

**Universität Leipzig**  
**Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät**  
**Institut für Service und Relationship Management**  
**Lehrstuhl für Innovationsmanagement und Innovationsökonomik**  
**Prof. Dr. Thorsten Posselt**

## **Masterarbeit**

### **Digitale Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0**

**Status-Quo und Transformationsprozess**

**Betreuer: Dr. Nizar Abdelkafi**

**Masterarbeit**

**vorgelegt von: Hergen Eilert Lange**

**Fachrichtung: Betriebswirtschaftslehre (M. Sc.)**

**Fachsemester: 5**

**Matrikel-Nr.: 3434855**

**[REDACTED]**

**[REDACTED]**

**Datum der Abgabe: 13.12.2016**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Grundlagen von Industrie 4.0 .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Digitale Geschäftsmodelle .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Digitale Transformation von Geschäftsmodellen .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Ausgewählte Industrie 4.0 Geschäftsmodelle aus der Praxis in Deutschland .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Vorgehensweise .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Digitale Geschäftsmodelle bei Anbietern von Industrie 4.0 Technologie .....</b>	<b>17</b>
3.2.1 IoT-Plattform .....	18
3.2.2 Hardware .....	22
3.2.3 Software .....	25
3.2.4 Dienstleister .....	28
3.2.5 Zusammenfassung Anbietermuster .....	30
<b>3.3 Digitale Geschäftsmodelle bei Anwendern von Industrie 4.0 Technologie .....</b>	<b>35</b>
3.3.1 Prozessoptimierung .....	36
3.3.2 Prozessautomatisierung .....	39
3.3.3 Predictive Analytics .....	41
3.3.4 Vernetzungsplattform .....	43
3.3.5 Self Service .....	46
3.3.6 Zusammenfassung Anwendermuster .....	48
<b>4 Transformationsprozess von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 .....</b>	<b>54</b>
<b>5 Implikationen .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1 Implikationen für die Praxis .....</b>	<b>62</b>
<b>5.2 Implikationen für die Wissenschaft .....</b>	<b>65</b>
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>68</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>XV</b>
<b>Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>XCVI</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Business Model Framework .....	10
Abbildung 2: Transformationsprozess nach Gassmann et al. ....	12
Abbildung 3: Transformationsprozess nach Esser .....	12
Abbildung 4: Vorgehensmodell zur digitalen Transformation von Geschäftsmodellen .....	13
Abbildung 5: Bosch IoT Suite .....	19
Abbildung 6: Industrie 4.0 Komponenten .....	23
Abbildung 7: Axiom App Store: Software für die Fertigungsindustrie als SaaS Lösung. Gewinner Innovationspreis „Industrie 4.0“ der deutschen Wirtschaft 2016.....	27
Abbildung 8: The Data Life-Cycle.....	29
Abbildung 9: Anbieter-Ökosystem von Industrie 4.0 Technologien.....	31
Abbildung 10: Technologieanbieter und ihre Beziehung mit dem Anwender.....	33
Abbildung 11: Mensch-Maschinen-Kollaboration mit vernetzter Robotertechnik.....	36
Abbildung 12: Vernetzte Logistikplattform im Hamburger Hafen .....	44
Abbildung 13: Entwicklungsschritte von Geschäftsmodellen der Anwender.....	49
Abbildung 14: Technologieanwender und ihre Interaktion mit dem Anbieter/Endkunden.....	51
Abbildung 15: Transformationsprozess von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 .....	54
Abbildung 16: Vorgehensmodell: Digitale Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 .....	61

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wie verändert sich die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in der Industrie 4.0? .....	6
Tabelle 2: Evolutive vs. disruptive Geschäftsmodellinnovation .....	13
Tabelle 3: Analysekriterien gemäß Business Model Framework .....	16
Tabelle 4: Übersicht Geschäftsmodellmuster Anbieter von Industrie 4.0 Technologien .....	34
Tabelle 5: Übersicht Geschäftsmodellmuster Anwender von Industrie 4.0 Technologien .....	53
Tabelle 6: Anbietermuster "IoT-Plattform" .....	XVI
Tabelle 7: Anbietermuster "Hardware" .....	XVII
Tabelle 8: Anbietermuster "Software" .....	XVIII
Tabelle 9: Anbietermuster "Dienstleister" .....	XVIII
Tabelle 10: Anwendermuster "Prozessoptimierung" .....	XX
Tabelle 11: Anwendermuster "Prozessautomatisierung" .....	XXI
Tabelle 12: Anwendermuster "Predictive Analytics" .....	XXII
Tabelle 13: Anwendermuster "Vernetzungsplattform" .....	XXIII
Tabelle 14: Anwendermuster "Self Service" .....	XXIV

## Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
AöR	Anstalt öffentlichen Rechts
API	Application Programming Interface
AWS	Amazon Web Services
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Ener- gie
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informati- onstechnik
CAD	Computer-aided design
CPS	Cyber-physische Systeme
DIN	Deutsches Institut für Normung
Dr.	Doktor
ERP	Enterprise Ressource Planning
et al.	und andere
etc.	et cetera
FTS	Fujitsu Technology Services
GE	General Electric
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
G&D	Giesecke & Devrient
HP	Hewlett Packard
HPA	Hamburg Port Authority
HPE	Hewlett Packard Enterprise
I4.0	Industrie 4.0
IaaS	Infrastructure-as-a-Service
IBM	International Business Machines
IdD	Internet der Dinge
IIC	Industrial Internet Consortium
IIoT	Industrial Internet of Things
IKT	Informations- und Kommunikationstechnolo- gie
IoT	Internet of Things
IPA	Institut für Produktionstechnik und Automa- tisierung
IT	Informationstechnologie
KG	Kommanditgesellschaft
Ltd.	Limited (engl. Kapitalgesellschaft)
M. Sc.	Master of Science
M2M	Machine-to-Machine
MES	Manufacturing Execution System
o. J.	ohne Jahresangabe

PaaS	Platform-as-a-Service
Prof.	Professor
RFID	radio-frequency identification
SaaS	Software-as-a-Service
SAG	Software AG
SE	Europäische Gesellschaft
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
TU	Technische Universität
u. a.	unter anderem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VW	Volkswagen
XaaS	Anything-as-a-Service
z. B.	zum Beispiel
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

# 1 Einleitung

Die „Digitalisierung“ ist in den aktuellen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Diskussionen eines der prägendsten Themen weltweit. Mit der tiefgreifenden Beeinflussung von Gesellschaft, Wirtschaft und Technik mittels neuer digitaler Technologien werden bestehende Ordnungen revolutioniert. Digitalisierung ist nicht mehr nur eine rein technische Veränderung, sondern durchdringt jede bisher gekannte Konfirmation und verändert sie.<sup>1</sup> Unternehmen wie Apple, Amazon, Facebook oder Google, die innerhalb von wenigen Jahrzehnten an der Westküste der USA entstanden sind, gehören heute zu den wichtigsten und mächtigsten Konzernen der Welt. Mit ihren disruptiven Geschäftsmodellen revolutionieren sie die Grundprinzipien ganzer Branchen. Mit den Projekten im Bereich des autonomen Fahrens, der Raumfahrt oder des maschinellen Lernens setzen sie Meilensteine in der technologischen und gesellschaftlichen Entwicklung der Zukunft.

Mit der „Industrie 4.0“ bzw. „Industrial Internet of Things“ breitet sich diese Digitalisierung nun auch in die „traditionelle“ Industrie aus. Algorithmen, Big Data, Cloud, intelligente Systeme, Sensorik und Vernetzung sind Herausforderungen für die digitale Industrie der Zukunft. Die neue Technologie ermöglicht es den Unternehmen, vollkommen neue Formen der Wertschöpfung zu generieren. Gerade für Deutschland, mit einem traditionell starken Industriesektor, ist es die Aufgabe deutscher Industrieunternehmen, ihre bestehenden Geschäftsmodelle zu hinterfragen und digital weiterzuentwickeln. Die neuen digitalen Geschäftsmodelle sind dabei der Ausgangspunkt für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie auf dem Weltmarkt.

Fraglich ist jedoch, ob deutsche Unternehmen bereits diese Herausforderungen erkannt haben. Das Ausnutzen aller technologischen und digitalen Potenziale spielt in den Geschäftsmodellen der Zukunft eine immer wichtigere Rolle. Zwar wird in vielen Artikeln und Publikationen von neuen Geschäftsmodellen durch Industrie 4.0 gesprochen, es mangelt aber oftmals an konkreten Beispielen.<sup>2</sup> Auch ist nicht geklärt, wie die digitale Transformation von Geschäftsmodellen in der deutschen Industrie vorgenommen werden soll. Um weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen die Unternehmen zur Digitalisierung ihrer Wertschöpfungsprozesse konkrete Veränderungen am Geschäftsmodell vornehmen. Den Unternehmen fehlt es jedoch oftmals noch an der notwendigen erfolgsversprechenden Vorgehensweise.<sup>3</sup>

Zielsetzung dieser Arbeit ist es zwei grundsätzliche Forschungsfragen zu digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 zu klären:

- *Frage 1: Welche Geschäftsmodelle (bzw. -muster) haben sich aktuell in der Industrie 4.0 entwickelt?*

---

<sup>1</sup> Vgl. Kollmann/Schmidt (2016), S. 4.

