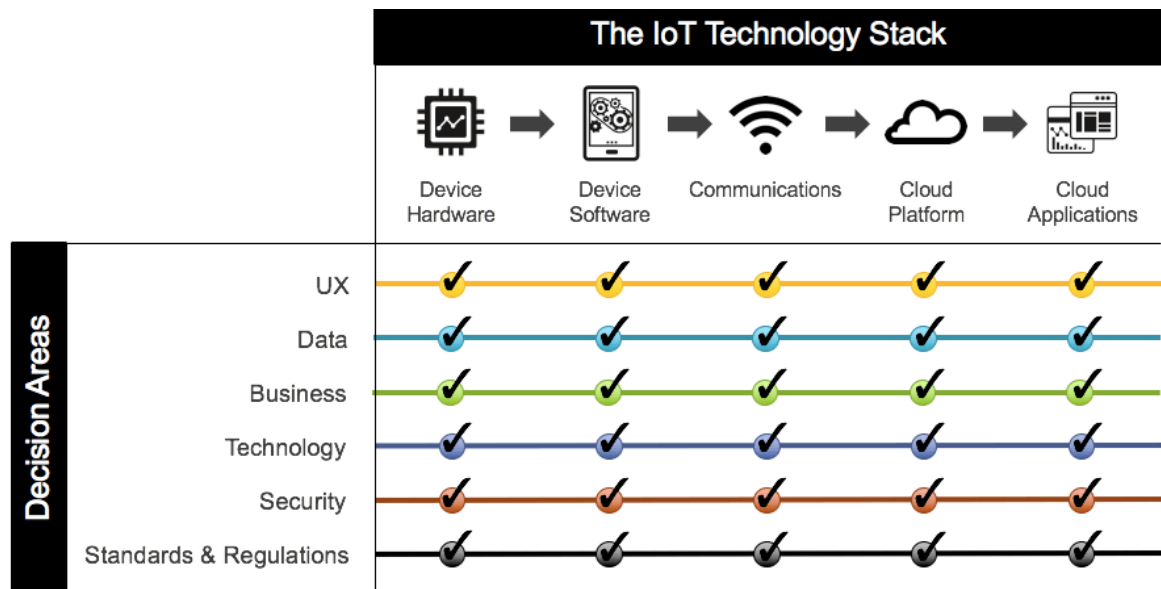


Abbildung 11: Matrix der technischen und organisatorischen Themen einer IoT Lösung, Quelle: Elizalde (2016)

Diese sich neuen zusätzlichen ergebenden Bereiche, welche die vorab technologischen Gebiete anwendungsorientiert und organisatorisch ergänzen, können wie folgt beschrieben werden:

- Anwendungsorientierte Benutzerschnittstellen und Bedienungsfreundlichkeit (UX)
- Art und Verarbeitung von Daten, Datenschutz
- Auswirkung auf Prozess- und Geschäftsmodelle, Integration
- Abstimmung der einzelnen beteiligten Technologiefelder
- Realisierung von Sicherheit über alle Teilbereiche
- Standardisierung und Vorgaben, Erfüllung von Regulatorien

Durch diese Übersicht ist die anspruchsvolle Herausforderung für eine umfassende Umsetzung von IoT Lösungen sehr gut sichtbar. Es greifen viele einzelne Bereiche ineinander, die besonders auch neue IT-orientierte sowie betriebswirtschaftliche Fähigkeiten erfordern.

Für die einzelnen Felder wird erwartet, dass sich Standards in Produkten und Cloud-Plattformen etablieren, die eine funktionelle Umsetzung vereinfachen. Die Herausforderung wird jedoch in der gesamten Abstimmung und der organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Integration des jeweiligen Unternehmens liegen.

<sup>41</sup> Vgl. Elizalde (2016)

## **3.5 Zusammenfassung und Erkenntnisse**

Aus den so beschriebenen technologischen Grundlagen können verschiedene Erkenntnisse abgeleitet werden, welche auf die weitere Durchführung der Arbeit Einfluss nehmen und bei der weiteren Behandlung des Themas grundlegend berücksichtigt werden.

### **3.5.1 IoT als evolutionäre Entwicklung**

Eine wesentliche Erkenntnis dieses Kapitels ist, dass diese einzelnen Bereiche von IoT und auch die grundlegenden Technologien für sich selbst betrachtet noch keine radikalen Innovationen darstellen. Alle Teilbereiche, sei es Computing, Kommunikation, Analytics, Cloud-Services und auch Benutzer-Endgeräte haben sich schrittweise und inkrementell auf das aktuelle Niveau entwickelt. IoT als zusammengesetzte technische Lösung ist als eine Kombination verschiedener Technologien zu verstehen und stellt in diesem Zusammenhang betrachtet keine disruptive Innovation dar. Die konkrete Anwendung von IoT, nur um Daten zu sammeln und zu speichern, führt für ein Unternehmen nicht automatisch zu einem nutzbaren Mehrwert. Erst eine nachfolgende zielgerichtete Kombination der Daten und sinnvolle Weiterverarbeitung in Information und Wissen ermöglicht eine positive Entwicklung und Veränderung. Durch die Realisierung von neuen Dienstleistungen, Produkten und Services, welche das Werkzeug IoT und die daraus verfügbaren Daten und Informationen als Grundlage nutzen, haben Unternehmen die Möglichkeit bedeutende Änderungen in Prozessen und Geschäftsmodellen innovativ umzusetzen.<sup>42</sup>

### **3.5.2 Steigende Komplexität der Lösungen**

Eine besondere Herausforderung von IoT Lösungen stellt dabei die auftretende Komplexität durch die vielen technisch und organisatorisch verschränkten Teilbereiche dar. Hier ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit und Anpassung von Unternehmen sowie eine meist externe Partnerschaft zu Abbildung neuer Kompetenzen nötig. Die neue, erweiterte Architektur einer IoT Lösung erzeugt umfassende Herausforderungen in der Systementwicklung. Eine Produktentwicklung, welche früher vielleicht nur im mechanischen Umfeld passierte, weitet sich nun aufgrund der weitreichenden Anforderungen auf verschiedene neue Teilbereiche aus. Dies erfordert nun Fähigkeiten in Kompetenzen des interdisziplinären Systems Engineering.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 16f

<sup>43</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2015), S. 6

### 3.5.3 Umfassende Auswirkungen und Risiken

IoT stellt selbst wie das Internet ein Werkzeug dar, neue Prozesse, Services und Dienstleistungen umzusetzen und auch bestehende langfristig zu verändern. Diese neuen Möglichkeiten führen dazu, dass sich auch Geschäftsmodelle von Unternehmen dementsprechend anpassen können und werden. Die Vielzahl an Entwicklungen ist schier unbegrenzt, die Komplexität der Lösung erfordert jedoch auch eine langfristige Herangehensweise um diesen Werkzeugkasten auch effizient und sinnvoll nutzbar zu machen. Die Technologie selbst ermöglicht zwar neues und innovatives, für eine optimale Umsetzung müssen jedoch spezifische Services individuell für ein Unternehmen realisiert werden.

Große Herausforderungen sind im Bereich Sicherheit, Datenschutz und dem Management der Systeme zu sehen. Eine lange Lebenszeit, besonders von physikalischen Systemen, erfordert eine angepasste Planung und Vorgehensweise für enthaltene digitale Systeme.

Risiken sind auch in der Plattformabhängigkeit zu sehen. Für ein Unternehmen kann ein Lock-in in sehr nachteilig sein, für den Kunden wird die Abhängigkeit ebenso zu einem Risiko falls es hier unvorhergesehene Änderungen gibt. Wird z.B. ein Servicesystem deaktiviert, wird im schlimmsten Fall das „Ding“ für den Anwender komplett wertlos.

### 3.5.4 Entwicklung branchenübergreifender Vernetzung

Langfristige Entwicklungsprognosen sehen besonders hohe Entwicklungspotentiale von vollständigen Systemen, wenn sogar branchenübergreifende Lösungen erreicht werden können. Während zu Beginn der IoT Technologie- und Lösungsentwicklung diese meist nur auf ein Produkt eines Herstellers selbst angewandt wird, ist es in Zukunft durch Vernetzung und Informationsaustausch möglich die Anwendung und das System im Sinne eines Gesamtsystems drastisch zu erweitern. Daraus können sich wieder viele neue Anwendungen und Kooperationen ergeben und bestehende Branchengrenzen deutlich verschieben, wie in einer beispielhaften Entwicklung in Abbildung 12 dargestellt.<sup>44</sup>

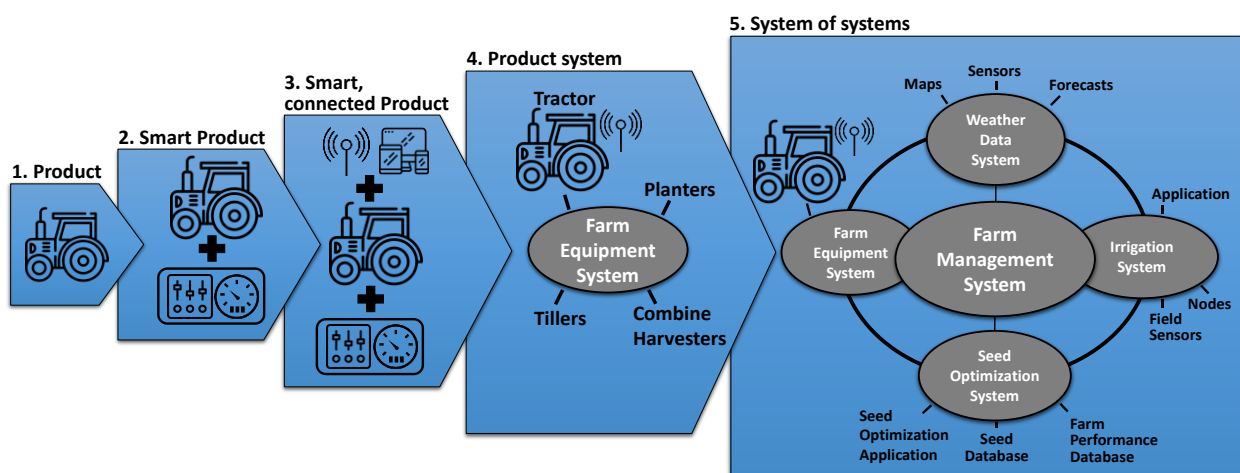


Abbildung 12: Entwicklungsschritte zu branchenübergreifend vernetzten Systemen, Quelle: Porter/Heppelmann (2014), S. 12 (modifiziert)

<sup>44</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 11f



Eine solche Weiterentwicklung und deren Auswirkungen von einem steigenden Nutzen mit Anzahl der Teilnehmer wird auch übergeordnet im „Metcalfe’schen Gesetz“ beschrieben. Je mehr Endpunkte an ein Netzwerk angeschlossen sind, desto wertvoller wird dieses, da für alle mehr Informationen zur Verfügung stehen und jeder davon profitieren kann. Im konkreten Fall ist dies auch für die steigende Zunahme von Elementen in IoT Systemen anwendbar. Je mehr Daten z.B. zur Nutzung eines Produkts verfügbar sind, desto höher kann die Qualität der resultierenden Informationen und der zu realisierenden Services ausfallen.<sup>45</sup>

Um hier jedoch diesen Austausch auch flexibel und langfristig zu ermöglichen, werden einige grundsätzliche Anforderungen zu berücksichtigen sein. Besonders eine Verwendung von offener Standards für die Kommunikation und die Sicherstellung der Datenqualität kann ausschlaggebend sein. Um solche Entwicklungen bereits im Vorhinein zu berücksichtigen, ist ein besonderes Augenmerk auf die zukünftige Skalierbarkeit, Standards und Interoperabilität der einzusetzenden IoT Lösung empfehlenswert. Für Unternehmen selbst erfordert eine solche Entwicklungsmöglichkeit auch, dass die Betrachtungsweise der eigenen Wertschöpfungskette angepasst werden muss.

---

<sup>45</sup>Vgl. Gilder (1993)

## 4 IOT ANWENDUNG UND ENTWICKLUNG

In diesem Kapitel werden konkrete Grundlagen und Prinzipien der Anwendungsgestaltung und Entwicklung von Services und Dienstleistungen auf Basis der IoT-Technologie betrachtet. Es soll auf Veränderungen und grundlegende Muster eingegangen werden, welche zu einem späteren Zeitpunkt bei einer Potentialfindung für Unternehmen verwendet werden können.

### 4.1 Verbindung der Digitalen und Physischen Welt

Das Grundprinzip des „Internet der Dinge“ beschreibt eine weitere, umfassende Digitalisierung der physikalischen Welt. Es ist das Resultat aus dem Zusammenwirken einzelner physikalischer und digitaler Systeme, die nun miteinander vernetzt in der Lage sind Daten auszutauschen und zu verarbeiten. Durch die Auswertung von Daten eines physikalischen Objekts ist es nun möglich, mittels Verknüpfung oder auch durch analytische Modelle, wertvolle zusätzliche Informationen zu generieren. Neue Erkenntnisse können vielfältigste neue Nutzungsmöglichkeiten für ein Unternehmen, intern sowie auch nach extern, ermöglichen. Daten sind somit die Grundlage für Prozessverbesserungen und neue Dienstleistungen die direkt mit einem Produkt verbunden oder auch davon unabhängig sein können. Die grundlegenden Module von IoT und deren anwendungsorientierten Zusammenhänge sind in Abbildung 13 dargestellt.

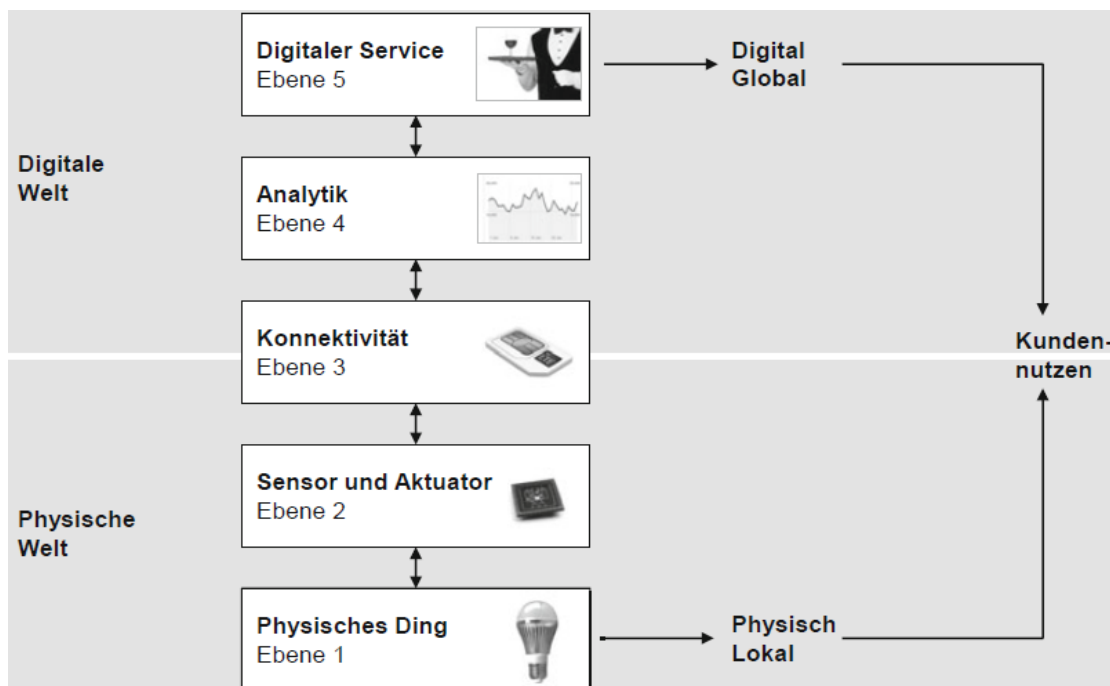


Abbildung 13: Wertschöpfungsebenen einer IoT-Anwendung, Quelle: Bilgeri u. a. (2015), S. 14

Aufgrund dieser umfassenden Möglichkeiten wird IoT Technologie auch als einer der größten Treiber für die fortschreitende Digitalisierung wahrgenommen. Internet of Things ermöglicht damit eine Ausweitung und Ergänzung von digitalen Diensten für „Dinge“ in der realen Welt. Dadurch wird mithilfe dieser Technologie ein weiterer wesentlicher Schritt bei der Umsetzung von digitaler Transformation und neuer Ergänzungen für Prozesse und Abläufe realisiert.<sup>46</sup>

<sup>46</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 6ff

Wichtig für eine zielführende und langfristig erfolgreiche Umsetzung ist eine wertbringende Nutzung von Daten. Das Ergebnis muss im Endeffekt einen direkten oder indirekten Kundennutzen erzeugen. Dies ist eine wesentliche Grundregel der Digitalisierung und wird mit IoT in mehreren Ebenen vorangetrieben:<sup>47</sup>

- Physikalische Dinge: Es gibt nahezu keine Beschränkungen. Von der Glühbirne über den Blumentopf bis zum riesigen Radlader oder anderen Industriemaschinen lassen sich viele „Dinge“ mit Sensoren ausstatten um unterschiedlichste Informationen zu erheben oder auch aktiv gesteuert zu werden.
- Sensoren/Aktoren: Maßgeblich für den Erfolg der IoT Technologie sind auch die fallenden Preise für Sensoren und Übertragung. Durch Massenproduktion werden Preise im einstelligen Dollar-Bereich erwartet. Die anhaltende Weiterentwicklung der Technologien ermöglicht Systeme z.B. auch mit Batterieversorgung bis zu 10 Jahren Betriebszeit. Der Einsatz von Sensoren ist dadurch nahezu uneingeschränkt in vielen Bereichen denkbar.
- Übertragung und Kommunikation: Die Entwicklungen in verschiedensten Technologiefamilien schreitet immens voran. Die Herausforderungen liegen in der umfangreichen Vernetzung unzähliger Systeme. Im direkten Umfeld von „Dingen“ werden spezielle LPWAN<sup>48</sup>-Technologien verwendet, die einen geringen Energieverbrauch und eine hohe Reichweite kombinieren. Je nach Dichte und Anwendungsbereich können zusätzliche Gateways eingesetzt werden, welche verschiedene, optimierte Übertragungsmethoden verwenden um den konkreten Einsatzfall optimal zu unterstützen. Die Kosten für die Bereitstellung von Bandbreite und Übertragungskapazität sind bereits massiv gefallen und werden laut Prognosen auch weiterhin abnehmen.
- Cloud-Dienste und Analytics: Die Entwicklung von zentral verfügbaren Cloud-Plattformen begünstigt hier diesen Trend als Unterstützung von überall aus dem Internet erreichbaren Ressourcen. Big Data ermöglicht die Analyse, Vernetzung und Auswertung großer Datenmengen.
- Digitale Services: Informationen oder Services werden dem Kunden oder dem Anwender zur Verfügung gestellt. Diese sind unabhängig von einer technischen IoT Lösung. Die weite Verbreitung von Smartphones und Tablets als leistungsfähige Endgeräte zur Benutzerinteraktion bieten ungeahnte Möglichkeiten. Diese Schnittstellen sorgen für ein einwandfreies Anwendungserlebnis. Potentiale bieten auch sich stark weiterentwickelnde Technologien wie z.B. Augmented Reality, welche Daten aus verschiedenster Umgebung integrieren können.
- Kundennutzen: Der Nutzen für Anwender und Kunden muss gegeben sein und die IoT Lösung muss einen direkten Mehrwert für den Kunden bzw. Anwender bieten, welchen dieser bereit ist monetär oder auch anderweitig zu vergüten.

Begünstigt wird diese Anwender- bzw. Kundenorientierung durch neue digitale Dienste, sowie durch die zunehmende Verbreitung von mobilen Endgeräten, wie Smartphones und Tablets. Diese neuen Systeme erlauben eine sehr flexible und individuelle Benutzerinteraktion. Dadurch können digital erweiterte Prozesse nun noch schneller, direkter und näher an den Endanwender gebracht werden.

---

<sup>47</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 6ff

<sup>48</sup> LPWAN: Low power wide area networks

## 4.2 Funktionale IoT Entwicklungsstufen

Durch die Verwendung der IoT Technologie sind neue oder eben auch schon bestehende Produkte mit digitalen Fähigkeiten erweiterbar, was nun die Realisierung von zusätzlichen Services ermöglicht. Die einzelnen Ausbau- und Entwicklungsstufen mit IoT können in 4 grobe Stufen unterteilt und als verschiedene Umsetzungsschritte gegliedert werden:<sup>49</sup>

- Monitoring – Das Überwachen von Komponenten oder deren Umgebung
- Control – Die aktive Kontrolle und Steuerung
- Optimization – Die Auswertung von Daten um Erkenntnisse zur Optimierung zu gewinnen
- Autonomy – Die Befähigung zu informationsunterstützten autonomen Funktion von physischen Systemen

Diese einzelnen Funktionalitäten der Teilebenen sind inkrementell zu verstehen und bauen aufeinander auf. Diese Stufen sind in folgender Abbildung 14 visualisiert:

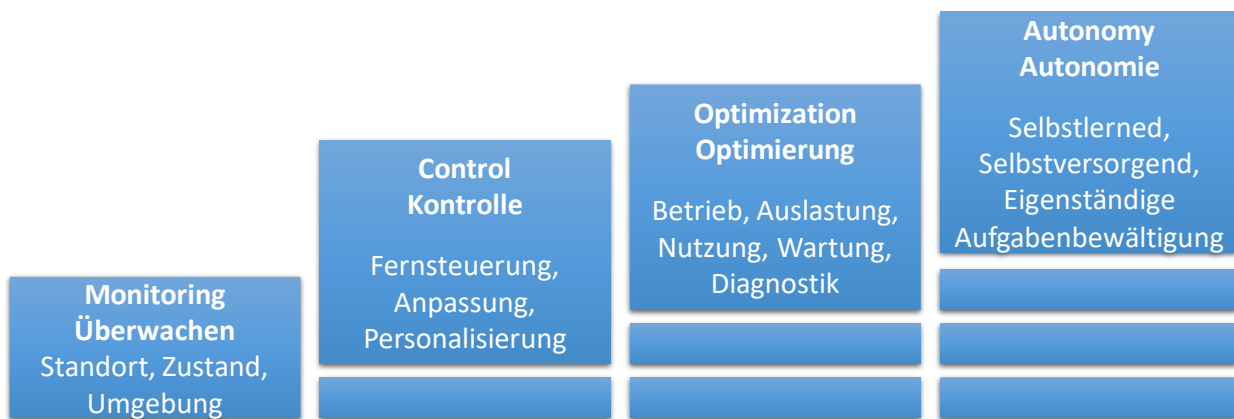


Abbildung 14: Inkrementelle Funktionen realisierbar mit IoT, Quelle: In Anlehnung an Porter/Heppelmann (2014), S. 8

Diese Reihenfolge ermöglicht somit einen inkrementellen, praxisgerechten Umsetzungsplan abzubilden. Bei bestehenden Systemen können Erweiterungen auf der grundlegenden Stufe realisiert werden. Um Erfahrungen mit der Technologie zu sammeln ist es daher auch zweckmäßig mit der Stufe eins, dem Monitoring, zu beginnen. Der Wert eines Produktes bzw. einer Dienstleistung nimmt mit steigenden Fähigkeiten zu, da sich potentiell verschiedene Mehrwerte umsetzen und abbilden lassen. Neben dem Produkt selbst sind es erst die Zusatzdienste, welche diese Aufwertung darstellen. Da diese im Allgemeinen digital und als softwarebasierende Funktionen realisiert werden, gelten andere Entwicklungsprozesse als bei den darunterliegenden physikalischen Produkten selbst.

<sup>49</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 8

### 4.3 Anwendungskategorien und Suchfelder

Wie in vorangegangenen Abschnitten bereits identifiziert, ist eine zielgerichtete Entwicklung einer IoT Lösung, die auch zum Unternehmen passt, für eine effektive Herangehensweise sinnvoll. Nur Daten zu sammeln, weil technisch möglich, wird nicht automatisch zu einem positiv verwertbaren Ergebnis führen. Um eine mögliche sinnvolle Eingrenzung auf wirtschaftlich verwertbare Anwendungsgebiete zu bekommen, ist eine erste grobe Gliederung in vier Teilbereiche von verschiedenen ausgehenden IoT Lösungsansätzen möglich. In jedem dieser einzelnen Bereiche können mit Hilfe des Einsatzes der Technologie verschiedene Mehrwerte geschaffen werden. Diese grobe Klassifizierung, welche vom Beratungsunternehmen PTC gefunden wurde, ist hier in Abbildung 15 dargestellt:<sup>50</sup>

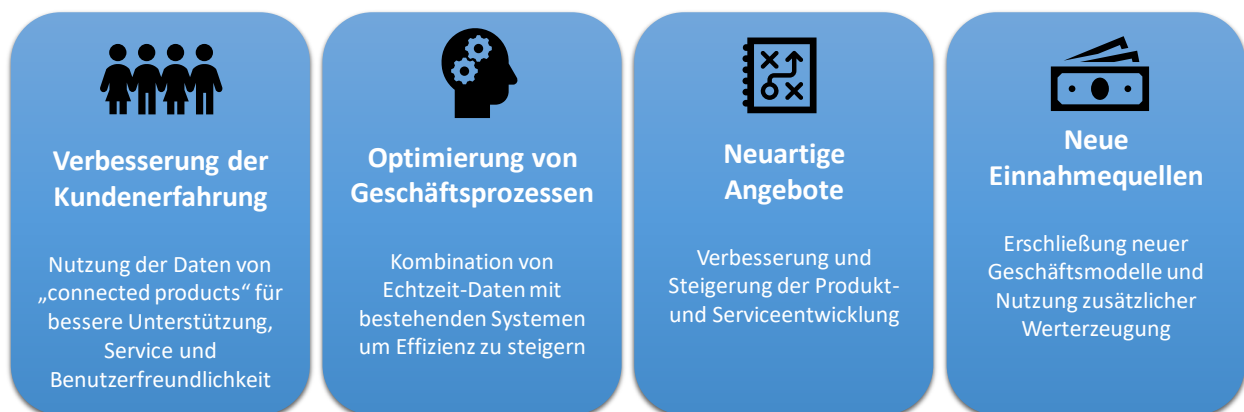


Abbildung 15: Übersicht IoT Wertschöpfungs-Anwendungsgebiete, Quelle: In Anlehnung an Bautzer (2015), S. 6

Diese vier einzelnen Teilbereiche können als grundlegend anzuwendende Suchfelder für eine IoT Lösungsfindung Anwendung finden und einer erste praktisch orientierte Abgrenzung für eine Ideengenerierung darstellen.

Diese allgemeinen Ansätze, welche zum Unternehmen angepasst werden sollten, ermöglichen einen aufbauend zielgerichteten Ideenfindungsprozess. Durch eine genaue Suchfeldbestimmung wird bereits vorab eine klare Orientierung ermöglicht, welche fundierte Anknüpfungspunkte zur weiteren Recherche bieten kann.<sup>51</sup>

<sup>50</sup> Vgl. Bautzer (2015), S. 6ff

<sup>51</sup> Vgl. Vahs/Brem, S. 256

## 4.4 Erweiterung mit neuen Services

Eine Schlussfolgerung bei der Betrachtung des Konzepts ist, dass nicht die Technologie selbst, sondern Informationen und Wissen im Fokus aller Entwicklungen stehen müssen. Das Resultat ist ein unterstützendes Service bzw. ein sichtbarer Mehrwert für den Anwender. Das Zusammenspiel zwischen Ding, Funktion und Service ergibt einen übergeordneten, wahrnehmbaren Mehrwert. Dieser kann über das eigentliche Produkt weit hinausgehen und dabei verschiedenste direkte und indirekte Kundenbedürfnisse ansprechen. Diese zugrundeliegende Servicelogik von IoT ist hier in Abbildung 16 erläutert und demnach weiterführend in Abbildung 17 mit einigen Beispielen ausführlicher beschrieben.<sup>52</sup>

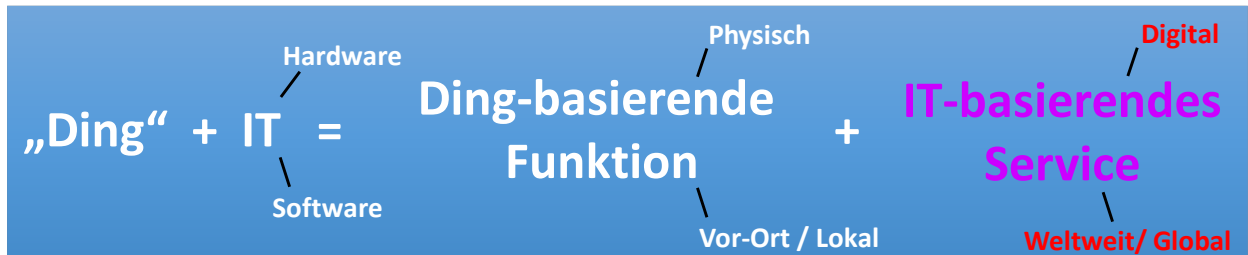


Abbildung 16: Produkt-Service Logik von IoT, Quelle: In Anlehnung an Fleisch u. a. (2014), S. 8

Konkret werden physikalische Dinge mit zusätzlichen verschiedenen digitalen Services ausgestattet, welche je nach Anwendung unterschiedliche Zusatznutzen erzeugen können.

Die angeführten Anwendungen sind einfache Beispiele, wie ein bestehendes Produkt über IoT mit Sensorik, Konnektivität und IT-Funktionalität „veredelt“ werden kann. Durch digitale Services erfolgt eine Weiterentwicklung eines physikalischen Produktes in eine hybride, mit IT-Funktionen erweiterte Lösung, die über den eigentlichen Anwendungsfall deutlich hinausgeht und dadurch einen zusätzlichen Mehrwert bietet. Dies kann an der beispielhaften Erweiterung einer einfachen LED-Lampe mit IoT Services dargestellt werden:<sup>53</sup>

- Die Lampe selbst bietet Licht und Wohlbefinden
- Ein integrierter Anwesenheitssensor erlaubt die selbständige Steuerung bei Anwesenheit von Menschen
- Konnektivität erlaubt den Status der Lampe bzw. auch des Sensors mitzuteilen oder zu steuern (z.B. über Smartphone-App)
- Mögliche zusätzliche Services der LED-Lampe, die einen neuen Mehrwert bieten, könnten exemplarisch folgende sein:
  - Gemeinsames, energieeffizientes Steuern von mehreren Leuchtmitteln
  - Simulation von Anwesenheit zur Erhöhung der Sicherheit
  - Benachrichtigung bei unerwarteter Aktivierung
  - Vertreibung von Eindringlingen mit Lichtblitzen und Alarmierung

<sup>52</sup> Vgl. Wortmann/Flüchter (2015)

<sup>53</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 8

Diese zusätzlichen Funktionen erlauben eine deutliche Erweiterung der Basisfunktion „Licht“, welche weit über dem eigentlichen Einsatzzweck des grundlegenden „Dings“ hinausgeht. Die zu realisierenden Services sind dabei mehr als die Summe der einzelnen Komponenten, die das Produkt ausmachen. Eine solche Erweiterung ist nun mit Hilfe von eigenen und auch externen digitalen Services möglich.

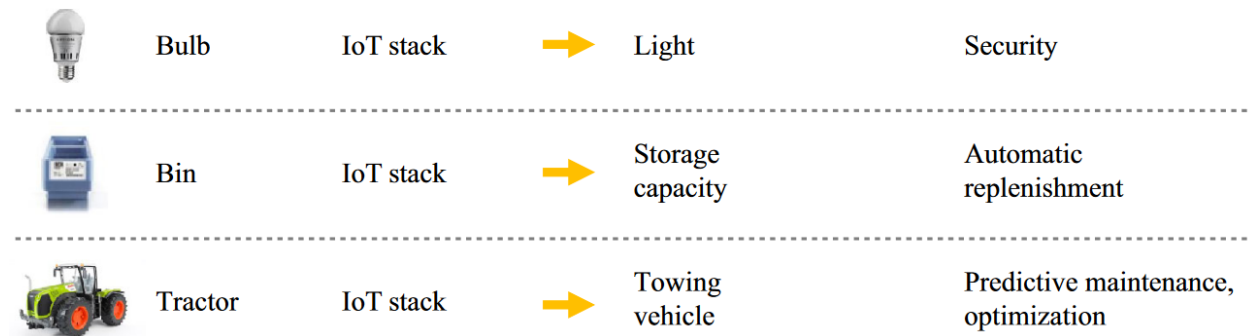


Abbildung 17: Beispiele für IoT Produkt Service-Aufwertungen, Quelle: Wortmann/Flüchter (2015), S. 222

### 4.5 Aufwertung bestehender Produkte durch Zusatzservices

Bereits bestehende Produkte können unter der Verwendung von IoT Technologie „veredelt“ und erweitert werden. Durch eine solche Erweiterung ist es möglich, nach dem eigentlichen Abschluss der primären Wertschöpfungskette, wie es meist der Verkauf eines Produkts darstellt, weitere zusammenhängende Dienstleistungen zu dem Produkt anzubieten und auch bestehende Services nochmals zu erweitern. Bei einer solchen Weiterentwicklung ist es laut Porter zielführend, immer den eigentlichen Kundennutzen in den Mittelpunkt zu stellen. Im Rahmen des Servicedesigns ist es unabdingbar zu erheben, für welchen direkten Nutzen Kunden bereit sind zu bezahlen, oder über welche Umwege hier ein wirtschaftlicher Mehrwert erzeugt werden kann. Diese mögliche Aufwertung und eine daraus folgende Veränderung der Lieferanten-Kundenbeziehung ist hier in Abbildung 18 dargestellt.<sup>54</sup>

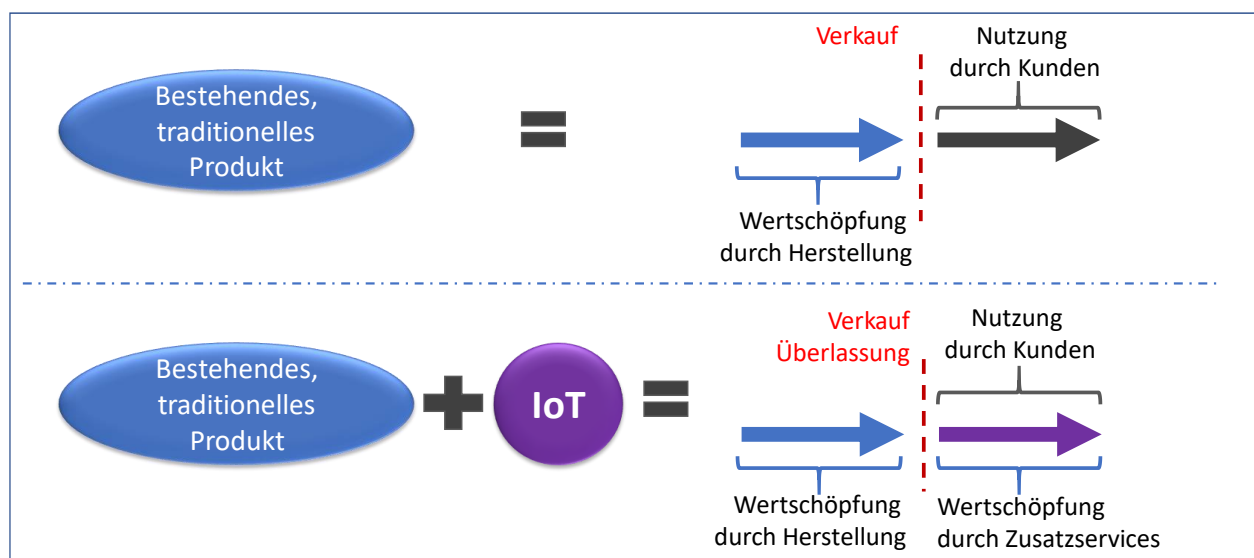


Abbildung 18: Aufwertung bestehender Produkte durch Services, Quelle: In Anlehnung an Slama u. a. (2016), S. 6

<sup>54</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2015), S. 7ff

Solche erweiterten oder auch völlig neuen Services sind es auch, welche besonders im Fokus einer Analysephase und Potentialfindung stehen. Mit zunehmender Erfahrung der Marktteilnehmer wird nur das bloße Vorhandensein von IoT-Integration bei einem „Ding“ selbst keinen Mehrwert mehr erzeugen. Aufgrund der aktuellen Entwicklungen werden diese Komponenten bald selbst standardisiert sein und über Provider, Plattformen und Dienstleister variabel beziehbar sein. Der Vorteil dieser Orientierung, von Produkten hin zu Services, sind auf der Unternehmensseite eine intensivere Kundenbindung und Steigerung der Wertschöpfung durch die Weiterentwicklung in Richtung andauernder Dienstleistungsbeziehungen.<sup>55</sup>

### 4.6 IoT Serviceentwicklung nach Mustern

Wie bereits in den letzten Kapiteln identifiziert, ist die Erweiterung von bestehenden Produkten mit neuen Services auf Basis der IoT-Technologie ein wesentliches Element in der Entwicklung von konkreten IoT Anwendungen. Um diese Herangehensweise möglichst allgemein gültig zu gestalten, wurde eine Aufstellung von abstrakten Servicemustern untersucht. Diese folgende Auflistung ist von praktischen Umsetzungen verschiedener Lösungen abgeleitet worden und stammt aus einer Analyse des Beratungsunternehmens Wyman. Die Aufstellung geht von sechs wesentlichen Mustern aus, die als Grundlage für eine beliebige Serviceentwicklung dienen können. Diese Strukturen sollen durch die aufgeschlüsselten Ansätze dazu dienen, einem Unternehmen mit den aktuell verwendeten Prozessen mögliche Potentiale in Richtung der weiteren Serviceentwicklung durch IoT aufzuzeigen:<sup>56</sup>

- Verbesserung des Werts von existierenden Produkten
  - Aufwertung bestehender Produkte mit digitalen Services
- Bereitstellen von neuen, innovativen Services
  - Verwendung von IoT zur Neuentwicklung von Dienstleistungen
- Individuell anpassbare Services
  - Anbieten von hoch personalisierten Dienstleistungen
- Entwicklung von Produktverkauf hin zu Service- und Lösungsanbieter
  - Veränderung des Erlös- und Kundenbindungsmodells
- Erweiterung eines bestehenden Produkt-als-Service Muster
  - Anbieten von Zusatz- oder erweiterten Dienstleistungen
- Einführung von allgemeinen Services
  - Erweiterung des Geschäftsmodells um neue Dienstleistungsanteile

Eine Kernaussage all dieser Entwicklungen und Bereiche ist, dass hier IoT das grundlegende Potential besitzt, bestehende Abläufe und Wertschöpfungsmodelle stark zu beeinflussen. Eine Transformation von reinen Produkten hin zu Services scheint langfristig unabdingbar und würde damit bestehende Geschäftsmodelle und Kundenbeziehungen massiv und nachhaltig beeinflussen.