<sup>2</sup> Vgl. Bauernhansl (2014), S. 16; Braun (2016); BMWi (2016a), S. 37ff.; Obermaier (2016), S. 16.

<sup>3</sup> Vgl. Becker (2015), S. 11ff.; Kollmann/Schmidt (2016), S. 31f.; Schwab (2016), S. 10.

- *Frage 2: Wie kann die digitale Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 gelingen?*

Mit der Beantwortung dieser beiden Fragen zum Status-Quo und zum Vorgehen bei der Transformation soll Unternehmen und Wissenschaft Hilfestellung gegeben werden, die Herausforderungen der Industrie 4.0 für den zukünftigen Erfolg zu bewältigen.

Dazu wird in Kapitel 2 zunächst eine theoretische Eingrenzung der digitalen Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0 vorgenommen. Es wird definiert welche Technologien maßgeblichen Einfluss haben, wie der Aufbau von (digitalen) Geschäftsmodellen erfolgt und welche aktuellen Ansätze zur digitalen Transformation eines Geschäftsmodells vorliegen. In Kapitel 3 folgt auf Basis von Anwendungsbeispielen eine Untersuchung zum Status-Quo von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0. Mit Hilfe dieser Analyse kommt es zur Konzeption eines Vorgehensmodells (Kapitel 4), mit dem deutsche Unternehmen die digitale Transformation ihres Geschäftsmodells vornehmen können. Dabei werden Einflüsse aus bestehenden Transformationsmodellen und IT-orientierten Ansätzen zu einem neuen Modell verbunden. In Kapitel 5 erfolgt die Einordnung der Ergebnisse/des Modells für die Praxis und Wissenschaft. Hier sollen neue Denkanstöße für die digitale Transformation an Praktiker und Forscher gegeben werden. Abschließend erfolgt in Kapitel 6 eine Zusammenfassung der Erkenntnisse und gibt einen Ausblick auf den zukünftigen Einfluss von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0.

## 2 Theoretische Grundlagen

### 2.1 Grundlagen von Industrie 4.0

„Industrie 4.0“ steht in der aktuellen gesellschaftlichen Diskussion als Synonym für die digitale Transformation der deutschen Industrie, um die gegenwärtige und zukünftige Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten. Die Nutzung des Begriffes in Wirtschaft oder Medien geschieht dabei zumeist ohne eine genaue Definition oder Bezeichnung was Industrie 4.0 eigentlich genau ist. In diesem Abschnitt wird zunächst eine Eingrenzung des Begriffes vorgenommen, die technologischen Kernelemente vorgestellt und mit weiteren Begriffen der aktuellen digitalen Transformation in Verbindung gebracht.

Industrie 4.0 wurde ursprünglich als Name eines Zukunftsprojektes im Rahmen der High-Tech Strategie 2020 der Bundesregierung im Jahre 2011 eingeführt.<sup>4</sup> Industrie 4.0 beschreibt die „vierte industrielle Revolution“ in Deutschland.<sup>5</sup> Diese baut auf den bisherigen historischen industriellen Revolutionen auf: Nutzung der Wasser- und Dampfkraft (1. Revolution), Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion mittels elektrischer Energie (2. Revolution) sowie Einsatz von IT und Elektronik zur weiteren Automatisierung der Produktion (3. Revolution). Diese werden nun durch die neue vierte industrielle (digitale) Revolution fortgeführt.<sup>6</sup> Hierbei steht die starke Integrierung internetgestützter Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in industrielle Prozesse im Vordergrund.<sup>7</sup>

Durch die Bildung der „Plattform Industrie 4.0“ und der medienwirksamen Bekanntgabe auf der Hannover Messe 2013 wurde der Begriff „Industrie 4.0“ in vielen Teilen der Wirtschaft & Forschung schnell bekannt.<sup>8</sup> Bei der Plattform Industrie 4.0 handelt es sich, um einen Zusammenschluss von Verbänden und Institutionen aus Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft, deren Ziel die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen, Standards, Forschungsthematiken und Identifizierung geeigneter Anwendungsbeispiele ist.<sup>9</sup>

Unabhängig von seiner Nutzung, als Begriff für Initiativen oder Forschungsprojekte der Bundesregierung, hat sich „Industrie 4.0“ in den Sprachgebrauch von Wirtschaft und Gesellschaft inflationär verbreitet. Er ist geradezu zu einem Mode- und Hypewort zur Beschreibung von technischen Fortschritt in der Industrie geworden und hat den Begriff „Industrie 4.0“ dadurch stark „verwässert“.<sup>10</sup>

Auch in der Wissenschaft gibt es keine eindeutige und klar abgegrenzte akzeptierte Definition von Industrie 4.0. Die konkrete Abgrenzung zu anderen Forschungsgebieten und -begriffen ist

---

<sup>4</sup> Vgl. BMBF (o. J.); Hermann et al. (2015), S. 5.

<sup>5</sup> Vgl. Kagermann et al. (2013), S. 22; Roth (2016b), S. 5.

<sup>6</sup> Vgl. Kagermann et al. (2013), S. 17; Roth (2016b), S. 5; Schwab (2016), S. 17.

<sup>7</sup> Vgl. Kaufmann (2015), S. 4; Bauernhansl (2014), S. 5f.

<sup>8</sup> Vgl. Dais (2014), S. 625.

<sup>9</sup> Vgl. BMWi (2016b).

<sup>10</sup> Vgl. Roth (2016a), S. V.

aufgrund der hohen Komplexität und Neuartigkeit des Themengebiets noch sehr schwierig. KAGERMANN ET AL. (2013) prägen zwar in ihrer Veröffentlichung den Begriff „Industrie 4.0“, geben aber keine klare Definition was Industrie 4.0 eigentlich ist. Erst in neueren wissenschaftlichen Arbeiten kommt es zum Versuch einer klareren Eingrenzung. So benennt OBERMAIER (2016) eine „Arbeitsdefinition“ für Industrie 4.0:

*„Industrie 4.0 beschreibt eine Form industrieller Wertschöpfung, die durch Digitalisierung, Automatisierung sowie Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Akteure charakterisiert ist und auf Prozesse, Produkte oder Geschäftsmodelle von Industriebetrieben einwirkt.“<sup>11</sup>*

Auch ROTH (2016B) versucht die wichtigsten Eigenschaften der Industrie 4.0 in seiner Definition zu erfassen:

*„Industrie 4.0 umfasst die Vernetzung aller menschlichen und maschinellen Akteure über die komplette Wertschöpfungskette sowie die Digitalisierung und Echtzeitauswertung aller hierfür relevanten Informationen, mit dem Ziel die Prozesse der Wertschöpfung transparenter und effizienter zu gestalten, um mit intelligenten Produkten und Dienstleistungen den Kundennutzen zu optimieren.“<sup>12</sup>*

Ein einheitliches und wissenschaftlich akzeptiertes Verständnis existiert also noch nicht. In dieser Arbeit wird daher dem Verständnis von OBERMAIER (2016) und ROTH (2016B) gefolgt. Mit diesen wird deutlich, dass es bei der Industrie 4.0 insbesondere darum geht relevante Daten/Informationen durch Vernetzung zu erlangen, die dann anschließend zur Wertschöpfung genutzt werden können. Dies kann zu einer Steigerung der Produktivität von bestehenden Prozessen, zur Individualisierung/Flexibilisierung von Produkten („Losgröße 1“), Steigerung der Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter, aber auch zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle führen.<sup>13</sup> Insbesondere der Weiter- und Neuentwicklung von Geschäftsmodellen kommt eine besondere Bedeutung zu, um die Potenziale der neuen Technologie voll ausschöpfen zu können und die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen. In dieser Arbeit wird Industrie 4.0 im reinen Kontext des industriellen Sektors in Deutschland betrachtet. Daher handelt es sich um industrielle Produkte, Prozesse oder Geschäftsmodelle die durch deutsche Industrieunternehmen entwickelt und eingesetzt werden. Die technologische Grundlage der Industrie 4.0 bilden das Internet der Dinge (IdD) und der Einsatz von cyber-physischen Systemen (CPS).<sup>14</sup>

**Internet der Dinge (engl. Internet of Things)** beschreibt allgemein die Vernetzung und Kommunikation von unterschiedlichsten Geräten über das Internet. Der Begriff „Internet der Dinge“ wird aktuell ähnlich wie Industrie 4.0 als Trendwort für viele Produkte und Neuerungen genutzt. In dieser Arbeit soll es um das rein technische Grundprinzip der internetbasierten Vernetzung

---

<sup>11</sup> Obermaier (2016), S. 8.

<sup>12</sup> Roth (2016b), S. 6.

<sup>13</sup> Vgl. Roth (2016b), S. 6ff.

<sup>14</sup> Vgl. Sadeghi et al. (2015), S. 2; Hermann et al. (2016), S. 3929.

von Geräten („Dinge“) gehen und der bekanntere englische Begriff „Internet of Things (IoT)“ genutzt werden. Typischerweise erfolgt diese Vernetzung drahtlos mit Hilfe von Elektronik und Sensorik die in diese Geräte eingebaut sind. Während es sich im Konsumentenbereich, um beispielweise Smart Home Elemente, Smartphones oder Smart TV zur eigenen Lebensverbesserung handelt, geht es im industriellen Sektor um andere zentrale Elemente. Es geht um die von ROTH (2016B) dargestellte Vernetzung entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Industrieunternehmens. Diese „Dinge“ können Fertigungsmaschinen sein, Steuerungseinheiten von Fertigungsstraßen, Produkte die vom Unternehmen hergestellt werden („Connected Car“) oder gar komplette Fabriken, die automatisch miteinander kommunizieren. Beim Einsatz von Industrie 4.0 in Fabriken wird auch von der sogenannten „Smart Factory“ gesprochen. Smart Factory bedeutet die Ausstattung der Fabrik mit Sensoren und autonomen Systemen, die das Idealbild einer modernen zukunftsorientierten Industrieproduktion darstellt.<sup>15</sup>

Zentrales Element dieser gesamten Vernetzung ist die Gewinnung von **Daten**. Diese werden durch den Einsatz von Sensoren und Hardware-/Softwarekomponenten gewonnen und durch autonome Systeme weiterverarbeitet.<sup>16</sup> Es ist oftmals in den bestehenden Maschinen und Anlagen bereits eine Vielzahl von lokalen Sensoren vorhanden, deren Daten nun über die Vernetzung über das Internet gesammelt und ausgewertet werden können.<sup>17</sup>

Um die Vielzahl von Daten auswerten und die Potenziale der Vernetzung nutzen zu können ist der Einsatz von **cyber-physischen Systemen (CPS)** notwendig. CPS beschreiben die Verschmelzung von digitaler mit physischer Ebene, daher die Kombination von softwaretechnischen, mit elektronischen oder mechanischen Komponenten.<sup>18</sup> Die Systeme können auf Basis der Daten aus dem Internet der Dinge u. a. Produktionsanlagen eigenständig flexibel steuern und Anpassungen vornehmen. Das bedeutet, dass CPS-Prozesse und Entscheidungen autonom auf Basis der Daten durchführen können, ohne dass ein menschlicher Eingriff erfolgen muss.<sup>19</sup> Bei notwendigen Eingriffen durch den Menschen, wird darüber hinaus die Kommunikation bzw. Beziehung zwischen Mensch, Maschine und Produkt vereinfacht werden, um so Anpassungen schnell und flexibel vornehmen zu können.<sup>20</sup>

Die Grenzen zwischen der Definition von Internet der Dinge und cyber-physischen Systemen sind fließend, da beide Technologien eng miteinander verknüpft sind. In dieser Arbeit soll daher das Internet der Dinge als Infrastruktur- und Datengewinnungsgrundlage für die Industrie 4.0 definiert werden, während die cyber-physischen Systeme die Daten nutzbar machen und so zur Wertschöpfung in den digitalen Industrieunternehmen beitragen.

---

<sup>15</sup> Vgl. Lucke et al. (2008) S. 115f.; Lasi et al. (2014), S. 262; Bauernhansl et al. (2015), S. 16.

<sup>16</sup> Vgl. Atzori et al. (2010), S. 2789f.; Gubbi et al. (2013), S. 1646f.; Siepmann/Graef (2016), S. 26.

<sup>17</sup> Vgl. Andelfinger/Hänisch (2015), S. 17.

<sup>18</sup> Vgl. Lee (2008), S. 364; Lasi et al. (2014), S. 262; Zollenkop/Lässig (2017), S. 65.

<sup>19</sup> Vgl. Sendler (2013), S. 9; Kagermann et al. (2013), S. 5.

<sup>20</sup> Vgl. Brettel et al. (2014), S. 38; Lüth (2016), S. 26.

Die Gesamtvernetzung dieser Einzelkomponenten erfolgt zumeist mit Hilfe von auf die Industrie angepassten Cloud Computing-Plattformen (sog. IoT-Plattformen), also zentrale Steuerungseinheiten, die auf alle vernetzten Geräte zugreifen kann, ihre gewonnenen Daten auswerten kann und Veränderungen bzw. Anpassungen bei den Geräten vornehmen können.<sup>21</sup> Diese können von Unternehmen im eigenen Rechenzentrum („Private Cloud“) betrieben, aber auch durch einen externen Dienstleister („Provider“) bereit gestellt werden. Auf Basis dieser IoT-Plattform können vom Unternehmen oder Dritten digitale „Dienste“ bzw. digitale „Services“ entwickelt werden.<sup>22</sup> Diese Services bestehen aus Softwareelementen (z. B. „Apps“) die mit den vernetzten Hardwareelementen über die Datenebene verbunden sind. Man spricht hierbei vom „Internet der Dienste“, die die technischen Komponenten und Daten des Internet der Dinge nutzen und für den Benutzer anwendbar machen.<sup>23</sup> **Tabelle 1** gibt einen kompakten Überblick, wie sich der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Industrie 4.0 verändern wird.

	KLASSISCH	INDUSTRIE 4.0
Produktionssteuerung	Zentral	Dezentral (CPS, Cloud)
Steuerungstechnik	Monolith	Offener Standard im Netz (Cloud)
Datenverarbeitung und -bereitstellung	Zeitversetzt	Echtzeit - Informationen
Nutzungsrechte (Softwarekosten)	Lizenz(-kosten)	Pay-per-Use
Softwareverwaltung	Software-Suite	Cloud Apps (SaaS/XaaS)

**Tabelle 1:** Wie verändert sich die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in der Industrie 4.0?, Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an: ifpconsulting (2014), S. 16.

Auch andere häufig genannte Schlagworte wie „Big Data“, „RFID-Identifikation“, „M2M-Communication“ oder „Sensornetzwerke“ tauchen im Kontext der Industrie 4.0 immer wieder auf und haben durchaus Relevanz für die zukünftige Gestaltung der Industrie. Diese sind oftmals verknüpft mit den beiden Grundtechnologien des Internet der Dinge und CPS. Sie stellen damit keine eigenständige technologische Basis dar, sondern nutzen Komponenten um neue Werkzeuge/Hilfsmittel für die Industrie zu erstellen.

Der Definitionsprozess, welche Bereiche die Industrie 4.0 genau umschließen, ist jedoch keineswegs bereits abgeschlossen. Es handelt sich bei den meisten Bereichen um neue, sehr komplexe, technologische Bereiche, die die genaue Definition von Industrie 4.0 erschweren. Fraglich ist, ob eine klare Eingrenzung überhaupt möglich oder erwünscht ist, da zwar das Internet der Dinge und CPS die wesentliche Grundlage für den Transformationsprozess zur Industrie 4.0 legen, eine Integration und Adaption weiterer Dienste und Technologien kann für

<sup>21</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 71; Lee/Lee (2015), S. 433.

<sup>22</sup> Vgl. Gubbi et al. (2013), S. 1651f.; Gassmann/Sutter (2016), S. 30.

<sup>23</sup> Vgl. Bauerhansl (2015), S. 16; Hermann et al. (2015), S. 9.

den Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit nur förderlich sein. International hat sich bisher kein Begriff der als Synonym für Industrie 4.0 gelten könnte völlig durchgesetzt. Es werden Begriffe wie „Industrial Internet of Things“ (IIoT), „Industrial Internet“ oder einfach nur „Internet of Things“ (IoT) verwendet. In letzter Zeit ist allerdings der Trend zum „Industrial Internet of Things“ als internationales Synonym für „Industrie 4.0“ erkennbar.<sup>24</sup>

## 2.2 Digitale Geschäftsmodelle

Die Digitalisierung der gesamten Wirtschaft stellt, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, eine zentrale Evolution der bisherigen Wertschöpfungsketten dar. Unternehmen müssen sich auf diese neue Entwicklung einstellen. Sie müssen ihr Geschäftsmodell auf digitale Einflüsse anpassen und die Chancen für neue Geschäftsmodelle nutzen, um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben. Im Zentrum dieser Arbeit stehen daher die „Digitalen Geschäftsmodelle“.

Der Begriff wird ähnlich wie der Begriff „Industrie 4.0“ in Presse und Wirtschaft vielfach ausgelegt und in der Wissenschaft ist keine einheitliche Definition vorhanden. Auch Ansätze von GASSMANN ET AL. (2013), HOFFMEISTER (2015) oder KOLLMANN (2016) geben keine abschließende Definition, sondern erläutern einige Eigenschaften oder Beispiele bei der Digitalisierung von Geschäftsmodellen.<sup>25</sup>

Um digitale Geschäftsmodelle für diese Arbeit klarer zu definieren wird der Begriff zunächst in seine Bestandteile „Digital“ und „Geschäftsmodell“ aufgeteilt. Der erste Teil „Digital“ hat durch seine vielseitige Nutzung für unterschiedlichste Anwendungsformen eine Vielzahl von Bedeutungen gewonnen. Rein technisch gesehen bedeutet „Digital“ nur die Nutzung eines binären Systems in der Informationsverarbeitung. NEGROPONTE (1995) versuchte bereits in seinem Buch „Being Digital“ die Digitalisierung als die grundsätzliche Möglichkeit der Transformation von Atomen in Bits und Bytes zu definieren, jedoch durchdringt Digitales heutzutage jeden Lebensbereich mit dem Einsatz von Smartphones, Apps, Tweets, Clouds oder eCommerce. Ein Leben ohne digitale Hilfsmittel ist für den Menschen quasi kaum noch vorstellbar und hat somit auch Auswirkungen auf das Handeln von Unternehmen und Forschung. Die Vielfältigkeit der aktuell stattfindenden Digitalisierung bedeutet auch, dass „Digital“ in der privaten Konsumgesellschaft einen völlig anderen Kontext besitzen kann als in der Industrie oder Wirtschaft. In dieser Arbeit wird „Digital“ im Sinne eines betriebswirtschaftlichen Kontexts betrachtet, daher der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zur Durchführung von Geschäfts- und Wertschöpfungsprozessen in der Industrie.<sup>26</sup> Die IKT bildet dabei die Schlüsseltechnologie mit der die digitalen Prozesse durchgeführt werden. Das Internet der Dinge und cyber-physische Systeme bilden Unterkategorien der IKT.