---

<sup>55</sup> Vgl. Slama u. a. (2016), S. 6f

<sup>56</sup> Vgl. Oliver Wyman (2015), S. 25f



## 4.7 Identifizierte Best Practices für Anwendungsentwicklung

Für die spätere praktische Orientierung eines Workshops wurden folgende wichtige Bereiche identifiziert und ausgewählt, welche jedem IoT-Projekt als grundlegende „Prinzipien“ und somit wesentliche Randbedingungen für die konkreten Anwendungsentwicklungen dienen können.

### 4.7.1 Ausbau von Services und Dienstleistungen

Als wesentliche Erweiterung durch Sensorik und digitaler Anwendungen ist die zusätzliche Aufwertung von bestehenden Produkten durch neue, erweiternde Dienstleistungen zu sehen. Diese sollen den Kunden an das Unternehmen binden und das eigene Angebot gegenüber dem Markt differenzieren. In Anbetracht dessen, dass hier die Umsetzung in kleinen Schritten erfolgen soll, ist eine bestehende stufenbasierende Erweiterung ein konkreter, realisierbarer Ansatz. Um nicht als Lieferant eines beliebigen, austauschbaren Produkts oder einer Dienstleistung zu enden, scheint es grundlegend erforderlich sich als Unternehmen in eine solche Richtung weiterzuentwickeln.<sup>57</sup>

### 4.7.2 Zentrale Betrachtung von Daten und Informationen

Der eigentliche Zugewinn der IoT Lösung ist die Nutzung aus Daten gewonnener Informationen. Auf dieser Basis können Prozesse optimiert, neue Services realisiert und auch neue Märkte angesprochen werden. Daten werden inzwischen auch schon als neue Währung oder sogar als Rohstoff bezeichnet. Hierzu passt auch das Zitat „Daten sind das Öl des 21. Jahrhunderts“, von Stefan Groß-Selbeck, CEO von Xing. „Aber selbst die besten Daten nützen nichts, wenn die Anwender damit nicht umgehen können“ stellt hierbei auch klar, dass nur eine passende und zielgerichtete Nutzung Sinn ergibt.<sup>58</sup>

Digitale Daten bieten nun viele Möglichkeiten, welche aber auch neue Ansätze erfordern. Es ist z.B. möglich Daten aus einer IoT Lösung einer mehrfachen Verwendung zuzuführen. Durch zusätzliche Vernetzung mit anderen internen oder externen Daten ist eine Verarbeitung in verschiedene Richtungen denkbar. Vielseitig angereicherte Zusatzinformationen ermöglichen Entwicklungen in verschiedenen Teilbereichen:<sup>59</sup>

- Sichtbarmachung von Fakten
- Optimierung interner Prozesse und Abläufe in der eigenen Wertschöpfungskette
- Basis für neue Produktentwicklung und Anpassung der Unternehmensstrategie
- Grundlage für neue Services und Geschäftsmodelle

Es ist sicher möglich, einfach so viel Daten wie technisch realisierbar zu erfassen. Dem gegenüber zu stellen sind jedoch die dafür benötigte Ressourcen und der zu erwartende Aufwand für eine Verarbeitung ohne eine vorab definierte Zielsetzung. Es besteht die Gefahr, dass nur zusätzliche Kosten entstehen, ohne dass ein nachfolgender Mehrwert erzeugt wird. Erst eine konsequente Auseinandersetzung mit den erwünschten Zielen ergibt die notwendige Basis, welche für eine effiziente Implementation benötigt wird.

---

<sup>57</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2015), S.18f

<sup>58</sup> Höinghaus (2015)

<sup>59</sup> Vgl. Morrish u. a. (2016), S. 13ff

Als denkbare Zwischenlösung kann z.B. auch mit einfachen Prototypen gearbeitet werden, um experimentell verschiedene Datenerfassungen oder Wertangebote bei Kunden zu testen.

### **4.7.3 Fokus auf Kunden- und Anwendernutzen**

Das langfristige Ziel jeder Veränderung in einem Unternehmen ist an der Steigerung der Wertschöpfung ausgerichtet. Ein Kernelement und von besonderer Bedeutung dabei ist immer der Kunde oder Anwender. Die Herausforderung besteht immer darin, bekannte und auch unbekannte Kenntnisse über Kundenbedürfnisse zu erheben und erfolgreich anzusprechen. Diese Herangehensweise kann mithilfe der Digitalisierung stark verändert durchgeführt werden. Eine weitere Möglichkeit zur Differenzierung kann dabei die Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit und eine einfache Anwendbarkeit sein. Neue Methoden, wie z.B. Design Thinking, greifen diese Gedanken verstärkt auf und stellen diesen Ansatz auch für die Entwicklung von jeglichen digitalen Services in den Vordergrund. Eine Neuorientierung des Ansatzes, wie schon beispielsweise von Google vorgelebt, scheint besonders aufgrund dieser Entwicklungen als sehr wichtig und zielführend.<sup>60</sup>

Aus eigener Erfahrung und aus Gesprächen mit verschiedenen Unternehmen wird IoT oft als sehr technologisches Projekt gesehen. Das Ergebnis einer Lösung ist jedoch sinnvollerweise direkt beim resultierenden Anwender- oder Kundennutzen zu messen und sollte sich von Beginn an auch an diesem orientieren. Die Umsetzung sollte eine angepasste Folgeaktivität sein, statt umgekehrt vorzugehen.

### **4.7.4 Interoperabilität**

Die Generierung von Daten und die daraus zu erstellenden Informationen sind eines der Hauptargumente eines IoT Systems. Eine Kombination von Systemen erlaubt völlig neue Anwendungen und Möglichkeiten. Wie in den Modellen zur Anwendungsentwicklung festgestellt, sind für ein solches Vorhaben standardisierte Schnittstellen und Datenformate nötig. Um mögliche Skalierungen durch die Vernetzung von verschiedenen Systemen, wie in Kapitel 3.5.4 beschrieben, durchführen zu können sind offene Standards unverzichtbar und sollten von Beginn an Bestandteil jeder Entwicklung sein. Auch wenn einzelne Sensordaten verwertet werden sollen, ist ein offenes und standardisiertes Datenformat von Vorteil.<sup>61</sup>

### **4.7.5 Sicherheit**

Dieser sehr wesentliche Bestandteil muss von Beginn an auf allen Ebenen einer Gesamtlösung vollständig mitberücksichtigt und Teil der Umsetzung sein. Neben der Daten- und Systemsicherheit sind auch alle Elemente, wie Software und Datenschutz höchst sensibel und sorgfältig zu behandeln. Daher sind hier neben technischen Vorkehrungen auch weitere regulatorische Anpassungen, wie das neue EU-Datenschutzgesetz ab Mai 2018, zu berücksichtigen.

Eine besondere Herausforderung der Teilkomponenten bei IoT ist, dass die eingesetzten Systeme typischerweise in hoher Anzahl, sehr verteilt und auch sehr lange im Einsatz sein werden. Wenn hier z.B. eine Heizungssteuerung betrachtet wird, könnte diese durchaus eine Lebensdauer von über 20 Jahre

---

<sup>60</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 11

<sup>61</sup> Vgl. Manyika u. a. (2015), S. 23

erreichen. Die Verteilung von Softwareaktualisierungen bei auftretenden sicherheitsrelevanten Fehlern usw. muss daher grundlegend und möglich umfassend bereits im Design mitberücksichtigt werden. Diese verschiedenen Anforderungen sollen auf allen verschiedenen Ebenen der Lösung vollständig nach dem Stand der Technik umgesetzt sein. Für jedes Element im IoT Technologie-Stack sind verschiedene Maßnahmen zu integrieren, um den Betrieb auch langfristig sicherzustellen.<sup>62</sup>

## 4.8 Zusammenfassung

IoT kann nach dieser Betrachtung aus der Anwendungsperspektive als grundlegend technische Lösung mit inzwischen meist standardisierten Komponenten gesehen werden. Für die individuelle, unternehmensorientierte Planung und Umsetzung gilt es jedoch immer sehr spezifisch auf die Organisation einzugehen. Die jeweiligen Stärken und eine mögliche strategische Zukunftsplanung sind zu berücksichtigen. Erst die Erfassung von Daten und Verarbeitung zu einem direkten oder indirekten Mehrwert für den Kunden des Unternehmens ist das resultierende, vorrangig nutzenbringende Ergebnis einer IoT Lösung.

Die Optimierung von internen Prozessen ist neben der Service-Entwicklung eine mögliche, weitere Hauptanwendung. Eine zusätzliche Erhebung von „Customer Insights“ kann als Ergänzung weitreichende, auch stark disruptive Änderungen, im gesamten Wertschöpfungsprozess des Unternehmens auslösen.

IoT hat das Potential deutliche Änderungen im Unternehmen und sogar eine vollständige Änderung des Geschäftsmodells und der Wertschöpfungskette innerhalb des Marktes auszulösen. Aufgrund der Komplexität des Themas sollte jedoch mit kleinen Aufgaben und Projekten begonnen werden. Dies ermöglicht notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen schrittweise aufzubauen. Eine innovationsorientierte Unternehmenskultur ist als Grundlage zu verstehen, besonders wenn weitreichende, langfristige Änderungen erzielt werden sollen. Diese Zusammenhänge und Auswirkungen sind in Abbildung 19 dargestellt.

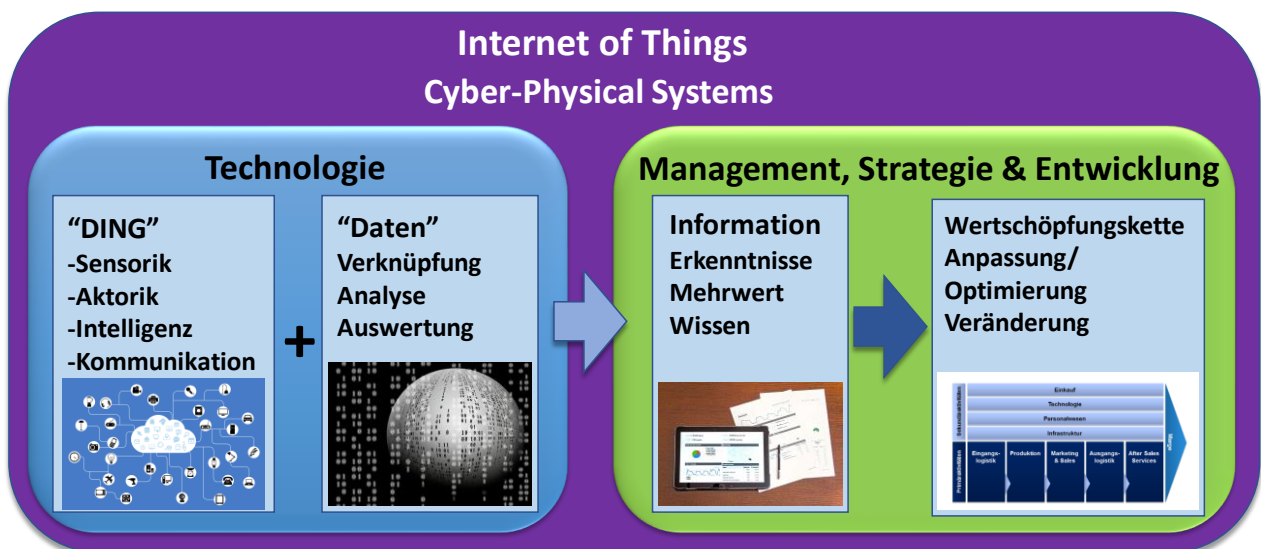


Abbildung 19: Mögliche Auswirkungen von IoT Lösungen, Quelle: Eigene Abbildung

<sup>62</sup> Vgl. Buyya u.a. (2016), S. 183ff

## 5 KLEIN- UND MITTELBETRIEBE

Nach der zuvor durchgeführten technologischen und anwendungsorientierten Betrachtung der IoT Technologie werden nun wirtschaftliche und organisatorische Grundelemente bei den ausgewählten Organisationen behandelt. Als besonderes Ziel der Arbeit ist eine Potentialfindung bei KMU angestrebt. Im folgenden Kapitel wird dieses unternehmerische Umfeld in Kombination mit der Umsetzung von Innovation und digitaler Transformation betrachtet, um daraus wesentliche Erkenntnisse für die weitere Vorgehensweise zu gewinnen.

### 5.1 Definition und Umfang

Im Umfeld der in Frage kommenden Unternehmen wird diese Arbeit mit dem Fokus auf Klein- und Mittelunternehmen erstellt. Der Begriff des KMU ist hierbei seitens der EU wie in der Tabelle 1 festgelegt.

	Kleinstunternehmen	Kleine Unternehmen	Mittlere Unternehmen
Beschäftigte	1-9	10-49	50-249
Umsatz pro Jahr oder	max. 2 Mio. €	max. 10 Mio. €	max. 50 Mio. €
Bilanzsumme	max. 2 Mio. €	max. 10 Mio. €	max. 43 Mio. €
Kapitalbesitz durch ein/mehrere Nicht-KMU	max. 25%	max. 25%	max. 25%

Tabelle 1: KMU Definition der EU Kommission 2005, Quelle: In Anlehnung an Europäische Kommission 2015, S. 10f

Gemäß der weiteren Information der EU sind Klein- und Mittelunternehmern (ohne Kleinstunternehmen) wie folgt aufgeschlüsselt:

- 10 bis 249 Beschäftigte
- Umsatz von 2 bis 50 Millionen Euro

Nach der Quelle der Statistik Austria sind dies mit der letzten statistischen Erhebung aus Juni 2014 ca. 40.700 Unternehmen in Österreich. Die Bruttowertschöpfung der in diese Klasse fallenden Unternehmen beläuft sich auf ca. 42,8% des BIPs der österreichischen Marktwirtschaft und stellt somit einen beträchtlichen Teil der Wirtschaftsleistung dar. Die Veränderungen in Richtung Digitalisierung sowie die erforderliche Entwicklung von Fähigkeiten im Bereich Innovation sind für diese Unternehmen mit einigen Herausforderungen behaftet. Eine nur durchschnittliche Leistung des österreichischen Wirtschaftsraums wird nicht ausreichen um international wettbewerbsfähig zu bleiben. Jegliche Schritte, die diese Kompetenzen fördern und verbessern sollen daher unterstützt werden.<sup>63</sup>

<sup>63</sup> Vgl. BMWF (2018), S. 20f, S. 65

## 5.2 KMU und Innovation

### 5.2.1 Herausforderungen und Chancen

Das Umfeld der Klein- und Mittelunternehmen steht aufgrund geringerer finanzieller und personeller Ressourcen besonderen Herausforderungen für die anstehenden Veränderungen gegenüber. Die Schritte der nötigen Weiterentwicklung zur Beherrschung verschiedener Arten von Digitalisierung sind zu bewältigen. Dem stehen natürlich auch Vorteile gegenüber, die gerade durch überschaubare Betriebsgrößen meist gut genutzt werden können. Die flexiblen Handlungsmöglichkeiten und eine schnellere Anpassung an Veränderungen durch kompakte Strukturen können hier genannt werden. Denkbar wären z.B. die Entwicklung neuer kundenorientierter Produkte oder die Einführung grundlegend neuer Geschäftsmodelle. Durch eine solche Weiterentwicklung können dem KMU wiederum neue, noch nicht erschlossene, Geschäftsfelder und Märkte zugänglich gemacht werden und auf diese Weise ein weiteres Wachstum für die Organisationen ermöglichen.<sup>64</sup>

### 5.2.2 Innovationsprozess in KMU

Die Struktur und Größe von KMU lassen meist keine eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen zu. Durch den direkten Kundenkontakt der Unternehmen ist jedoch meistens eine höhere Problemorientierung zu beobachten. Diese Umstände führen oft dazu, dass der Innovationsprozess nicht linear, sondern sprunghaft und durch Zufälle geprägt, verläuft. Eine eindeutige Unterscheidung zwischen Prozess- und Produktentwicklung sowie Innovationstätigkeit ist aufgrund der limitierten Ressourcen meist nicht durchführbar. Oft werden Neuerungen zusammen von mehreren Abteilungen bzw. in direkter Zusammenarbeit der Mitarbeiter vollzogen. Diesen Umständen zufolge gelten für den Bereich der KMU eigene Parameter, welche starke Auswirkungen auf das Umfeld haben. Eine Übersicht über Vor- und Nachteile für die Durchführung von Innovationsprozessen in KMU ist hier in Tabelle 2 aufgelistet:<sup>65</sup>

Vorteile	Nachteile / Barrieren
Keine Verpflichtung gegenüber Anteilseigner	Ineffizienter Umgang mit Wissensressourcen
Schnelle und unbürokratische unternehmerische Entscheidungen	Geringerer Systemisierungs- und Formalisierungsgrad betrieblicher Abläufe
Hohe Flexibilität	Langsamer Zugriff auf technische Neuerungen
Zeitnahe Reaktion auf Trends, Chance auf Pioniergewinne	Schlechte Kreditwürdigkeit, höhere Kapitalbesorgungskosten
Guten, direkten Kundenkontakt	Geringe Absicherung des Kerngeschäfts
Kurze, direkte Kommunikationswege	Geringe Eigenkapitalquote

Tabelle 2: Gegenüberstellung Vor- und Nachteile Innovationsentwicklung KMU, Quelle: Ernst-Siebert (2008), S. 24 (modifiziert)

<sup>64</sup> Vgl. BMFW (2018), S. 62

<sup>65</sup> Vgl. Ernst-Siebert (2008), S. 11, S. 24

Besonders die aufgeführten Nachteile können mögliche Innovationsprozesse bei KMU behindern oder auch verlangsamen. Auch weitere branchenspezifische Umfeldbedingungen, so wie auch die persönlichen Einstellungen und Interessen der Eigentümer, können deutliche Auswirkungen verursachen und sind daher besonders zu berücksichtigen.

### 5.2.3 Arten der innovativen Veränderungen

Die verschiedenen Arten von Innovation und der daraus resultierenden Weiterentwicklungsmöglichkeiten für Unternehmen lassen sich in vier grobe Themengebiete unterteilen. Alle Bereiche zeichnen sich dadurch aus, dass es wesentliche Verbesserungen gibt, die für den Markt oder das Unternehmen neu sind:<sup>66</sup>

- Produktentwicklung: Entwicklung neuer Produkte oder neuer Dienstleistungen
- Prozessverbesserung: Neuerungen, welche sich auf den Prozess oder der Leistungserstellung beziehen und sich durch eine Verbesserung auszeichnen
- Organisationsänderungen: Weiterentwicklung betrieblicher Strukturen zur Optimierung der Arbeitsorganisation
- Neue Märkte: Das Adressieren neuer Absatz- oder Beschaffungsmärkte

Diese zu unterscheidende Strukturen und Teilbereiche können wie hier in Abbildung 20 dargestellt werden.

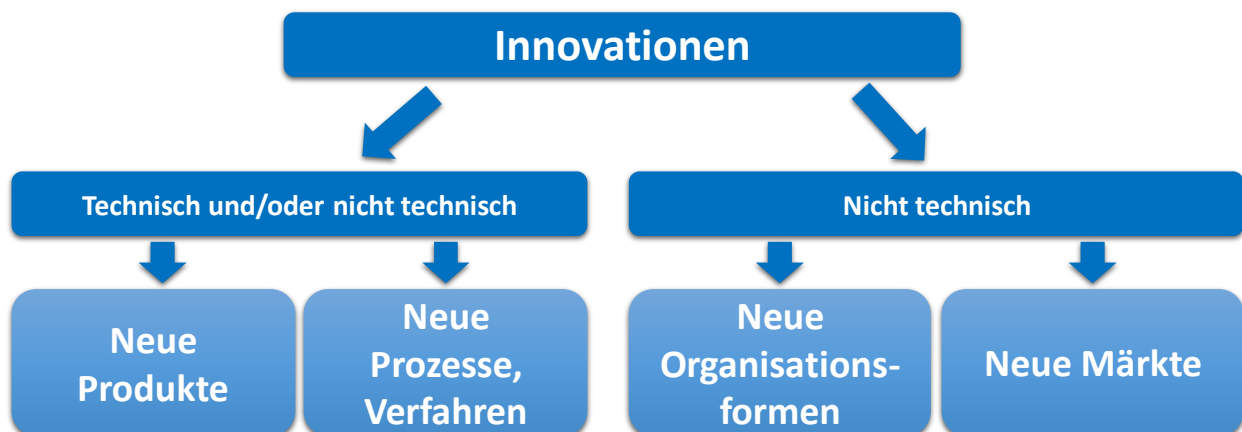


Abbildung 20: Innovationsarten, Quelle: Ernst-Siebert (2008), S. 10 (modifiziert)

Als zusätzliche Ebene ist ergänzend noch die Erweiterung um Varianten der Geschäftsmodellinnovation hinzuzufügen. Durch diese wird es ermöglicht das Ertragsmodell eines Unternehmens weiterzuentwickeln und auch neu umzusetzen. Diese Art der Innovation wird besonders durch Nutzung von grundlegender Datenverarbeitung und deren Nutzung zur Erfüllung von verschiedenen, neue Wertversprechen begünstigt. Diese möglichen Auswirkungen werden nachfolgend im Kapitel 6 behandelt.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> Vgl. Ernst-Siebert (2008), S. 10

<sup>67</sup> Vgl. Gassmann (2013), S. 4

### 5.3 Prozessmanagement und Digitalisierung

Das Thema Prozessmanagement beschäftigt sich in der Organisationsentwicklung damit, strategiegerechte Organisations- und Prozessstrukturen einzuführen und weiterzuentwickeln. Zur Nutzung von neuen Informationen und Wissen müssen hierbei auch die passenden Prozesse vorhanden sein, um diese neuen Ergebnisse dann auch dementsprechend verarbeiten zu können. Auf Basis von nachvollziehbaren Daten lassen sich im Unternehmen Abläufe und Schritte sichtbar machen und können so auch aktiver beeinflusst werden. Diese neue Sichtbarkeit von Abläufen, die bis jetzt nicht erfassbar waren und die Ableitung von Informationen, kann übergreifend auch als eine Kernfunktion der Digitalisierung beschrieben werden. Eine solche, erweiterte Prozessbetrachtung ermöglicht die Adressierung von typischen Wettbewerbsanforderungen von Unternehmen. Ein dahingehender Bedarf kann in ein dementsprechendes Vorgehensmodell und in eine Suchfeldbestimmung einfließen. Denkbar sind hier verschiedene strategische Stoßrichtungen, die unterschiedliche Bereiche in einem Unternehmen verbessern:<sup>68</sup>

- Produktivität
- Prozessbeherrschung
- Reaktionsgeschwindigkeit
- Servicegrad
- Geschäftspräzision
- Innovation

Diese strategischen Ansätze können im Analyseprozess und der darauffolgenden Potentialfindung und Erarbeitung bereits als mögliche Themengebiete für die Anwendung von IoT dienen. Als verschiedene Suchfelder interpretiert, können diese als Vorschläge verwendet bzw. bei einer passenden Übereinstimmung mit der Unternehmensstrategie miteingebunden werden. Das Konzept „Internet of Things“ stellt einen sehr umfangreichen Werkzeugkasten dar, mit dem sich, wie gezeigt, eine Vielzahl von Daten sammeln und auswerten lassen. Auf Basis dessen ist es möglich, daraus wertvolle Informationen und Wissen zu erzeugen. Dieses Vorgehen erfordert jedoch ein bereits vorhandenes Verständnis für die Anwendung des Konzepts des Wissensbasierenden Managements im Unternehmen.

---

<sup>68</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 21ff

## 5.4 Zusammenfassung

Der Einsatz neuer Technologien kann ein Auslöser für große Veränderungen in Unternehmen sein. Eine detaillierte Betrachtung, zu welchen Veränderungen eine langfristige digitale Transformation unter der Verwendung von „Internet of Things“ führen kann, wurde bereits von Porter durchgeführt. Laut seinen Ergebnissen sind der Wandel und die Weiterentwicklung von Produktion und Dienstleistung auf Basis Digitalisierung sehr stark disruptiv orientiert. Auf Basis der Erkenntnisse sind smarte, kommunizierende Produkte und Lösungen in der Lage massive und langfristige Auswirkungen auf ein Unternehmen zu verursachen.<sup>69</sup>

- Auslösung radikaler Veränderung: Geschäftsprozesse und Abläufe verändern sich stark in allen Bereichen. Eine Strategieänderung ist hierbei nur der Anfang, es sind auch große Organisationsänderungen möglich.
- Neue Partnerschaften und Kundenbeziehungen: „Dinge“ liefern Daten. Daraus gewonnene Informationen haben das Potential Kundenbeziehungen radikal zu verändern – weg von einem reinen Produktverkauf hin zu einer langfristigen serviceorientierten Beziehung zum Kunden.
- Neue Prozesse und Abläufe: Erweiterte Fähigkeiten von Produkten und Dienstleistungen haben das Potential jede Stufe in einer Wertschöpfungskette nachhaltig zu beeinflussen. Dies inkludiert die Produktentwicklung, IT, Produktion, Logistik, Marketing, Verkauf und Support. Diese Umstände erfordern interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Stufen.
- Neue Strukturen: Abteilungsübergreifende Zusammenarbeit und gänzlich neue Funktionen werden in Unternehmen etabliert. Daten werden immens wichtiger, durch dauerhafte Kundenbeziehungen ist der Postsale-Support sowie die allgemeine Kundenbeziehung nun deutlich aufgewertet.

Diese langfristigen Auswirkungen sind für den Start einer Entwicklung und Wandlung von KMU sehr relevant. Diese möglichen Änderungen sollten von Beginn an vollumfänglich mitberücksichtigt werden. Bei der Umsetzung von größeren Projekten und dem Start eines umfassenden Transformationsprozesses ist es empfehlenswert, einen vollinhaltlichen Veränderungsprozess durchzuführen um einen solchen Wandel im gesamten Unternehmen erfolgreich zu gestalten.<sup>70</sup>

---

<sup>69</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2015), S. 5

<sup>70</sup> Vgl. Morrish u. a. (2016), S. 36



## 6 DIGITALISIERUNG UND GESCHÄFTSMODELLE

Wie bereits identifiziert, besitzt Digitalisierung ein deutliches Potential bestehende Wertschöpfungsmodelle von Unternehmen nachhaltig zu beeinflussen. In diesem Kapitel sollen nun die möglichen Auswirkungen von IoT und Digitalisierung auf Geschäftsmodelle und grundlegende Möglichkeiten der Entwicklung betrachtet werden.

### 6.1 Ziele einer digitalen Transformation

Die Veränderungen, ausgelöst durch digitale Transformation, bewirken wie bereits aufgezeigt umfassende Änderungen in Organisationen und der allgemeinen Gesellschaft. Die verschiedenen eingesetzten Technologien und Möglichkeiten dienen letztendlich aber immer dazu, die Leistungen des einzelnen, des Unternehmens oder der Organisation auszuweiten und zu erhöhen. Dabei können folgende übergeordnete Ziele und Themengebiete der digitalen Transformation von Unternehmen unterschieden werden, welche neue Entwicklungen begünstigen:<sup>71</sup>

- Erhöhung der Kundenbindung
  - Verbessertes Kundenerlebnis
  - Bessere Kundenanalyse
- Interne Effizienzsteigerungen
  - Kostenreduktion
  - Steigerung der Produktivität
  - Qualitätsverbesserung
- Umsatzsteigerung durch neue Produkte und Dienstleistungen
  - Durch Neuentwicklung
  - Neudefinition von Geschäftsfeldern
  - Erweiterung des bestehenden Produktangebots

Diese kompakte Übersicht stellt einen sehr praktischen Ansatz dar, in welchem Gebieten Digitalisierung leicht verständlich Vorteile bringen kann. Letztendlich wird auch an dieser Stelle indirekt aufgezeigt, dass die Auswirkungen grundlegend und immens sind. Diese drei aufgeführten Felder sollen daher in einem ersten Schritt als wesentlicher Ansatz für das durchzuführende Potentialfindungsprojekt dienen.

---

<sup>71</sup> Vgl. Ruoss (2015), S. 26

## 6.2 Geschäftsmodellentwicklung

### 6.2.1 Inhalt eines Geschäftsmodells

Als Grundlage zum Verständnis für eine geschäftsmodellorientierte Herangehensweise ist das „magische Dreieck“ von Gassmann sehr praxisorientiert und einfach verständlich. Es konzentriert sich dabei auf die wesentlichsten bestehenden Treiber des Unternehmens – den 4 „W“ Fragen – um das Geschäftsmodell einer Organisation zu beschreiben:

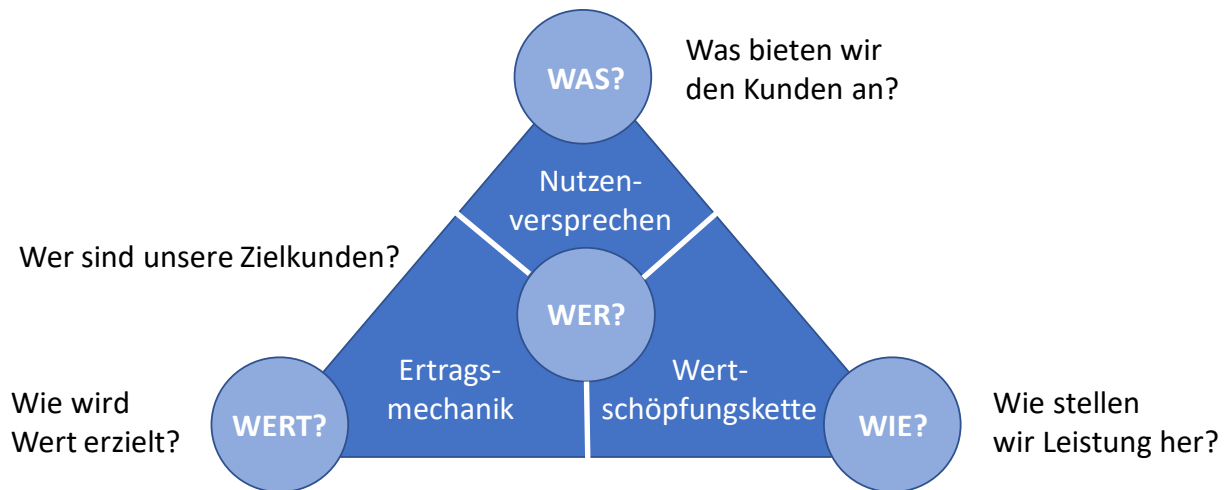


Abbildung 21: Die 4 Elemente eines Geschäftsmodells, Quelle: Gassmann (2013), S. 6 (modifiziert)

Diese 4 Ebenen sind unterschiedlich fokussiert und sollen bei dem Vorgang helfen die Stellung des Unternehmens im Marktumfeld und den Ablauf der Wertschöpfung ersichtlich zu machen. Der Inhalt der einzelnen Bereiche ist wie folgt aufgeschlüsselt:<sup>72</sup>

- Wer ist unser Kunde?  
Welche relevanten Kundensegmente werden adressiert – und welche nicht. Der Kunde steht hier im Zentrum des Modells.
- Was bieten wir dem Kunden an?  
Wie lautet das Nutzerversprechen gegenüber dem Zielkunden um sein Bedürfnis zu befriedigen? Es sollen hier alle Leistungen und Produkte, die für den Kunden von Nutzen sind, erfasst sein.
- Wie stellen wir die Leistung her?  
Hier ist die Wertschöpfungskette mit allen Prozessen und Aktivitäten beinhaltet. Dazu sind auch die nötigen Ressourcen und Fähigkeiten darzustellen. Zusammen mit der Koordination aller Elemente kann hier das Funktionieren des Unternehmens sichtbar gemacht werden.
- Wie wird Wert erzielt?  
Über welche Kostenstruktur und Umsatzmechanismen ist das Geschäftsmodell überhaupt lebensfähig und wie wird ein Wert für das Unternehmen erzielt?

<sup>72</sup> Vgl. Gassmann (2013), S. 5f

## 6.2.2 Veränderung durch Digitalisierung

Die Änderung von Geschäftsmodellen ist eine der wesentlichen langfristigen Veränderungen, welche durch Digitalisierung und Umsetzung einer IoT Lösung angeregt werden kann. Im Gegensatz zu Prozess- und Produktinnovationen haben Geschäftsmodellinnovationen ein höheres Erfolgspotential, wie bei aktuellen Untersuchungen belegt wurde. Neue Geschäftsmodelle ermöglichen eine deutlichere Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb und sichern somit die langfristige Entwicklung des Unternehmens.<sup>73</sup>

Das langfristige Ziel ist hierbei durch Anwendung der IoT Technologie die Ertragsmechanik des Unternehmens zu entwickeln und zu verbessern. Unter diesem besonderen Aspekt sind hier bereits vorab mögliche IoT Anwendung auch immer wieder zu hinterfragen und auf Umsetzbarkeit und Sinnhaftigkeit zu überprüfen. Wie bereits mehrfach festgestellt, ermöglicht die Technologie Internet of Things nun eine vormals reine digitale Welt, mit der der physikalischen Umgebung zu erweitern. Durch diese Entwicklung ist es nun eben auch möglich, vormalig primär digitale Geschäftsmodellmuster auch in der physikalischen Umgebung angepasst einzusetzen. Diese Veränderung ist im Kern eine wesentliche disruptive Macht, die der jetzigen Digitalisierungswelle ermöglicht, ihren Siegeszug in der physikalischen Welt fortzusetzen.<sup>74</sup>

## 6.2.3 Entwicklungsstufen von Geschäftsmodellen

Die vielseitigen Möglichkeiten der Digitalisierung betreffen nahezu alle Branchen im gesamten wirtschaftlichen Umfeld und sind damit mögliche Auslöser für immense Veränderungen. Dabei stehen die grundlegenden, verwendeten digitalen Technologien heutzutage bereits allen Unternehmen offen und bieten daher selbst nur mehr wenig Unterscheidungspotential. Es ist zu beobachten, dass nicht die Entwicklung neuer Technologien und Produkte mehr Garant für Erfolg waren, sondern dass hier die großen Gewinner im Bereich der Geschäftsmodellinnovatoren zu finden sind. Als besonderes Beispiel gilt Apple mit dem Verkauf von Musik über iTunes. Als Grundlage für die verschiedenen Schritte von Digitalisierung in Unternehmen wurden folgende 4 Elemente identifiziert, die auf einander aufbauen und auch in Zusammenhang stehen:<sup>75</sup>

- E-Business: Wesentliches Kernelement, welche Unterstützung von IT in der gesamten Informationsverarbeitung voraussetzt
- Internetbasierendes Wertversprechen: Steigerung der Dienstleistungsorientierung und der Verbraucherfreundlichkeit
- Intelligente Wertekette: Übergreifende Vernetzung von Anlagen und Abläufen in der Wertschöpfung
- Digitales Geschäftsmodell: Vollständige zusammenhängende Vernetzung aller Bereiche

---

<sup>73</sup> Vgl. Gassmann (2013), S. 4

<sup>74</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 7

<sup>75</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 16

Diese vier verschiedenen Stufen können auch aufeinander aufbauend, wie in folgender Abbildung 22 dargestellt werden.