---

<sup>24</sup> Vgl. Industrial Internet Consortium (2015); Weyrich/Ebert (2016), S. 112f.; Hermann et al. (2016), S. 3929f.

<sup>25</sup> Vgl. Gassmann et al. (2013), S. 6f.; Hoffmeister (2015), S. 36ff.; Kollmann (2016), S. 601ff.

<sup>26</sup> Vgl. Jaekel (2015), S. 15.

Oft genutzte Wörter für den Einsatz von IKT in Geschäftsprozessen sind die bereits genannte „Digitalisierung“ oder „Digitale Transformation“, die den Wandel von analoger Organisation und technischer Struktur zur digitalen Industrie ausdrücken sollen. Die in dieser Arbeit betrachteten digitalen Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0 (4. Revolution) fokussieren sich auf die besondere Thematik der Vernetzung. Nicht nur die einfache Umwandlung von Prozessen auf digitale Technik, sondern insbesondere die Nutzung von kabelloser Internettechnologie, der Einsatz von Sensortechnik und die durch die Vernetzung von Maschinen, Produkten und Mensch gewonnenen Daten stehen im Vordergrund.<sup>27</sup> Daten bilden das Grundgerüst für die Schaffung neuer Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0 und führen damit zu neuen Ansätzen, statt einer bloßen „Digitalisierung“ von bestehenden Prozessen/Unternehmen.<sup>28</sup> Dabei gehen PORTER/HEPPELMANN (2014) davon aus, dass es durch den starken Austausch von unterschiedlichen Unternehmen zu einer intensiven unternehmensübergreifenden Vernetzung von Geschäftsmodellen und Produkten kommt, dem sogenannten „System of systems“.<sup>29</sup> Der Begriff „Geschäftsmodell“ hat sich in der Wissenschaft und Wirtschaft bereits seit längerer Zeit etabliert, auch wenn ähnlich wie bei dem Wort „Digital“ eine allgemein akzeptierte Definition nicht vorhanden ist.<sup>30</sup> Viele Autoren haben hierzu eine Vielzahl an Definitionsansätzen geliefert, eine stets allgemeingültig anwendbare Formulierung bleibt schwierig.<sup>31</sup> Da Geschäftsmodelle oftmals einen dynamischen Wandel unterliegen, können die konkreten Elemente je nach Zeit und Betrachtungsperspektive des Autors stark variieren. Auch durch die parallele „siloartige“ Entwicklung des Geschäftsmodell-Begriffes in mehreren Forschungsbereichen hat sich eine übergreifende Vereinheitlichung im Laufe der Jahre erschwert.<sup>32</sup> Auch hier wird das Geschäftsmodell wieder in einem betriebswirtschaftlichen Kontext betrachtet. So liefert TEECE (2010) eine sehr kompakte Zusammenfassung deren Grundaussage eines Geschäftsmodells auch in dieser Arbeit verfolgt wird: *„In short, a business model defines how the enterprise creates and delivers value to customers, and then converts payments received to profits“*.<sup>33</sup> Er fokussiert sich damit auf die profitorientierte Grundidee eines Geschäftsmodells, nämlich ein Leistungsangebot (engl. **Value Proposition**) an den Kunden, für das er bereit ist Geld zu zahlen, um so einen Profit für das anbietende Unternehmen zu generieren.<sup>34</sup>

---

<sup>27</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 70f.; Jaekel (2015), S. 3.

<sup>28</sup> Vgl. Rogers (2016), S. 8f.

<sup>29</sup> Vgl. Porter/Heppelmann (2014), S. 76f.

<sup>30</sup> Vgl. Baden-Fuller/Morgan (2010), S. 156f.; Bieger/Krys (2011), S. 1f.

<sup>31</sup> Vgl. Baden-Fuller/Morgan (2010), S. 158; Bieger/Reinhold (2011), S. 17ff.; Abdelkafi et al. (2013), S. 1430003-10f.

<sup>32</sup> Vgl. Bieger/Reinhold (2011), S. 14ff., Zott et al. (2011), S. 1020.

<sup>33</sup> Teece (2010), S. 173.

<sup>34</sup> Vgl. Johnson et al. (2008); S. 61.

Auch ABDELKAFI (2012) stellt in seinem Verständnis des Geschäftsmodells das Leistungsangebot als zentrales Element in den Vordergrund: „*A business model describes how the company communicates, creates, delivers, and captures value out of a value proposition*“.<sup>35</sup>

Eine klare Definition oder Abgrenzung von digitalen Geschäftsmodellen ist wie dargestellt sehr schwierig und vielleicht auch nicht zielführend für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0. Die Kernaussagen dienen jedoch dem Grundverständnis, worum es sich bei der Generierung eines Geschäftsmodells handelt. Sie erfassen nicht alle unterschiedlichen Faktoren. Ein Geschäftsmodell besitzt eine Vielzahl an Einflussgrößen und Komponenten, die zusammengesetzt werden müssen, um sich erfolgreich auf dem Markt durchzusetzen.<sup>36</sup> Dabei wird dieses als Schnittstelle zwischen der Strategie, Organisation und Informations- und Kommunikationstechnologie angesehen.<sup>37</sup>

Um diese Einflussgröße zu bestimmen, haben viele Autoren Kriterienkataloge und Komponentenmodelle erarbeitet, die die relevanten Kriterien eines Geschäftsmodelles erfassen sollen. So ermittelten CHESBROUGH/ROSENBLOOM (2002) z. B. sechs Attribute, die bei der Generierung beachtet werden sollten.<sup>38</sup> JOHNSON ET AL. (2008) dagegen konzentrieren sich auf drei große Bausteine „Profit Formula“, „Key Resources“ und „Key Processes“. Auch OSTERWALDER/PIGNEUR (2010) entwickelten, aufbauend auf ihren Komponentenansatz, mit ihrem bekannten „Business Model Canvas“ eine Methode für die Beschreibung eines Geschäftsmodells. Es bestehen somit vielfältige, in der Wissenschaft akzeptierte Herangehensweisen ein Geschäftsmodell auf seine Komponenten zu analysieren. Ziel dieser Arbeit ist es nicht, diese im Laufe der Jahre entwickelten Ansätze zu bewerten, sondern mit Hilfe eines solches „Frameworks“ bzw. „Kriterienkatalogs“ existierende und zukünftige Geschäftsmodelle aus der Praxis zu erfassen.

Für die Analyse von Geschäftsmodellen der Unternehmen wird in dieser Arbeit das „Business Model Framework“ von ABDELKAFI ET AL. (2013) als Grundlage genommen. Es wurde auf Basis umfangreicher Literaturrecherchen ermittelt und bildet alle relevante Wertdimensionen zur Bewertung eines Geschäftsmodells ab.<sup>39</sup> Es bildet für die in dieser Arbeit gesetzte Fragestellungen, welches Geschäftsmodell die Unternehmen in der Industrie 4.0 verfolgen, eine umfassende Analysegrundlage.

---

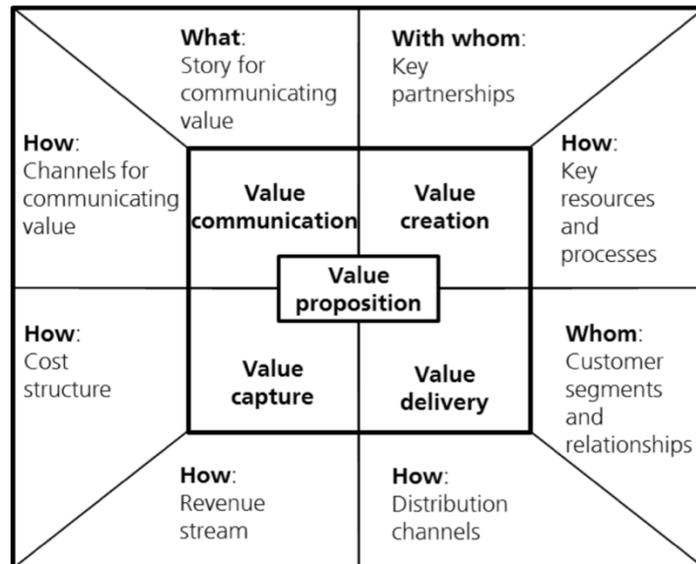
<sup>35</sup> Abdelkafi (2012), S. 300.

<sup>36</sup> Vgl. Osterwalder et al. (2005), S. 10; Johnson et al. (2008); S. 62; Dijkman et al. (2015), S. 673.