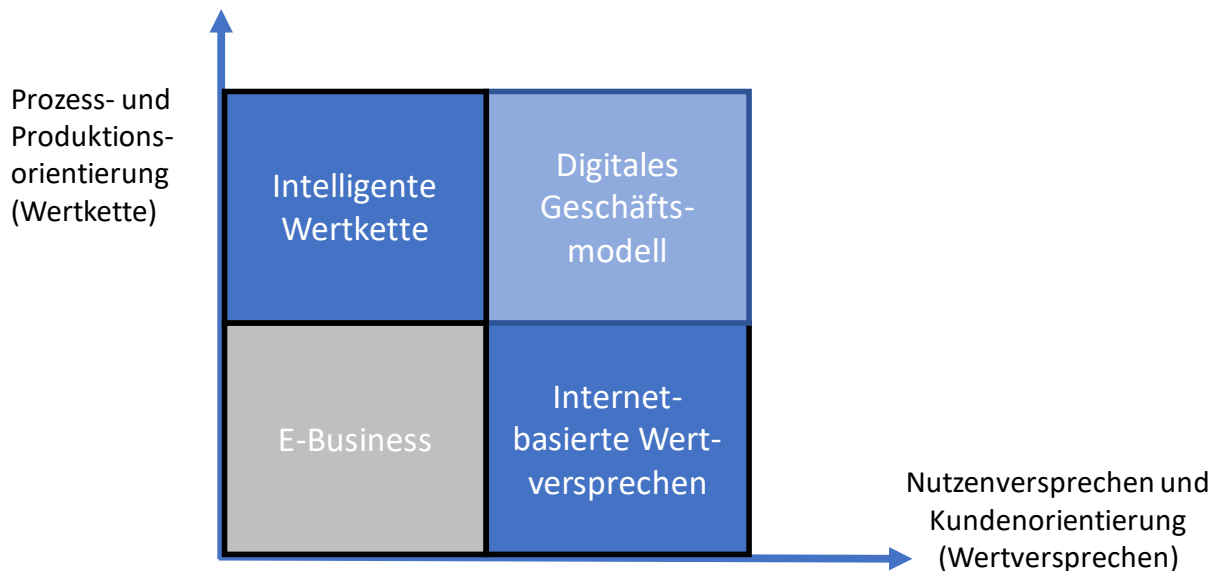


Abbildung 22: Mögliche Digitalisierungsstufen, Quelle: Gassmann/Sutter (2016), S.23 (modifiziert)

Unter dieser Betrachtung ergibt sich die Empfehlung, sich als Unternehmen langfristig an größeren und radikaleren Veränderungen auf Basis der Entwicklung des Geschäftsmodells zu orientieren. Kleine Schritte, wie Prozessverbesserungen und Optimierungen, stellen dabei aber auch grundlegende Evolutionsschritte dar, welche das langfristige Potential zielgerichtet unterstützen müssen.

## 6.3 Auswirkungen von Geschäftsmodellentwicklungen

### 6.3.1 Daten als neue Ressource

Wie bereits als neues Kernelement der digitalen Transformation erhoben, sind Daten als neue Ressource für ein Unternehmen besonders wichtig. Durch den Einsatz der Technologie „Internet of Things“ können bestehende physikalische Dinge auch Daten liefern, welche in verschiedensten Arten und Weisen einer Weiterverarbeitung zugeführt werden können. Eine wesentliche Änderung durch die Möglichkeit der Digitalisierung ist, dass diese Daten und das daraus generierte Wissen nicht direkt in die bestehende Wertschöpfung einfließen müssen, sondern auch in verschiedensten anderen Varianten verwertbar sind. Diese Möglichkeiten gilt es aber oft erst zu identifizieren. Daten können als neuer, zusätzlicher Rohstoff gesehen werden, welche aber nach neuen Regeln zu verwerten sind.<sup>76</sup>

Digitale Daten bzw. Informationen sind virtuell und unterliegen keinen Einschränkungen von herkömmlichen Ressourcen. Sie können immer verfügbar sein und können jederzeit und unbeschränkt zwischen verschiedensten Unternehmen und Einrichtungen ausgetauscht werden, ohne dabei verbraucht zu werden. Bisherige Barrieren zwischen unterschiedlichen Organisationen und Branchen sind dadurch nicht mehr vorhanden bzw. können auf das vielfältigste und vollkommen neuartig verändert werden.

<sup>76</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 2

### 6.3.2 Digitalisierungsfokus

Der wesentliche Mehrwert einer vollständigen IoT Lösung liegt, wie nun bereits mehrfach festgestellt, primär aus Daten gewonnenen Informationen. Durch die weitere Verarbeitung und Nutzung dieser, zu einer zielgerichteten Schaffung von Wertschöpfung, kann ein Unternehmen auf verschiedenste Weise davon profitieren. Die gewonnenen Erkenntnisse sind dabei auch für neuartige Zwecke anwendbar. Da dieses Wissen dynamisch und auf Basis von verschiedensten Methoden, Verknüpfungen und Algorithmen erzeugt werden kann, ist auch eine experimentelle und stark inkrementelle Herangehensweise bei der Implementation von neuen, auf IoT basierenden Services, möglich:

- Unternehmensinterne Anwendung z.B. zur Prozessoptimierung
- Grundlage zur Fertigung neuer Systeme sowie für die Entwicklung und Marktforschung
- Externe Weitergabe an andere Systeme, Partner und Kunden
- Realisierung neuer Geschäftsmodelle durch bessere Sichtbarkeit von Prozessschritten
- Serviceumsetzung bzw. als Erweiterung bei bestehenden Produkten

Unter diesen Gesichtspunkten bietet die IoT Technologie als besonders wichtige Schlüsseltechnologie einem Unternehmen verschiedene, neue und auch stark organisationsverändernde Möglichkeiten. Ein schrittweises Herangehen ermöglicht das aufbauende Erlernen der neuen Möglichkeiten und eine sequentielle Umsetzung einer digitalen Transformation des Unternehmens.<sup>77</sup>

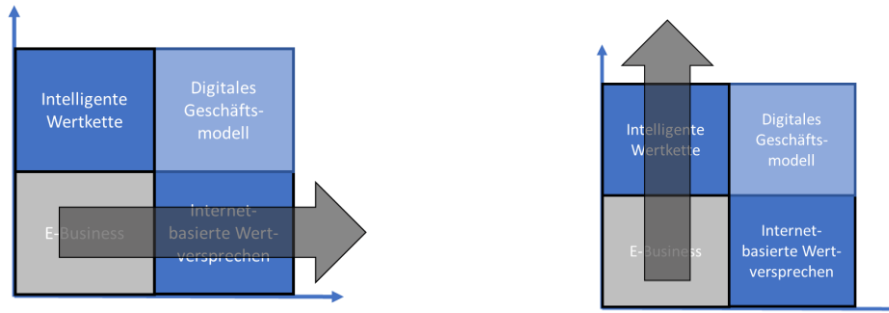
Wie bereits dargestellt, sind verschiedene Anpassungen und Veränderungen im Unternehmen mit Hilfe einer digitalen Veränderung möglich. Während bei einfachsten prozessorientierten Optimierungen, wie z.B. E-Business, das Produkt bzw. die Dienstleistung eines Unternehmens sich nicht verändert, ist bei weitreichenden Innovationen auch eine deutliche umfassende Auswirkung möglich und sogar sehr wahrscheinlich. Diese Unterschiede lassen sich innerhalb eines Unternehmens auf die zwei Entwicklungsrichtungen der Digitalisierung zurückführen und dementsprechend in interne sowie vorwiegend externe Fokussierung der Entwicklung einteilen. Diese Stoßrichtungen sind in Abbildung 23 dargestellt. Die Basis einer solchen Betrachtung ist hierbei wieder das Wertkettenmodell. Während einerseits ein Dienstleistungs- und Kundenfokus horizontale Fortschritte darstellt, wirken sich vertikale Entwicklungen auf den Ablauf der Erbringung aus. Erst wenn beide Ebenen miteinander verbunden und abgestimmt sind, wird von einem vollständigen digitalen Geschäftsmodell gesprochen.<sup>78</sup>

---

<sup>77</sup> Vgl. Schulte/Hopp (2018), S. 6

<sup>78</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 18f

### Ausprägungen Digitalisierungsfokus



#### Potentielle Wertkettenabwärts

- Erhöhte Dienstleistungsqualität
- Direkte Kundeninteraktion
- Individuelle Kundenansprache
- Transparenz zum und beim Kunden

#### Potentielle Wertkettenaufwärts

- Flexibilisierung der Wertschöpfungskette
- Nutzung von Optimierungspotentialen
- Dezentrale Steuerung
- Realtime-Informationen und Entscheidungsunterstützung

Abbildung 23: Entwicklungsrichtungen durch Digitalisierung, Quelle: Gassmann/Sutter (2016), S. 24 (modifiziert)

### 6.3.3 Ausweitung des unternehmerischen Umfelds

Als eine wesentliche Änderung durch die Technologie von „Internet of Things“ wird eine Ausweitung von zu beobachtenden Abläufen auf das gesamte direkte Umfeld des Unternehmens beschrieben. Es besteht nun die Möglichkeit, Wertschöpfungen und Services über mehrere Akteure, vom Zulieferer und Partner bis hin zum Kunden zu betrachten. Erst wenn dieses System als umfassend Ganzes miteinbezogen wird, können alle möglichen Bereiche und Potentiale vollständig erfasst werden. Einen besonderen Schwerpunkt stellen hier die einzelnen Mehrwerte für verschiedene Teilnehmer dar, die es für die unterschiedlichen Ebenen und Akteure zu identifizieren und auch dementsprechend zu adressieren gilt. Eine mögliche Übersicht dieser Betrachtung ist hier in Abbildung 24 dargestellt.<sup>79</sup>

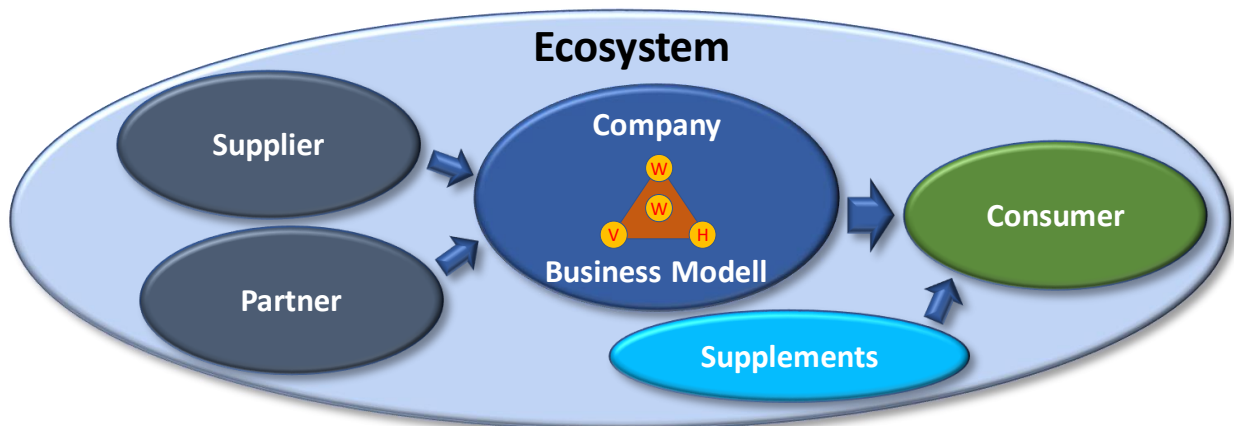


Abbildung 24: Ausweitung der Betrachtungsweise auf Unternehmensumfeld, Quelle: In Anlehnung an Bilgeri (2015), S. 22

Ein Zuwachs an Wert bei der neuen Betrachtung eines umfangreicheren Gesamtsystems ergibt sich in der Sichtweise auf gesamte Wertschöpfungsketten. Durch die Flexibilität von Daten und die Anwendung von

<sup>79</sup> Vgl. Westerlund u. a. (2014), S. 8f

Digitalisierung können bestehende, vormals als linear gesehene Wertschöpfungsketten neugestaltet werden. Diese können nun in verschiedenste Richtungen mit neuen Prozessen und Geschäftsmodellen erweiterbar sein. Die bestehenden Verbindungen zu Partnern, Zulieferern und Herstellern nehmen an Bedeutung zu und ermöglichen vernetzte Systeme, welche vollständig neue Möglichkeiten bieten können. Als wesentlicher Bestandteil wird hier die Anforderung verstanden, die eigene Rolle des Unternehmens in einem solchen Umfeld neu zu bewerten, diese Vernetzungen auszubauen und dementsprechend auch ergänzend zu nutzen.<sup>80</sup>

## **6.4 IoT Lösungsentwicklung auf Basis von Geschäftsmodellmustern**

### **6.4.1 Analyse und Rekombination**

Durch eine grundlegende Analyse von bereits bestehenden Ertragsmechaniken bei Unternehmen ist es möglich diese in verschiedene grundlegende Muster zu unterteilen. Diese so abstrahierten Vorgehensweisen können nachfolgend von bestehenden Organisationen auf deren Kompetenzen und Schwerpunkte projiziert werden, um neue Möglichkeiten der Entwicklung aufzuzeigen. Eine solche Herangehensweise kann zu Ideenfindungen und danach zur weiteren konkreten Anwendungsentwicklung herangezogen werden. Diese verschiedenen Modelle und Best-Practice Lösungen sollen zur Deckung mit der bestehenden Organisation idealerweise auch immer vorhandene Strukturen miteinbeziehen. Dieser Ansatz kann dementsprechend schrittweise weiterentwickelt werden. Eine sehr vielversprechende Möglichkeit besteht darin, bekannte Verfahren und Muster aus der technischen IoT Lösungsfindungen ergänzend und kreativ miteinander zu verknüpfen. Durch die praktische Anwendung der bestehenden Muster in einem unternehmensspezifischen Ideenfindungsprozess können verschiedenste Ansätze dazu verwendet werden, als Beispiele und Startsuchfelder zu dienen. Aufbauend auf diesen Mustern können dann nachfolgend weitere, innovative Anwendungsfelder für das Unternehmen abgeleitet werden. Gassmann beschreibt dieses Vorgehen ausführlich in dem Kontext der von ihm identifizierten 55 Geschäftsmodellmuster und der darauf aufbauenden Entwicklung neuer Geschäftsmodelle durch diese sehr praktische Anwendungsweise.<sup>81</sup>

---

<sup>80</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 21f

<sup>81</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 33ff

In diesem Modell von Gassmann wird der Vorgang der Musteradaption in zwei Extreme auf horizontaler Ebene unterschieden. Diese sind das Ähnlichkeitsprinzip sowie das Konfrontationsprinzip, wie hier in Tabelle 3 abgebildet.<sup>82</sup>

	Ähnlichkeitsprinzip	Konfrontationsprinzip
<b>Prinzip</b>	Bestehendes Geschäftsmodell vs. analoge Muster	Bestehendes Geschäftsmodell vs. weit entfernte Muster
<b>Selektionskriterium</b>	Analoge Branchen	Extremvarianten
<b>Motto</b>	Mache Dir das Vertraute fremd	Mach Dir das Fremde vertraut
<b>Vorteile</b>	Strukturierter, auch für Kreativitätsanfänger geeignet	Durchbrechen von Denkmustern, Erschließung von ungeahnten Innovationspotentialen
<b>Nachteile</b>	Denkmuster können nur teilweise durchbrochen werden, Gefahr bei bekannten Kundenproblemen hängen zu bleiben	Erfordert höhere Kreativität, dadurch anspruchsvoller in Anwendung
<b>Empfehlung Anwendung</b>	Innovationsprojekte mit spezifischen Problemstellungen	Innovationsprojekte mit offenen oder nur teils bekannten Problemstellungen

Tabelle 3: Ansätze der Musteradaption, Quelle: Gassmann (2013), S.39 (modifiziert)

Zur weiteren Unterscheidung der möglichen Vorgehensweise bei einer möglichen Mustervorauswahl auf vertikaler Ebene sind auch die beiden gegensätzlichen Abfolgen für Organisationen anwendbar:<sup>83</sup>

- Top-Down: Eine Ableitung von Kundenanforderungen aus Trends und der Strategie des Unternehmens
- Bottom-Up: Ableitung von Kundenbedürfnisse aus Technologien und Know-How

Beide Stoßrichtungen stellen eine grundlegende, bereits gut beschriebene und praktisch orientierte Herangehensweise für das zu erarbeitende Abfolgemodell dar. In einer Vorstufe sind jedoch die Trends, die Strategie bzw. auch bereits bekannte Kundenbedürfnisse des Unternehmens zu erheben. Auf Basis dieser können aufbauend weitere Schritte konkret abgeleitet und umgesetzt werden.

<sup>82</sup> Vgl. Gassmann (2013), S. 33ff

<sup>83</sup> Vgl. Hofbauer/Wilhelm (2015), S. 31



Nachfolgend sind nun als wesentlich identifizierte Ansätze und Muster beschrieben, die in einem Themenfindungsprozess auf Basis von Geschäftsmodellen herangezogen werden können. Der besondere Vorteil in der Verwendung von Mustern liegt darin, dass hier Workshops mit Mitarbeitern sehr praktisch und realitätsnah für das entsprechende Umfeld gestaltet werden können. Durch eine Vorauswahl können passende Vorgaben ausgewählt werden, welche wiederum als Anregung für eine spezifische Ideenfindung dienen.

Für eine solche Auswahl sind nachfolgende spezifische Kriterien im Kontext der Organisation anwendbar:

- Branche sowie branchenspezifische Gegebenheiten
- Art der Dienstleistung oder Produkts
- Kompetenzen des Unternehmens
- Strategie des Unternehmens
- Bereits bekannte Themen oder Herausforderungen

Die nötigen Informationen müssen dazu in einem Vorbereitungsgespräch mit dem konkreten Unternehmen erhoben werden. Zu dieser Durchführung werden später die passenden Werkzeuge ausgewählt.

### **6.4.2 Muster- und Vorgabenidentifikation**

Nach dem Modell von Gassmann kann über die Verwendung von Mustern eine Entwicklung und Ideenfindung über neue Ansätze sehr gut gefördert und unterstützt werden. Seitens der Aufgabenstellung zur Findung von Lösungen und Weiterentwicklungen im Bereich „Internet der Dinge“, wurden verschiedene Quellen gesichtet um weitere mögliche Quellen für Muster und Vorlagen für die Verwendung auszuwählen. Folgende verschiedene Teilbereiche konnten grob gefunden und unterschieden werden:

- Allgemeine Muster, wie Trends und technologische Entwicklungen in der spezifischen Branche
- Muster für Geschäftsmodellentwicklung mit konkretem IoT Bezug
- Lösungsorientierte Muster auf Basis der technologischen Fähigkeiten einer IoT Lösung
- Branchenorientierte Muster, welche typische Problemfelder der spezifischen Branche adressieren
- Serviceorientierte Muster, welche der Weiterentwicklung von Dienstleistungen entsprechen
- Wertschöpfungsorientierte Muster, welche sich an allgemeinen Prozessen eines Unternehmens orientieren

Gerade mit zunehmender Behandlung des Themas IoT im wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Umfeld ist es möglich, viele verschiedene weiterführende Elemente und Vorlagen, sowie Studien und Ansätze ausfindig zu machen. Je nach Literaturquellen und Referenzen sind eine hohe Anzahl verschiedener Startpunkte für mögliche Muster auffindbar. Eine vollständige Selektion vorab zu erstellen erscheint aus diesen Gründen nicht zielführend. Die gefundene Vielfalt begründet auch die Notwendigkeit einer qualitativen Abstimmung und Vorselektion im Zuge einer vorbereiteten Recherche, angepasst auf das jeweilige Unternehmen. Die in dieser Arbeit nun identifizierten Grundlagen zum Ausbau der Services eines Unternehmens bzw. zur langfristigen Anpassung des Geschäftsmodells bieten eine umfangreiche Basis für eine solche mögliche Vorselektion.

### 6.4.3 Weiterentwicklung des Geschäftsmodellmusters auf Basis IoT

Im Werk des St. Galler Business Model Navigator von Gassmann wurden bereits 55 allgemeine Geschäftsmodellmuster identifiziert, welche in der Anwendung von Kombination und Reimitation eine strukturierte Innovation des bestehenden Geschäftsmodells eines Unternehmens beschreiben. Diese Vorlagen wurden nun von Fleisch u. a. (2014) dahingehend weiter analysiert, wie das Internet der Dinge diese Muster individuell und spezifisch fördern und begünstigen können. Aus diesen 55 Mustern wurden nun 20 als in Frage kommende Muster als Teilmenge identifiziert, welche durch den Einsatz der IoT Technologie unterstützt werden und verbesserbar sind. Diese 20 Vorlagen können als Ausgangslage und Eingabe für einen Ideenfindungsprozess, um bestehende Dienste und Abläufe weiterzuentwickeln, dienen. Der Inhalt dieser so entwickelten Muster ist in Tabelle 4 aufgelistet.

Geschäftsmodellmuster nach Gassmann et al.	Fördernde Bausteine und Muster des Internet der Dinge
<b>Add-on</b>	„Digital Add-on“ – Remote Verkauf und Installation von Zusatzoptionen zu Produkten während der Nutzungsphase.
<b>Affiliation</b>	„Product as Point of Sales“ – Verkaufsprovisionen für Internetgeschäfte werden an die reale Welt gebunden, z. B. den Aufenthaltsort des Nutzers oder an Objekte.
<b>Crowd-Sourcing</b>	„Sensor as a Service“ – Eine „crowd“ von Sensoren generiert Daten.
<b>Customer Loyalty</b>	„Product as Point of Sales“ – Kundentreue kann nicht nur am Kauf bestimmter Produkte, sondern auch an ihrer Nutzung gemessen werden, oder zum Beispiel an der Anwesenheit an bestimmten Orten.
<b>Direct Selling</b>	„Object-Self-Service“ – Objekte kaufen autonom, direkt – ohne Intermediäre.
<b>Flat Rate</b>	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch physischer Güter werden gemessen, um das Risiko eines Flat-Rate-Geschäftsmodells zu reduzieren.
<b>Fractionalized Ownership</b>	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch werden auch für geringwertige Güter messbar. Dadurch wird das Geschäftsmodell auch für derartige Güter anwendbar.
<b>Freemium</b>	„Digital Add-on“ – Das Geschäftsmodell wird auch in der physischen Welt anwendbar, in dem ein digitaler Gratisservice mit einem bepreisten, physischen Produkt kombiniert wird. Premiumservices sind kostenpflichtig.
<b>From Push to Pull</b>	„Object-Self-Service“ – Kanban-Systeme mit Internet der Dinge Technologie.
<b>Guaranteed Availability</b>	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Zustandsüberwachung von Anlagen über das Internet vereinfacht die Anwendung des Geschäftsmodellmusters.
<b>Hidden Revenue</b>	„Product as Point of Sales“ – beispielsweise wird flexible, ortsabhängige Werbung durch Internet der Dinge Technologie ermöglicht.
<b>Leverage Customer Data</b>	„Sensor as a Service“ – Objekte, zum Beispiel Autos oder Rasierapparate, senden Daten über die gesamte Lebensdauer an den Hersteller. Diese können etwa zur gezielten Weiterentwicklung der Produkte genutzt werden.
<b>Lock-in</b>	„Digital Lock-in“ – Kompatibilität zu Wettbewerbersystemen wird durch digitale Handshake- und Authentisierungsmechanismen verhindert.
<b>Pay per Use</b>	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch werden auch für geringwertige Güter messbar. Das Geschäftsmodellmuster wird auch für diese Güter anwendbar.
<b>Performance-based Contracting</b>	„Remote Usage and Condition Monitoring“ – Nutzung und Verbrauch werden auch für geringwertige Güter messbar. Technologie zur Zustandsüberwachung von Anlagen fördert die Anwendung des Geschäftsmodellmusters zusätzlich.

<b>Razor and Blade</b>	„Digital Lock-in“ – „Rasierklingen“ können online über digitale Mechanismen authentisiert werden. Aufwendige Absicherung des Geschäftsmodells zum Beispiel über Patente entfällt.
<b>Self-Service</b>	„Object-Self-Service“ – Objekte bestellen autonom Verbrauchsmaterial oder Servicedienstleistungen.
<b>Solution Provider</b>	„Object-Self-Service“ und „Remote Usage and Condition Monitoring“ – Die genannten Bausteine steigern die Attraktivität des Geschäftsmodellmusters.
<b>Subscription</b>	„Digital Add-on“ – Die Nutzbarkeit eines Produktes oder von Teilfunktionen kann zeitlich für die Laufzeit eines Abonnements beschränkt werden.
<b>Two-Sided Market</b>	Sensor as a Service“ – Plattformen verbinden Datenlieferanten mit Datennutzern.

Tabelle 4: Gassmann'sche Geschäftsmodellmuster, gefördert durch Einsatz von IoT, Quelle: Fleisch u. a. (2014), S. 12f (modifiziert)

## 6.4.4 Daten als neue Ressource

### 6.4.4.1 Anwendungsgebiete

Neben neuen Geschäftsmodellen stellen in der Digitalisierung auch die erhobenen Daten selbst oft einen Wert dar. Um Möglichkeiten einer solchen Nutzung aufzuzeigen, wurden von Fleisch u. a. (2014) weitere, spezifische Muster für einen solchen Anwendungsfall erarbeitet. Diese stellen allgemeine und ebenfalls sehr anwendungsorientierte Herangehensweisen dar. Diese sechs Varianten sind als spezifische Ergänzung zu den 55 Mustern von Gassmann zu sehen. Das Ziel war eine praktische Erstellung von Hilfsmitteln zur branchenübergreifenden Anwendung von Daten. Das Ergebnis ist unterteilt in zwei neue Geschäftsmodellmuster mit weiteren Untergruppen, welche direkt aus den Fähigkeiten und Funktionen von IoT abgeleitet werden können. Sie dienen dazu, um bestehende Produkte auf Basis von Daten zu erweitern, wie in Tabelle 5 aufgelistet.<sup>84</sup>

<b>Geschäftsmodellmuster</b>	<b>Komponenten</b>
<b>Digitale Verrechnung von Produkten</b>	„Physisches“ Freemium
	Digitales Add-on
	Digitales Lock-in
	Produkte als Point-of-Sales
	Objekt Self-Service
	Fernkontrolle der Benutzung und Zustand
<b>Sensor als Service</b>	Daten von Sensoren

Tabelle 5: Auflistung Geschäftsmodellmuster und Bausteine für IoT Lösungen, Quelle: Fleisch u. a. (2014), S. 9 (modifiziert)

<sup>84</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 9ff

#### 6.4.4.2 Digitale Verrechnung von Produkten und Dienstleistungen

Bereits etablierte physikalische Produkte werden mit den technologischen Fähigkeiten von IoT erweitert und erlauben es nun sechs weitere spezifische Service-Bausteine umzusetzen. Wesentlich dabei ist, dass ein bestehendes Produkt nun in verschiedenen Varianten mit Services behaftet werden kann und Änderungen im Wertschöpfungsmodell umgesetzt werden können. Es wird zu einem „hybriden“ Produkt aufgewertet, wobei die Services sehr unterschiedlich realisierbar sind. Die verschiedenen Möglichkeiten sind hier in der folgenden Auflistung beschrieben:<sup>85</sup>

1. Physical Freemium: Das Produkt selbst ist mit freien, digitalen Services ausgestattet. Weitere digitale Premiumdienste stehen zur Verfügung.
2. Digital Add-on: Das Produkt wird günstig verkauft. Es besteht die Möglichkeit kostenpflichtige Services zusätzlich zu erwerben.
3. Digital Lock-in: Es wird sichergestellt, dass nur spezifische, eigene Erweiterungen bzw. Verbrauchsprodukte verwendet werden können.
4. Product as Point of Sales: Das Produkt wird zum Träger digitaler Verkaufs- und Marketingservices.
5. Object Self-Service: Das Produkt versorgt sich selbst direkt mit z.B. Verbrauchsmaterialien oder anderen Services.
6. Remote Usage and Condition Monitoring: Mittels günstiger IoT Technologie können viele Produkte über den eigenen Zustand oder den der Umwelt überwacht werden. Es wird z.B. ein Pay-per-use Modell ermöglicht.

Durch die sehr flexible Realisierung von digitalen Services sind verschiedene Umsetzungsmodelle denkbar. Die Services können zu Beginn recht einfach sein, sich mit der Zeit weiterentwickeln oder auch in Kombination mit verschiedenen Partnern realisiert werden.

#### 6.4.4.3 Sensor als Service

Hierbei wird die Annahme getroffen, dass gesammelte Informationen aufbereitet und gegen Entgelt oder sonstige Vergütung anderen Systemen oder Nutzern zur Verfügung gestellt werden. Die Daten stehen somit für viele andere potentielle Anwendungen zur Verfügung. Im Gegensatz zu „Digitally charged products“ sind aber keine Services, sondern nur reine Daten im Zentrum der Dienstleistung. Diese können in verschiedenste Richtungen gegen direkte Erstattung oder auch z.B. Tausch einer betrieblichen Verwertung zugeführt werden. Da die Daten selbst dabei nicht verbraucht werden, ist es möglich diese mehrmals verschiedenen Abnehmern zur Verwertung zur Verfügung zu stellen.<sup>86</sup>

---

<sup>85</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 10f

<sup>86</sup> Vgl. Fleisch u. a. (2014), S. 12

## 6.5 Weitere Einflussfaktoren

Im weiteren Rahmen von Geschäftsmodellen sind auch andere, wesentliche unternehmensexterne Beeinflussungsfaktoren vorhanden, welche umfangreiche Auswirkungen auf die Entwicklung und Anpassung der Ertragsmechaniken von Unternehmen haben. Diese zusätzlichen Elemente sind für eine Entwicklung wichtige Einflussfaktoren, um auch Bereiche des externen Umfeldes einer Organisation aktiv miteinzubeziehen.

### 6.5.1 Megatrends

Aus verschiedenen sichtbaren Entwicklungen, ausgehend von einem sich dauernd ändernden Marktumfeld, lassen sich grundlegende Veränderungen erkennen und ableiten. Eine wesentliche Erkenntnis ist, dass zukünftig die Technologie eine sehr große Rolle bei der Umsetzung und Implementierung von solchen Trends einnehmen wird. Diese können durchaus bekannte Herausforderungen sein, welche das Unternehmen bereits aktiv behandelt oder auch noch unbekannte bzw. noch nicht wahrgenommene Tendenzen. Offensichtliche Veränderungen betreffen die Steigerung der Produktivität, eine Ressourcenoptimierung bzw. Umweltschutz sowie das Adressieren individueller Nutzeranforderungen. Für verschiedene, nachfolgende globale Veränderungen wurde bereits die direkte Anwendbarkeit von IoT Lösungen zur Adressierung der entstehenden Herausforderungen identifiziert. Diese sind zusammengefasst in Abbildung 25 dargestellt.<sup>87</sup>

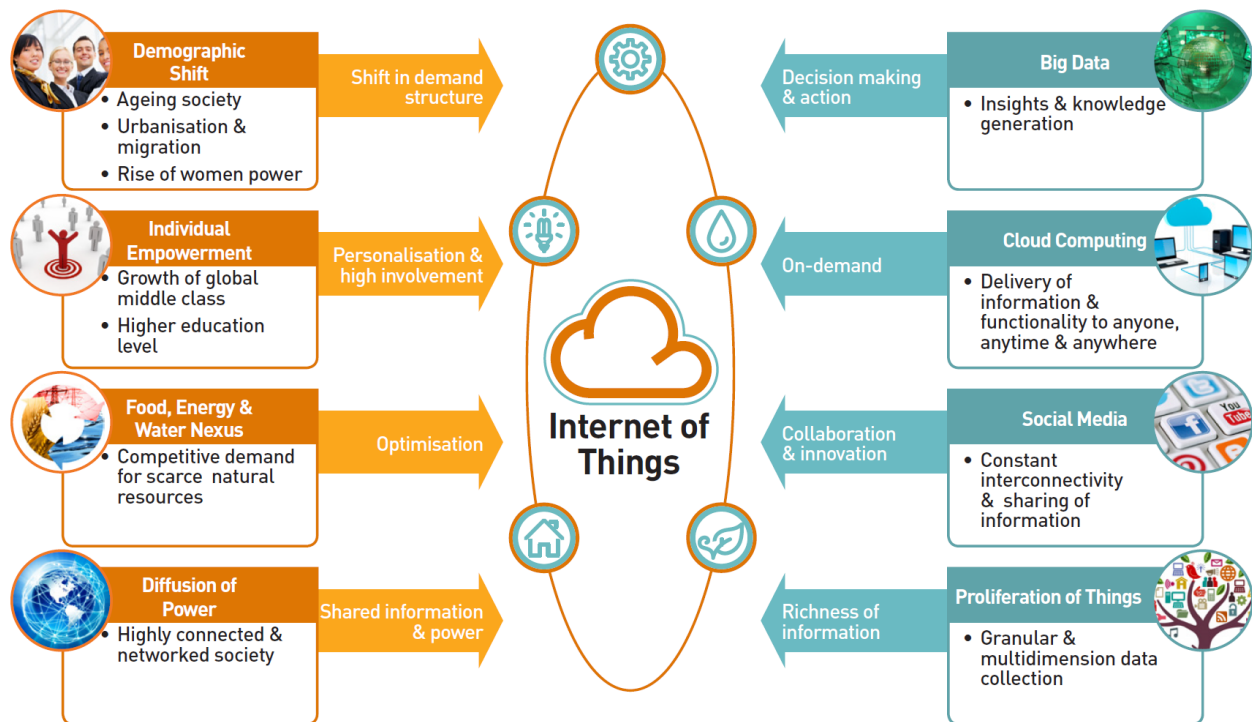


Abbildung 25: Übersicht Megatrends und IoT, Quelle: Halim u. a. (2015), S. 5

Diese Trends resultieren in Anpassungen und Weiterentwicklungen bestehender Produkte sowie in der Beeinflussung bei der Erbringung von Dienstleistungen. Mit dem Fokus der genauen Datenerfassung und

<sup>87</sup> Vgl. Halim u. a. (2015), S. 5

den Auswertungs- bzw. Steuerungsmöglichkeiten können bestehende Prozesse zufolge des IoT Servicemodells um die dementsprechenden IT-Lösungen erweitert werden um diesen antizipierten Trends zu entsprechen – oder eben auch um proaktiv aufstrebenden Trends innovativ zu begegnen.

Ein konkretes Beispiel wäre die Reduktion des Energieverbrauchs durch Verknüpfung verschiedener Datenlieferanten und der im Anschluss weiterführenden Steuerung verschiedener Komponenten. Wenn z.B. keine Personen mehr im Gebäude sind, könnten Beleuchtung, Klimatisierung, Aufzüge und ähnliches in einen Energiesparmodus gebracht werden. Ein anderes denkbare Beispiel wäre, dass zur Verfügung stellen von Informationen in digitaler Form über Websites oder Smartphone-Applikationen, um den erhöhten Informationsbedarf von Kunden jederzeit zu erfüllen.

### 6.5.2 Anwendungskategorien entlang der Wertschöpfungskette

In dieser Übersicht werden die konkreten Prozesse und Aufgaben einer beispielhaften Wertschöpfungskette für produzierende Unternehmen betrachtet und einzelne Elemente mit IoT Services erweitert. Dadurch werden praktisch orientierte Lösungen für bestehende Problemstellungen aufgezeigt. Diese Übersicht stellt bereits realisierte und bekannte „Best Practices“ zu einer Lösungsumsetzung dar. Für Unternehmen können diese Muster aus Tabelle 1Tabelle 6 mit bestehenden Wertschöpfungsketten verglichen werden und dazu dienen, eigene Bereiche zur Verbesserungen zu identifizieren.<sup>88</sup>

	Category	KPIs	Examples
Internal Improvements	Maintenance Improvements	Improved Overall Equipment Effectiveness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remote Monitoring</li> <li>• Preventive Maintenance</li> <li>• Predictive Maintenance</li> </ul>
	Logistic Process Improvements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improved Stock-Level Management</li> <li>• Reduced Transportation Overhead</li> <li>• Reduced Loss and Theft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remote Stock Level Monitoring</li> <li>• Fleet Management</li> <li>• Container / Freight Tracking</li> </ul>
	Quality Improvements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improved Product Quality</li> <li>• Improved Service Quality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freight Monitoring</li> </ul>
New Business	New Product-Centric Business Models	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Product Revenue</li> <li>• Profit Margin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real-Time Car Sharing</li> <li>• Health Buddy Appliance</li> </ul>
	New Data-Centric Business Models	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data generated Revenue</li> <li>• Profit Margin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nest</li> </ul>
	New Service-Centric Revenue Models	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service Subscription Revenues</li> <li>• Profit Margin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eCall Service</li> </ul>

Tabelle 6: IoT Services entlang der Wertschöpfungskette, Quelle: Slama u. a. (2016), S.184 (modifiziert)

<sup>88</sup> Vgl. Slama u. a. (2016), S. 183f

Es erfolgt eine grobe Unterscheidung in verschiedenen orientierten Lösungsumsetzungen, welche zur internen Verbesserung von Produkten und Dienstleistungen beitragen können und solche, die ebenso neue Geschäftsmodelle ermöglichen. Anhand dieser Muster kann die gesamte Wertschöpfungskette eines produzierenden Unternehmens grundlegend analysiert und erweitert werden.