<sup>37</sup> Vgl. Osterwalder et al. (2005), S. 9.

<sup>38</sup> Vgl. Chesbrough/Rosenbloom (2002), S. 533f.

<sup>39</sup> Vgl. Abdelkafi/Salameh (2014), S. 389.



**Abbildung 1:** Business Model Framework, Quelle: Abdelkafi et al. (2013), S. 1430003-12.

Das Modell stellt die „Value Proposition“ in den Mittelpunkt und baut diese auf vier Unterkategorien „Value Creation“, „Value Delivery“, „Value Capture“ und „Value Communication“ auf (s. **Abbildung 1**). Die Value Proposition bzw. das Leistungsangebot beschreibt die Produkte oder Dienstleistungen, die für den Kunden des Unternehmens einen Mehrwert erzeugen sollen. Nur wenn der Kunde einen Mehrwert in der Leistung des Anbieters erkennt, wird er bereit sein das Leistungsangebot anzunehmen. Die Value Creation (Leistungserzeugung) stellt die notwendigen Schlüsselpartner, Ressourcen und Prozesse dar, die notwendig sind, um das Leistungsangebot zu erzeugen. In der Value Delivery (Leistungsbereitstellung) wird beschrieben, an welche Kundengruppe sich das Angebot richtet, wie die Beziehungen zum Kunden verlaufen und wie die Leistung an den Kunden ausgeliefert bzw. erbracht wird. Durch das Value Capture (Gewinnerzeugung) wird aufgezeigt, wie das Unternehmen Gewinne aus dem Leistungsangebot erwirtschaftet. Hierzu werden die Generierung von Einkommen (u. a. Ertragsmodell) und die Kostenstrukturen betrachtet. Abschließend beschreibt die Value Communication (Leistungskommunikation), wie das Unternehmen seinen Zielgruppen den Mehrwert seines Leistungsangebots zu vermitteln versucht. Dies beinhaltet zum einen die „Story“ zur Wertkommunikation, zum anderen allerdings auch die relevanten Kommunikationskanäle.<sup>40</sup>

Zusammenfassend ist somit zu sagen, dass bei digitalen Geschäftsmodellen insbesondere der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien im Zentrum der Erstellung des Leistungsangebots steht. Dabei benötigt es die Zusammensetzung von verschiedenen Komponenten zur Konstruktion eines Geschäftsmodells. Die im „Business Model Framework“ enthaltenen Komponenten bilden für diese Arbeit die Grundlage, um aktuelle Produkte/Unternehmen auf ihr Geschäftsmodelle zu analysieren und diese als Basis für weitere Untersuchungen zu nutzen.

<sup>40</sup> Vgl. Abdelkafi/Salameh (2014), S. 389f.

## 2.3 Digitale Transformation von Geschäftsmodellen

In den vorherigen beiden Abschnitten wurde einerseits auf die technischen Grundlagen von Industrie 4.0, zum anderen auf die Eigenschaften von Geschäftsmodellen eingegangen. Technologische Innovationen, wie die Elemente der Industrie 4.0, stellen Unternehmen vor Herausforderungen, da sie stets neue Trends verfolgen und im richtigen Moment investieren müssen, um mit ihren Produkten, Prozessen oder Geschäftsmodellen weiterhin auf dem Markt bestehen zu können. Des Weiteren besteht jedoch auch die Chance für völlig neue Geschäftsmodelle, die existierende Märkte revolutionieren oder ganz neue Märkte eröffnen.<sup>41</sup> So zeigt das Beispiel Nokia, immerhin Weltmarktführer von Mobiltelefonen bis 2011, das gerade bei Neuerungen im digitalen Bereich die Reaktionszeit sehr kurzfristig sein kann und neue Trends wie Smartphones, Ökosysteme & App-Stores das eigene Geschäftsmodell innerhalb weniger Jahre kollabieren lassen können.<sup>42</sup> Diese radikalen Entwicklungen lassen sich auch auf die deutsche Industrie anwenden, die sich dieser digitalen Herausforderung stellen muss. Dabei ist der Trend der ständigen Transformation von Geschäftsmodellen in Unternehmen keineswegs vollkommen neu, sondern geschieht ständig im Laufe der Geschichte durch technologischen Fortschritt, gesellschaftliche Umbrüche oder strategische Entscheidungen. So änderte die Mannesmann AG, bis zur Übernahme durch Vodafone, ihr Geschäftsmodell im Laufe der über 100-jährigen Geschichte mehrmals. Ursprünglich ein Stahlkonzern, erweiterte das Unternehmen sein Geschäftsfeld in Richtung Anlagenbau, stieg in den 90er Jahren in den Telekommunikationsmarkt ein und erlebte dort die erfolgreichsten Geschäftsjahre der Unternehmensgeschichte. Heute nutzen Unternehmen wie z. B. KUKA Roboter die sich durch die Industrie 4.0 entstandenen Möglichkeiten, um sich von einem, noch vor wenigen Jahren bezeichneten „Krisenunternehmen“, zu einem Vorreiter in Industrie 4.0 Technologie und international begehrten Übernahmekandidaten zu wandeln. Zum einen wird die moderne Technologie in der eigenen Produktion eingesetzt, zum anderen aber auch als Hersteller einer Plattform mit zugehörigen Robotern, Steuerungselektronik und Services aktiv Industrie 4.0 Produkte herstellt.<sup>43</sup>

Für den grundsätzlichen Erfolg von Industrie 4.0 in Deutschland wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass es zwei Gruppen von Unternehmen geben wird, die sich etablieren könnten. Zum einen gibt es die **Anbieter** von Industrie 4.0 Technologie, Komponenten und Knowhow. Sie werden benötigt, um in bisher noch kaum digitalisierten Unternehmen die technische Entwicklung voran zu bringen.

---

<sup>41</sup> Vgl. Obermaier (2016), S.4.

<sup>42</sup> Vgl. Ankenbrand/Nienhaus (2011).

<sup>43</sup> Vgl. Simon (2012), S. 101, Bergermann/Seiwert (2016).

Zum anderen wird es eine Vielzahl von **Anwendern** dieser Technologie geben, um ihre eigene Produktivität zu erhöhen, wettbewerbsfähig zu bleiben oder neue Geschäftsfelder zu erschließen. Dabei können Anbieter von Industrie 4.0 Technologien gleichzeitig auch Anwender sein. Beide Gruppen stehen vor der besonderen Herausforderung, wie sie ihr Geschäftsmodell auf die digitalen Anforderungen der Industrie 4.0 transformieren.

HOFFMEISTER (2015) und KOLLMANN (2016) liefern mit ihren Ansätzen ein spezifisches Konzept zur Konstruktion von digitalen Geschäftsmodellen.<sup>44</sup> Zum Verständnis, welche Einflussgrößen für die Innovation von Geschäftsmodellen vorliegen müssen ist dies wichtig, es erklärt jedoch nicht ausreichend die Transformation in einem bestehenden Unternehmen. Für die Transformation von Geschäftsmodellen eines bestehenden Unternehmens sind umfassendere Schritte notwendig, für die bereits von einigen Autoren erste Ansätze entwickelt wurden.

Mit dem „St. Galler Business Modell Navigator“ bieten GASSMANN ET AL. (2013) einen Ansatz wie Geschäftsmodelle transformiert werden, bei gleichzeitigem Versuch die „Branchenlogik“ zu durchbrechen (s. **Abbildung 2**). Sinn ist es, auf Basis von 55 Geschäftsmodellmustern, durch neue Ansätze die langfristige Wettbewerbsfähigkeit für bestehende Unternehmen zu sichern.<sup>45</sup>



**Abbildung 2:** Transformationsprozess nach Gassmann et al., Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an: Gassmann et al. (2013), S. 16.

ESSER (2014) hat einen Fünf - Schritte Ansatz entwickelt mit den Phasen „Analyse“, „Strategie“, „Design“, „Organisatorischer Impact“, und „Transformation“ (s. **Abbildung 3**). Hierbei kommt es zu einer umfangreichen „Vorbereitungsphase“ bevor im letzten Schritt die Transformation tatsächlich durchgeführt wird.<sup>46</sup>



**Abbildung 3:** Transformationsprozess nach Esser, Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an: Esser (2014).

Beide Ansätze legen eine große Fokussierung auf die vorbereitende Planung des Transformationsprozesses und weniger die Umsetzung (Implementierung). Des Weiteren fehlt oftmals eine klare digitale Fokussierung des Transformationsprozesses.