### 6.5.3 Branchen- und Wertschöpfungsorientierte Entwicklungen

Porter/Heppelmann identifizieren in der Aufarbeitung des Themas die wichtigsten Branchenbereiche und deren mögliche Anwendungsgebiete, in denen IoT Lösungen durch die Umsetzung von technologischen Möglichkeiten deutliche Mehrwerte schaffen können. Die Nutzung und Anwendung von IoT Technologie ermöglicht es Unternehmen sich durch neue Services zu differenzieren und sich damit auch langfristig besonders kundenorientiert weiterzuentwickeln:<sup>89</sup>

- Branche Produktion
  - Smart Factories: Maschinen können zur Fertigung miteinander vernetzt werden
  - Vereinfachte Komponenten: Funktionalität verschiebt sich von mechanischen Komponenten hin zu Software
  - Fertigstellung beim Kunden: Über Software kann Funktionalität nach der Auslieferung noch angepasst werden
  - Durchgängige Produktentwicklung: Funktionen, die im digitalen Teil realisiert werden können, sich immer weiterentwickeln und anpassen
- Branche Logistik
  - Erweiterung um Standortverlauf und Umgebungsparameter zu einer lückenlosen Lieferkette
- Branche Marketing und Verkauf
  - Neue Möglichkeiten zur Kundensegmentierung und Individualisierung durch Nutzungsdaten
  - Änderung der Kundenbeziehung: Der Verkauf eines Produkts ist erst der Anfang, nicht das Ende
  - Neue Geschäftsmodelle: Vom Produkt zum Service
  - Fokussierung auf Systeme und Lösungen, weg von einzelnen Produkten
- Allgemeine After-Sales Services
  - One-Stop Service: Benötigte Ersatzteile und Anleitungen zur Reparatur sind immer bekannt da genaue Informationen darüber vorliegen was zu tun ist
  - Remote Services: Wartung und Reparatur über Fernzugriff
  - Preventive Service: Nutzung von Datenanalyse zur Verringerung von Wartung und Verbesserung der Zuverlässigkeit bzw. Planbarkeit von Maschinen
  - Augmented Reality: Nutzung der Daten für neue Methoden der Visualisierung
  - Neue Services: Verlängerung der Garantien, Datenanalyse und Auswertung für spezifische Kundenanforderungen

---

<sup>89</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 9ff

Diese Übersicht zeigt, dass bereits für viele Branchen und typische Anwendungsgebiete konkrete Entwicklungsmöglichkeiten und beispielhafte Anwendungsmuster existieren. Wenn für die betreffenden Unternehmen deren Fokussierung bekannt ist, können durch eine Recherche zutreffende Bereiche und Beispiele für die Unternehmen gezielt ausgewählt werden.

### 6.5.4 Anwendungsmuster im Unternehmensquerschnitt

Die Beratungsfirma PTC hat, geordnet nach Abteilungen eines typischen Unternehmens, eine Matrix mit 26 möglichen Zusatzlösungen basierend auf IoT Technologie und der Wertschöpfungskette eines Unternehmens, erarbeitet. Die einzelnen Bereiche selbst können weitergehend nach deren strategischen Auswirkungen unterteilt werden und sollen als gesamtes eine vollständige und umfangreiche „IoT Value Roadmap“ darstellen. Die gesamte Matrix ist in Abbildung 26 dargestellt.<sup>90</sup>

MARKETING / SALES	PRODUCT DEVELOPMENT	OPERATIONS / MANUFACTURING	SERVICE / SUPPORT	INFORMATION / OPERATIONAL TECHNOLOGY	CUSTOMER
Customer Insights and Opportunities	Connected Product Usage Analysis	Asset and Material Tracking	Monitoring and Diagnostics	Flexible Product and Asset Connectivity	Usage and Performance Dashboard
—	—	—	—	—	—
Flexible Billing and Pricing Models	Connected Product Quality Analysis	Connected Operations Intelligence	Remote Service	Identity and Security Management	Customer Self-Service
—	—	—	Automated Service Execution	Scalable IoT Operations Management	—
New Value Added Services	Connected Software Management	Unified Key Performance Indicators	—	—	Product Personalization
		Real-Time Asset Health Monitoring	Condition-Based Predictive Maintenance	Seamless IoT Data Integration	
		—	—	—	
		Operations Management Improvements	Connected Service Parts Planning	Automated Analytics and Actions	
			—	—	
			Warranty Cost Management	Rapid IoT Application Development	

Abbildung 26: IoT Value Roadmap Matrix, Quelle: Bautzer (2015), S. 26

Dieser Überblick ist bereits sehr umfassend über viele mögliche Anwendungsbereiche ausgearbeitet. Die einzelnen Anforderungen sind jedoch nicht detailliert erklärt. Die Adressierung aller angeführten Punkte würde sicher den Rahmen eines KMU Workshops sprengen. Die Übersicht ist als solches jedoch sehr fundiert und ermöglicht eine umfangreiche Adressierung von möglichen Suchfeldern. Von dieser Perspektive kann dieser Ansatz als Startpunkt oder auch als erster Gesamtüberblick Verwendung finden.

<sup>90</sup> Vgl. Bautzer (2015), S. 26f



## 6.6 Best Practices

### 6.6.1 Verwendung von Mustern im Ideenfindungsprozess

Gerade die Herausforderung, ein praktisches und effizient umsetzbares Abfolgmodell zu entwickeln, verursacht hohe Ansprüche an die Planung und Umsetzung. Wie die Auswertung und Analyse des St. Gallen Businessmodell gezeigt hat, stellt die Anwendung von Mustern, als Grundlage für die Ideenfindung einen sehr brauchbareren, praktischen und leicht zu realisierenden Ansatz dar. Diese Grundidee und Abfolge bietet sich daher an, die bis jetzt identifizierten, verschiedenen Anwendungs- und Entwicklungsmuster eindeutiger herauszuarbeiten und als Grundlage in einen Ideenfindungsprozess einfließen zu lassen. Als Ergänzung werden dann nicht nur Geschäftsmodellmuster, sondern auch wesentliche Abfolge- und Erweiterungsmodelle, welche mit IoT in Verbindung gebracht werden können, herangezogen.<sup>91</sup>

### 6.6.2 Kundenfokussierung

Wie auch bei der Digitalisierung gilt es bei der Planung und Umsetzung von Projekten einen deutlichen Fokus auf einen realisierbaren Mehrwert zu setzen. Für die erfolgreiche Umsetzung von IoT Projekten werden von der „Boston Consulting Group“ folgende drei wesentliche Elemente aufgezählt, welche bei einer Strategie zur Serviceentwicklung zu berücksichtigen sind:<sup>92</sup>

- Die eindeutige Ausrichtung auf einen „Use Case“: Die Stärken des Unternehmens sollen genutzt werden um einen eindeutigen Anwendungsfall abzubilden. Bei der Formulierung soll die Auswahl der Zielgruppe – spezifisch oder generisch – berücksichtigt und aktiv miteinbezogen werden.
- Zielgruppe: Welche Kunden sollen angesprochen werden? Sind Endkunden oder Geschäftskunden anzusprechen? Was zeichnet die Zielgruppe und deren Anforderungen aus?
- Entwicklung von vollständigen Lösungen („end-to-end“): Was wird angeboten? Kann eine vollständige Lösung für den Anwender entwickelt werden oder wird ein konkretes Teilproblem adressiert, dass andere Unternehmen weiterführend integrieren? Wie gelingt diese Umsetzung?

Die erforderliche Konzentration auf diese Elemente liefert damit eine Grundlage und Anregung für die Anwendung von Werkzeugen und Methoden, welche sich hier mit diesen Teilbereichen auseinandersetzen. Diese festgestellte Empfehlung soll daher speziell auch in den nachfolgenden Schritten Berücksichtigung finden.

### 6.6.3 Verbesserung der Sichtbarkeit von Abläufen

Physikalische Dinge können nun Informationen in Echtzeit zur Verfügung stellen. Darauf aufbauend besteht die Möglichkeit, einzelne Elemente wiederum mithilfe solcher Daten genau zu steuern. Viele Prozesse, die vorher nur manuell, unregelmäßig und mit Einsatz von Mitarbeitern durchgeführt wurden, bieten nun Potential zur Optimierung. Fleisch spricht hier von einem „high resolution management“, dass nun eine

---

<sup>91</sup> Vgl. Gassmann (2013), S. 18f

<sup>92</sup> Vgl. Hunke u. a. (2017), S. 5

deutliche, radikale Weiterentwicklung von Prozessen auf Basis der nun genau zur Verfügung stehenden Daten ermöglicht. Ein angeführtes Beispiel zur Verdeutlichung ist die Verwaltung von Inventar und Lagerstand: Während manuell eine Inventarisierung nur einmal pro Jahr durchgeführt wurde, ist mit dementsprechender Sensorik in einem Lager der aktuelle Iststand jederzeit bekannt. Auf Basis dieser Echtzeitdaten können nun Prozesse wie Bevorratung, Nachbestellung und Bedarfsprognosen digitalisiert und in weiteren Schritten optimiert werden.<sup>93</sup>

### 6.6.4 Berücksichtigung des gesamten Unternehmensumfelds

Traditionelle Geschäftsmodelle beschreiben meist einen Vorgang, bei dem von einem Unternehmen ein Produkt erzeugt oder eine Dienstleistung durchgeführt und diese dann vom Kunden konsumiert und bezahlt wird. Durch die Verfügbarkeit und Auswertung von Daten mit einer IoT Lösung sind nun eine Vielzahl neuer Ansätze denkbar. Durch das Aufrechterhalten des Kontakts zum Produkt sind neue Zusatzdienstleistungen möglich. Darauf aufbauend können über den Weg der digitalen Verbindungen nun auch neue Netzwerke mit anderen Partnern im Ökosystem hergestellt werden. Mit dieser Kombination können durch Zusammenarbeit weitere Mehrwerte erzeugt werden. So ist die Wertschöpfung nicht mehr nur auf einen Abschluss oder Verkauf hin ausgerichtet. Auf der anderen Seite ist es nun möglich in diesen Netzwerken auch den Kunden als Lieferanten (z.B. Daten) miteinzubinden. Dadurch kommt es zu deutlichen Veränderungen im Aufbau und der Umsetzung eines Geschäftsmodells. Hierbei verschieben sich die möglichen Grenzen, wo und wie der gesamte Wertschöpfungsprozess stattfinden kann. Das vormalige Produkt oder die Dienstleistung besitzt das Potential, in ein vielschichtiges Service verwandelt zu werden. Aus diesen Überlegungen, begründet auf einer neuen Service-Dominanz durch IoT Lösungen, wurden bestehende Strukturen für Geschäftsmodelle neu bewertet und so ergänzt. Das Ergebnis ist eine Weiterentwicklung in ein dreidimensionales Modell, wie hier in Abbildung 27 dargestellt. Bei diesem werden nun durch die unterstützte Vernetzung zusätzliche Ebenen gemeinsam berücksichtigt und verbunden.<sup>94</sup>

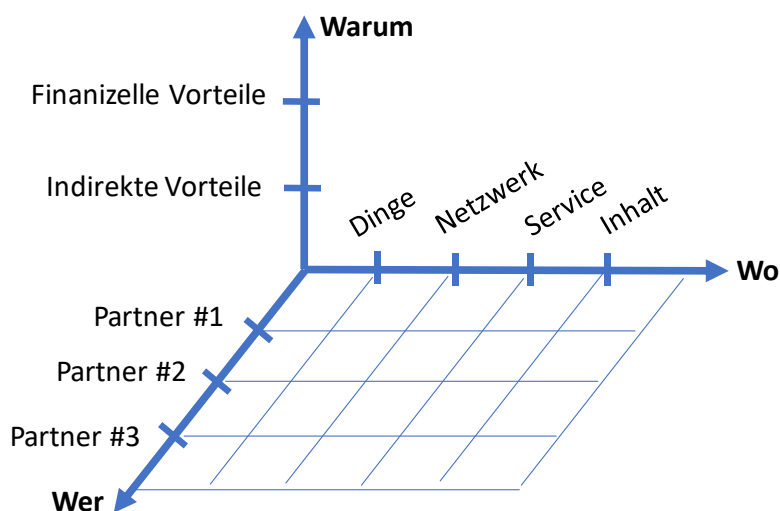


Abbildung 27: Mehrdimensionale Rahmen für Geschäftsmodelle im IoT Kontext, Quelle: In Anlehnung an Turber/Smiela (2014), S. 7

<sup>93</sup> Vgl. Müller-Stewens/Fleisch (2009), S. 4ff

<sup>94</sup> Vgl. Turber/Smiela (2014), S. 6f

Die Erzeugung von Wertschöpfung ist dadurch nun auf allen dieser Ebenen und in verschiedenen Ausprägungen umsetzbar. In Kombination mit Services, Partnern und unterschiedlich adressierbaren Wertversprechen für den Anwender sind hier vollständig neue Modelle vorstellbar und bieten immensen Raum für Erweiterungen.

### 6.6.5 Betrachtung externer Interessenten

Als Resultat von der Einbeziehung des gesamten Unternehmensumfelds ergibt sich auch die Ausdehnung auf mögliche externe Stakeholder, welche bei neuen Lösungen zu berücksichtigen sind. Hierbei besteht nun der Bedarf die eigene Sichtweise auf diese externen Interessensvertreter zu erweitern um neue Möglichkeiten zu identifizieren. Solche Zusammenhänge lassen sich je nach Anwendungsfall in einem „Stakeholder Network Diagramm“ abbilden, wie hier in Abbildung 28 exemplarisch dargestellt.

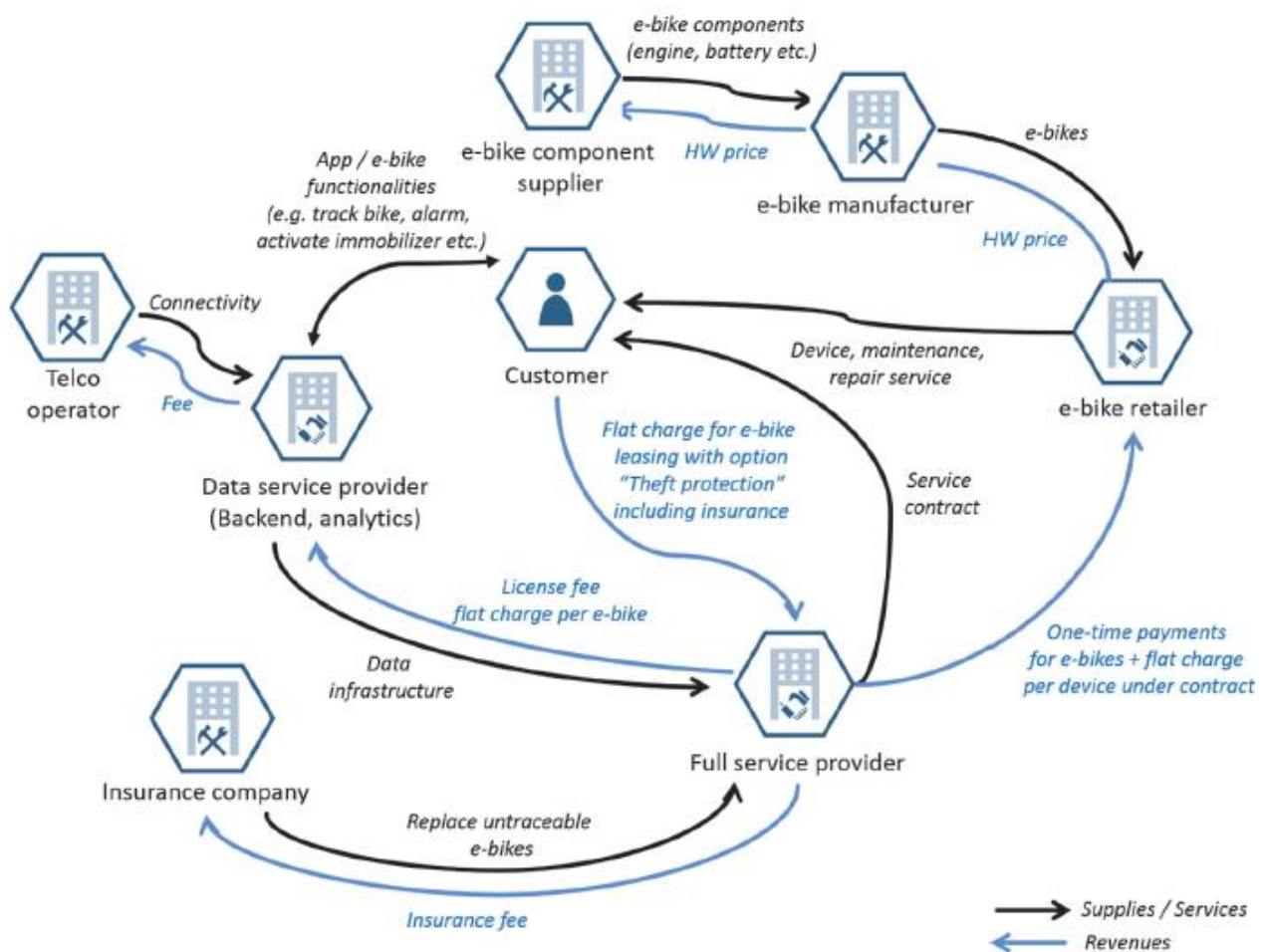


Abbildung 28: Darstellung des "Stakeholder Network Diagramms", Quelle: Bilgeri u. a. (2015), S.22

Das Ziel ist hierbei eine umfassende Visualisierung aller Zusammenhänge einer Gesamtlösung. Der Beginn einer solchen Darstellung soll immer mit dem zentralen Knoten beginnen, der hier auf den Kunden, deren Bedürfnisse und Anwendungen fokussiert ist.<sup>95</sup>

<sup>95</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 67ff

## 6.7 Zusammenfassung

Wie in diesem Kapitel dargestellt, existieren verschiedene und vielfältige Varianten wie ein Unternehmen herangehen kann, um aus bestehenden Lösungen und Produkten neue Verfahren und Potentiale durch die Nutzung von IoT abzuleiten und weiterzuentwickeln. Die Auswirkungen, welche diese neue Verfügbarkeit von Daten und Digitalisierung haben wird, sind noch nicht absehbar. Sicher ist jedoch, dass sich die Art und Weise wie Unternehmen ihre Geschäftsmodelle umsetzen, stark verändert wird. Diese langfristigen Entwicklungen bringen hier den Fokus auf die Betrachtung und der Adaption von Ertragsmechaniken in Organisationen. Als besonders interessanter und praktischer Ansatz, auch in Hinsicht des Prozesses der systemischen Innovation, ist hier der St. Galler Business Modell Navigator zu sehen. Das dortige Grundprinzip, bei Unternehmen Muster zu erkennen, zu abstrahieren und wieder anzuwenden ist ein sehr grundlegender und universeller Ansatz. Die aufgelisteten, unterschiedlichsten Arten von Mustern und Anwendungsbeispielen stellen bereits fundierte Startpunkte dar. Angepasst an ein konkretes Unternehmen, ergibt sich daraus die Möglichkeit weitere innovative Kombinationen mit bestehenden Produkten und Dienstleistungen zu erarbeiten. Der übergeordnete Ansatz des Modells, sich verschiedenste bestehende, auch branchenfremde Muster zunutze zu machen, ist eine wesentliche Erkenntnis um nachfolgend ein praktisch und besonders kompakt orientiertes Abfolgemodell zu entwickeln.

Es ist auch im Sinne des Unternehmens, sich zuerst der Kernkompetenzen bewusst zu werden und dann einzelnen Methoden, die zur eigenen Strategie und Umfeld passen, anzuwenden. Die Anwendung der Suchfelder kann dann dadurch eingeschränkt werden, um einen zielgerichteten Ideengenerierungsprozess zu unterstützen. Die mögliche Erweiterung in alle Richtungen des bestehenden Unternehmensumfeldes ist hier auch den neuen flexiblen Möglichkeiten der Digitalisierung geschuldet. Eine solche ergänzende Berücksichtigung kann in Zukunft ebenso enorme strategische Vorteile bei der Erfüllung von bestehenden und neuen Kundenanforderungen ermöglichen.

## 7 WERKZEUGE UND MODELLE

### 7.1 Herangehensweise und Schwerpunkte

In den vorigen Kapiteln wurden die Grundlagen und Bausteine für Veränderung auf Basis der Digitalisierung betrachtet und behandelt. Das Gesamtziel der Arbeit ist es, einen sehr praktisch orientierten Lösungsansatz für die konkrete Entwicklung von Anwendungen dieser Technologien und Verfahren bei KMUs auszuarbeiten bzw. diese von bestehenden Modellen abzuleiten.

Neben den einzelnen, sehr fokussierten Themenbereichen wie IT, Technik und Geschäftsmodellen gilt es auch andere Bereiche des Unternehmens vorab zu erfassen um einen praktischen und lösungsorientierten Ansatz zu ermöglichen. Gerade eine angestrebte digitale Transformation stellt kein einzelnes Projekt für eine Organisation dar, sondern wirkt durch umfassende Zusammenhänge und Möglichkeiten über Abteilungsgrenzen hinweg im gesamten Unternehmen.<sup>96</sup>

Im Rahmen eines praktisch orientierten Abfolgmodells sollen aus diesem Anlass die folgenden sehr unternehmensspezifischen Informationen erhoben und als nachfolgende Grundlage dienen:

- Vorhandene Visionen und Strategien der Organisation
- Bestehende Kompetenzen des Unternehmens
- Geschäftsmodell
- Wertschöpfungskette

In diesem Kapitel sollen daher verschiedene Modelle und Methoden für die vollständige Erarbeitung und Planung von Services auf Basis der IoT Technologie untersucht werden. Hierzu werden verschiedene Ansätze betrachtet um daraus die wesentlichsten Elemente in ein weiteres, detaillierteres Abfolgekonzept zu überführen. Wesentliche Herangehensweisen, die in den vorangegangenen Kapiteln identifiziert wurden, werden kombiniert:

- Technische und funktionale Grundlagen von IoT Lösungen
- Allgemeine Beratungs- und Innovationsprozesse mit Fokus KMU
- Auswirkungen von Technologie auf Prozess- und Geschäftsmodellbasis

Um diese einzelnen Module nun nachfolgend aufbauend sowie umfassend miteinander zu kombinieren, werden verschiedene Ansätze für eine solche Entwicklung betrachtet. Die wesentlichen Erkenntnisse daraus sollen genutzt werden, um ein an das KMU Umfeld angepasstes Modell für die Potentialfindung auf Basis der IoT Technologie zu entwickeln. Dabei soll auch berücksichtigt werden, dass die einzelne Werkzeuge und Methoden für eine nachfolgende Projekterweiterung möglichst einfach weiter verwendet werden können.

---

<sup>96</sup> Vgl. Wallmüller (2017), S. 189

## 7.2 Grundlagen der Ideengewinnung

Ein besonders wichtiger Bestandteil des zu erstellenden Ablaufmodells ist, wie bei jeder Innovationsentwicklung, der Prozess der Ideengewinnung. Dieser dient dazu, neue Ideen, Anwendungsfelder und Themengebiete für die jeweiligen Organisationen zu erzeugen. Die Grundlage für neues ist die Kreativität der Teilnehmer, welche auch benötigt wird um nützliche Ideen in praktische Lösungen weiterzuentwickeln. Bei der Herangehensweise zur Erreichung dieses Ziels können zwei verschiedene Ansätze kombiniert werden. Einerseits ist es möglich, vollständig neue Ideen zu generieren. Hierbei kommen bevorzugt verschiedene Kreativitätsprozesse zum Einsatz. Andererseits besteht die Möglichkeit, abstrahierte Muster aus vorhandenen Informationsquellen auf eigene Problem- und Aufgabenstellungen anzuwenden und so verschiedene neue Lösungsansätze abzuleiten. Diese beiden möglichen Herangehensweisen sind nachfolgend in Abbildung 29 dargestellt.<sup>97</sup>

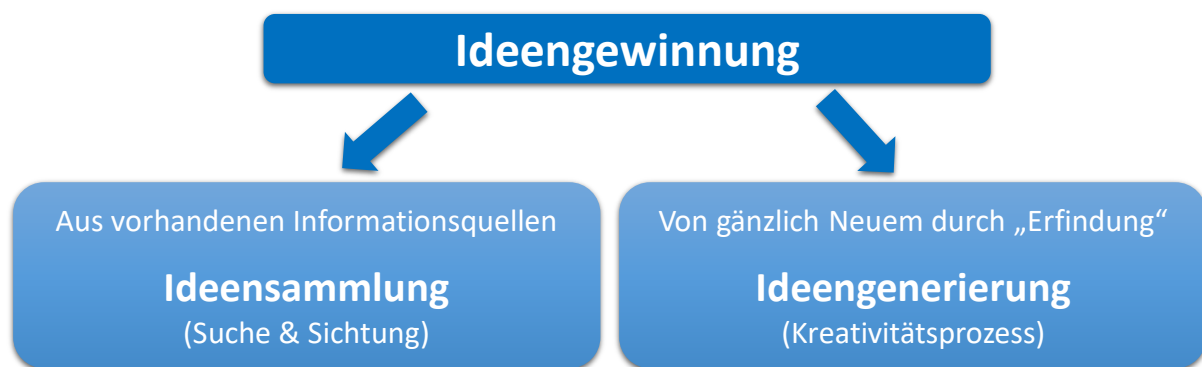


Abbildung 29: Ideensammlung und Ideengenerierung, Quelle: Vahs/Brem (2015), S. 255 (modifiziert)

Diese beiden Ansätze sind eine wesentliche Grundlage für eine systematische Planung der Ideengewinnung. Auf der einen Seite sollen Kreativitätstechniken eingesetzt werden, um im Workshop mit den Teilnehmern völlig neue Ideen zu generieren. Auf der anderen Seite können vorbereitete Muster und Suchfelder als Grundlage verwendet werden, um dadurch eine beispielhafte Anwendung und Kombination mit Themen aus dem eigenen Unternehmen durchzuführen. Gerade von der Anwendung der Muster wird erwartet, dass sich die Teilnehmer auf Basis dieser Vorgaben und Beispiele inspirieren lassen und Verbindungen mit dem eigenen Unternehmen herstellen können.

Seitens der Werkzeug- und Abfolgeauswahl stellt dieses Modell auch eine zu integrierende Grundlage für einen dementsprechenden Workshop bei den Unternehmen dar.

- Durchführung von verschiedenen Kreativitätsmethoden mit Teilnehmern
- Gemeinsame Anwendung und Analyse bestehender Muster auf Unternehmensziele und bereits vorhandene Schwerpunkte

Als besonders empfehlenswert wird vor dem Prozess der Ideengewinnung auch eine spezifische Suchfeldbestimmung gesehen. Hiermit kann dieser Prozess gestrafft werden, um von Beginn an nur relevante Bereiche zu behandeln und somit den zeitlichen Faktor zu optimieren.<sup>98</sup>

<sup>97</sup> Vgl. Vahs/Brem (2015), S. 254f

<sup>98</sup> Vgl. Schewe/Becker (2009), S. 101

## 7.3 KMU Beratungsmodelle

Unter dem speziellen Fokus der Anwendbarkeit bei KMU wurde hierbei nach Modellen gesucht, die den globalen Anforderungen eines Innovationsablaufs unter praktischen Gesichtspunkten gerecht werden.

### 7.3.1 Innovationsmodell für KMUs nach Hube und Engelhardt

Dieses Modell stellt laut den Autoren ein praxiserprobtes Konzept für KMU dar, das sich auf die Durchführung von Innovationsprozessen bei KMU konzentriert. Als Fokusbereich ist hierbei der Ideenprozess sehr detailliert dargestellt und ausgeführt, welcher auch ein Kernelement der praktischen Umsetzung dieser Arbeit darstellen soll. In der Übersicht sind sowohl externe als auch interne Einflussfaktoren berücksichtigt, welche möglichst ganzheitlich zur Abstimmung mit dem Umfeld integriert werden müssen. Diese Übersicht des Modells und der Module ist in Abbildung 30 dargestellt.

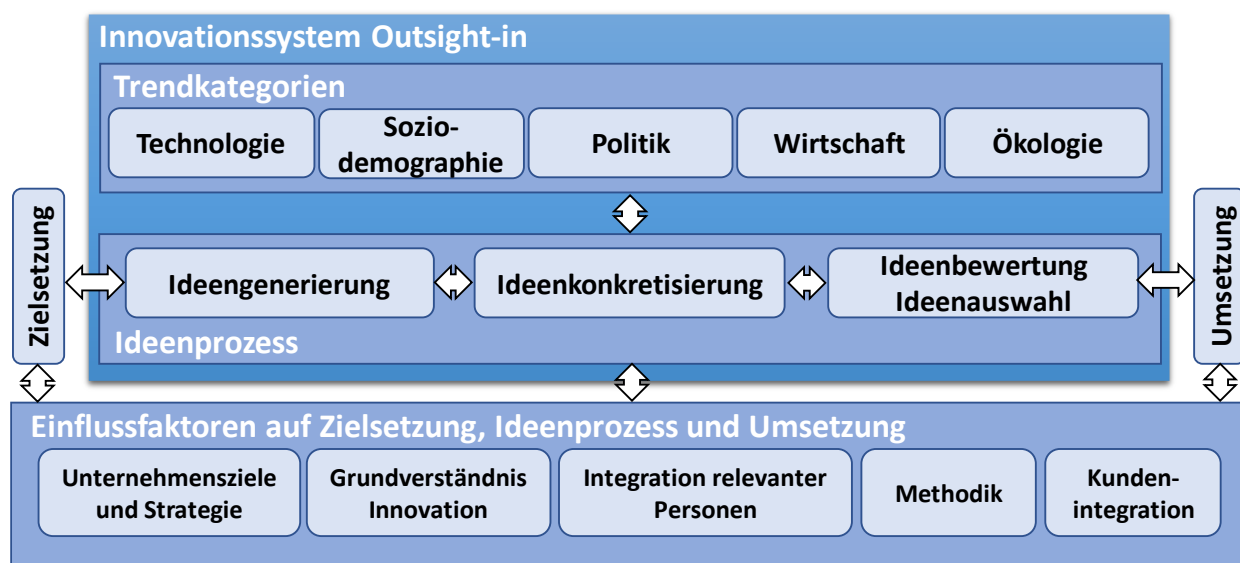


Abbildung 30: Module und Elemente des Innovationsmodells nach Hube und Engelhardt, Quelle: Granig u. a. (2014), S. 38 (modifiziert)

Das Modell von Hube und Engelhardt wird in der Literatur als sehr praktisch orientiert beschrieben. Es ist genau auf die Anforderungen und die zutreffenden Rahmenbedingungen von KMUs angepasst und ausgerichtet. Die wesentlichen Punkte für die Durchführung der Abfolge sind:<sup>99</sup>

- Abstimmung und Vereinbarung der Ziele
- Auswahl relevanter Personen mit dem passenden Wissensniveau
- Vermittlung der nötigen Grundlagen und Trends
- Workshops zur Ideenfindung
- Konkretisierung und Bewertung

Dieses Modell betont auch die unmittelbare Bedeutung der Umweltfaktoren und zeigt einen guten Überblick auf mögliche Felder externer Einflussfaktoren. Als besonders wichtig wird die Vermittlung von entsprechenden Grundlagen des zu behandelnden Themengebiets betont. Dieser Schwerpunkt soll daher auch in ein zu entwickelndes Modell einfließen.

<sup>99</sup> Vgl. Granig u. a. (2014), S. 38

### 7.3.2 STRATIM

Mit dem Fokus auf ein effizientes und strategisches Innovationsmanagement wurde das Modell STRATIM entwickelt. Es stellt eine bereits besonders praktisch orientiert entwickelte, auf KMU abgestimmte Methodensammlung bereit. Die Abfolge beinhaltet eine allgemein gültige Vorgehensweise eines kompakten Innovationsprozesses, so wie auch in dieser Arbeit angestrebt. Die Übersicht der Struktur dieses Modells ist in Abbildung 31 aufgeschlüsselt.<sup>100</sup>



Abbildung 31: STRATIM Innovationsmodell für KMU, Quelle: Lercher/Kummert (2008), S. 12

Die Inhalte der einzelnen Module können im Kontext der Digitalisierung und mit Einbringung von Prinzipien des „Internet of Things“ für eine spezifische Planung und Umsetzung als Basis dienen und danach angepasst bzw. erweitert werden. Unter Betrachtung der Entwicklung eines praktischen Modells für IoT Potentialfindung sind diese Module bereits sehr gut auf die Bedürfnisse von KMU abgestimmt. Die einzelnen Elemente und Werkzeuge dienen bereits als Referenz und könnten auf Basis der Anforderungen in einem angepassten Kontext verwendet werden, um die Entwicklung von Digitalisierung und IoT direkt und konkret zu adressieren.

Die enthaltenen Werkzeuge sind ebenfalls bereits für einen einfachen und praxisorientierten Ansatz ausgewählt und erprobt. Sie bieten sich daher für das zu entwickelnde Modell als Grundlage an.

- Berücksichtigung von Trends und Entwicklungen als Umfeldanalyse
- SWOT – Erhebung des Unternehmensstatus
- 9-Window-Operator – Analyse von Kunden- und Unternehmensumfeld
- Ideal final result – Visions- und Lösungsentwicklung

Das Modell STRATIM zeichnet sich auch durch einen Umfang, der bereits organisatorisch auf KMU ausgelegt ist, aus. Es ist kurz und prägnant aufgesetzt, um möglichst effizient das gewünschte Ziel zu erreichen. Die Struktur lässt eine Beschreibung der einzelnen Schritte gut zu. Es ist nachvollziehbar, welche Teilaktivitäten zu welchem Zeitpunkt durchzuführen sind. Durch diese Ausrichtung ergibt sich bereits eine sehr hohe Deckung mit den zu erfüllenden Anforderungen des zu erstellenden Abfolgemodells.

<sup>100</sup> Vgl. Lercher/Kummert (2008), S. 11ff



## 7.4 IoT Entwicklungsmodelle

In dieser folgenden Übersicht wurden verschiedene, speziell auf die Entwicklung von IoT Lösungen fokussierte Modelle, betrachtet und auf Inhalt, Werkzeuge und Methoden hin untersucht. Im Fokus auf die Entwicklung eines Abfolgmodells zur Potentialfindung waren die Teilbereiche und die allgemeine Vorgehensweise in Bezug auf IoT von besonderem Interesse, da die erste Potentialfindung, jedoch nicht gleich eine ganze Projektumsetzung, realisiert werden soll.

### 7.4.1 IIoT Business Model Innovation

Seitens des „Industrial Internet Consortiums“ wurde 2016 ein „Business Strategy and Innovation Framework“ entwickelt. Das Ziel des Projekts war, einen groben Überblick über verschiedenen Themen zu geben, die seitens der Unternehmen bei der Umsetzung von IoT Konzepten mitberücksichtigt werden sollten. Dieser Rahmen soll Organisationen dabei unterstützen die richtigen Chancen durch IoT zu erkennen und auch bestmöglich umzusetzen. Wie auch in diesem Modell beschrieben, soll eine Entwicklung von IoT Lösungen immer unter Berücksichtigung des gesamten Kontexts, in dem sich ein Unternehmen befindet, durchgeführt werden. Es fließen unternehmens- und branchenspezifische Grundkenntnisse ein, welche einen besonderen Stellenwert einnehmen. Die strukturierten Inhalte des Modells sind in Abbildung 32 dargestellt und zusammengefasst.

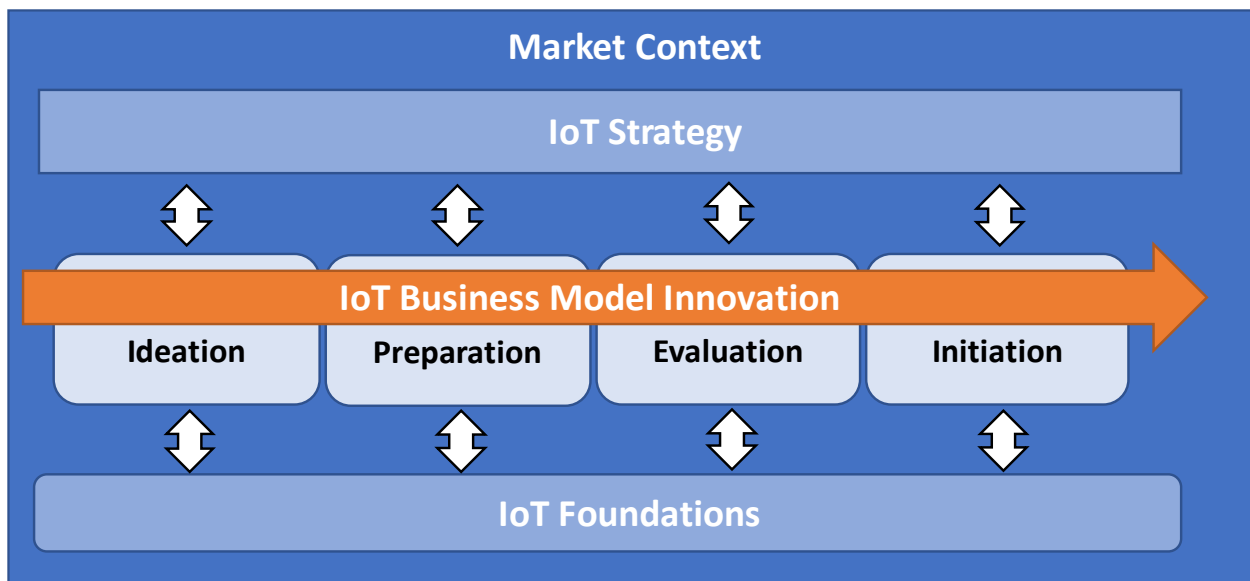


Abbildung 32: IIC Framework für Identifizierung und Umsetzung von IoT Lösungen; Quelle: Morrish (2016), S.12 (modifiziert)

Die einzelnen Teilbereiche des Modells können wie folgt charakterisiert und so bei der Anwendung mit folgenden Schwerpunkten beschrieben werden:<sup>101</sup>

- **Market Context:** Unternehmens- und Branchenspezifische Entwicklungen sollen Einfluss nehmen. Neben diesen Treibern sollen aber auch zentral aufkommende Themen wie z.B. Customer Value berücksichtigt werden.
- **Strategy:** Eine Vision und Strategie soll vorhanden sein um die Motivation und das Ausmaß der Entwicklungen vorzugeben. Ein Prozess zur Kontrolle des Fortschrittes ist ebenso empfohlen.
- **Business Model Innovation:** Auf Basis von Zielen soll ein robustes Modell eingesetzt werden, um in vier Schritten verschiedene Möglichkeiten zu identifizieren und die nötigen transformativen Schritte umzusetzen.
- **IoT Grundlagen:** IoT Lösungen können sich deutlich von bestehenden Vorgängen und Prozessen unterscheiden. Für das Unternehmen ist es nötig sich die wesentlichen Grundlagen, welche dem IoT Konzept zugrunde liegen, anzueignen. IIC empfiehlt die Einrichtung eines eigenen oder auch virtuellen IoT Center of Excellence.