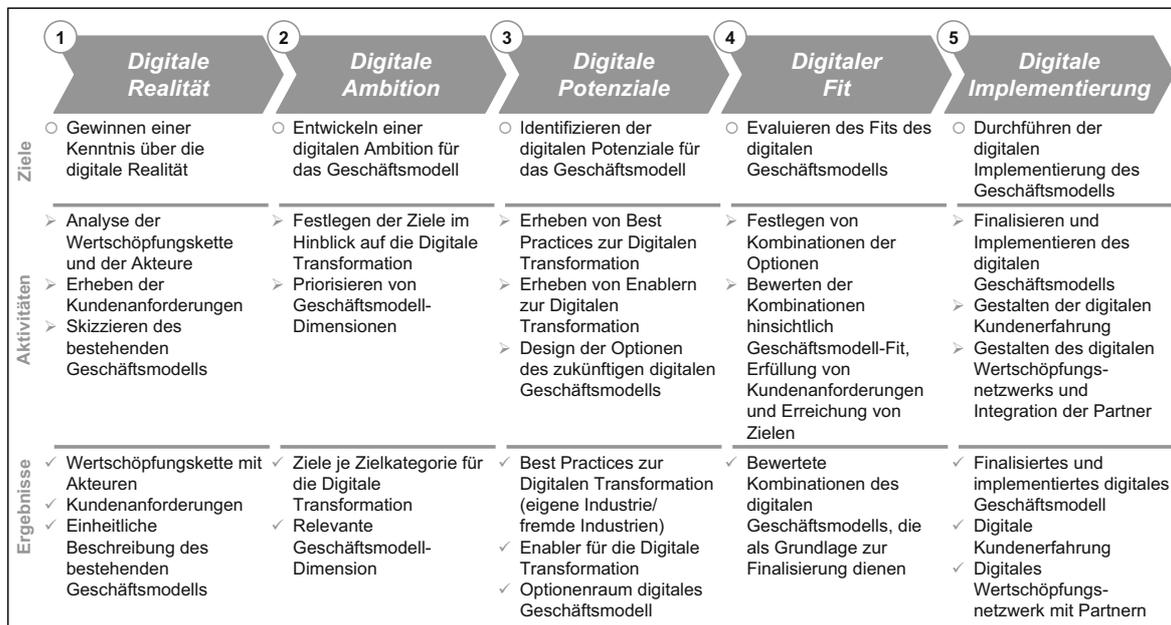
Hier setzt SCHALLMO/RUSNJAK (2017) mit ihrem Vorgehensmodell zur digitalen Transformation von Geschäftsmodellen an (s. **Abbildung 4**). Dieses basiert auf vorgehenden Transformationsmodellen sowie aus Erfahrungen aus Beratungs- und Forschungsprojekten. Die Autoren

<sup>44</sup> Vgl. Hoffmeister (2015), S. 46f.; Kollmann (2016), S. 603.

<sup>45</sup> Vgl. Gassmann et al. (2013), S. 15ff.

<sup>46</sup> Vgl. Esser (2014).

setzen die Digitalisierung in den Fokus der „Roadmap“ zur digitalen Transformation und versuchen so die Umsetzung der digitalen Transformation von Geschäftsmodellen zu ermöglichen.<sup>47</sup>



**Abbildung 4:** Vorgehensmodell zur digitalen Transformation von Geschäftsmodellen, Quelle: Schallmo/Rusnjak (2017), S. 28.

Bei der Transformation der Geschäftsmodelle kann in zwei grundsätzliche Zielsetzungen unterschieden werden. Die „Geschäftsmodell Evolution“ entwickelt das bisherige Geschäftsmodell weiter, während die „Geschäftsmodell Disruption“ völlig neue Ansätze ermöglicht und verfolgen lässt, also eher einer „Revolution“ gleicht. **Tabelle 2** stellt diese beiden unterschiedliche Ansätze dar.

Geschäftsmodell EVOLUTION	Geschäftsmodell DISRUPTION
Branchenlogik bleibt bestehen	Branchenlogik stark verändert
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokus auf technologienahe Effizienzsteigerung</li> <li>• Digitale Veredelung von Produkten &amp; Leistungen</li> <li>• Digitalisierung von Produktfunktionen</li> <li>• Produktnahe digitale Services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radikale Wert- und Serviceorientierung</li> <li>• Offene Konzepte statt proprietärer Ansätze</li> <li>• Wertschaffung in „Eco-Systemen“</li> <li>• Einsatz neuer, disruptiver Technologien</li> </ul>

**Tabelle 2:** Evolutive vs. disruptive Geschäftsmodellinnovation, Quelle: Bauernhansl et al. (2015), S. 26.

Wichtig ist zu sehen, dass beide Ansätze der Transformation langfristige Wettbewerbsfähigkeit garantieren können. Disruptive (bzw. revolutionäre) Veränderungen können zu größerem Erfolg führen, sind allerdings auch schwieriger umzusetzen und werden daher von Unternehmen

<sup>47</sup> Vgl. Schallmo/Rusnjak (2017), S. 27f.

oftmals stark unterschätzt.<sup>48</sup> Besonders spannend für die disruptive Geschäftsmodellentwicklung in der Industrie 4.0 sind die „Eco-Systeme“, in dieser Arbeit „Ökosysteme“ genannt. Diese werden auf Basis von digitalen Plattformen erschaffen und versuchen möglichst viele Nutzer auf der Plattform zu integrieren.<sup>49</sup> Erfolgreiche Beispiele hierfür im B2C-Bereich sind Airbnb, eBay oder Uber. Der Wettbewerb auf dem Plattformmarkt ist dabei oft hart, der Gewinner erhält allerdings oftmals „alles“, bzw. den Großteil des Marktanteils.<sup>50</sup> Diese sogenannte „Plattformökonomie“ stellt eine wichtige Säule für die zukünftige Vernetzung und Wertschöpfung in der Industrie dar und wird in den weiteren Untersuchungen eine große Rolle spielen.

Die skizzierten Modelle für die Transformation zum digitalen Geschäftsmodell zeigen die Herausforderungen, die Unternehmen in der digitalen Industrie bewältigen müssen. Doch dieser Aufwand lohnt sich. Das Potenzial der Digitalisierung der Industrie ist riesig. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geht davon aus, dass im Industriesektor bis zum Jahre 2025 ein Wertschöpfungspotenzial von ca. 425 Milliarden € besteht.<sup>51</sup> Dabei wird erwartet, dass insbesondere die Branchen der chemischen Industrie, Automobil- und Automobilteile, Maschinen- und Anlagenbau, elektrische Ausrüstung, Land- und Forstwirtschaft sowie Informations- und Kommunikationstechnik dieses Potenzial ausschöpfen werden.<sup>52</sup> Auch in weiteren Branchen werden sich Wertschöpfungspotenziale ergeben, da sie indirekt durch die gesamte Digitalisierung gewinnen werden. Dieser Trend ist keineswegs auf Deutschland beschränkt, sondern auch in anderen Ländern wie USA, Japan oder China wird intensiv an der Transformation der eigenen Industrien gearbeitet.<sup>53</sup>

Im nächsten Kapitel erfolgt die Untersuchung des Status-Quo von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 in Deutschland. Zum einen wird untersucht, welche Unternehmen sich auf dem Markt der Industrie 4.0 bereits mit ihrem Geschäftsmodell positioniert haben, zum anderen wie sie versuchen ihr Leistungsangebot am Kunden auszurichten. Hierzu werden die Geschäftsmodelle von Anbietern und Anwendern von Industrie 4.0 Technologie analysiert. Es stehen dabei keine Prototypen oder Forschungsprojekte im Vordergrund, sondern konkrete marktreife Produkte, mit denen Unternehmen versuchen Kunden zu gewinnen.

---

<sup>48</sup> Vgl. Christensen et al. (2002), S. 22; Bauernhansl et al. (2015), S. 25.

<sup>49</sup> Vgl. Vogt et al. (2015), S. 27; Gassmann/Sutter (2016), S. 74ff.; Schwab (2016), S. 37.

<sup>50</sup> Vgl. Kollmann/Schmidt (2016), S. 76, Täuscher et al. (2017), S. 183.

<sup>51</sup> Vgl. BMWi (2016b), S. 41.

<sup>52</sup> Vgl. BITKOM/Fraunhofer IAO (2014), S. 36.

<sup>53</sup> Vgl. Bauernhansl (2014), S. 9.

## 3 Ausgewählte Industrie 4.0 Geschäftsmodelle aus der Praxis in Deutschland

### 3.1 Vorgehensweise

Im vorgehenden Kapitel wurden die technischen, sowie betriebswirtschaftlichen Grundlagen gelegt, mit denen Unternehmen auf ihre aktuellen Industrie 4.0 Geschäftsmodelle untersucht werden sollen. Ziel ist es, einen aktuellen Stand der deutschen Industrie wiederzugeben, ob und wie sie ihre Geschäftsmodelle mit neuen Produkten, Prozessen oder anderen Ansätzen auf die neuen Herausforderungen anpassen. Industrie 4.0 Produkte sind ein sehr neues Gebiet und stellen für die meisten Unternehmen noch immer einen erst noch zu erschließenden Bereich dar. Unternehmen vertreiben oftmals eine Vielzahl an Produkten und darauf basierend oftmals auch mehrere Geschäftsmodelle, mit denen sie auf dem Markt agieren. Die in dieser Untersuchung analysierten Geschäftsmodelle fokussieren sich auf einzelne Produkte und Unternehmensteile, die auf dem Markt angeboten werden und somit nur einen Teil der Unternehmensangebote ausmachen.

Es erfolgte zunächst die Einteilung in die Gruppen **Anbieter** und **Anwender**. Als **Anbieter** werden Unternehmen eingestuft, die Industrie 4.0 Technologie für die Industriebranche herstellen. Als Untersuchungsgruppe wurden Unternehmen gewählt die an der „Plattform Industrie 4.0“ teilnehmen. Die auf dieser Plattform vertretenen Unternehmen arbeiten eng mit der Bundesregierung zusammen und sind maßgeblich an der Entwicklung von Standards, Normen und Produkten für die deutsche Industrie (Aufbau eines Industrie 4.0 Ökosystems) beteiligt. Insgesamt beteiligen sich an der Plattform 132 Organisationen (Stand: Mai 2016).<sup>54</sup> Hierbei handelt es sich um 77 Unternehmen (z. B. Bosch, KUKA), 30 Forschungseinrichtungen (z. B. Fraunhofer IPA, TU München), zehn Regierungsorganisationen (z. B. BMWi, BSI), neun Verbände (z. B. VDI, ZVEI) und sechs weitere Organisationen (z. B. DIN, IG Metall).

Die 77 Unternehmen wurden anschließend daraufhin untersucht, ob sie Produkte anbieten, die ein digitales Industrie 4.0 Geschäftsmodell in Deutschland erkennen lassen. Dazu mussten die Unternehmen folgende Bedingungen erfüllen:

- Mitgliedsunternehmen in der Plattform Industrie 4.0
- Unternehmen mit Sitz/Niederlassung in Deutschland
- Produkt/Leistungsangebot wird aktiv vermarktet (Marktreife erlangt)
- Produkt/Leistungsangebot lässt Rückschlüsse auf das Geschäftsmodell zu
- Produkt/Leistungsangebot ist mit Schwerpunkt auf Industrie 4.0 ausgerichtet

Die Suche nach passenden Produkten/Leistungsangebot wurde im ersten Schritt mit Hilfe der Google-Suche durchgeführt. Hierzu wurde der Unternehmensname ins Suchfeld eingegeben

---

<sup>54</sup> BMWi (2016c), S. 2f.

und jeweils mit dem Suchwort „Industrie 4.0“, „Internet der Dinge“ oder „Internet of Things“ ergänzt (z. B. Siemens Industrie 4.0). Konnten durch diese Suche keine relevanten Ergebnisse gefunden werden, wurde die Homepage des Unternehmens auf mögliche Menüeinträge untersucht sowie, falls vorhanden, mit der internen Homepagesuche nach den gleichen Begriffen gesucht.

Die Recherche ergab 35 Unternehmen, die die gestellten Kriterien erfüllten. Mit Hilfe der Kriterien des „Business Model Frameworks“ (s. **Tabelle 3**) wurden diese Produkte auf ihr Geschäftsmodell untersucht und versucht Geschäftsmodellmuster zu erkennen.

Value proposition	<b>Leistungsangebot</b>		
Value creation	<b>Leistungserzeugung</b>	Key partnerships	<b>Schlüsselpartner</b>
		Key resources and processes	<b>Schlüsselressourcen- und prozesse</b>
Value delivery	<b>Leistungsbereitstellung</b>	Customer segments and relationships	<b>Kundensegmente und Beziehungen</b>
		Distribution channels	<b>Distributionskanäle</b>
Value capture	<b>Gewinnerzeugung</b>	Revenue stream	<b>Einnahmen</b>
		Cost structure	<b>Kostenstruktur</b>
Value communication	<b>Kommunikation des Leistungsangebots</b>	Channels for communicating value	<b>Kommunikationskanäle</b>
		Story for communicating value	<b>„Story“ für die Wertkommunikation</b>

**Tabelle 3:** Analyse Kriterien gemäß Business Model Framework, Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an: Abdelkafi et al. (2013), S. 1430003-12; Abdelkafi/Salameh (2014), S. 389f.

Nach dem ersten Schritt zur Betrachtung der Anbieterseite, erfolgte die Untersuchung der Anwenderseite. Als **Anwender** werden hier Unternehmen verstanden, die Industrie 4.0 Komponenten/Systeme in ihrer eigenen Produktion, Projekten oder Produkten einsetzen und diese in ihr Geschäftsmodell integrieren.

Zunächst wurden die 35 Anbieter analysiert ob sie Industrie 4.0 Technik einsetzen, sowie auf Referenzen und Kundenunternehmen untersucht. Die Recherche ergab hier sieben Anwendungsbeispiele, die direkt oder indirekt mit den Anbietern in Verbindung gebracht werden konnten. Um eine möglichst ausgeglichene Anzahl von Beispielen wiederzugeben, wurden darüber hinaus mit Hilfe der Internetpräsenz der Plattform Industrie 4.0 weitere Projekte von Unternehmen analysiert. Auf einer interaktiven „Landkarte Industrie 4.0“ werden 251 Projekte (Stand: 6. September 2016) aufgelistet, bei denen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen Industrie 4.0 Technologie in Deutschland einsetzen oder entwickeln.<sup>55</sup> Die aufgeführten Unternehmen/Projekten wurden anschließend wie bei den Anbietern darauf untersucht, ob sie Produkte anbieten, die ein digitales Industrie 4.0 Geschäftsmodell erkennen lassen. Dazu mussten die Unternehmen folgende Bedingungen erfüllen:

- Referenz vom Anbieter/Anwendungsbeispiel auf Industrie 4.0 Plattform
- Unternehmen mit Sitz/Niederlassung in Deutschland

<sup>55</sup> Vgl. BMWi (2016d).

- Produkt wird aktiv vermarktet/eingesetzt (Marktreife/Produktiver Einsatz erlangt)
- Leistungsangebot wird mit Industrie 4.0 Technologien erstellt
- Leistungsangebot lässt Rückschlüsse auf das Geschäftsmodell zu

Zunächst wurden die hinterlegten Informationen der Anwendungsbeispiele betrachtet und auf die in der **Tabelle 3** genannten Kriterien untersucht. In einem weiteren Schritt erfolgte die Suche des Beispiels auf der unternehmenseigenen Homepage über weitere Informationen zum Produkt und zum Geschäftsmodell. Es wurden hierbei nur Beispiele betrachtet, die bereits eine Marktreife vorweisen bzw. im produktiven Einsatz sind, um nur tatsächlich aktive Geschäftsmodelle zu untersuchen. Der Status wird durch die angegebenen Referenzen sowie durch die Informationen, die auf der Plattform Industrie 4.0 gewonnen werden.

Die Informationen wurden gesammelt und mit Hilfe einer Excel-Tabelle in die jeweils passende Kategorie eingetragen. Insgesamt konnten auf Basis der Untersuchungsgruppe „Anwender“ 36 Anwendungsbeispiele für Industrie 4.0 Produkte inkl. erkennbaren Geschäftsmodell gewonnen werden.

Nach Erhebung der Daten, erfolgte die weitergehende Untersuchung der 35 Anbieterbeispiele, sowie der 36 Anwenderbeispiele auf erkennbare Geschäftsmodellmuster. Mit Hilfe dieser Muster soll der aktuelle Stand der Industrie 4.0 Geschäftsmodelle aufgezeigt werden sowie Erkenntnisse gewonnen werden in welche Richtung sich Unternehmen weiterentwickeln. Es wurden vier Muster für die Anbieter ermittelt und fünf Muster für die Anwender von Industrie 4.0 Technologien. Im Anhang befinden Mini-Cases der untersuchten Unternehmen mit Darstellung ihres Kerngeschäfts, Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell und der Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0. In den folgenden Abschnitten werden die Muster ausführlich auf Basis der Kriterien des „Business Model Frameworks“ dargestellt.

### 3.2 Digitale Geschäftsmodelle bei Anbietern von Industrie 4.0 Technologie

Nach der Betrachtung der Unternehmen auf der Anbieterseite, konnten 35 Geschäftsmodelle im Bereich der Industrie 4.0 erkannt werden. Die Anbieter fokussieren sich bei ihrem Geschäftsmodell auf die Bereitstellung von Technologien, die die Grundlage für die Vernetzung und Nutzung von Maschinen, Prozessen und Produkten darstellen. Nur auf Basis der von diesen Anbietern bereitgestellter Technologie ist es möglich das Internet der Dinge und CPS in der Industrie 4.0 praktisch umzusetzen.

Es lässt sich erkennen, dass es zum Aufbau einer Art neuen „Branche“ kommt, in der sich mehrere Unternehmen gegenseitig mit ihren Technologien und Produkten beeinflussen und ergänzen (z. B. durch Initiativen der Plattform Industrie 4.0). Die Geschäftsfelder der anbietenden Unternehmen sind vielfältig. So sind große Telekommunikationsanbieter, Softwarehäu-

ser, traditionelle Maschinenbauer, Sensorhersteller oder IT-Dienstleister auf dem Markt für Industrie 4.0 Technologie aktiv. Die Produktpalette reicht von einer komplexen cloudbasierten Vernetzungsplattform, über Sensorkomponenten, bis hin zu Beratungsdienstleistungen für die digitale Transformation.