Während dieses Framework sehr umfangreich und für KMU nur schwer in kurzer Zeit realisierbar scheint, werden doch sehr wichtige übergeordnete Zusammenhänge einzelner Elemente aufgezeigt. Für ein konkretes Abfolgemodell erscheint wesentlich, dass der Markt-Kontext berücksichtigt und aktiv miteinbezogen wird, da er einen allumfassenden Rahmen des Projekts darstellt. Im Sinne des Gesamtmodells ist auch die Erkenntnis, nach der die beteiligten Personen über ein Basiswissen von IoT Grundlagen verfügen müssen. Diese beiden Erkenntnisse werden daher auch in der durchzuführenden Modellentwicklung berücksichtigt. Diese Grundlagen sind wesentlich, um den nachfolgenden Prozess der Ideen- und Themenfindung bestmöglich zu unterstützen und um den gesamten Projektablauf auf eine stabile Basis zu stellen.

Als Nachteil des Modells ist zu nennen, dass zwar die einzelnen Module und deren Zusammenhänge und Abfolgen gut beschrieben, aber keine weiteren detaillierten Werkzeuge oder Anleitungen enthalten sind.

---

<sup>101</sup> Vgl. Morrish u. a. (2016), S. 10ff

## 7.4.2 IoT Business Model Builder

Seitens der Zusammenarbeit der Universität St. Gallen und der Firma Bosch wurde das Modell „IoT Business Model Builder“ entwickelt. Dies ist ein technisch fundiertes, allgemeines Modell für die Planung und Umsetzung von IoT Projekten bei Unternehmen. Es besteht aus einer sehr detaillierten Vorgabe von Werkzeugen und Schritten, um eine möglichst umfassende IoT Anwendungsentwicklung durchführen zu können. Jeder Schritt enthält bereits konkrete Werkzeug- und Durchführungsvorschläge, welche in den jeweiligen Stufen eingesetzt werden. Die Übersicht des Modells ist in Abbildung 33 dargestellt.<sup>102</sup>

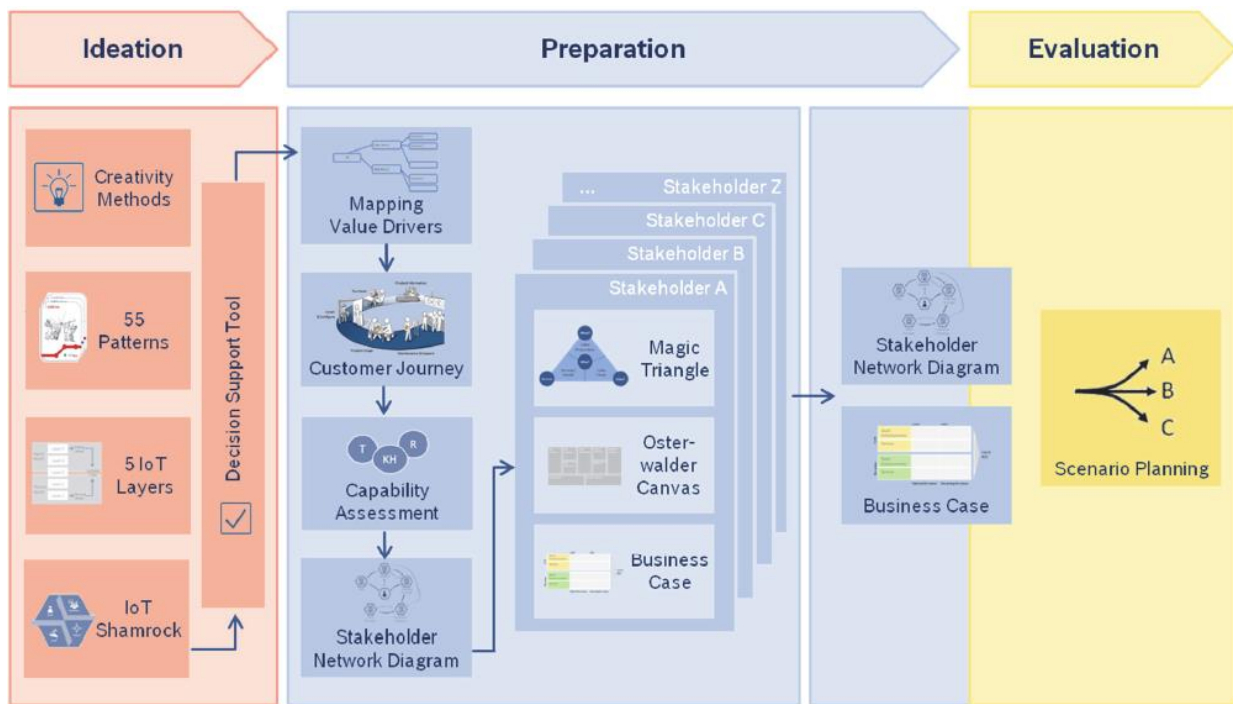


Abbildung 33: IoT Business Model Builder, Quelle: Bilgeri u. a. (2015), S. 10

Dieses Modell zeichnet sich durch eine besonders praktische und genau formulierte Umsetzungsleitlinie aus. Besonders die erste „Ideation“ Phase kommt einer konkret gestalteten Potentialfindung bereits sehr nahe. Durch die Vielzahl an Schritten und Elementen ist jedoch eine Vereinfachung sinnvoll. Als Grundlage für das KMU-fokussierte Modell werden einige Ansätze direkt übernommen:

- Anwendung allgemeiner Kreativitätsmethoden
- Anwendung von Vorlagen und Mustern zur Ideenerzeugung
- IoT Shamrock (Kleeblatt) Modell für eine erste kompakte Lösungsbeschreibung
- Weiterführende Anwendung von Werkzeugen zur Geschäftsmodellentwicklung

Aus einer praktischen Betrachtung ist das Modell gut in die Anwendung umsetzbar, da die nötigen Schritte und Werkzeuge detailliert beschrieben sind. Als Grundlage zur Ideengenerierung wird auch die bereits in der Geschäftsmodellbetrachtung untersuchte Vorgehensweise des St. Galler Business Modell Navigator vorgeschlagen. Allein der Umfang aller enthaltenen Schritte ist für eine kompakte Abfolge zu langwierig, sodass eine Kürzung und Anpassung des Gesamtmodells für den Einsatz bei KMU nötig ist.

<sup>102</sup> Vgl. Bilgeri u. a. (2015), S. 2ff

### 7.4.3 Ignite IoT Methology

Dieses Modell entstammt dem Buch „Enterprise IoT“ von Slama u. a. und wurde nach „Open Source“ Prinzipien entwickelt. Diese Variante zielt darauf ab, eine umfassende Empfehlung für einen unternehmensweiten Fahrplan zur Umsetzung von IoT Lösungen zur Verfügung zu stellen. Die einzelnen methodischen Schritte, zu finden in der Mitte der Abbildung 34, sind aufbauend und stellen eine strukturierte und umfassende Vorgehensweise dar. Die Umgebung für eine solche Durchführung soll auch die benachbarten Bereiche der Strategie, die nötigen Kompetenzen und technische Lösungen inkludieren.<sup>103</sup>



Abbildung 34: IoT Ignite Model, Quelle: Slama u. a. (2016), S. 181

Das Modell erhebt den Anspruch, eine umfassende Methode für die Entwicklung und Realisierung von IoT Projekten darzustellen. Für den gesuchten Bereich der IoT Ideenfindung und der Generierung von Potentialen ist speziell der erste Teilbereich aufschlussreich. Im Kontext dieser Arbeit wird daher dementsprechend das Modul „IoT Opportunity Identification“ und Teile des „IoT Opportunity Management“ genauer betrachtet. Diese Schritte werden zur Anwendung im KMU-Modell genauer untersucht.

Besonders der Ansatz eines „IoT Project Canvas“ im Modul „Idea Refinement“ ist sehr lösungsorientiert. Es beschreibt die Darstellung von Potentialen in Form eines Steckbriefs, bei dem Annahmen und Abhängigkeiten besonders übersichtlich für weitere Entwicklungsschritte dargestellt sind. Wie schon im Modell „IoT Business Model Builder“, finden als nachfolgende Schritte der Potentialfindung auch Betrachtungen des Geschäftsmodells statt. Diese Maßnahmen sind zwar nicht primärer Inhalt des zu erstellenden Modells, stellen im Sinne der praktischen Werkzeugauswahl jedoch eine Orientierung für weiterführende Schritte dar. Im Vergleich zu den vorigen Modellen sind in der ersten Phase keine wesentlichen Ergänzungen vorhanden. Eine praktische Durchführungsempfehlung für die einzelnen Teilschritte ist nicht vorhanden, es werden jedoch verschiedene anzuwendende Werkzeuge skizziert.

<sup>103</sup> Vgl. Slama u. a. (2016), S. 179ff

## 7.5 Best Practices für IoT Anwendungsentwicklung

### 7.5.1 Fokus auf Kundenbedürfnisse

Als gängiger und oft wiederholter Schwerpunkt wird als wichtigster Punkt der digitalen Transformationsinitiativen der Fokus auf den Kunden und deren Bedürfnisse aufgeführt. In den verschiedenen Modellen wird immer wieder der nachhaltige, kundenorientierte Zugang zu möglichen Digitalisierungsprojekten deutlich betont. Daraus abgeleitet sind zwei wesentliche Handlungsempfehlungen, welche eine grundlegende Herangehensweise für eine solche Entwicklung darstellen können:

- Die Identifikation von „Pain Points“ bei Kunden, Lieferanten und Partnern
- Die umfassende Verbesserung der Kundenerfahrung in allen Kontaktpunkten zum Unternehmen

Für den Bereich des „Business-to-Consumer Marktes“ sind dieser Zugang und das zur Verfügung stellen von angepassten, digitalen Inhalten für den Kunden sogar mit der höchsten Empfehlung versehen. Für das Unternehmen sind verschiedene Auslöser, wie Rentabilität, Kundenzufriedenheit und eine erhöhte Geschwindigkeit um den Markt zu bedienen, besonders aussichtsreich. Als allgemeine Ziele werden eine positive Kundenerfahrung und eine Differenzierung zum Wettbewerb als strategisch orientierte Prioritäten angeführt.<sup>104</sup>

### 7.5.2 Daten, Information und Wissen als Ressource

Daten und Informationen sind ein wesentliches Kernthema bei einer IoT Lösung. Sie sollen dem Unternehmen dienen, eigene Abläufe zu verbessern, um letztendlich besser auf Kundenanforderungen eingehen zu können. Dieser datenzentrierte Fokus stellt eine spezielle Anforderung an die gesamte IoT Entwicklung dar und sollte daher auch deutlich adressiert und vermittelt werden. Zu diesem Vorgang können bereits bestehende Frage- und Aufgabenstellungen in Workshops angewandt und behandelt werden:<sup>105</sup>

- Welche Daten wären wertvoll, wenn diese von einem Sensor aufgezeichnet würden?
- Welche Verbesserungen oder wertvollen Informationen können durch eine Verknüpfung von Daten über einen Algorithmus erreicht werden?
- Welche neuen Zusatzfunktionen oder „Insights“ könnten entwickelt werden? Gibt es neue „Customer Opportunities“?
- Wie könnten uns Partner in der Entwicklung und Umsetzung von Fähigkeiten und Differenzierungen unterstützen?
- Was sind potentielle Ertragsmodelle für bestehende Geschäftsmodelle?
- Wie können neue Geschäftsmodelle auf Basis der Informationen aussehen?

Diese Fragestellungen können in den Ideenfindungsprozess als mögliche Impulsgeber für eine neue Themenidentifikation eingebunden werden.

---

<sup>104</sup> Vgl. Wallmüller 2017, S. 188f

<sup>105</sup> Vgl. Rossman (2016), S. 136f

### 7.5.3 Auswirkung von IoT auf Geschäftsmodelle

Eine neue Technologie erfordert oft auch eine neue Herangehensweise. Sichtbar bei Unternehmen wie Uber oder auch AirBnB, können Kundenbedürfnisse oft auch auf neuartige Weise adressiert werden. Die Möglichkeiten von IoT Lösungen sind hierzu so vielfältig und umfangreich, dass es oft neuer Denkmuster bedarf um uneingeschränkt Themengebiete, Ideen und Ansätze zu generieren. Für die nähere Beschäftigung mit dem Thema ist es daher wichtig, die möglichen umfangreichen Auswirkungen sichtbar zu machen. In einer neuen digital orientierten Geschäftswelt ergeben sich im Gegensatz zu traditionellen Ertragsmechaniken oft eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten. Die wesentlichsten Unterschiede sind wie folgt in Tabelle 7 aufgegliedert:<sup>106</sup>

		Traditionelle Herangehensweise	IoT Herangehensweise
Werterzeugung	<b>Kunden-Bedürfnisse</b>	Bestehende Probleme, Reagieren auf Trends	Echtzeit und aufkommende Bedürfnisse, Vorauseilend
	<b>Angebot</b>	Alleinstehende, statische Produkte welche nach Nutzung ersetzt werden	Sich stetig entwickelnde Produkte, welche sich mit anderen ergänzen können
	<b>Bedeutung Daten</b>	Statische Einmalbetrachtungen	Umfangreiche Analyse und Verknüpfung für aktuelle Produkte und zukünftige Services
Wertrealisierung	<b>Gewinnabsicht</b>	Das nächste Produkt bzw. Service zu verkaufen	Wiederkehrende Einnahmen
	<b>Steuerung</b>	Annehmlichkeiten und Komfort, Marke, Eigentum	Personalisierung und Kontext, Zusammenwirken von Produkten
	<b>Entwicklung von Fähigkeiten</b>	Nutzung der Kernkompetenzen, existierender Ressourcen und Prozesse	Verständnis, wie im gesamten Ökosystem Wert generiert werden kann

Tabelle 7: IoT erfordert neue Denkansätze, Quelle: In Anlehnung an Hui (2014)

Diese Gegenüberstellung soll dazu dienen, bestehende Herangehensweisen traditioneller Prozesse und Wertschöpfungsketten deutlich sichtbar zu machen. Durch den Einsatz von digitalen Daten besteht nun die Möglichkeit, neue und andere Lösungsansätze zu bestehenden Kundenanforderungen zu realisieren. Es soll auch dazu beitragen, bestehende betrieblichen Denkmuster aufzubrechen und hier den möglichen Anwendungshorizont für Services und Dienstleistungen zu erweitern.

<sup>106</sup> Vgl. Hui (2014)

## 7.5.4 Lösungsfokus und Abgrenzungen

Digitalisierung ist für viele Unternehmen noch ein unerforschtes Gebiet. Die Umsetzung und Möglichkeiten gehen meist über bestehende Kompetenzen hinaus und sind mit komplexen Systemen gekoppelt. Zusätzlich kann eine digitale Transformation auch umfassende Veränderungen in einer Organisation auslösen. All diese Elemente können gemeinsam eine Reihe von Risiken für Unternehmen darstellen. Um hier einfach erste Gegenmaßnahmen aufzuführen, hat Porter wichtige Punkte zusammengefasst welche als grundlegende Themen bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten immer mit einbezogen werden sollen. Folgende Überlegungen sollen Unternehmen dabei unterstützen, um vorab grobe Fehlentscheidungen zu vermeiden:<sup>107</sup>

- Realisierung von Funktionen, die der Kunde nicht bezahlen möchte:  
Die technische Möglichkeit der Umsetzung rechtfertigt nicht die Realisierung. Ein Fokus auf den Kundennutzen soll immer vor der zu erwartenden Komplexität stehen.
- Unterschätzung von Sicherheit und Datenschutz sowie deren Gefahren und Risiken:  
Neue, erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten bergen immer Risiken, welche man mit angepassten organisatorischen und sicherheitstechnischen Maßnahmen begegnen soll.
- Unterschätzung der Mitbewerber oder der Branche:  
Auch neue, branchenfremde Mitbewerber können mit ähnlichen Produkten oder gar neuen Dienstleistungen in den Markt kommen und für große Veränderungen in der Branche sorgen.
- Zu langes Warten bevor Projekte gestartet werden:  
IoT ist ein komplexes Themenfeld, welches eine deutliche Vorlaufzeit und Erfahrung benötigt. Diese können nicht mehr aufgeholt werden, wenn zu lange auf den Beginn von Projekten gewartet wird.
- Überschätzung von firmeninternen Fähigkeiten:  
Änderungen in den Fähigkeiten und der gesamten Organisation werden notwendig. Ein Ausbau von neuen Partnerschaften, welche unterstützen können, wird daher notwendig.

Diese Inhalte stellen eine gute Ergänzung zu der eigentlichen Potentialfindung dar um mögliche Anwendungen zu bewerten. Durch diese Auflistung soll es ermöglicht werden, mögliche Ansätze zu hinterfragen und diese bereits im Vorhinein nach ökonomischen Prinzipien auszufiltern bzw. sie bis zur Klärung dieser Punkte zurückzustellen.

---

<sup>107</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 21

## **7.6 Zusammenfassung**

Für die einzelnen Teilfelder von Innovation bei KMU und der umfangreich fundierten IoT Serviceentwicklung existieren bereits sehr gut aufbereitete Modelle. Diese sind jedoch meistens in einem Umfang ausgelegt, welche einer besonders kompakten Durchführung bei KMU nicht entsprechen. Der konkrete Ansatz der Entwicklung von IoT Services erfordert eine spezifische Herangehensweise zur Vermittlung der Prinzipien und Möglichkeiten dieser neuen Technologie bei den potentiellen Teilnehmern einer Ideenfindung. Die Kombination der wesentlichen Kernelemente einzelner Ansätze, gemeinsam mit einer optimierten Herangehensweise, können gut genutzt werden, um ein kompaktes Modell umzusetzen. Die Verwendung von möglichst bereits bekannten, einfachen Methoden und verbreiteten Werkzeugen aus den untersuchten Modellen, erleichtern die darauffolgende Planung und Durchführung unter dem Aspekt des Fokus auf KMU.



## **8 ENTWICKLUNG DES ABFOLGEMODELLS**

Die aus den bisherigen Kapiteln erhobenen Erkenntnisse und Best-Practices werden für einen Workshop bei KMUs nun zu einem praktisch orientierten, kompakten Anwendungsmodell zusammengestellt. In einem ersten Schritt sind die nötigen Vorbereitungen und Planungen für dessen Konzeption durchzuführen. Neben den allgemeinen Inhalten und Strukturen ist auch eine grobe Abgrenzung und eine Übersicht über die Vorgehensweise darzustellen, um das Modell besonders an die Anforderungen von KMU auszurichten. Mit Hilfe einer ersten Grobbeschreibung soll auch eine Abstimmung über Erwartungshaltung, Inhalte und Ergebnisse bei der Vorstellung des Themas bei Unternehmen sichergestellt werden. Die Ergebnisse eines Grobkonzepts fließen auch bei der Vorstellung bei Unternehmen für die Durchführung des Projekts ein und sind nachfolgend die Grundlage für eine weitere Detailplanung.

### **8.1 Inhaltliche Abgrenzung der praktischen Umsetzung**

#### **8.1.1 Umfang**

Der grobe Umfang der praktischen Umsetzung wurde in den nachfolgenden Punkten festgelegt:

- Es soll ein möglichst kompaktes Projekt mit Workshops für KMU in realistischem Ausmaß durchgeführt werden (Gesamtaufwand ~ 5 Tage).
- Der grobe Istzustand des Unternehmens ist zu erheben. Hierzu soll das Geschäftsmodell, die Wertschöpfungskette bzw. auch eine evtl. vorhandene Strategie als Grundlage miteinbezogen werden.
- Den Teilnehmern sollen im Rahmen des ersten Workshops die Grundlagen und Konzepte des Ansatzes von Digitalisierung und der Technologie „Internet der Dinge“ nähergebracht werden, um die nachfolgenden, aufbauenden Schritte optimal zu unterstützen.
- Die Ideengewinnung, Anwendung und Generierung von Lösungen sollen auf Basis dieser Kenntnisse und der betrieblichen Erfordernisse durchgeführt werden. Zur praktischen Orientierung wird mit Mustern und branchenspezifisch identifizierten Abläufen gearbeitet.
- Als erstes Teilelement soll eine Durchführung von Sammlung bzw. Generierung möglicher Anwendungen und Themengebieten für das Unternehmen stattfinden.
- In einem zweiten Schritt werden die Themengebiete zusammengefasst und bewertet. Darauf aufbauend erfolgt die weitere Entwicklung bzw. Konkretisierung der möglichen Potentiale.
- Das Gesamtergebnis schließt mit einer kompakten Beschreibung der identifizierten Innovationspotentiale ab.
- Als modulare Erweiterung ist ein weiterer Ablauf zur Anwendungs- und Geschäftsmodellentwicklung optional durchführbar.

Diese Punkte bilden somit als gesamtes den Rahmen für das umzusetzende Modell. Die einzelnen inhaltlichen Schwerpunkte und Fokussierungen, abgeleitet aus den vorigen Kapiteln der Arbeit, ergeben sich aus gefundenen Erkenntnissen und beschreiben die einzuhaltenden Grenzen.

### 8.1.2 Zielsetzung

Als Ergebnis der Abfolge sollen konkrete Innovationspotentiale erarbeitet werden, welche eine Weiterentwicklung des Unternehmens in verschiedene Richtungen aufzeigen. Die wesentlichen Annahmen und Grundlagen dieser Potentiale sollen dabei so aufgearbeitet werden, dass auf Basis dieser eine Weiterentwicklung und Konkretisierung möglich ist.

### 8.1.3 Nicht-Ziele und Nicht-Inhalte

Als Abgrenzung zum Umfang und zum Leistungsinhalt werden auch Nicht-Inhalte und Nicht-Ziele verdeutlicht und aufgelistet, die nicht Teil des Projekts sind:

- Erarbeitung von technischen Details einer IoT Umsetzung
- Auswahl von Plattformen oder Hersteller
- Erhebung über bestehende Möglichkeiten von IoT Lösungen
- Fertige Prototypen oder Umsetzungskonzepte

## 8.2 Vergleich und Auswahl der grundlegenden Modelle

Als Grundlage für die Erstellung eines eigenen Abfolgemodells wurden die im Kapitel 7 verglichenen Modelle herangezogen. Diese wurden bereits nach Anwendung, Stärken und Schwächen analysiert. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf dem, in dieser Arbeit zu erstellenden, kompakten Modell zur Anwendung bei KMU. Wie bereits festgestellt, können aus jedem Modell einzelne Elemente herangezogen werden. Um jedoch eine klare Nachvollziehbarkeit zu erleichtern, wurden die grundlegenden Kriterien der Fortführung noch einmal übersichtlich verglichen.

0 ... Allgemein behandelt 1 ... In Details ausgeführt	KMU		IoT Modelle		
	Innovationsmodelle				
	Stratim	Hube& Engelhard	BSI IoT Business Model Builder	Ignite IoT Methodology	IIoT Business Model Innovation
<b>Werkzeuge</b>	1	0	1	1	0
<b>Abläufe</b>	1	1	1	1	1
<b>Vorlagen</b>	1	0	1	0	0
<b>Einfache Anwendbarkeit</b>	1	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Tabelle 8: Übersicht der untersuchten Modelle, Quelle: Eigene Darstellung

Als Basiskonzept zur Erstellung des praktisch orientierten Abfolgemodells werden demnach als Grundlage die zwei Modelle STRATIM und IoT Business Model Builder ausgewählt. Diese haben, wie vorher untersucht, die meiste Abdeckung mit den besonders praktisch orientierten Anforderungen eines KMU-

Abfolgmodells erreicht. STRATIM dient dabei als generelle Orientierung für Aufbau und Abfolge einer solchen Vorgehensweise. Zur Detailauswahl der Werkzeuge, angepasst an die Aufgabenstellung der Technologie IoT, dient der BSI IoT Business Model Builder. In diesem Modell ist die konzeptionelle Ideenfindung für Geschäftsmodelle mit Muster auf Basis des St. Galler Business Model Navigator als Werkzeug und Herangehensweise bereits enthalten.

Zur Abrundung und Ergänzung werden jedoch auch als wichtig erachtete Punkte der anderen Modelle miteinbezogen. Durch die Verwendung einzelner Bestandteile soll hierbei das Gesamtkonstrukt ergänzt und abgerundet werden. Mit der Verwendung dieser Rahmenbedingungen erfolgt im nächsten Schritt die Zusammenstellung des groben Ablaufs.

### 8.3 Definition der Grobstruktur des Ablaufmodells

Die wesentliche thematische Grobstruktur des zu entwickelnden gesamten Abfolgmodells lässt sich anhand der zu behandelnden Themen, angelehnt an das in 7.3.1 betrachtete Modell STRATIM, in vier Teilbereiche untergliedern. Darauf aufbauend wird die in Abbildung 35 dargestellte vierstufige Unterteilung gewählt:



Abbildung 35: Darstellung der Grobstruktur des Projekts, Quelle: Eigene Darstellung

- Stufe 1: Istzustandserhebung über das Unternehmen und dem spezifischen Umfeld der Branche
- Stufe 2: Die Vermittlung der Grundlagen von Digitalisierung und IoT, um das weitere Vorgehen darauf aufzubauen
- Stufe 3: Der Themenfindungs- und Konkretisierungsprozess dient zur Erarbeitung von Anwendung und Entwicklungsmöglichkeiten
- Stufe 4: Bewerten der Ideen, Filtern und Weiterverarbeiten zu konkreten Innovationspotentialen

Diese einzelnen Teilbereiche haben dementsprechend unterschiedliche Anforderungen an Vorgehensweise, Teilnehmer, Werkzeuge sowie Vorbereitung und Umfang. Einzelne Segmente sind gemeinsam mit dem Kunden, andere wiederum ergänzend mit einer zusätzlichen Vor- bzw. Nachbereitung durchzuführen.

## 8.4 Einschränkung von Suchfeldern für Ideengenerierung

Die Zeit, der Aufwand und die Ressourcen sollen für die Umsetzung des Projekts möglichst effizient genutzt werden. Demzufolge ist eine praktische Einschränkung der Suchfelder als Vorstufe zur Ideengewinnung zwingend nötig, wie unter anderem auch im Modell STRATIM empfohlen. Durch die Vorgabe des Themas IoT und die bereits untersuchten Anwendungsmöglichkeiten ist bereits ein grob abgestecktes Spezialgebiet vorhanden. Es erfolgt eine weitere Reduzierung der möglichen anzuwendenden Muster und Fragestellungen auf einen Rahmen, welcher spezifisch auf das betreffende Unternehmen angepasst wird. Dadurch ist eine weitere Fokussierung auf Anwendungsgebiete, wo bereits konkrete Problemstellungen und Lösungen auffindbar sind, gegeben. Diese Schritte sollen eine effiziente Herangehensweise im Modell unterstützen.<sup>108</sup>

Erste Einschränkung werden bereits bei der Istzustandserhebung getroffen. Eine Auswahl und Selektion, der in früheren Kapiteln identifizierten Muster und Fragestellungen in den „Best Practices“, erfolgen danach auch branchenspezifisch für das Unternehmen. Diese Auswahl findet in einer Vorbereitungsphase vor der Durchführung des ersten Teamworkshops statt. Typische Suchfelder können beispielhaft beschrieben und dargestellt werden, um mögliche verwendete Anwendungsgebiete und weitere Einschränkungen zu verdeutlichen. Die als fundamental identifizierten Felder aus den vorangegangenen Kapiteln wären hierbei:

- Verbesserung von internen Abläufen
- Verbesserung von Prozessen bei Zulieferungen und Partnern
- Verbesserung des Kundenservice, der Interaktion und der Kundenbindung
- Prozess- und Geschäftsmodellentwicklungen auf Basis der bestehenden Produkte und Dienstleistungen
- Neue Prozesse und Geschäftsmodelle

Diese Übersicht stellt erste schlüssige IoT Anwendungsbereiche dar, ohne dabei eine Einschränkung bzw. einen Ausschluss von anderen Möglichkeiten vorweg nehmen zu wollen. Im Idealfall sollten die Teilnehmer offen und unbelastet über viele Bereiche nachdenken können und verschiedenste Vorschläge einbringen. Eine Steuerung der Themen ist jedoch nötig um in kurzer Zeit gute Ergebnisse zu erzielen. Durch die Einschränkung der Suchfelder ist eine Fokussierung auf besonders wichtige Bereiche möglich.

## 8.5 Verwendung von Mustern im Ideenfindungsprozess

Wie bereits im St. Galler Business Model Navigator beschrieben, müssen die Ansätze zur Ideenfindung nicht immer von Grund auf neu erfunden werden. Durch die Analyse von bestehenden Geschäftsmodellen in verschiedenen Branchen konnte eine praktisch orientierte Herangehensweise geschaffen werden, mit welcher systematisch neue Innovationen durch Imitation, Kombination und Variation erzeugbar sind. Ein wesentliches Element für diese Vorgehensweise ist jedoch, dass die grundlegende Vorgehensweise und der Aufbau der Muster vorab vermittelt werden. In diesem Modell wird aufgezeigt, dass die Schritte Übertragen, Kombinieren und Wiederholen sehr kreativ zwischen verschiedenen Branchen transferier- und

---

<sup>108</sup> Vgl. Vahs/Brem2015, S. 256f

einsetzbar sind. Ein Beispiel für dieses Vorgehen anhand verschiedener Muster für Geschäftsmodelle wird in Abbildung 36 am Unternehmen Gillette und Nestlé anhand eines Beispiels verdeutlicht.<sup>109</sup>

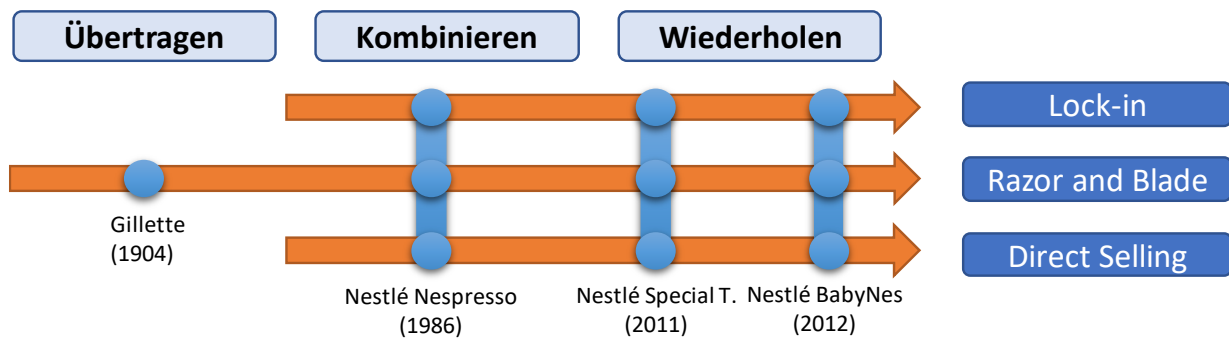


Abbildung 36: Systemische Verwendung von Mustern zur Ideengenerierung, Quelle: Gassmann (2013), S. 21 (modifiziert)

Diese Herangehensweise, sich bekannte Muster auch von branchenfremden Unternehmen anzusehen und diese für grundlegende Innovationsentwicklung zu verwenden, ist eine wesentliche Erkenntnis für die Umsetzung einer kompakten Ideengenerierung. Gerade für KMUs, wo oft nur sehr limitierte Ressourcen vorhanden sind und eine effiziente, praktische Herangehensweisen erforderlich ist, bringt aus dieser Sichtweise ein solches Vorgehen einen deutlichen Vorteil: Es können bereits vorab ausgewählte Muster und Best Practices vorbereitet werden, welche dann als Eingabe zu einem Ideenfindungsprozess dienen.

## 8.6 Ablaufplanung

### 8.6.1 Übersicht

Der vorher erarbeitete Projektplan wird um weitere Details für den vollständigen organisatorischen Gesamtprozess ergänzt. Zur ersten Erweiterung erfolgt hier die Einteilung in fünf Schritte, um alle nötigen Durchführungselemente unterzubringen. Die gekürzten Inhalte orientieren sich dabei an den zuvor ausgewählten Modellen. In zwei getrennten Aufgabenstellungen wird dabei ein Workshop mit mehreren Teilnehmern durchgeführt. Die Auswahl dieser Teilnehmer ist dabei Bestandteil der Vorbereitungsphase mit der Geschäftsführung bzw. dem Hauptansprechpartner des Projekts. Dieser ergänzte Ablaufplan wird übersichtlich in Abbildung 37 dargestellt.

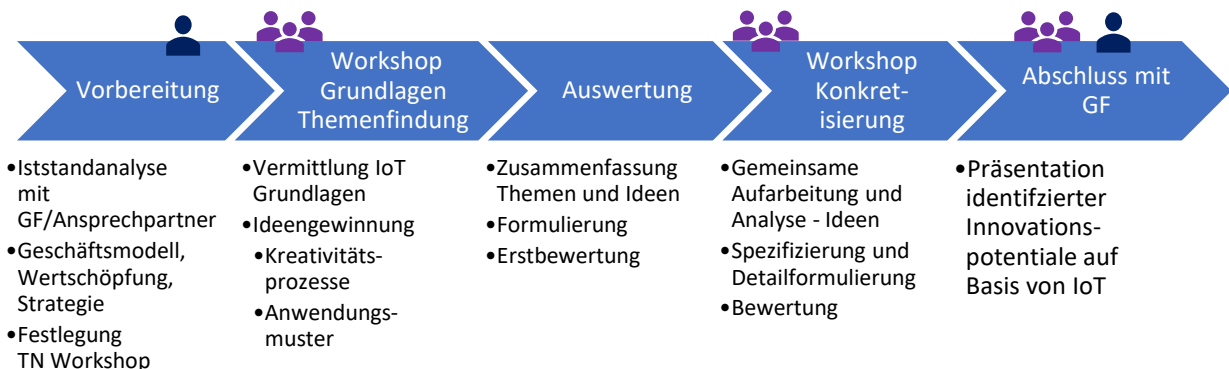


Abbildung 37: Ablaufplan und Umfang der einzelnen Schritte, Quelle: Eigene Darstellung

<sup>109</sup> Vgl. Gassmann (2013), S. 17ff

## 8.6.2 Vorbereitung

Basierend auf den Schritten der verschiedenen untersuchten Modelle wird in einem ersten Schritt das grobe Umfeld des Unternehmens erfasst und analysiert. In dieser ersten Phase werden mit der Hauptansprechperson des Unternehmens, typischerweise der Geschäftsführung oder dem Projektverantwortlichen, der Istzustand, das Umfeld und eine mögliche existierende Strategie der Organisation erhoben. Dazu werden folgende ausgewählte Werkzeuge in einem direkten Gespräch eingesetzt und angewendet:

- Erhebung des Geschäftsmodells über Business Model Canvas (BMC)
- Identifizierung der bestehenden Wertschöpfungskette
- Kompetenzen, Stärken und Schwächen des Unternehmens (SWOT)
- Suchfeldbestimmung bzw. Prioritätensetzung aus einer ersten Sichtweise

Das Ziel dieser Phase ist ein grobes Bild über das Unternehmen, der Branche, der wesentlichen Orientierung sowie Betätigungsfelder zu erarbeiten. Dieses soll nach einer Analyse als Rahmen und Grundlage für die weiteren Schritte dienen. Es werden nach Möglichkeit auch bereits absehbare Suchfelder für eine Ideenfindung besprochen und diskutiert. Eine Einschränkung kann aufgrund von Prioritäten und Ressourcen stattfinden, falls sich mit den später erhobenen und vorbereiteten Mustern keine Widersprüche ergeben.

## 8.6.3 Vermittlung der Grundlagen und Ideen-Workshop

Nach einer Vorbereitungsphase wird ein Workshop mit mehreren Teilnehmern seitens des Unternehmens veranstaltet. Der Inhalt ist eine Vermittlung der Grundlagen zur Digitalisierung sowie den Konzepten vom Internet der Dinge. Darauffolgend wird basierend auf das Unternehmensumfeld ein vorab angepasster Ideenfindungsprozess durchgeführt. Auf Basis der Ergebnisse der Vorbereitungen findet dabei eine konkrete, unternehmensspezifische Einschränkung der verwendeten Module, Muster und Fragestellungen statt. Die einzelnen Phasen stellen eine Kombination aus Schwerpunkten und Erkenntnissen der in Kapitel 7.4 identifizierten verschiedenen Methoden dar, wie hier in Abbildung 38 dargestellt.

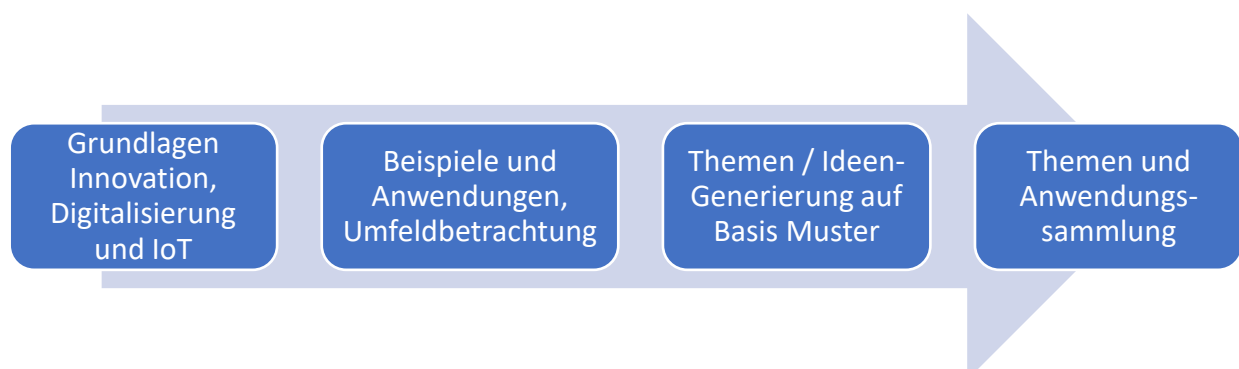


Abbildung 38: Detailablauf Grundlagenworkshop und Ideenfindung, Quelle: Eigene Darstellung

Für die Durchführung der Workshops und zur Realisierung der einzelnen inhaltlichen Schritte wurden folgende Inhalte dazu ausgewählt und vorbereitet:

- Vermittlung der Grundlagen und Mehrwerte sowie Anwendungsgebiete von IoT Lösungen
  - Digitalisierung und Serviceentwicklung
  - Praktische Vorstellung der Möglichkeiten von IoT anhand von Beispielen
  - Szenarien Analyse anhand der Elemente des eigenen Geschäftsmodells
- Ideengewinnung - Kreativmethoden
  - 9 Window Operator - Umfeldanalyse
  - Fragestellungen zur Verwendung von zusätzlichen Informationen
- Sammlung von Themen, Anwendungen und Ideen
  - Diskussion und Anwendung von Mustern, angepasst auf Unternehmen und Branche
  - Analoge, ausgewählte Geschäftsmodellmuster

Das Ziel des Workshops ist möglichst viele Anwendungsfälle, Themengebiete und auch fertige Ideen zu sammeln, um diese in späteren Schritten weiter zu verarbeiten. Die Ergebnisse sollen schriftlich aufgezeichnet werden um nicht verloren zu gehen. In diesem ersten Abschnitt soll möglichst keine wesentliche Einschränkung oder bereits Bewertung stattfinden. Es besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit Kunden oder Partner des Unternehmens miteinzubinden um auch externe Impulse zu erhalten.

### 8.6.4 Auswertung der Themenfindung

Die Ergebnisse des Workshops und die gesammelten Inhalte werden aufbereitet, strukturiert und zusammengefasst. Eine erste Einteilung, Bewertung bzw. auch Aufbereitung der Ergebnisse wird durchgeführt. Dazu werden die Ideen in tabellarischer Form aufgelistet bzw. nach möglichen Gruppierungen in einer Mindmap visualisiert. Für einzelne Teilbereiche können bereits je nach Reifegrad erste Lösungsansätze skizziert werden. Als grundlegender Filter für eine Weiterbearbeitung kommt die IoT Service-Logik aus Kapitel 4.4 zur Anwendung. Der Ablauf dieses Schrittes ist in Abbildung 39 aufgeschlüsselt.



Abbildung 39: Detailplan zur ersten Auswertung, Quelle: Eigene Darstellung

Als weiteres Grundelement der Auswertung dient dabei die im Vorfeld für das Unternehmen erhobene Wertschöpfungskette. Zusätzlich werden auch allgemeine Anwendungsmuster, welche der Einsatz von IoT wie in Kapitel 4 beschrieben ermöglicht, herangezogen. Dies sind z.B. die Realisierung neuer Dienstleistungen und Services auf Basis bestehender Produkte bzw. neue Varianten der Monetarisierung.

## 8.6.5 Fortführender Workshop zur Konkretisierung

In einem zweiten Workshop werden die grob aufbereiteten Themen und Ideen gemeinsam in der Runde weiter analysiert und bewertet, wie in Abbildung 40 dargestellt. Das Ziel ist unter den gesammelten Ideen die besten möglichen Lösungen, welche für eine Realisierung mit IoT Technologie in Frage kommen, auszuwählen.



Abbildung 40: Detailplan zum Workshop der Potential-Konkretisierung, Quelle: Eigene Darstellung

Es erfolgt eine weitere Selektion anhand der Anwendbarkeit auf Basis von IoT und der erhobenen Unternehmensschwerpunkte. Danach werden diese einer Reihung und Priorisierung zugeführt und auch weiter präzisiert. Ca. 5 mögliche Innovations-Potentiale werden in diesem Schritt bearbeitet und für das Unternehmen spezifisch weiter konkretisiert.

Nach der Fertigstellung des Projekts sollen die Ergebnisse als weitere Grundlage für eine Umsetzung in der jeweiligen Organisation dienen. Um diese Darstellung ebenso einfach und effektiv zu realisieren, wurde eine Lösung, die auf Basis des vom Beratungsunternehmens „five is“<sup>110</sup> entwickelten „IoT Innovation Project Canvas“ beruht, realisiert. Die Ergebnisse werden dabei als übersichtlicher Steckbrief zusammengefasst. Die Erkenntnisse der Potentialfindung sind für jede einzelne Initiative kurz und prägnant dargestellt. Pro ausgearbeiteter Idee wird ein einseitiger Steckbrief, bestehend aus mehreren Informationsfeldern, befüllt. Die jeweiligen Felder, Werkzeuge und Inhalte wurden von der Vorlage auf die konkret verwendeten Werkzeuge und Schwerpunkte angepasst.<sup>111</sup>

In diesem während des Vorgangs der Konkretisierung gestalteten Übersichts-Steckbrief werden nun folgende Elemente der Potentialfindung zusammengefasst:

- Titel
- Problembeschreibung
- Übersicht der Beteiligten und Kernelemente einer IoT-Lösung
- Wertangebot und Beschreibung in Form einer Osterwalder Value Proposition
- Grobe Beschreibung für eine Realisierung
- Bereits identifizierte Herausforderungen und Risiken
- Identifizierte Folgeaktivitäten
- Mögliche Erweiterungen

---

<sup>110</sup> <http://www.five-is.com/> [Stand 02.04.18]

<sup>111</sup> Vgl. Slama u. a. (2016), S. 188



In Abbildung 41 ist ein beispielhafter Steckbrief dargestellt, wie er für jede einzelne Initiative zur Ausarbeitung verwendet wurde. Die zwei wesentlichen Kernelemente des Steckbriefs sind die Übersicht der IoT-Lösung mit Dingen und Beteiligten, sowie eine auf das konkrete Wertangebot hin ausgearbeitete Value Proposition Canvas. Diese stellen, zusätzlich mit den anderen Informationen, nun eine mögliche Basis zur weiteren Fortführung und Konkretisierung der Initiative dar. Das Value Proposition Modell kann z.B. auch wieder in einem fortführenden Business Model Canvas zur Erarbeitung des umgebenden Geschäftsmodells herangezogen werden, wie auch im übernächsten Kapitel beschrieben wird.

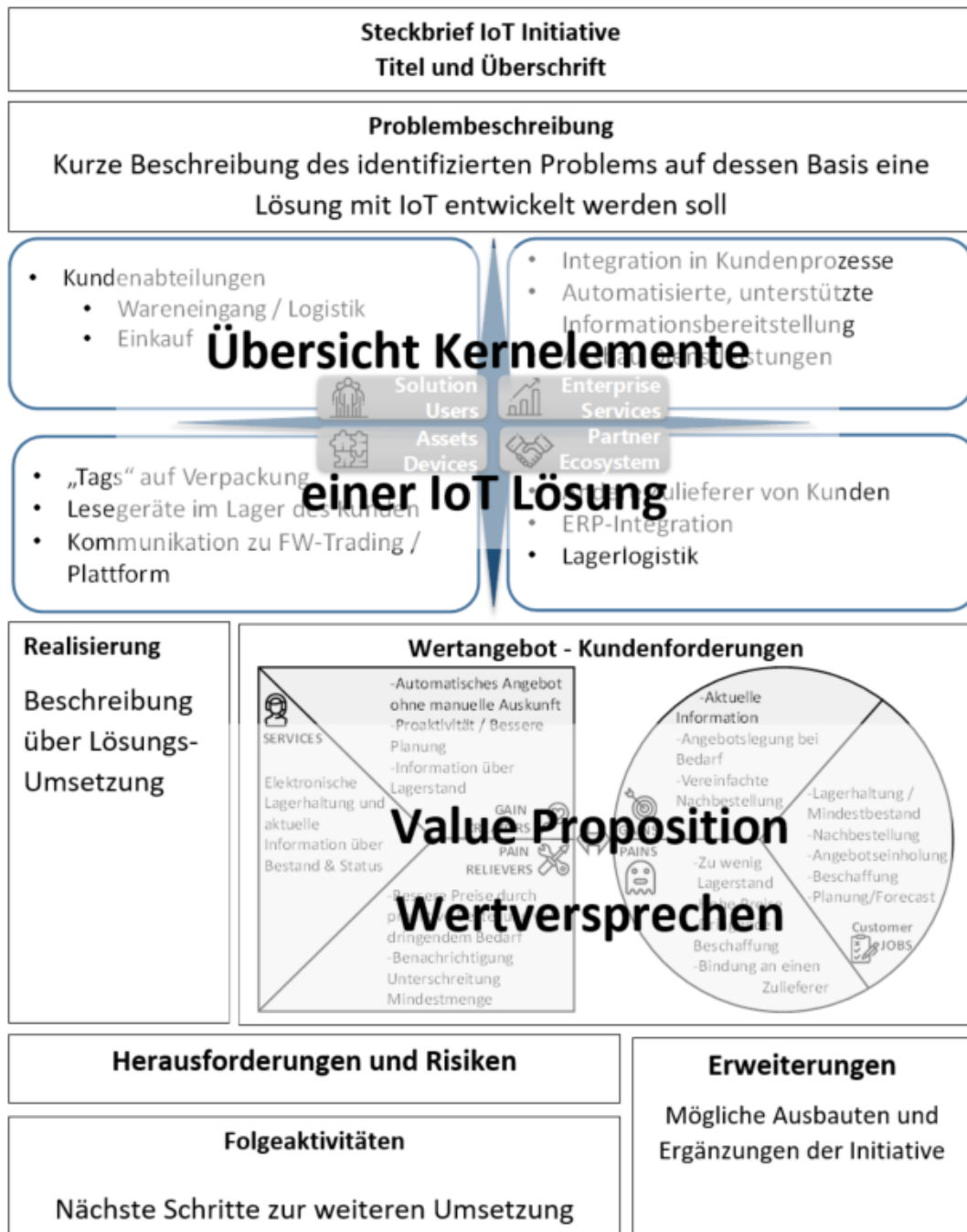


Abbildung 41: Übersicht des IoT Steckbriefs zur Zusammenfassung, Quelle: Eigene Darstellung

## 8.7 Übersicht des Ablaufmodells

Die erarbeiteten Schritte und Teilelemente können in einem übersichtlichen Gesamtmodell zusammengefasst und die Abfolge als Ganzes sichtbar gemacht werden. Die vollständige Darstellung erfolgt in Abbildung 42 und zeigt das entwickelte Modell zur Potentialfindung auf Basis IoT bei KMU.

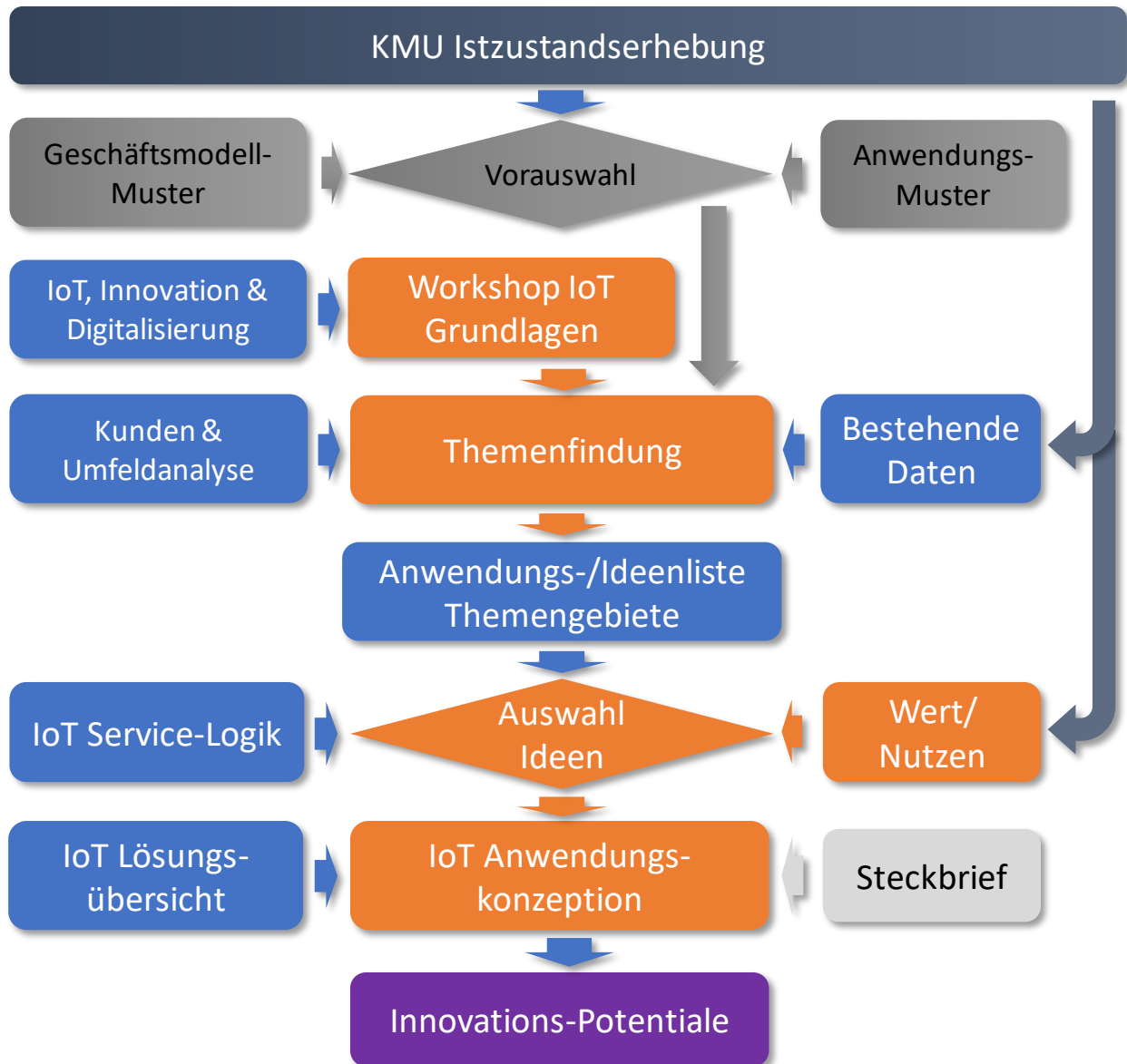


Abbildung 42: Detailliertes Abfolgemodell zur IoT Potentialfindung bei KMU, Quelle: Eigene Darstellung

Die einzelnen Teilschritte wurden neben den allgemeinen Inhalten mit weiteren Details und Abfolgeinformationen ergänzt. Zu jedem Schritt wurden dementsprechende Werkzeuge ausgewählt, welche nach dem Fokus auf eine praktische Anwendung und nach der aufbauenden Weiterverarbeitung ausgesucht wurden. Anhand dieses Ablaufs soll dieses Modell nun in der praktischen Anwendung umgesetzt und die Ergebnisse dargestellt werden.

## 8.8 Detaillierte Ablaufplanung

Angelehnt an die Detailbeschreibung des „IoT Business Model Builder“ von Bosch und der Hochschule St. Gallen erfolgt die Darstellung der einzelnen Schritte, Inhalte und Vorgehensweisen mit der Auflistung von Werkzeugen und Aufwänden in einer tabellarischen Übersicht, wie in Tabelle 9 zusammengefasst.

Phase	Schritt	Eingabe	Arbeitspaket	Ergebnis	Teilnehmer	Aufwand	Werkzeuge
Vorbereitung	Erhebung & Abstimmung	Unternehmensumfeld, Mission, Vision, Strategie, Ziele	Erhebung Umfeld & Prinzipien Festlegung TN	Iststand zu Geschäftsmodell, Wertschöpfungskette	Geschäftsführung Projektleitung, Abteilungsleiter	2 Stunden	Business Model Canvas Wertschöpfungskette SWOT
	Vorbereitung	Branche Geschäftsmodell	Auswahl von Muster und Beispielen	Vorselektierte Suchfelder und Muster sowie Fragestellungen	-	-	Trends, Muster, Best Practices
Workshop Ideengewinnung	IoT Grundlagen	Funktionsweise und Mehrwert von IoT Lösungen, Beispiele	Vermittlung IoT& Digitalisierungs-Grundlagen	Kenntnis über Zusammenhänge und Prinzipien	5-10 TN, Verschiedene Abteilungen	1 Tages-Workshop	Präsentation Demonstration Beispiele
	Themen- und Ideenfindung	BMC Muster Szenarien	Generierung von möglichen Anwendungsfeldern	Allgemeine Liste mit Themen, Anwendungen, Ideen	5-10 TN, Verschiedene Abteilungen		Stakeholder Map 9-Window Operator Fragestellungen und Muster
	Auswertung	Liste mit Anwendungsfällen und Themen bzw. Ideen	Vorselektieren, Clustern, IoT Anwendungen spezifizieren	Zusammengefasste Liste mit gruppierten Ideen für IoT	-	-	Mindmap, Tabellarische Darstellung, IoT Produkt-Service-Logik
Workshop Konkretisierung	Auswahl	Zusammengefasste Liste mit Ideen, Wertreiber, Anwendungen	Diskussion Kriterien festlegen Bewerten	Vorläufige Shortlist	5-10 TN Verschiedene Abteilungen	1 Tages-Workshop	IoT Lösungsübersicht Value Proposition
	Konkretisierung	Vorläufige Shortlist	Details der Lösungen ausarbeiten	Initiativen	5-10 TN Verschiedene Abteilungen		Annahmen IoT Übersicht
Abschluss	Präsentation	Initiativen	Präsentation	~5 Innovationspotentiale	Geschäftsführung Projektleitung, TN	Ca. 2 Stunden	Steckbrief

Tabelle 9: Detaillierte Übersicht Schritte und Werkzeuge des Abfolgemodells, Quelle: Eigene Darstellung

Diese Übersicht dient als genaue Beschreibung der durchzuführenden Schritte wie auch zur Orientierung und Umsetzung der Vorbereitung. Auf dieser Basis erfolgt auch die Planung der Gesamtdurchführung bei den jeweiligen Unternehmen.

## 8.9 Ergänzung um weiterführende Geschäftsmodellentwicklung

Bis jetzt lag der Fokus in dieser Arbeit auf der Identifikation von Potentialen zur Entwicklung von Unternehmen. Durch die Ideensammlung und die Themenfindung werden neben bestehenden Prozess- und Serviceoptimierungen auch langfristige Änderungen im Anwendungsbereich des Unternehmens ermöglicht. Die festgestellte langfristige Auswirkung von digitaler Transformation ist jedoch oft auch eine umfassende Änderung von grundlegenden Geschäftsmodellen. Wie bereits auch in einigen Modellen aufgezeigt, sind die nächsten Schritte nach einer Potentialfindung die Betrachtung und Weiterentwicklung der Ertragsmechanik einer Organisation.<sup>112</sup>

<sup>112</sup> Vgl. Bilgeri u. a. (2015), S. 9

Als ergänzende, modulare Erweiterung der Abfolge wird daher ein weiterer Workshop zur Konkretisierung von Potentialen in Richtung neuer Anwendungsbereiche vorbereitet. Als Grundlage setzt dieser bei den bereits identifizierten Erkenntnissen an. Eine praktische Zielsetzung ist, neue Anwendungsbereiche und deren Verwertungsmöglichkeiten weiter zu entwickeln. Als wichtiges Teilelement sollen auch Möglichkeiten zur Erweiterung von Partnerschaften und von Wertschöpfung im gesamten Umfeld des Unternehmens mit einbezogen werden. Um diese mögliche Erweiterung mit bereits eingesetzten Werkzeugen fortzuführen, wird wieder auf die beiden Modelle „Business Model Canvas“<sup>113</sup> und „Value Proposition Canvas“<sup>114</sup> zurückgegriffen. Die Geschäftsmodellübersicht „BMC“ wurde bereits in der Istzustandserhebung der Unternehmen eingesetzt. Die Anforderungs- bzw. Lösungsentwicklung der möglichen Potentiale ist bereits mit der „Value Proposition“ durchgeführt worden, daher sind diese Werkzeuge bereits bekannt. In der Abbildung 43 ist der Zusammenhang und Aufbau der beiden Modelle dargestellt.

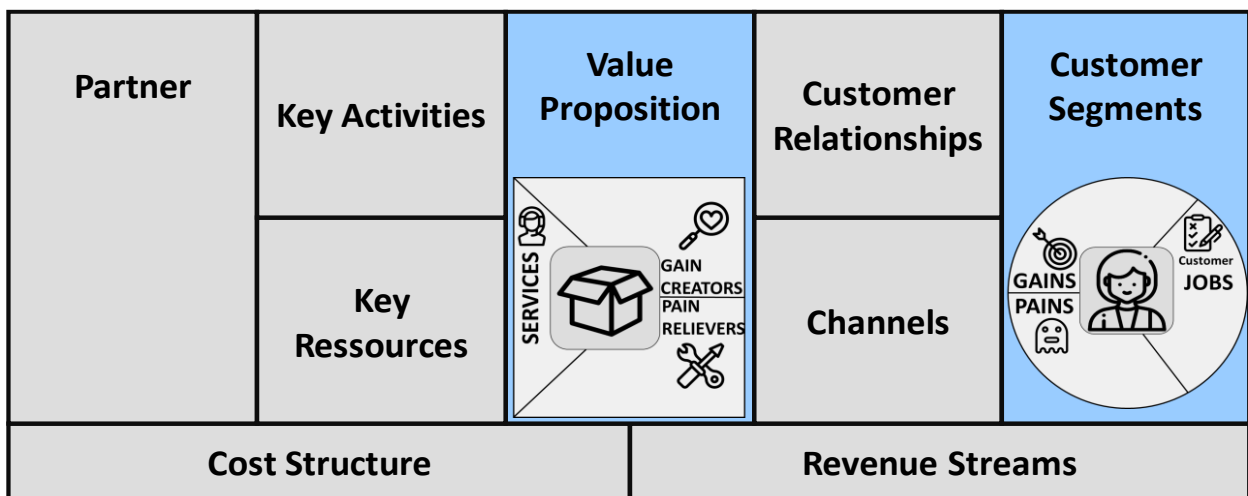


Abbildung 43: Business Model Canvas Entwicklung mit Value Proposition, Quelle: Osterwalder (2014), S. 17 (modifiziert)

Auf dieser Basis kann das Geschäftsmodell in der Vorlage des „Business Model Canvas“ auch dementsprechend weiterentwickelt werden, ohne hier neue Werkzeuge oder Module einzuführen. Mit den Informationen aus dem „Value Proposition Canvas“ des dementsprechenden IoT-Potentials schließt sich der Kreis wieder und ermöglicht eine ganzheitliche weiterführende Betrachtung in Richtung des sich verändernden Geschäftsmodells.

## 8.10 Zusammenfassung

Basierend auf die vorangegangenen Erkenntnisse der verschiedenen Grundlagen, Ansätze und Modelle wurde in diesem Kapitel ein kompaktes, für KMU abgestimmtes Modell zur Potentialfindung auf Basis von IoT, zusammengestellt. Das Ziel ist ein effizientes und praktisches Vorgehen für Unternehmen mit begrenzten Ressourcen zu ermöglichen, aber gleichzeitig auch die erste Phase der Innovationsentwicklung abzubilden. Die Grundlagen und Werkzeuge für diese Abfolge sind von bestehenden Modellen nach verschiedenen Schwerpunkten ausgewählt worden. Die Zusammenstellung konzentriert sich auf als wesentlich identifizierte Schritte für die konkrete Aufgabenstellung in Zusammenhang mit IoT.

<sup>113</sup> Vgl. Osterwalder u. a. (2010)

<sup>114</sup> Vgl. Osterwalder u. a. (2014)

## 9 DURCHFÜHRUNG DES ABLAUFMODELLS

### 9.1 Vorgehensweise

Das Ziel der Arbeit ist, das entwickelte Modell bei Unternehmen realitätsnah umzusetzen. Dadurch werden die praktische Anwendbarkeit und dadurch erhaltenen Resultate sichtbar. Im Rahmen der Durchführung des Modells werden vorab für die einzelnen Unternehmen individuelle Anpassungen durchgeführt. Mit diesem Schritt erfolgt eine Anpassung der der Abfolge für jedes Unternehmen, um eine optimale Durchführung individuell zu unterstützen.

Zu diesem Zweck wurde eine zweiseitige Zusammenfassung mit wesentlichen Inhalten des Theorieteils sowie erster identifizierter Erkenntnisse erstellt. Diese Zusammenfassung soll die Motivation, die mögliche Anwendbarkeit, eine grobe Vorgehensweise und zu erwartenden Resultate darstellen. Mit diesen Unterlagen wurden 11 Unternehmen in verschiedenster Weise kontaktiert. Als Ergebnis dieser Ansprachen wurde das Modell darauffolgend bei drei verschiedenen Unternehmen auf die Praxistauglichkeit erprobt.

### 9.2 Übersicht der Unternehmen

Mit drei verschiedenen Unternehmen aus dem Bereich KMU wurde das Modell praktisch durchgeführt und die Realisierbarkeit des erstellten Modells erprobt und in Folge erfolgreich festgestellt. Die einzelnen Organisationen können wie folgt beschrieben und grob charakterisiert werden:

- Unternehmen A: Kleines Handelsunternehmen, spezialisiert auf Handel und Dienstleistungen mit Fleischwaren zwischen Erzeuger in Osteuropa und Großhandel in Österreich sowie Deutschland, ca. 20 Mitarbeiter.
- Unternehmen B: Mittleres Unternehmen mit Entwicklung und Produktion von qualitativ hochwertigen elektronischen Messgeräten mit weltweitem Exportanteil, ca. 70 Mitarbeiter.
- Unternehmen C: Mittleres Unternehmen, Produktion von Grundnahrungsmitteln und Zusatzstoffe für die Lebensmittelproduktion mit einem Fokus auf die verarbeitende Industrie und den Großhandel, hoher Exportanteil, ca. 130 Mitarbeiter.

Die Unternehmen selbst stellen sehr unterschiedliche Typen von Unternehmen betreffend Eigenschaften, Größe und Branche dar. Besonders bei dem Unternehmen A ist eine spezielle Herausforderung gegeben, da hier keine eigene Produktion oder Herstellung mit eigenen, nutzbaren physikalischen Elementen stattfindet. Der Fokus dieses Unternehmens liegt in der Erbringung und Vermittlung von Dienstleistung sowie der Koordination der Logistik um Waren vom Hersteller zu den Kunden zu bringen.

Generell gab es zwischen den Unternehmen und den dazugehörigen Teilnehmern deutliche Unterschiede. Das Unternehmen B (Messgerätehersteller) brachte branchenspezifisch bereits mehr Wissen zu Informationstechnologie mit als die anderen beiden Organisationen. Die Teilnehmerkreise der Unternehmen A und C verfügten vorab über deutlich weniger Kenntnisse. Bei der Durchführung von Workshops war es somit wichtiger, die teilnehmenden Personen über Grundlagen umfassender zu informieren und auf einen einheitlichen Wissenstand zu bringen.

## 9.3 Erstabstimmung mit Unternehmen

Angepasst an das jeweilige Unternehmen soll eine Feinabstimmung der jeweiligen Methoden und Schritte für eine verständliche Workshop-Konzeption, Ideengewinnung und Potentialfindung vorbereitet und dann anhand des entwickelten Modells durchgeführt werden.

Vor dem ersten Termin wurden bereits Recherchen zum Unternehmen durchgeführt. Wie auch im Abfolgmodell definiert und beschrieben, wurden dazu die nötigen Werkzeuge soweit möglich mit öffentlich einsehbaren Informationen vorab angereichert. In weiteren Schritten erfolgte gemeinsam mit den Teilnehmern während der Erstabstimmung eine Entwicklung oder auch Ergänzung und Anpassung der wesentlichen Punkte zu einer Iststandserhebung bei dem Unternehmen:

- Mission / Vision Statements
- Geschäftsmodell - Business Model Canvas
- Wertschöpfungskette
- SWOT (Stärken, Schwächen, Chancen, Bedrohungen)

Zu Beginn des ersten Termins wurden den Teilnehmern noch einmal eine Vorstellung und Informationen über Grundlagen und der Abfolge des gesamten Projektes nähergebracht. Daraufhin wurden die obigen Konzepte und Modelle gemeinsam erhoben und weiterentwickelt. Nachfolgend wurden im Rahmen dieser Gespräche die weiteren organisatorischen Elemente, wie z.B. Termine und Teilnehmer, abgestimmt und bereits konkrete Vereinbarungen zur Durchführung der nachfolgenden Workshops festgelegt.

## 9.4 Vorbereitung der nachfolgenden Workshops

### 9.4.1 Auswertung der Erstabstimmung

Auf die erhobenen Informationen aufbauend, wurden die nächsten Schritte für die Phase zwei und dem Workshop, der die Themenfindung beinhaltet, vorbereitet. Als Grundlage dazu wurden die Branche und die wesentlichsten Charakteristiken aus dem BMC und der SWOT-Analyse des Unternehmens weiter untersucht und ergänzt. Zusätzlich wurden grobe Recherchen über die jeweilige Branche durchgeführt.

### 9.4.2 Zusammenstellung der Unterlagen für Grundlagen-Workshops

Für den Grundlagen-Workshop wurde in einem ersten Schritt eine allgemeine Präsentation zur Abfolge der Umsetzung und Behandlung der einzelnen Agenden zusammengestellt. Die grundlegenden Elemente wurden dabei für alle drei Unternehmen wiederverwendet. Für jedes Unternehmen wurden jedoch branchenspezifische Details hinzugefügt und weitere organisationsspezifische Anpassungen durchgeführt. Zusätzlich erfolgte auch die Auswahl eines möglichst passenden Branchenbeispiels zur Digitalisierung.

Der Aufbau des ersten Elements des Workshops wurde demnach folgendermaßen gestaltet:

- Vorstellung und Einführung bzw. Übersicht der Gesamtabfolge zur Information der Teilnehmer
- Übersicht über Innovation und Grundlagen der Digitalisierung mit praktischen Beispielen
- Darstellung des Grundkonzepts „Internet of Things“
- Produkt-Service Logik mit praktischen Beispielen sowie einer einfachen Demonstration

Das Ziel dieser Phase ist alle Teilnehmer über die geplante Vorgehensweise zu informieren und betreffend auf Innovation, IoT Grundlagen sowie Digitalisierung auf einen gemeinsamen Wissenstand zu bringen. Diese Informationen bilden die Basis für die nachfolgenden Teilschritte.

### **9.4.3 Anpassung und Zusammenstellung der Themenfindung**

In diesem Abschnitt sollen im späteren Workshop die Generierung von Themen, Anwendungen und Ideen auf Basis von Mustern mit den Teilnehmern durchgeführt werden. Um dieses Vorhaben zu unterstützen, wurden zwei wesentliche Bereiche vorbereitet:

- Anpassung des allgemeinen Ablaufs unterstützt von Unterlagen, Präsentationen sowie verschiedenen Werkzeugen
- Eine Vorauswahl von für das Unternehmen passenden Mustern für den eigentlichen Themen- und Ideenfindungsprozess

Der erste, einführende Teil wird mit einer groben Auswahl von einzelnen Beispielen zu Digitalisierung und IoT, angepasst an Branche und Unternehmen, vorbereitet. Als nachfolgender Schritt ist danach eine Analyse und Diskussion der Stakeholder-Map geplant. Das Ziel soll die Sichtbarmachung des direkten Umfelds, in dem das Unternehmen agiert, sein. Die Umsetzung dieses Schrittes wird später mit der Methode 9-Window Operator realisiert. Es dient zur Erarbeitung von Auswirkungen und Zusammenhänge im direkten Unternehmens- bzw. Kundenumfeld bezogen auf eigene Produkte und Dienstleistungen.

Für den darauffolgenden Teil des Workshops werden grundlegende, bereits in der Theorie identifizierte Muster und Abfolgen vorbereitet. Diese werden mit den erhobenen Unternehmensinformationen (BMC, SWOT, Wertschöpfungskette, Mission und Vision) gegenübergestellt. Damit erfolgt eine Auswahl des zum Unternehmen und Branche passenden Anwendungsmuster. Es werden dazu verschiedene Service- und Anwendungsmöglichkeiten, welche neue Service und Dienstleistungen charakterisieren, sowie ca. 15 Muster aus dem St. Galler Business Model Navigator vorbereitend ausgewählt.

## **9.5 Erster Workshop zur Themenfindung**

### **9.5.1 Vorstellung und Einführung**

Der erste Workshop in größerer Runde wird bei jedem Unternehmen mit ca. 6-10 Teilnehmern abgehalten. Die Durchführung beginnt mit einer allgemeinen Vorstellung der teilnehmenden Personen sowie einer Einführung und Erklärung des Gesamtprojekts. Nachfolgend werden die Agenda des Workshops sowie die Ziele des Tages erläutert. Die weiteren Schritte werden anhand der für das Unternehmen angepassten vorbereiteten Unterlagen durchgeführt.

### **9.5.2 Vermittlung Grundlagen der Innovation, Digitalisierung und IoT**

Im Form einer Präsentation, ergänzt mit praktischen Anschauungsmaterial, werden Grundlagen sowie vorbereitete Beispiele dargebracht und diskutiert. Wesentliche, zu vermittelnde Inhalte sind dabei Basiskenntnisse über Wirkungsweise von Digitalisierung unter der Verwendung von Daten und Informationen, sowie eine Übersicht über technischen Möglichkeiten von verschiedenen IoT Lösungen.

### 9.5.3 Darstellung der Kernelemente des Unternehmens

Um alle Teilnehmer zu Beginn auf einen gleichen Stand zu bringen, werden die in der Vorbereitung erhobenen Elemente (Vision/Mission, BMC, Wertschöpfungskette sowie SWOT Analyse) vorgestellt und auch kurz gemeinsam besprochen. Dies soll dazu dienen die unternehmensspezifischen Stärken und Kompetenzen nochmals aufzuzeigen und alle Teilnehmer auf den selben Stand zu bringen.

### 9.5.4 Durchführung der Ideen- und Themenfindung

Im Prozess der Themenfindung wird mit den Teilnehmern der Blick auf das eigene Unternehmen gelegt. Über die Anwendung von Kreativmethoden sowie Diskussion von Muster wird dabei die Generierung von Ideen durchgeführt. Die Ansätze zu dieser Umsetzung basieren auf verschiedene Empfehlungen seitens Gassmann. Diese nehmen besonderen Bezug auf eine praktische Durchführung solcher Vorhaben.<sup>115</sup>

- Erarbeitung und Diskussion des direkten und indirekten Unternehmens-Umfelds
  - Wer sind interne und externe Beteiligte bzw. Stakeholder?
  - Wie sieht das Umfeld aus, in dem das Unternehmen eingebettet ist (Ecosystem)?
  - Welche allgemeinen Entwicklungen von Trends sind in der Branche zu beobachten?
- Durchführung einer Kunden- und Umfeldanalyse
  - Anwendung der „9-Windows Operator“ Methode mit den Teilnehmern
- Darstellung und Diskussion vorausgewählter, verschiedener externer Muster zur Umsetzung von neuen IoT-Services in Bezug auf das eigene Unternehmen
  - Service-Muster zur Anwendung von IoT zum Ausbau von Services
  - Diskussion und Anwendung der ca. 15 Geschäftsmodell-Muster

Nach den verschiedenen einzelnen Abschnitten wird ein „Brainwriting“ nach der 6-3-5 Methode durchgeführt, um verschiedene Ideen festzuhalten und dabei gleich schriftlich zu erfassen.<sup>116</sup>

Es hat sich bei der ersten Durchführung bei Unternehmen A gezeigt, dass eine weitere Strukturierung einzelner Stufen sinnvoll ist, um zwischen einzelnen Teilbereichen besser fokussieren zu können.

Aus diesem Grund wird der Ideenfindungsprozess weiter untergliedert. Bei den Unternehmen B und C wird dieser von der Frage- und Aufgabenstellung deutlicher strukturiert umgesetzt:

- Themenfindung Runde #1 – Fokus auf Unternehmen, Kunden und Umfeld
  - Diskussion von Trends, welche bereits sichtbar sind oder auch indirekt das Unternehmen beeinflussen
  - Ecosystem – In welchem Umfeld bewegt sich das Unternehmen
  - Konkrete Analyse des Kundenumfelds mit dem Werkzeug „9-Windows Operator“
- Themenfindung Runde #2
  - Diskussion und Anwendung von Servicemuster
  - Diskussion verschiedener Geschäftsmodell-Muster

---

<sup>115</sup> Vgl. Gassmann (2013), S. 41

<sup>116</sup> Vgl. Gassmann/Granig (2013), S. 139f



Durch die Aufteilung können bei diesen Unternehmen hier mehr Themen, Anwendungen und Ideen generiert werden. Für die Teilnehmer stellt nach eigenen Beobachtungen eine besser verständliche Herangehensweise dar. Während in der ersten Runde das eigene Unternehmen mit dem direkten Umfeld im Fokus steht, geht die zweite Runde einige Schritte weiter und vergleicht andere, externe Muster mit der eigenen Organisation und diskutiert deren Ansätze und mögliche Auswirkungen.

Die Aufzeichnung der Ideen mit der 6-3-5 Methode (Brainwriting) erweist sich als sehr praktikabel. Die schriftlichen Unterlagen stellen sicher, dass keine möglichen Ideen verloren gehen. Sonst wäre eine zusätzliche Assistenz oder Protokollführung benötigt worden, der sich neben der Moderation auf das Festhalten der Ergebnisse der Teilnehmer konzentriert.

## 9.6 Auswertung der Themenfindung

Nach der schriftlichen Sammlung der Ergebnisse der Themen- und Ideenfindung werden die erhaltenen Unterlagen in der folgenden Phase weiterverarbeitet. Dabei werden folgende Schritte durchgeführt:

- Abschrift aller Ideen in eine Tabelle, Vorselektion und Aussortierung von Doppelnennungen
- Weitere Zusammenfassung aller Ideen und erste Gruppenbildungen
  - Basis für Gruppen sind die Elemente der Wertschöpfungskette des Unternehmens sowie allgemeine Service-Entwicklungen auf Basis von IoT Lösungen
- Überführung der Vor-Gruppen in eine Mindmap-Darstellung
- Verfeinerung und Anpassung der Sortierung der Mindmap zur Grundlage und weiteren Diskussion
- Durchführung einer Grobfilterung nach IoT Servicelogik als Kriterium
- Erstellung einer Übersicht der identifizierten Themen- und Anwendungsgebiete

Zu diesem Zeitpunkt werden bereits erste Zwischenergebnisse zusammengefasst und über eine Mindmap sowie Übersicht dargestellt. Auf Basis dieser Ergebnisse wird auch die weitere Vorgehensweise mit dem jeweiligen Ansprechpartner des Unternehmens abgestimmt.

## 9.7 Zweiter Workshop zur Konkretisierung

Im zweiten Workshop findet auf Basis der Ergebnisse der Themenfindung eine weitere Konkretisierung möglicher Innovationspotentiale statt. Dieser Termin wird typischerweise wenige Wochen nach dem ersten Workshop durchgeführt und mit einem ähnlichen, aber nun reduzierten Teilnehmerkreis des Unternehmens abgehalten.

### 9.7.1 Überblick der Ergebnisse aus der Ideen- und Themenfindung

Alle gesammelten Eingaben des ersten Workshops werden noch einmal präsentiert und kurz mit den Teilnehmern nach den identifizierten Themengebieten und Anwendungsfällen diskutiert. Diese gesamte Auflistung wird dem Unternehmen abschließend auch für eine weitere Nutzung zur Verfügung gestellt. Denkbar wäre eine weitere Bearbeitung und Fortsetzung anderer Projekte, welche in diesem Ablauf nicht weiterverfolgt wurden.

## 9.7.2 Auswahl und Filter der Themengebiete und Anwendungen

Die aus der Gesamtliste vorausgewählten Themen und Anwendungen, weiter eingeschränkt nach der IoT Servicelogik, werden in der Runde bearbeitet. Mit den Teilnehmern wird unter Berücksichtigung der Kompetenzen und Schwerpunkte des Unternehmens eine Vorselektion bzw. Priorisierung der Teilgebiete durchgeführt. Der Fokus liegt auf Themen und Anwendungen, welche direkten Nutzen versprechen und auch dementsprechend realistisch in ersten Schritten umsetzbar sind. Als Grundlage für solche Entscheidungen dienen an dieser Stelle auch die vorab erhobenen Unternehmensschwerpunkte.

- Business Modell Canvas, Wertschöpfungskette sowie SWOT als Filterkriterien
- Verschiedene Fragestellungen nach dem St. Galler Business Model Navigator
- Priorisierung über Punktevergabe der Teilnehmer für einzelne Themengebiete bzw. Ideen

Das Ziel dieser Phase ist eine Grobselektion der Vielzahl an Themen und Anwendungsgebiete durchzuführen. Verschiedene Ideen, welche nicht in realisierbaren Zusammenhang mit IoT stehen sollen in diesem Schritt auch ausgeschieden werden.

## 9.7.3 Weiterführende Konkretisierung und Potential-Formulierungen

Die ausgewählten Vorschläge zu möglichen Initiativen werden nun einzeln besprochen und weiter verfeinert. Grundlegend werden auch erhobene Elemente aus der Kundenumfeldanalyse (9-Window-Operator) ergänzend herangezogen. Für jedes Innovationspotential wird ein eigenes Value Proposition Canvas, welches das Wertversprechen und das Kundenangebot enthält, erarbeitet. Die Inhalte jeder Initiative werden einzeln dokumentiert und fließen danach in den vorbereiteten Steckbrief aus Kapitel 8.6.5

**Error! Reference source not found.** ein:

- Titel und Problemstellung
- Übersicht der IoT Kernelemente
  - Beteiligte Dinge, Benutzer/Anwender, Umsetzung/Verbesserung von Services und Partner
- Grobe Skizzierung einer möglichen Realisierung
- Wertangebot des Service oder der Lösung: Value Proposition Canvas
- Herausforderungen und Risiken
- Bereits identifizierte Folgetätigkeiten
- Mögliche Ergänzungen und Erweiterungen

Besonders der letzte Punkt hat sich aus dem Workshop bei dem ersten Unternehmen A im Rahmen einiger konkreten Betrachtungen und Entwicklungen ergeben. Neben der eigentlichen Lösung werden bereits in der Teilnehmerrunde mögliche Anpassungen und Erweiterungen an Dienstleistungsangebote und das erweiterte Geschäftsmodell besprochen und festgehalten. Diese grundlegende Abfolge wird für jedes vorab ausgewählte Innovationspotential wiederholt.

## 9.8 Präsentation und Abschluss

Die Ergebnisse des Konkretisierungs-Workshops werden nach dem zweiten Termin nochmals aufbereitet und zusammengefasst. Die einzelnen Inhalte der identifizierten Innovations-Potentiale werden gesamt und vervollständigt in die Steckbriefe übertragen und wenn nötig noch ergänzt oder ausformuliert.

Zusätzlich wird eine Mappe mit den im Rahmen des Projekts erarbeitenden Inhalten zusammengestellt und den Teilnehmern der Abschlusspräsentation als Zusammenfassung der Ergebnisse zur Verfügung gestellt.

Enthalten sind dort folgende Elemente:

- Deckblatt zu Unternehmen und Projektbezeichnung
- Geschäftsmodell des Unternehmens in Form des Business Model Canvas
- Wertschöpfungskette
- SWOT bzw. relevante Auszüge
- Ergebnisse der durchgeführten 9-Felder Analyse
- Mindmap mit allen Ergebnissen der Ideenfindung
- Übersicht und Kurzbeschreibung der identifizierten Anwendungs- und Themengebiete
- Ausgearbeitete Wertangebote der einzelnen Initiativen (Value Proposition Canvas)
- Übersicht der Kernelemente jeder Initiative
- Zusammengefasste Steckbriefe zu jedem Innovations-Potential

Als Ergebnis dieser Inhalte des Gesamtprojekts werden die fertigen Steckbriefe mit den identifizierten Initiativen abschließend der Geschäftsführung bzw. einem ausgewählten Teilnehmerkreis des Unternehmens vorgestellt.

Auf Basis dieser übergebenen Dokumente ist es dem Unternehmen möglich, die nachfolgenden Umsetzungen der Projekte weiter zu verfolgen. Anhand der allgemeinen Liste mit den vollständigen Ergebnissen der Ideenfindung können auch andere mögliche Ansätze entwickelt und weiterverfolgt werden.

## 10 ERGEBNISSE DER DURCHFÜHRUNG

Die praktische Umsetzung der selbst entwickelten Abfolge zur IoT Innovationspotentialfindung wird in den Phasen des Ablaufplans, die aufeinander aufbauen, bei drei verschiedenen Unternehmen durchgeführt und somit erprobt. Nach den einzelnen Zwischenschritten, sowie zum Abschluss der Teilelemente, werden die aus den Auswertungen erhaltenen Resultate in diesem Kapitel zusammengefasst und vergleichend gegenübergestellt.

### 10.1 Resultate der Themenfindungen

Im Rahmen des ersten Workshops werden bei der Durchführung des Ideenfindungsprozesses eine große Anzahl an Themen, Anwendungen und Ideen der einzelnen Teilnehmer generiert und erfasst. Diese Menge stellt alle gesammelten, aber bereits um Doppel- und Mehrfachnennungen bereinigten, Anwendungsmöglichkeiten und Ideen dar. Aufgrund der Erkenntnisse bei der Durchführung des Workshops bei Unternehmen A wurde die Durchführung dieses Schrittes in zwei getrennte Runden aufgeteilt. Eine solche Veränderung könnte dazu beigetragen haben, dass bei Unternehmen B und C mehr Ideen von den Teilnehmern generiert werden konnten.

- Unternehmen A, 6 Teilnehmer
- Unternehmen B, 5 Teilnehmer
- Unternehmen C, 10 Teilnehmer

Diese Ergebnisse der verschiedenen Unternehmen sind hier in Abbildung 44 gegenübergestellt.

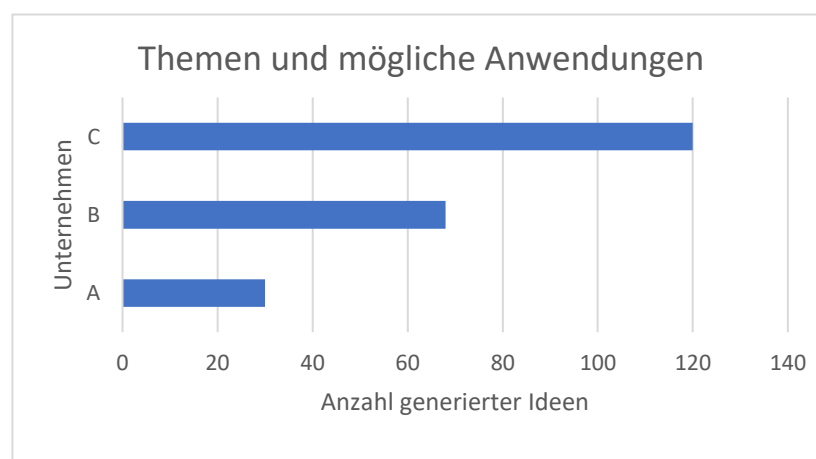


Abbildung 44: Darstellung der Ergebnisse des Themenfindungsprozesses, Quelle: Eigene Darstellung

Durch die 10 Teilnehmer des Unternehmens C konnte auch die erste Phase der Umfeldanalyse in zwei Gruppen zu je 5 Personen realisiert werden. Diese Trennung könnte auch eine vermehrte Anzahl der erzeugten Anwendungsfelder begünstigt haben. Zu bemerken ist an dieser Stelle, dass im Unternehmen C das Thema Innovation deutlich präsenter in der Kultur und Denkweise der Teilnehmer verankert war.

## 10.2 Auswertung der Themenfindung

In der nächsten Phase wurden die schriftlichen Ergebnisse nach Themen- und Anwendungsgebiete ausgewertet. Als Referenzen und Kriterien für diese Gruppierungen dienten die vorab erhobene Wertschöpfungskette des Unternehmens und die wesentlichen Service-Erweiterungsmöglichkeiten durch die Anwendung von IoT Technologie. In diesem Rahmen wurde bereits die Anwendbarkeit der einzelnen Ideen gegenüber der IoT Servicelogik überprüft und eine weitere Vorfilterung durchgeführt. Die Anzahl der zusammengefassten Gruppen (Cluster) ist hier in Abbildung 45 für jedes Unternehmen dargestellt.

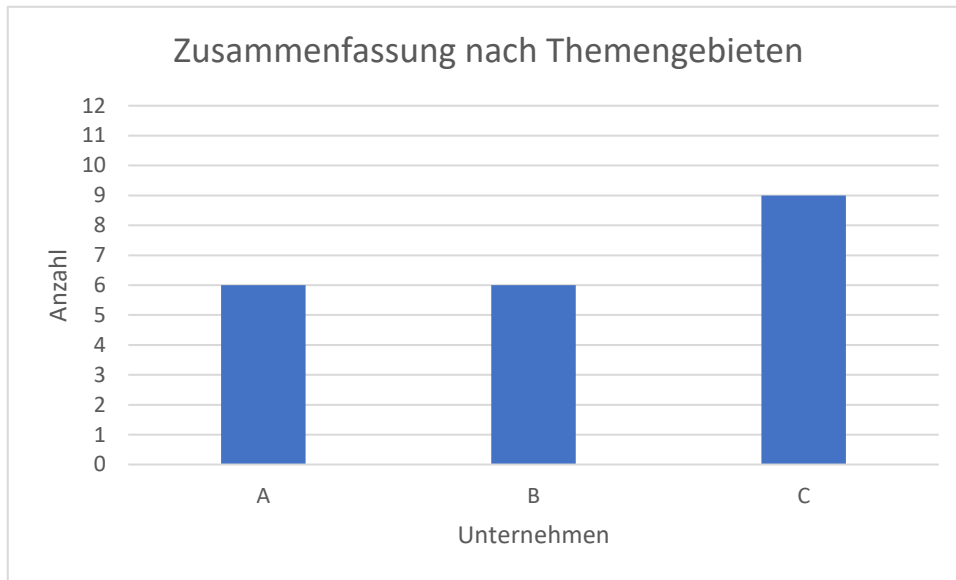


Abbildung 45: Darstellung der ersten Zwischenauswertung, Anzahl Themen und Gruppen, Quelle: Eigene Darstellung

Als beeinflussendes Kriterium konnte auch die Auswahl des Teilnehmerkreises identifiziert werden. Waren mehrere verschiedenen Abteilungen und Anwender aus unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens anwesend, wurde eine größere Anzahl von verschiedenen Themengebiete besprochen und in den Ablauf des Workshops bzw. in die grundlegende Themenfindung miteingebracht.

### 10.3 Übersicht der entwickelten Innovationspotentiale

Die zusammengefassten Themen, Anwendungen und Ideen wurden im zweiten Workshop mit den Teilnehmern weiterverarbeitet. Zu Beginn erfolgten eine weitere Einschränkung und Auswahl der Themen und Anwendungsgebiete. Als Kriterien wurden die anfangs identifizierten Elemente der Modelle Business Model Canvas, der Wertschöpfungskette und der SWOT-Analyse des Unternehmens herangezogen. Mögliche Initiativen sollten sich mit konkreten Anwendungen und Stärken des Unternehmens decken. Die Gesamtübersicht der Ergebnisse der verschiedenen Organisationen ist in Abbildung 46 sichtbar. Diese Workshops selbst wurden in den jeweiligen Unternehmen mit einem vergleichbaren, aber teils reduzierten Teilnehmerkreis als im ersten Workshop durchgeführt.

- Unternehmen A, 3 Teilnehmer
- Unternehmen B, 5 Teilnehmer
- Unternehmen C, 6 Teilnehmer

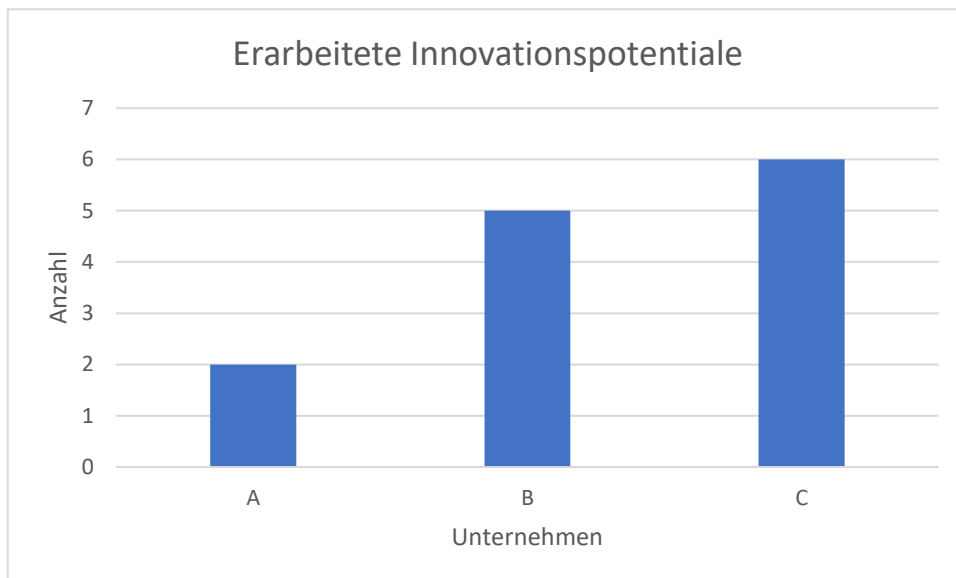


Abbildung 46: Darstellung der Anzahl der ausgearbeiteten Innovationspotentiale, Quelle: Eigene Darstellung

Im Unternehmen A wurden nur zwei Innovationspotentiale festgelegt und ausgearbeitet. In dieser Organisation findet primär eine Erbringung von reiner Dienstleistung statt, bei der keine eigenständigen „Dinge“ direkt vom Unternehmen eingesetzt werden. Durch diese Umstände, gemeinsam mit der noch fehlenden Erfahrung in diesem speziellen Kontext, war es daher schwieriger mehrere verschiedene Potentiale zu erheben.

## 10.4 Zusammenfassung

Im Rahmen der durchgeführten Projektabläufe wurde das entwickelte Modell zur Potentialfindung auf Basis von IoT bei drei Organisationen im KMU Umfeld praktisch erprobt. Nach dem ersten Durchlauf bei Unternehmen A wurde im Teilbereich der Themenfindung eine leichte Anpassung durchgeführt, um die Generierung von Themen und Anwendungen für die Teilnehmer zu verbessern. Es konnte durch die Anwendung der Methoden für jeden Teilbereich positive und sinnvolle Ergebnisse für die Unternehmen erzeugt werden. Die erhaltenen Rückmeldungen von den Projektverantwortlichen und Teilnehmern über Inhalt und Ablauf waren durchwegs positiv.

Das Ablaufmodell ist aufgrund der selbst gewählten, kompakten Umsetzungsvorgaben an einer Erfassung von zusätzlichen Daten von vorhandenen „Dingen“ orientiert. Dieser gewählte Ansatz war bei Unternehmen A wegen einer reinen Dienstleistungserbringung schwieriger auf das vorhandene Organisationsumfeld anzuwenden. Dieser Umstand lässt sich erwartungsgemäß in den Ergebnissen wiederfinden. Die beiden Unternehmen B und C haben solche vorausgesetzten Elemente bereits umfangreicher in ihrer Wertschöpfungskette integriert. Dahingehend waren dieser Ansatz und die Vorgehensweise direkt besser anwendbar und somit auch ergiebiger.

Basierend auf diesen Erkenntnissen lässt sich der Bedarf ableiten, eine solche Anforderung von Beginn an genauer einzugrenzen bzw. besser zu berücksichtigen. Für diese Fälle sind zusätzliche Erhebungen und Ansätze sinnvoll, um das Modell allgemeiner anwendbar zu gestalten.

## **11 SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Es folgt eine abschließende Zusammenfassung der wesentlichsten Erkenntnisse bei der Vorbereitung und Umsetzung der Projektarbeit. Dazu ergänzend sind mögliche Verbesserungen des Abfolgmodells angeführt, welche das Resultat der gesammelten Erfahrungen während praktischen Erprobung sind.

### **11.1 Digitalisierung für KMU als Herausforderung**

Bei der ersten Herangehensweise an die Aufgabenstellung der Arbeit war der Fokus auf der Findung von Innovationspotentialen auf Basis von IoT Technologie. Nach Kontaktaufnahme und Gesprächen mit verschiedenen Unternehmen zur Vorbereitung der praktischen Umsetzung wurde jedoch festgestellt, dass Grundlagen der Digitalisierung oft nur wenig bekannt waren und eine große Herausforderung für die Umsetzung darstellen können. Hier waren teils große Defizite bei einzelnen Unternehmen bzw. auch Teilnehmern vorhanden. Es war daher zweckmäßig, die nötigen Grundlagen sehr gut vorzubereiten um die Teilnehmer mit praktischen Beispielen auf ein gemeinsames Niveau zu bringen. Dies war eine Grundvoraussetzung um den aufbauenden Potentialfindungsprozess bestmöglich durchführen zu können.

Bei der Vermittlung der Grundkenntnisse und der praktischen Beispiele wurde eine positive Rückmeldung für die getätigte Vorbereitung erhalten. Das Auseinandersetzen mit dem Thema „Digitalisierung“ selbst wurde von vielen Beteiligten bereits als sehr bereichernd empfunden. Die Tatsache, dass noch sehr viel Informationsbedarf auf dieser Ebene nötig zu sein scheint, war eine der zusätzlichen Erkenntnisse dieser Arbeit.

### **11.2 Vorbereitungen zu Branche und Teilnehmern**

Das Feedback über die praktischen Erfahrungen mit der Durchführung und der allgemeinen Rückmeldungen der Teilnehmer waren bei allen drei Unternehmen positiv. Als Erkenntnis wurde seitens des Projekts festgestellt, dass eine gute, an das Unternehmen angepasste Vorbereitung bei den Workshops ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist. Didaktisch ist es nötig, sich auf unterschiedliche Teilnehmerkreise einzustellen und klare Inhalte und Arbeitsanweisungen vorzubereiten, da die verwendeten Werkzeuge bei den Teilnehmern nicht immer bekannt sind. Besonders wichtig war eine gute, individuelle Vorbereitung auf das jeweilige Unternehmen. Branchenspezifische Unterschiede aufgrund des Umfelds, der Abläufe und verschiedene Begriffsbezeichnungen müssen berücksichtigt werden, um eine solide Arbeits- und Gesprächsbasis mit den Teilnehmern zu erwirken. Die strukturelle Anwendbarkeit des Modells war bei den gewählten Unternehmen grundsätzlich gut und hat die eigenen Erwartungen erfüllt bzw. teilweise auch übertroffen. Seitens der Unternehmen wurde die praktische Herangehensweise an das Thema Digitalisierung positiv hervorgehoben. Schwierig war im Allgemeinen der Ressourcenbedarf und die Planung der Termine, welche oft für Verzögerungen im Ablauf sorgten.

Wie bei Unternehmen A festgestellt, hat die Verwendung von beispielhaften Mustern auch den Nachteil, dass hier eine Art Kanalisierung der Themenfindung auf die Richtung der besprochenen Beispiele erfolgen kann. Aus diesem Grund wurden bei den nachfolgenden Organisationen die Themen- und Anwendungsfindung zusätzlich unterteilt in interne und externe Suchfelder, um hier eine deutlichere Trennung und Orientierung an dem eigenen Unternehmen zu erreichen.



## **11.3 Einschränkungen des entwickelnden Abfolgemodells**

### **11.3.1 Fokussierung auf Erstkontakt mit IoT**

Die erarbeitete, kompakte orientierte Methode war für einen Erstkontakt und Heranführung an das Thema der Digitalisierung und IoT Technologie bei den eingesetzten Unternehmen gut geeignet und gemessen an den Ergebnissen erfolgreich. Es beinhaltet eine ausführliche Vermittlung von Grundlagen um hier mit Teilnehmern aufbauend weiterzuarbeiten, auch wenn diese im Vorfeld noch keine Informationen zu Digitalisierung und IoT besitzen. Gleichzeitig gibt dieser selbstgewählte, enge Umfang auch deutliche Limitierungen für Ideenfindung und Herangehensweisen vor. In diesen Punkten zeigt sich die Einschränkung, dass mit der Durchführung von zwei Workshops nur grundlegend an Basisthemen des Umfelds der Digitalisierung gearbeitet werden kann. Besonders die erweiterten Bereiche des Unternehmensumfelds in Richtung Partner und Kunden sowie eine Analyse von bestehenden Daten wären erste mögliche Ausbau- und Erweiterungspotentiale, um die Methode zu erweitern.

### **11.3.2 Annahmen zur Herangehensweise**

Um ein möglichst einfaches Basismodell für eine Umsetzung zu erhalten, wurden vorweg einige Annahmen getroffen. Begründet durch den vordergründigen Lösungsaufbau von IoT, wurde der Ablauf so strukturiert, dass die im Unternehmen eingesetzten „Dinge“ zusätzliche Daten liefern und auf deren Basis Verbesserungen und Innovationen erzeugt werden sollen. Aus dieser gewählten Annahme ergab sich bei der Durchführung die Einschränkung, dass es zumindest einen direkten Bezug zu physikalischen Gegenständen im Ablauf des Unternehmens geben soll. Wie bei dem dienstleistungsorientierten Unternehmen A festgestellt, trifft dies so aber nicht immer zu. Eine Möglichkeit wäre eine weitere, tiefergehende Mitberücksichtigung von vorhandenen Datenbeständen oder Struktur der datenverarbeitenden Prozesse des jeweiligen Unternehmens, welche das Fehlen von physikalischen Gegenständen kompensieren können.

### **11.3.3 Berücksichtigung datenverarbeitender Prozesse**

Sind keine physikalischen Elemente im Unternehmen vorhanden, kann jedoch auch ergänzend mit Daten von externen Partnern und Zulieferern gearbeitet werden. Um diese Art von Informationen und Möglichkeiten mit den Teilnehmern zu behandeln, setzt es jedoch umfassendere Kenntnisse über das Unternehmensumfeld voraus. Wie bei der Durchführung festgestellt, sind diese Details jedoch nicht immer in der nötigen Tiefe vorhanden. Für den Fall, dass solche Umstände vorab bereits identifiziert werden können, ist die Anpassung und Umsetzung einer individuelleren Vorgehensweise sinnvoll. Um dem zu entsprechen, wäre es denkbar, sich vorab genauer mit bestehenden Daten, Anwendungen und dem erweiterten Umfeld des Unternehmens zu beschäftigen. Mit diesen Punkten, sowie einer Kombination mit weiteren externen Informationsquellen, sollten danach auch wiederum Innovationspotentiale für neue, IoT basierende Services, identifizierbar sein. Dies stellt jedoch eine umfassende Erweiterung der Abfolge dar, welche im Vorfeld mit zuständigen Personen im Unternehmen erhoben und geplant werden sollte.

## **11.4 Mögliche Verbesserungen der Abfolge**

### **11.4.1 Anpassung an bereits fortgeschrittene Unternehmen**

Das Modell ist zu einer ersten Heranführung von KMU an das Thema Digitalisierung und Sichtbarmachung von Möglichkeiten und Potentialen gut geeignet, da wesentliche Grundlagen und ein einfacher Aufbau im Ablauf implementiert sind. Dieser Ansatz hat seinen Ursprung in den ersten Vorbereitungen und Gesprächen mit Unternehmen. Falls eine Organisation jedoch mit dem Thema schon weiter fortgeschritten ist, würde diese Herangehensweise nicht mehr den Anforderungen entsprechen. Für Unternehmen, welche bereits eine fortgeschrittene Phase durchführen möchten, kann das Modell um die Grundlagen gekürzt und um weiterführende Inhalte ergänzt werden. Wie bereits angeführt, könnte das eine weitere Analyse der bestehenden Daten oder auch die Betrachtung des erweiterten Partnerumfelds sein.

### **11.4.2 Verbesserung der Themenfindung**

Der kreative Vorgang der Ideenfindung ist bei vielen Menschen ein andauernder, konstanter Prozess. Es konnte beobachtet werden, dass sich viele Ergebnisse direkt auf die besprochenen und dargestellten Inhalte bezogen haben. Aus persönlicher Erfahrung ist es nachvollziehbar, dass externe Impulse eine gewisse Zeit brauchen, um verarbeitet zu werden. Aus diesen Erfahrungen heraus wäre es vorstellbar, die Inhalte des ersten Workshops auf zwei Termine aufzuteilen. Somit könnten die Teilnehmer die Möglichkeit erfahren, mit dem neuen Wissen über Digitalisierung und IoT zuerst wieder im Arbeitsalltag neue Erkenntnisse zu sammeln und erst in einem späteren Schritt den Ideenfindungsprozess durchzuführen.

Eine Mischung der Teilnehmer nach verschiedenen Abteilungen und Positionen innerhalb des Unternehmens hat sich als sehr positiv erwiesen. Neben unterschiedlichen Erfahrungen und Sichtweisen konnten sich die Mitarbeiter mit ihren jeweiligen Stärken einbringen. Durch das gemeinsame Erarbeiten von Themen konnte das gegenseitige Verständnis für verschiedene Sichtweisen verbessert werden.

### **11.4.3 Ausweitung der Betrachtung des Unternehmensumfeldes**

Durch die Flexibilität von Zusatzdiensten auf digitaler Basis, ergeben sich eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten der Kooperation und Zusammenarbeit zwischen einzelnen Unternehmen. Diese anstehende Ausweitung, welche in allen Richtungen und Bereiche des Unternehmens erfolgen kann, ist eine bedeutende Anpassung, welche somit auf Organisationen zukommen kann. Gerade im betrachteten Umfeld der KMU können neue Kooperationen einen wesentlichen strategischen Vorteil darstellen. Werden mit den richtigen Partnern gemeinsame Problemlösungen für Kunden realisiert, ist ein deutlicher Mehrwert gegenüber Mitbewerbern gegeben, welche selbst nur teilweise Lösungen anbieten. Die Wichtigkeit der Berücksichtigung von einer solchen Zusammenarbeit mit den sich daraus ergebenden neuen Möglichkeiten haben sich innerhalb der Analysen wiederholt bestätigt. Da diese Erhebung von erweiterten Informationen zum Umfeld des Unternehmens im jetzigen Modell nur teilweise adressiert wurde, wäre dies auch eine mögliche Erweiterung der Abfolge.

## 11.5 Zusammenfassung

Die Rückmeldungen der Unternehmen auf Struktur und Vorgehensweise des Modells waren durchwegs positiv. Das erstellte Abfolgmodell konnte erfolgreich angewendet werden, um mögliche Potentiale zur weiteren Entwicklung von Organisationen auf Basis der IoT Technologie zu identifizieren. Einige grundlegende Parameter durch die selbstgewählte Art der KMU-Orientierung machten jedoch auch die Grenzen und Limitierungen des Modells sichtbar. Das Umfeld der Digitalisierung und IoT ist sehr umfangreich und bei vielen Unternehmen ist dahingehend noch wenig Erfahrung und Wissen vorhanden. Mit einem beschränkten Aufwand von ca. 5 Tagen ist nur eine erste, grundlegende Herangehensweise an das Thema möglich. Für weitere Schritte bzw. eine tiefergehende Analyse sind fortführende Projekte nötig und sinnvoll. Für Unternehmen, welche selbst nur bedingt physikalische Elemente im eigenen Wirkungsbereich einsetzen, sind weitere Anpassungen am Modell sinnvoll, um z.B. bestehende Daten und Prozesse vorab zu erheben. Diese Informationen sowie auch externe Daten können danach in die einzelnen Schritte einfließen um fehlende physikalische Gegenstände zu kompensieren.

## 12 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Abschließend wird auf die Beantwortung der Forschungsfrage eingegangen sowie verschiedene weiterführende und ergänzende Betrachtungen des Themas aufgegriffen.

### 12.1 Beantwortung der Forschungsfrage

Die Arbeit wurde auf der Basis der folgenden Fragestellung durchgeführt und das danach erstellte Modell weiterführend praktisch bei Unternehmen umgesetzt und erprobt:

„Welche Methoden und Best Practices aus dem technologischen IoT Umfeld und der angewandten Prozess- bzw. Geschäftsmodellentwicklung können kombiniert werden um konkrete Ideen und Projektinitiativen auf Basis Internet of Things bei KMUs zu entwickeln?“

In technischer und wirtschaftlicher Herangehensweise konnten für beide Teilbereiche verschiedenste, umfangreiche existierende Muster und Modelle gefunden werden. Die besondere Herausforderung war eine sinnvolle Kombination der technischen Grundlagen und wirtschaftlichen Auswirkungen für das anvisierte Themengebiet zu schaffen. Es galt aufbauend einen sehr reduzierten Potentialfindungsprozess mit einer noch sehr neuen Technologie und den vielseitigen resultierenden Möglichkeiten zu kombinieren, und dies danach auch kompakt und praktisch bei KMU umsetzbar zu machen.

Die beiden Modelle „STRATIM“ und „BSI IoT Business Modell Builder“ kamen dieser Anforderung aus den oben genannten, verschiedenen Blickwinkeln am nächsten. Sie wurden aufgrund dessen als grundlegende Basis in dem zu erstellenden Modell für die Anwendung bei KMU herangezogen. Die weitere Anforderung, einen Ablaufplan in ca. 5 Tagen Gesamtaufwand umzusetzen, bedingte einige Kürzungen und Anpassungen für die geplante Vorgehensweise. Dementsprechend konnten in der praktischen Erprobung einige Grenzen des erstellten Modells festgestellt werden, wenn die Organisation z.B. einen sehr starken Fokus auf reine Dienstleistung enthält und selbst keine physikalischen Gegenstände in Verwendung hat.

Eine wesentliche Erkenntnis der Arbeit war, dass verschiedenste Best-Practices als Grundlage zur weiteren Ideenentwicklung und als Arbeitsgrundlage für einen optimierten Innovationsprozess methodisch abstrahiert und weiterführend flexibel eingesetzt werden können. Hierzu angewendet wurde das als sehr praktisch orientierte Modell des St. Galler Business Model Navigator, welches auch im Modell als Grundlage diente. Im Rahmen der Arbeit wurden nicht nur bestehende Muster, sondern auch fremde, von anderen Quellen verfügbare Vorlagen, in diese Methodik eingebracht und somit das Rekombinations-Prinzip im Unternehmensumfeld vielseitig angewendet.

## 12.2 Weiterführende Betrachtungen zur IoT Lösungsentwicklung

### 12.2.1 Entwicklung und Aussicht

Die potentiellen Auswirkungen von IoT sind sehr vielfältig, da je nach Anwendung verschiedenste Bereiche und Wirkungsfelder eines Unternehmens betroffen sein können. Ausgelöst von Daten und Informationen werden Anpassungen an bestehenden Prozessen und Abläufen notwendig, um die resultierenden Veränderungen umzusetzen. Der wichtigste Punkt der Entwicklung ist eine vollständige Integration der resultierenden Informationen und die Nutzung derselben.<sup>117</sup>

Diese Veränderungen auf Basis von Digitalisierung und IoT können noch als sehr jung beschrieben werden. Dies lässt noch einiges an Gestaltungsspielraum zu, zeigt jedoch, dass die Entwicklung als solche bereits Fahrt aufgenommen hat. Aufgrund des Fehlens umfassender Erfahrungen und Umsetzungen von weitreichenden IoT Projekten sind auch Betrachtungen anderer Methoden empfehlenswert. Zur allgemeinen Herangehensweise wurden von Westerlund drei wesentliche Elemente identifiziert, die eine Entwicklung und Anpassung von Prozessoptimierungen und neuen Geschäftsmodellen erschweren können und daher ein besonderes Augenmerk verdienen:<sup>118</sup>

- Die Vielfalt von Objekten: IoT hat das Potential viele unterschiedliche Objekte zu verbinden. Die vielen unterschiedlichen Anforderungen erschweren gemeinsame Standards und Vorgehensweisen festzulegen.
- Eine bestehende Unreife der IoT Lösungen: IoT stellt eine junge, aufstrebende Technologie dar und hat daher auf allen Ebenen noch einige Entwicklungsschritte nötig bevor Stabilität herrscht.
- Noch unstrukturierte Ecosysteme: Technisch und regulativ sind noch viele Details unklar und erst am Entstehen. Hier sind viele Freiheiten vorhanden, jedoch fehlt es auch an Rechtssicherheit.

Diese verschiedenen Elemente gilt es besonders zu berücksichtigen und bei der Umsetzungsplanung von Projekten miteinzubeziehen.

---

<sup>117</sup> Vgl. Rossman (2016), S. 93ff

<sup>118</sup> Vgl. Westerlund u. a. (2014), S. 7ff

## 12.2.2 Aktuelle Herausforderungen

Die Potentiale und Auswirkungen der IoT Technologie sind wie identifiziert sehr weitreichend und umfassend. Eine dementsprechende Entwicklung in diesem Bereich scheint für Unternehmen aufgrund der vielseitigen Möglichkeiten sehr vielversprechend. Neben den verschiedenen Szenarien der Digitalisierung ist IoT jedoch noch eine sehr junge Technologie. Seitens des Beratungsunternehmens McKinsey wurden folgende vier nachfolgende Felder erhoben, welche in diesem Umfeld noch als besondere Herausforderung zu betrachten sind:<sup>119</sup>

- **Technologie:** Die einzusetzende Technologie muss günstiger werden um eine durchgehende Verbreitung zu erlauben. Für verschiedene IoT Plattformen besteht der Bedarf nach gemeinsamen Standards, um einen durchgängigen Datenaustausch nicht zu behindern.
- **Datensicherheit:** Alle möglichen Datenschutzbedenken sollen von Beginn an ernstgenommen werden. Einzelne Unternehmen müssen transparent machen, welche Daten sie erheben und wie sie diese nutzen. Kritische Daten und Funktionen müssen gegen Kriminalität geschützt werden.
- **Organisation und Fähigkeiten:** Die einzelnen Unternehmen benötigen neue Kompetenzen, um Entscheidungen aufgrund von Daten herbeiführen zu können. Mitarbeiter brauchen Fähigkeiten, vorhandene Daten stärker zu nutzen und auch datenbasierte Geschäftsmodelle umzusetzen. IT-Abteilungen müssen sich stärker mit klassische Unternehmensbereichen abstimmen.
- **Regulierung:** Politik und Gesellschaft haben Aufholbedarf bei zentralen Fragen der Rahmenbedingungen. Neue Regeln, z.B. für autonom fahrende Autos, sind nötig. Werden diese nicht umgesetzt, besteht die Gefahr für Rechtsunsicherheit von neuen Anwendungen.

Diese Punkte sollten daher auch unter dauernder Beobachtung bleiben und auf verschiedene mögliche Entwicklungen hin untersucht werden. In all diesen Bereichen sind noch wesentliche Änderungen denkbar, die indirekt auf eine Organisation große Auswirkungen haben können.

---

<sup>119</sup> Vgl. McKinsey&Company 2015

### 12.2.3 Risiken

Wie jede neue technologische Veränderung sind auch bei der Technologie auf Basis von IoT einige Herausforderungen und Risiken vorhanden. Als besonders zu nennende Punkte sind seitens der EU folgende vier abgeleitete Risiken aufgeführt:<sup>120</sup>

- Digitale Transformation verursacht teils radikale Änderungen in den Unternehmen selbst, der Wertschöpfungskette und in den Märkten. Eine Monopolbildung oder auch Ausgrenzung von Mitbewerbern kann ein Hinderungsgrund für die Marktentwicklung und die Entwicklung offener, digitaler Plattformen sein.
- Die IoT Technologie zieht massive Veränderungen in Struktur und Wertschöpfung nach sich. Große Unternehmen sind im Nachteil, während kleinere Unternehmen und Startups die Chancen besser nutzen können.
- Fehlende Standards erschweren übergreifende Lösungen und Zusammenarbeit. Der Interoperabilität wird eine Grundanforderung zugeschrieben, um das volle Potential von IoT besonders auch Branchenübergreifend nutzen zu können.
- Fehlende Zusammenarbeit auf politischer Ebene. Aus dieser Tatsache ergeben sich besondere Risiken:
  - Fehlende Koordination von einzelnen Staaten führt zu unterschiedlichen Vorgaben und Gesetzen.
  - Fragmentation zwischen Branchen aufgrund fehlender Abstimmung und Zusammenarbeit, welche in eine Vielzahl verschiedener Verfahren und Standards münden könnten.
  - Lock-in bei proprietären Systemen, welche die Fähigkeit zur Zusammenarbeit erschwert und Inseln bilden könnten.
  - Nutzer könnten aufgrund mangelnder Alternativen gezwungen werden einer weitreichenden Verarbeitung der Daten bedingungslos zustimmen zu müssen.
  - Fehlende Regulierungen betreffend Geschäftsmodelle und Standards behindern eine Weiterentwicklung und Investition in neue Anwendungen.

Diese Punkte sollten während einer Serviceentwicklung genau berücksichtigt werden und auch in den kommenden Jahren auf Veränderungen hin ständig unter Beobachtung bleiben.

---

<sup>120</sup> Vgl. European Commission (2016), S. 9ff

## **12.3 Nachfolgende Schritte für Unternehmen**

Zu den bereits bekannten Ergebnissen der praktischen Umsetzung können nachfolgend weitere Maßnahmen beschrieben werden, welche aufbauend für weitere Folgeaktivitäten als zweckmäßig und bedeutsam klassifizierbar sind.

### **12.3.1 Vermehrte Berücksichtigung von bereits existierenden Daten**

Viele Unternehmen haben bereits umfassende Anwendungen mit einer Vielzahl von Daten im Einsatz. Diese können z.B. in ERP-Systemen, in Dokumentationssystemen oder auch in verschiedenen Abrechnungs- und Bestellsystemen enthalten sein. Die Erhebung dieser Landschaft und die Auswertung bestehender Daten ist eine mögliche Erweiterung des Projektes. Dem anzumerken ist jedoch der meist erhebliche Aufwand, der in einer solchen Detailanalyse verborgen sein kann, da es sich oft um eine Vielzahl an Systemen mit auch oft unstrukturierten Daten handelt. Nach eigenen Erfahrungen ist eine umfassende Kenntnis über Datenflüsse im Unternehmen nicht immer vorhanden. Auch die Sicherstellung der Datenqualität ist oft stark verbesserungswürdig. Eine genaue Auswertung und Analyse der bestehenden Daten kann neue Anwendungsmöglichkeiten eröffnen. Die Dringlichkeit einer genauen Kenntnis über Datenflüsse im Unternehmen wird aktuell wieder durch die Einführung der EU-DSGVO sichtbar.

### **12.3.2 Miteinbeziehungen von Partnern und Kunden in der Entwicklung**

Die Ergebnisse der Themen- und Ideenfindung und der konkreten Potentiale haben gezeigt, dass die möglichen Adressaten von Serviceangeboten in verschiedene Richtungen der unternehmerischen Wertschöpfungskette zu finden sind. Es sind Überlegungen angestellt worden, die es nun gilt weiter zu verfolgen. Um diese Ansätze auszubauen, sind ergänzende Erhebungen und genauere Informationen über konkrete Potentiale und Bedürfnisse durchzuführen. Hierzu scheint es zweckmäßig zu sein mit verschiedenen Konzepten den direkten Dialog mit Partnern und Kunden zu suchen um verschiedene Annahmen zu verifizieren oder gemeinsam weiterzuentwickeln. Dazu kann auch eine Customer Journey bzw. externe Kundenanalyse noch zusätzliche Einsichten liefern um eine solche Vorgehensweise abzurunden.

### **12.3.3 Individuell angepasste Trend- und Suchfeldanalyse**

Bei verschiedenen Unternehmen sind während des Workshops besonders detaillierte Anforderungen und Veränderungen des Marktes, der Konsumenten und der Branche sichtbar geworden. Im jetzigen Abfolgemodell ist eine solche tiefergehende Analyse von einzelnen Produkten und Dienstleistungen noch nicht enthalten. Durch die Ergänzung mit einem solchen Schritt ist eine weitere Sichtbarmachung von neuen Suchfeldern zur Lösungsentwicklung möglich. Zu diesem Zweck sind die bestehenden Prozesse und Produkte zu erheben und dahingehend auch für das individuelle Umfeld zu analysieren. Mit den Ergebnissen könnte nachfolgend an einem weiteren Ausbau von bestehenden Stärken des Unternehmens gearbeitet werden.



### **12.3.4 Kontinuierliche Beobachtung von Trends, Markt und Branchen**

Um Innovationen erfolgreich umzusetzen, ist es nicht immer eine Voraussetzung alles Denkbare sofort und als Pionier schnellstmöglich zu realisieren. Generell ist die genauere Beobachtung des Umfelds sehr wichtig und zweckmäßig, um rechtzeitig maßgebliche Veränderungen zu erkennen. Bei der Planung und Durchführung von Innovationen ist die Wahl eines guten Zeitpunktes von immenser Bedeutung. Wird eine Lösung oder ein Produkt zu früh angeboten, kann dies genau so wenig zielführend sein, als zu spät den Markt zu betreten.<sup>121</sup>

Gerade im Bereich der KMU, wo Ressourcen meist sehr limitiert sind, kann eine gute Beobachtung von externer Veränderungen wichtige Hinweise liefern. Durch das rechtzeitige Erkennen von Entwicklungen mit einem gewissen Reifestadium ist eine effektive Herangehensweise möglich.

## **12.4 Schlussbetrachtung**

Wie bereits im Kapitel 2.5.3 festgestellt, beinhaltet eine digitale Transformation eines Unternehmens viele verschiedene Aspekte. Die Technologie IoT ist sehr umfassend und hat die Möglichkeit bestehende Dienstleistungen und Produkte stark zu verändern. Gleichzeitig ist es nur ein Werkzeug von vielen um Digitalisierung umzusetzen. Die Möglichkeiten, welche mit einer Sammlung und Analyse von Daten einhergehen, sind sehr umfangreich und für ein Unternehmen meist auch sehr individuell anzusehen. Gleichzeitig erfordert diese Herangehensweise eine neue Sichtweise auf Daten und deren Analyse- sowie Nutzungsmöglichkeiten. Dazu sind neue Kompetenzen und Ansätze in bestehenden Organisationen nötig. Eine breite, übergeordnete Planung um langfristige Entwicklungen zu identifizieren und umzusetzen, erscheint aus diesem Grund unabdingbar. Dieser Ansatz erfordert auch dementsprechende kulturelle Anpassungen im Unternehmen, die auch aktiv in Angriff genommen werden müssen.<sup>122</sup>

In diesem Zusammenhang wurde auch in dieser Arbeit festgestellt, dass die Verwendung von Methoden der systemischen Innovation zielführend und universell einsetzbar ist. Die Anwendung ermöglicht Organisationen sich langfristig und aktiv für kommende Herausforderungen aufzustellen und diese auch zu meistern. Dabei darf jedoch nicht unterschätzt werden, dass dieser Prozess sehr individuell am Unternehmen orientiert sein sollte, um bestehende Stärken bestmöglich zu nutzen. Die Durchführung benötigt ein Mindestmaß an notwendigen Ressourcen, um das Umfeld des Unternehmens in ausreichendem Maße in diesen Prozess einfließen zu lassen und die gesamte Entwicklung langfristig umsetzen zu können.

---

<sup>121</sup> Vgl. Vahs/Brem (2015), S. 376f

<sup>122</sup> Vgl. Oliver Wyman (2016), S. 4f

## LITERATURVERZEICHNIS

Andreessen, Marc (2011): *Why Software Is Eating The World*. In: *The Wall Street Journal* 2011, 20.08.2011. <https://www.wsj.com/articles/SB10001424053111903480904576512250915629460>, [Stand 27.03.18].

Bautzer, Luis (2015): *IoT Value Roadmap*. Hrsg. PTC. [http://cnis.afnet.fr/commissions/produits-intelligents-et-services-connectes/enjeux-et-strategies-pour-les-filieres-industrielles-16-septembre-2015/presentations/ptc-iot-value-roadmap-long/at\\_download/file](http://cnis.afnet.fr/commissions/produits-intelligents-et-services-connectes/enjeux-et-strategies-pour-les-filieres-industrielles-16-septembre-2015/presentations/ptc-iot-value-roadmap-long/at_download/file), [Stand 17.03.18].

Bilgeri, Dominik; Brandt, Veronika; Weinberger, Markus; Tesch, Jan; Lang, Marco (2015): *The IoT Business Model Builder*. Hrsg. Bosch Internet of Things & Services Lab. A Cooperation of HSG and Bosch. [http://www.iiot-lab.ch/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper\\_IoT-Business-Model-Builder.pdf](http://www.iiot-lab.ch/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper_IoT-Business-Model-Builder.pdf), [Stand 24.03.18].

BMWFV (2018): *Mittelstandsbericht 2016*. Bericht über die Situation der kleinen und mittleren Unternehmen der österreichischen Wirtschaft. Unter Mitarbeit von Tanja Neubauer und Maria Christine Zoder. Hrsg. Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. Wien. [https://www.bmdw.gv.at/Unternehmen/Documents/Mittelstandsbericht\\_barrierefrei\\_15.11\\_Version3.pdf](https://www.bmdw.gv.at/Unternehmen/Documents/Mittelstandsbericht_barrierefrei_15.11_Version3.pdf), [Stand 24.03.18].

Buyya, Rajkumar; Vahid Dastjerdi, Amir (Hrsg.) (2016): *Internet of Things*. Principles and paradigms, Morgan Kaufmann. Amsterdam.

Chan, Hubert C. Y. (2015): *Internet of Things Business Models*. In: *Journal of Service Science and Management* 08 (04), S. 552–568. DOI: 10.4236/jssm.2015.84056.

Duffy, Michael (2016): *7 Questions with Klaus Schwab*. In: *Time Magazine* (14.01.2016).

Dutton, William H. (2013): *The Internet of Things*. Hrsg. University of Oxford. Oxford Internet Institute. <https://ssrn.com/abstract=2324902>, [Stand 13.04.18].

Elizalde, Daniel (2016): *A Product Management Framework for the Internet of Things*. <https://danielelizalde.com/iot-decision-framework/>, [Stand 24.03.18].

Ernst-Siebert, Robert (2008): *KMU im globalen Innovationswettbewerb*. Eine Untersuchung des betriebsgrößen-spezifischen Innovationsverhaltens und innovationsinduzierter Beschäftigungseffekte. 1. Auflage, Rainer Hampp Verlag. Mering.

Europäische Kommission (Hrsg.) (2015), *Benutzerleitfaden zur Definition von KMU*, ISBN 978-92-79-45338-0, [https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/call/kmu-definition\\_1\\_0\\_0.pdf](https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/call/kmu-definition_1_0_0.pdf) [Stand 06.05.18]

European Commission (2016): *Advancing the Internet of Things in Europe*. Digitising European Industry - Reaping the full benefits of a Digital Single Market. Hrsg. European Commission. Brussels. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016SC0110&from=EN>, [02.04.18].

- Fleisch, Elgar (2014): *What is the Internet of Things? An Economic Perspective*. Hrsg. Auto-ID Labs. ETH Zurich / University of St. Gallen. [http://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/06/None\\_AUTOIDLABS-WP-BIZAPP-53.pdf](http://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/06/None_AUTOIDLABS-WP-BIZAPP-53.pdf), [Stand 02.04.18].
- Fleisch, Elgar; Weinberger, Markus; Wortmann, Felix (2014): *Business Models and the Internet of Things*. Bosch IoT Lab White Paper. ETH Zurich / University of St. Gallen. [http://www.iot-lab.ch/wp-content/uploads/2014/11/EN\\_Bosch-Lab-White-Paper-GM-im-IOT-1\\_3.pdf](http://www.iot-lab.ch/wp-content/uploads/2014/11/EN_Bosch-Lab-White-Paper-GM-im-IOT-1_3.pdf), [Stand 10.03.18].
- Gassmann, Oliver (2013): *Geschäftsmodelle entwickeln*. 55 Innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model, Carl Hanser Verlag GmbH.
- Gassmann, Oliver; Granig, Peter (2013): *Innovationsmanagement*. 12 Erfolgsstrategien für KMU, Carl Hanser Verlag. München.
- Gassmann, Oliver; Sutter, Phillip (2016): *Digitale Transformation im Unternehmen gestalten*, Carl Hanser Verlag. München.
- Gilder, George (1993): *Metcalfe's law and legacy*. In: *Forbes* (September), S. 158.
- Granig, Peter; Hartlieb, Erich; Lercher, Hans (Hrsg.) (2014): *Innovationsstrategien*. Von Produkten und Dienstleistungen zu Geschäftsmodellinnovationen, Springer Gabler. Wiesbaden.
- Halim, Ahmad Helmi Abdul; Yoong, Siew Wai; Shik, Mohammad Shahir Abdul Majed; Hamzah, Jamal; Goon, Francis Wooi Kin; Amin, Mohd Faizal u. a. (2015): *National Internet of Things (IoT) Strategic Roadmap*. Kuala Lumpur. [http://www.mimos.my/iot/National\\_IoT\\_Strategic\\_Roadmap\\_Summary.pdf](http://www.mimos.my/iot/National_IoT_Strategic_Roadmap_Summary.pdf), [Stand 27.03.18].
- Hofbauer, Günter; Wilhelm, Alexander (2015): *Innovationsprozesse erfolgreich managen*. Ein Praxisabgleich für die frühe Phase des Innovationsmanagements. Technische Hochschule Ingolstadt. Ingolstadt (Arbeitsberichte - Working Papers, 35).  
[https://www.thi.de/fileadmin/daten/Working\\_Papers/thi\\_workingpaper\\_35\\_hofbauer.pdf](https://www.thi.de/fileadmin/daten/Working_Papers/thi_workingpaper_35_hofbauer.pdf), [Stand 02.04.18].
- Hoffmeister, Christian (2013): *Digitale Geschäftsmodelle*, Carl Hanser Verlag. München.
- Höinghaus, Christopher (2015): *Big Data wirtschaftlich sinnvoll einsetzen*. Hrsg. CIO.de. <https://www.cio.de/a/big-data-wirtschaftlich-sinnvoll-einsetzen,3246278>, [Stand 14.04.18].
- Hui, Gordon (2014): *How the Internet of Things Changes Business Models*. Value creation is no longer one-and-done. In: *Harvard Business Review*. 29. Juli, 2014. <https://hbr.org/2014/07/how-the-internet-of-things-changes-business-models>, [Stand 30.03.18].
- Hunke, Nicolas; Yusuf, Zia; Ruessmann, Michael; Schmieg, Florian; Bhatia, Akash; Kalra, Nipun (2017): *Winning in IoT*. It's all about the business process. Hrsg. The Boston Consulting Group. <http://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2017/02/Winning-in-IoT.pdf>, [Stand 17.03.18].
- ITU-T (2016): *Overview of the Internet of things*. SERIES Y: GLOBAL INFORMATION (Y.2060). [https://www.itu.int/rec/dologin\\_pub.asp?lang=e&id=T-REC-Y.2060-201206-1!!!PDF-E&type=items](https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-Y.2060-201206-1!!!PDF-E&type=items), [Stand 25.03.18].

Lercher, Hans; Kummert, Börge (2008): *Strategisches Innovationsmanagement für KMU*. Ergebnisse des Forschungsprojekts STRATIM. In: *WINGbusiness* 41 (1), S. 11–14.

<http://diglib.tugraz.at/download.php?id=4e6f0c752128e&location=browse>, [Stand 17.03.18].

Manyika, James; Chui, Michael; Bisson, Peter; Woetzel, Jonathan; Dobbs, Richard; Bughin, Jacques; Aharon, Dan (2015): *The Internet of Things: Mapping the Value beyond the Hype*. Hrsg. McKinsey&Company.

[https://www.mckinsey.de/files/unlocking\\_the\\_potential\\_of\\_the\\_internet\\_of\\_things\\_full\\_report.pdf](https://www.mckinsey.de/files/unlocking_the_potential_of_the_internet_of_things_full_report.pdf), [Stand 10.05.18].

McKinsey&Company (Hrsg.) (2015): *Internet der Dinge kann 2025 weltweit bis zu 11 Billionen Dollar Mehrwert schaffen*. Düsseldorf. [https://www.mckinsey.de/files/150625\\_pm\\_internet-of-things.pdf](https://www.mckinsey.de/files/150625_pm_internet-of-things.pdf), [Stand 10.05.18].

Morrish, Jim; Figueredo, Ken; Haldeman, Steve; Brandt, Veronika (2016): *The Industrial Internet of Things*. Business Strategy and Innovation Framework. IIC:PUB:B01:V1.0:PB:20161115. Hrsg. Industrial Internet Consortium.

[https://www.iiconsortium.org/pdf/Business\\_Strategy\\_and\\_Innovation\\_Framework\\_Nov\\_2016.pdf](https://www.iiconsortium.org/pdf/Business_Strategy_and_Innovation_Framework_Nov_2016.pdf), [Stand 14.04.18].

Müller-Stewens, Günter; Fleisch, Elgar (2009): *High-Resolution-Management*. Konsequenzen des Internet der Dinge auf die Unternehmensführung. In: *Führung und Organisation* 5.

[https://www.researchgate.net/profile/Elgar\\_Fleisch/publication/227984836\\_High-Resolution-Management\\_Konsequenzen\\_des\\_Internet\\_der\\_Dinge\\_auf\\_die\\_UnternehmensfA14hrung/links/561b97a008ae6d17308aef8c/High-Resolution-Management-Konsequenzen-des-Internet-der-Dinge-auf-die-UnternehmensfA14hrung.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Elgar_Fleisch/publication/227984836_High-Resolution-Management_Konsequenzen_des_Internet_der_Dinge_auf_die_UnternehmensfA14hrung/links/561b97a008ae6d17308aef8c/High-Resolution-Management-Konsequenzen-des-Internet-der-Dinge-auf-die-UnternehmensfA14hrung.pdf), [Stand 02.04.18].

North, Klaus; Brandner, Andreas; Steininger, Thomas (2016): *Wissensmanagement für Qualitätsmanager*. Erfüllung der Anforderungen nach ISO 9001:2015, Springer Gabler. Wiesbaden.

Oliver Wyman (Hrsg.) (2015): *The Internet of Things*. Disrupting Traditional Business Models. Oliver Wyman. [http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2015/jun/Internet-of-Things\\_Report.pdf](http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2015/jun/Internet-of-Things_Report.pdf), [Stand 02.04.18].

Oliver Wyman (Hrsg.) (2016): *Traditionelle Unternehmen in der digitalen Welt*. Nachzügler haben das Nachsehen. Oliver Wyman. [http://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/europe/germany/de/insights/publications/2016/apr/2016\\_Oliver\\_Wyman\\_Traditionelle\\_Unternehmen\\_web.pdf](http://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/europe/germany/de/insights/publications/2016/apr/2016_Oliver_Wyman_Traditionelle_Unternehmen_web.pdf), [Stand 15.04.18].

Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves; Bernarda, Gregory; Smith, Alan (2014): *Value Proposition Design*, Wiley. Hoboken, New Jersey (Strategyzer series).

Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves; Clark, Tim (2010): *Business model generation*. A handbook for visionaries, game changers, and challengers / written by Alexander Osterwalder and Yves Pigneur ; editor and contributing co-author, Tim Clark, John Wiley & Sons. Hoboken, N.J.

Perroud, Thierry; Inversini, Reto (2013): *Enterprise architecture patterns*. Unter Mitarbeit von Inversini, Springer. New York.

- Porter, Michael; Heppelmann, James (2014): *How Smart, Connected Products Are Transforming Competition*. In: *Harvard Business Review*. 01. November, 2014. <https://hbr.org/search?term=R1411C> [Stand 23.02.18].
- Porter, Michael; Heppelmann, James (2015): *How Smart, Connected Products Are Transforming Companies*. In: *Harvard Business Review*. 01. Oktober, 2015. <https://hbr.org/search?term=R1510G>, [Stand 06.05.18]. Zusammenfassung: <http://lp.servicemax.com/rs/020-PCR-876/images/HBR-Connected-Products-Summary.pdf> [Stand 06.05.18].
- Rossman, John (2016): *The Amazon way on IoT. 10 principles for every leader from the world's leading Internet of things strategies* / John Rossman, Clyde Hill Publishing. Bellevue, Washington.
- Ruoss, Sven (2015): *Digitale Transformation*. Hochschule für Wirtschaft Zürich. Zürich, 2015. <https://svenruoss.ch/2015/08/04/praesentation-zur-digitalen-transformation/>, [Stand 12.03.18].
- SAS (Hrsg.) (2017): *The Internet of Things: Finding the Path to Value*. How U.S. Manufacturing Is Responding to the Business Challenges and Opportunities Being Unleashed by the Internet of Things and Advanced Analytics. [https://www.sas.com/content/dam/SAS/en\\_us/doc/research2/iw-iot-finding-path-to-value-108081.pdf](https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/research2/iw-iot-finding-path-to-value-108081.pdf), [Stand 27.03.18].
- Schewe, Gerhard; Becker, Stefan (2009): *Innovationen für den Mittelstand*. Ein prozessorientierter Leitfaden für KMU, Gabler. Wiesbaden (Uniscope).
- Schulte, Mark Alexander; Hopp, Laura (2018): *Deutsche Unternehmen verkennen das Potential, sich durch IoT vom Wettbewerb zu differenzieren*. Hrsg. IDC. IDC. Frankfurt am Main. [http://idc.de/dwn/SF\\_177766/pm06\\_2016\\_idc\\_studie\\_internet\\_of\\_things\\_de\\_2016.pdf](http://idc.de/dwn/SF_177766/pm06_2016_idc_studie_internet_of_things_de_2016.pdf), [Stand 24.03.18].
- Serrano, M.; Barnaghi, P.; Carrez, F.; Cousin, P.; Vermesan, O.; Friess, P. (2015): *Internet of Things. IoT Semantic Interoperability: Research Challenges, Best Practices, Recommendations and Next Steps*. Hrsg. IERC. <http://www.eglobalmark.com/wp-content/uploads/2016/06/2015-03-IoT-Semantic-Interoperability-Research-Challenges-Best-Practices-Recommendations-and-Next-Steps.pdf>, [Stand 27.03.18].
- Slama, Dirk; Puhmann, Frank; Morrish, Jim; Bhatnagar, Rishi M. (2016): *Enterprise IoT*, O'Reilly. Beijing.
- Strauß, Stefan; Krieger-Lamina, Jaro (2017): *Digitaler Stillstand*. Die Verletzlichkeit der digital vernetzten Gesellschaft. Kritische Infrastrukturen und Systemperspektiven. Hrsg. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Wien (ISSN: 1819-1320). [http://epub.oeaw.ac.at/0xc1aa500e\\_0x00358488.pdf](http://epub.oeaw.ac.at/0xc1aa500e_0x00358488.pdf), [Stand 27.03.18].
- Turber, Stefanie; Smiela, Christoph (2014): *A Business Model type for the Internet of Things*. Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS) 2014. Tel Aviv. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1091&context=ecis2014>, [Stand 14.04.18].
- Vahs, Dietmar; Brem, Alexander (2015): *Innovationsmanagement*. Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. 5th ed., Schäffer-Poeschel Verlag für Wirtschaft Steuern Recht GmbH. Stuttgart.

Vermesan, Ovidiu; Bahr, Roy; Gluhak, Alex; Boesenberg, Frank; Hoer, Anne; Osella, Michelle (2016): *IoT Business Models Framework*. UNIFY-IoT Project. UNIFY IoT. [http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/D02\\_01\\_WP02\\_H2020\\_UNIFY-IoT\\_Final.pdf](http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/D02_01_WP02_H2020_UNIFY-IoT_Final.pdf), [Stand 14.04.18].

Wallmüller, Ernest (Hrsg.) (2017): *Praxiswissen Digitale Transformation*. Den Wandel verstehen, Lösungen entwickeln, Wertschöpfungen steigern, Hanser. München.

Westerlund, Mika; Leminen, Seppo; Rajahonka, Mervi (2014): *Designing Business Models for the Internet of Things*.  
[http://www.timreview.ca/sites/default/files/article\\_PDF/Westerlund\\_et\\_al\\_TIMReview\\_July2014.pdf](http://www.timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Westerlund_et_al_TIMReview_July2014.pdf), [Stand 17.03.18].

Wirtschaftskammer Österreich (Hrsg.) (2017): *KMU Digitalisierungsstudie*. Digitale Transformation – Fitnessprogramm zur Digitalisierung von KMU in Österreich. Wien.  
<https://www.wko.at/branchen/information-consulting/unternehmensberatung-buchhaltung-informationstechnologie/digitale-transformation-kmu.pdf>, [Stand 27.03.18].

Wittpahl, Volker (Hrsg.) (2017): *Digitalisierung*. Bildung, Technik, Innovation. Institut für Innovation und Technik, Springer. Berlin.

Wortmann, Felix; Flüchter, Kristina (2015): *Internet of Things*. Technology and Value Added. In: *Business & Information Systems Engineering* 57 (3), S. 221–224. DOI: 10.1007/s12599-015-0383-3.  
[https://www.researchgate.net/publication/276439592\\_Internet\\_of\\_Things](https://www.researchgate.net/publication/276439592_Internet_of_Things) [Stand 06.05.18]

In eigenen und modifizierten Abbildungen und Darstellungen wurden Icons von [www.freepik.com](http://www.freepik.com) und [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) sowie auch von <https://pixabay.com> zur Ergänzung der Illustrationen verwendet.

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1: Untersuchungsdesign der Arbeit, Quelle: Eigene Darstellung .....	9
Abbildung 2: Dritte Wettbewerbsschwelle, ausgelöst durch Informationstechnologie, Quelle: Porter/Heppelmann (2015), S. 2 .....	11
Abbildung 3: Muster der digitalen Transformation, Quelle: In Anlehnung an Gassmann/Sutter 2016, S. 11 .....	13
Abbildung 4: IoT als Teilmenge und Werkzeug der digitalen Transformation, Quelle: Eigene Darstellung .....	14
Abbildung 5: Wissenstreppe, Quelle: North u.a. (2016), S. 6 .....	16
Abbildung 6: IoT als zusätzliche Quelle von Digitalisierung, Quelle: Eigene Darstellung ergänzt durch Lercher.....	18
Abbildung 7: IoT Referenzarchitektur, Quelle: Buyya u. a. (2016), S. 8 (modifiziert) .....	22
Abbildung 8: Überblick über 9 verschiedene IoT Settings, Quelle: Manyika u.a. (2015), S. 9 .....	23
Abbildung 9: IoT Technologie-Stack, Quelle: Elizalde (2016).....	24
Abbildung 10: Überblick IoT-Plattform Komponenten, Quelle: Morrish u. a. (2016), S. 40 .....	25
Abbildung 11: Matrix der technischen und organisatorischen Themen einer IoT Lösung, Quelle: Elizalde (2016) .....	26
Abbildung 12: Entwicklungsschritte zu branchenübergreifend vernetzten Systemen, Quelle: Porter/Heppelmann (2014), S. 12 (modifiziert).....	28
Abbildung 13: Wertschöpfungsebenen einer IoT-Anwendung, Quelle: Bilgeri u. a. (2015), S. 14 .....	30
Abbildung 14: Inkrementelle Funktionen realisierbar mit IoT, Quelle: In Anlehnung an Porter/Heppelmann (2014), S. 8 .....	32
Abbildung 15: Übersicht IoT Wertschöpfungs-Anwendungsgebiete, Quelle: In Anlehnung an Bautzer (2015), S. 6 .....	33
Abbildung 16: Produkt-Service Logik von IoT, Quelle: In Anlehnung an Fleisch u. a. (2014), S. 8.....	34
Abbildung 17: Beispiele für IoT Produkt Service-Aufwertungen, Quelle: Wortmann/Flüchter (2015), S. 222 .....	35
Abbildung 18: Aufwertung bestehender Produkte durch Services, Quelle: In Anlehnung an Slama u. a. (2016), S. 6 .....	35
Abbildung 19: Mögliche Auswirkungen von IoT Lösungen, Quelle: Eigene Abbildung .....	39
Abbildung 20: Innovationsarten, Quelle: Ernst-Siebert (2008), S. 10 (modifiziert) .....	42
Abbildung 21: Die 4 Elemente eines Geschäftsmodells, Quelle: Gassmann (2013), S. 6 (modifiziert) .....	46
Abbildung 22: Mögliche Digitalisierungsstufen, Quelle: Gassmann/Sutter (2016), S.23 (modifiziert) .....	48

Abbildung 23: Entwicklungsrichtungen durch Digitalisierung, Quelle: Gassmann/Sutter (2016), S. 24 (modifiziert) .....	50
Abbildung 24: Ausweitung der Betrachtungsweise auf Unternehmensumfeld, Quelle: In Anlehnung an Bilgeri (2015), S. 22 .....	50
Abbildung 25: Übersicht Megatrends und IoT, Quelle: Halim u. a. (2015), S. 5 .....	57
Abbildung 26: IoT Value Roadmap Matrix, Quelle: Bautzer (2015), S. 26.....	60
Abbildung 27: Mehrdimensionale Rahmen für Geschäftsmodelle im IoT Kontext, Quelle: In Anlehnung an Turber/Smiela (2014), S. 7 .....	62
Abbildung 28: Darstellung des "Stakeholder Network Diagramms", Quelle: Bilgeri u. a. (2015), S.22 .....	63
Abbildung 29: Ideensammlung und Ideengenerierung, Quelle: Vahs/Brem (2015), S. 255 (modifiziert) ..	66
Abbildung 30: Module und Elemente des Innovationsmodells nach Hube und Engelhard, Quelle: Granig u. a. (2014), S. 38 (modifiziert) .....	67
Abbildung 31: STRATIM Innovationsmodell für KMU, Quelle: Lercher/Kummert (2008), S. 12.....	68
Abbildung 32: IIC Framework für Identifizierung und Umsetzung von IoT Lösungen; Quelle: Morrish (2016), S.12 (modifiziert) .....	69
Abbildung 33: IoT Business Model Builder, Quelle: Bilgeri u. a. (2015), S. 10 .....	71
Abbildung 34: IoT Ignite Model, Quelle: Slama u. a. (2016), S. 181 .....	72
Abbildung 36: Darstellung der Grobstruktur des Projekts, Quelle: Eigene Darstellung .....	79
Abbildung 37: Systemische Verwendung von Mustern zur Ideengenerierung, Quelle: Gassmann (2013), S. 21 (modifiziert) .....	81
Abbildung 38: Ablaufplan und Umfang der einzelnen Schritte, Quelle: Eigene Darstellung.....	81
Abbildung 39: Detailablauf Grundlagenworkshop und Ideenfindung, Quelle: Eigene Darstellung .....	82
Abbildung 40: Detailplan zur ersten Auswertung, Quelle: Eigene Darstellung .....	83
Abbildung 41: Detailplan zum Workshop der Potential-Konkretisierung, Quelle: Eigene Darstellung .....	84
Abbildung 42: Übersicht des IoT Steckbriefs zur Zusammenfassung, Quelle: Eigene Darstellung .....	85
Abbildung 43: Detailliertes Abfolgemodell zur IoT Potentialfindung bei KMU, Quelle: Eigene Darstellung	86
Abbildung 44: Business Model Canvas Entwicklung mit Value Proposition, Quelle: Osterwalder (2014), S. 17 (modifiziert) .....	88
Abbildung 45: Darstellung der Ergebnisse des Themenfindungsprozesses, Quelle: Eigene Darstellung	96
Abbildung 46: Darstellung der ersten Zwischenauswertung, Anzahl Themen und Gruppen, Quelle: Eigene Darstellung .....	97
Abbildung 47: Darstellung der Anzahl der ausgearbeiteten Innovationspotentiale, Quelle: Eigene Darstellung .....	98



## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: KMU Definition der EU Kommission 2005, Quelle: In Anlehnung an Europäische Kommission 2015, S. 10f .....	40
Tabelle 2: Gegenüberstellung Vor- und Nachteile Innovationsentwicklung KMU, Quelle: Ernst-Siebert (2008), S. 24 (modifiziert) .....	41
Tabelle 3: Ansätze der Musteradaption, Quelle: Gassmann (2013), S.39 (modifiziert).....	52
Tabelle 4: Gassmann'sche Geschäftsmodellmuster, gefördert durch Einsatz von IoT, Quelle: Fleisch u. a. (2014), S. 12f (modifiziert) .....	55
Tabelle 5: Auflistung Geschäftsmodellmuster und Bausteine für IoT Lösungen, Quelle: Fleisch u. a. (2014), S. 9 (modifiziert) .....	55
Tabelle 6: IoT Services entlang der Wertschöpfungskette, Quelle: Slama u. a. (2016), S.184 (modifiziert) .....	58
Tabelle 7: IoT erfordert neue Denkansätze, Quelle: In Anlehnung an Hui (2014) .....	74
Tabelle 8: Übersicht der untersuchten Modelle, Quelle: Eigene Darstellung.....	78
Tabelle 9: Übersicht Schritte und Werkzeuge des Abfolgmodells, Quelle: Eigene Darstellung .....	87

## **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

BMC	Business Modell Canvas
ERP	Enterprise Resource Planning
EU-DSGVO	Europäischen Union Datenschutzgrundverordnung
IoT	Internet of Things
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LPWAN	Low Power Wide Area Network
PC	Personal Computer
VP	Value Proposition
SMAC	Social, Mobile, Cloud, Analytics
SWOT	Stärken, Schwächen, Chancen, Bedrohungen