Mit Hilfe des „Business Model Framework“ wurden die gefundenen Geschäftsmodelle der Anbieter in vier Geschäftsmodellmuster eingeteilt:

1. IoT-Plattform
2. Hardware
3. Software
4. Dienstleister

Diese Muster werden auf den folgenden Seiten auf Basis der Analysekriterien (s. **Tabelle 3**) näher ausgeführt. Dabei können die Anbieter durch ihr Geschäftsmodell auch gleichzeitig in mehreren Mustern aktiv sein. Zur Vereinfachung wurde daher als maßgebliches Einordnungskriterium die Kernleistung des Leistungsangebots im Bereich der Industrie 4.0 gewählt. So ist beispielsweise SAP ein Softwarehersteller, der aufgrund seines Leistungsangebots für die Industrie 4.0, der „SAP HANA Cloud Platform for IoT“, hier im Muster „IoT-Plattform“ eingeordnet ist. T-Systems fällt in das Muster „Dienstleister“, da dessen Kerngeschäft Beratungsdienstleistungen im Bereich der digitalen Transformation umfasst. Das Unternehmen entwickelt jedoch gleichzeitig auch Software, die im Rahmen seiner Beratungsprojekte implementiert wird. Damit soll ausgesagt werden, dass die einzelnen Anbieter durchaus mehrere Geschäftsmodelle verfolgen können. Aufgrund der Übersichtlichkeit wird sich in dieser auf einzelne prägende Geschäftsmodelle der Unternehmen für die Industrie 4.0 beschränkt.

Die in den Mustern enthaltenen Anbieter von Industrie 4.0 Technologie stellen nur einen kleinen Teil der Unternehmen dar (Untersuchungsgrundlage: Engagierte Unternehmen auf der Plattform Industrie 4.0), die sich mit diesem Thema beschäftigen und Lösungen für die Industrie anbieten. Sie bilden dennoch eine ausreichende Grundlage, um die grundsätzliche Funktionsweise und Zusammenhänge der Geschäftsmodellmuster aufzuzeigen.

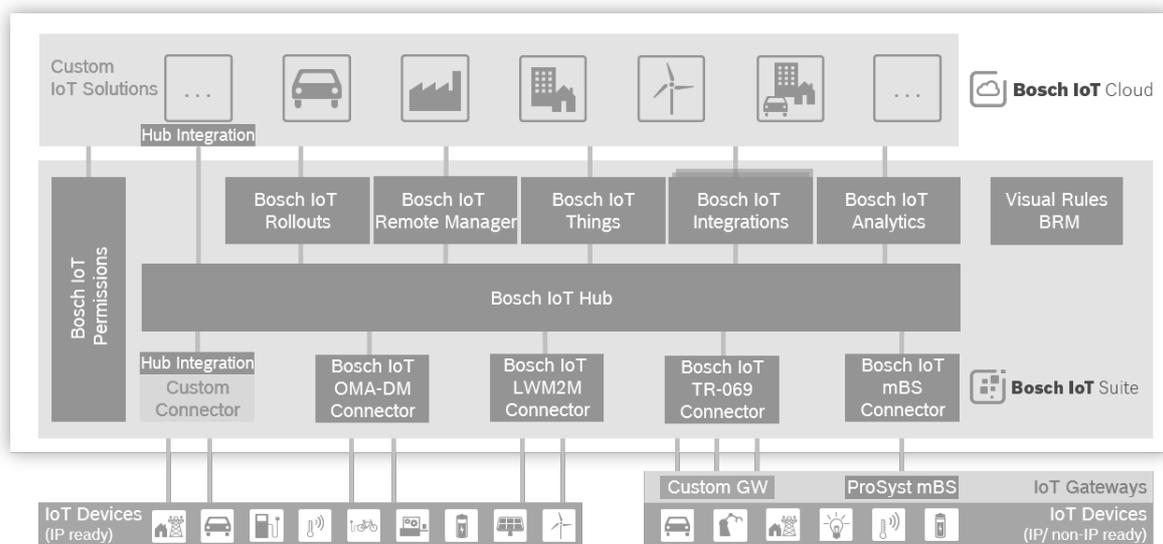
### 3.2.1 IoT-Plattform

#### Leistungsangebot:

Es konnten 12 Unternehmen identifiziert werden, die ein „IoT-Plattform“-Muster verfolgen. Dabei geht es darum, eine zentrale (cloudbasierte) Verbindungsplattform für das Internet der Dinge anzubieten (s. **Anhang/Tabelle 6**). Mit ihr werden die Geräte und Maschinen des Anwendungskunden verbunden und die entstehenden Daten übertragen und gesammelt. Der Kunde kann zentral seine gesammelten Daten auswerten, die vernetzten Maschinen steuern oder weitere Partner einbinden, um so seinen Wertschöpfungsprozess zu verbessern. Es wird

die Schaffung eines Wertschöpfungsnetzwerkes angestrebt, bei dem Anbieter, Anwender, Zulieferer, Kunde und andere Teilnehmer miteinander verbunden sind und ein einfacher Austausch an Daten/Informationen möglich ist.

Wirtschaftliches Ziel des Anbieters ist der Aufbau eines eigenen geschlossenen Ökosystems (z. B. der Apple App Store), über die Kundenunternehmen ihre Hardware vernetzen, ihre Daten bereitstellen und notwendige „Services“ (Software/Apps/Datenanalysen) über die Plattform abrufen können. **Abbildung 5** zeigt das Beispiel der „Bosch IoT Suite“, die den möglichen modularen Aufbau einer IoT-Plattform verdeutlichen soll:



**Abbildung 5:** Bosch IoT Suite, Quelle: Bosch Software Innovations (2016a).

Bosch baut mit seiner IoT Suite einen zentralen Knotenpunkt auf. Mit diesem ist es möglich über Schnittstellen sehr viele Systeme an die Plattform anzuschließen und damit die Daten/Software des Kunden zu konzentrieren. Der Kunde hat eine bessere Übersicht und Kompatibilität seiner Systeme, die er zur profitableren Wertschöpfung und neuen Geschäftsmodellen nutzen kann. Für den Anbieter können sich durch den Aufbau solcher Ökosysteme, Netzwerk- und Lock-In-Effekte ergeben, die langfristig große Einkommensströme für den Anbieter generieren können.<sup>56</sup> Das Konzept lehnt sich stark bei dem bei Cloudanbietern bereits etablierten Ansatz - der Platform-as-a-Service (PaaS) an. Einsetzende Kundenunternehmen (Anwender) werden hierbei zu Beginn der Implementierung durch die Anbieter stark unterstützt, damit der Kunde möglichst schnell Teil der Plattform wird und in das Ökosystem integriert wird. So kann der Kunde eng gebunden und im Laufe der Zeit weitere Leistungen/Produkte verkauft werden.

Zwar befindet sich gemäß des Gartner HypeCycle 2016 diese Art von IoT-Plattformen noch im Bereich des „technologischen Auslösers“, es bestehen dennoch bereits eine Vielzahl von

<sup>56</sup> Lock-In-Effekt = Enge Kundenbindung, die es ermöglicht, durch hohe Wechselkosten/Barrieren einen Anbieterwechsel zu verhindern; Netzwerkeffekt = Produktnutzen steigt mit der Anzahl der angeschlossenen Geräte und Systeme.

Angeboten auf dem Markt.<sup>57</sup> Die positiven Effekte der Plattform-Ökonomie, wie die in Kapitel 2.3. angesprochene „The-winner-takes-it-all“-Mentalität, sind sehr reizvolle Perspektiven beim Angebot von IoT-Plattformen und veranlassen viele Unternehmen dieses Produkt intensiv zu vermarkten.<sup>58</sup>

#### Leistungserzeugung:

Bei der Leistungserzeugung stehen die notwendigen Schlüsselpartner, -prozesse und -ressourcen im Mittelpunkt, um das Leistungsangebot zu generieren. Schlüsselpartner für IoT-Plattformanbieter sind insbesondere Beziehungen und Zusammenarbeit mit anderen Industrie 4.0 Technologiehersteller. Diese stellen die passende Hardware/Software her, die mit der Plattform verbunden werden soll. Um diese unterschiedlichen Produkte miteinander kompatibel zu machen werden gemeinsame Schnittstellen/Protokollen/Dateiformaten entwickelt. Dies erfolgt u. a. über die Arbeit der „Plattform Industrie 4.0“, aber auch durch internationale Vereinigungen wie das amerikanische Industrial Internet Consortium (IIC).

Weitere wichtige Partner sind zum einen der Kunde (Anwender), da dieser die Plattform später einsetzen wird und die Implementierung zur Leistungserzeugung im Kundenunternehmen erfolgen muss. Dies ist auch durch Dienstleister/Beratungsunternehmen möglich.

Zum anderen aber auch, falls keine eigene Cloud-Infrastruktur vorliegt, die Zusammenarbeit mit Cloudanbietern wie z. B. Microsoft „Azure“-Cloud, auf dessen Basis die Plattform betrieben wird. Einige Anbieter (Bosch, Hewlett Packard Enterprise) unterhalten zusätzlich Partnerschaften zu Forschungseinrichtungen, um einerseits Grundlagenforschung zu betreiben, andererseits aber auch um die eigenen Produkte weiterzuentwickeln.<sup>59</sup>

Als Schlüsselprozess für den Anbieter gilt insbesondere die Bereitstellung der zentralen Verbindungsplattform, also der IoT-Plattform, für den Kunden. Auf dieser Plattform werden die Kundenunternehmen mit ihrer Hardware (z. B. RFID-Lesegeräte, Maschinensensoren, Steuerungselektronik, Robotern) integriert und dem Kunden die Services und Daten zur Verfügung gestellt.<sup>60</sup> Durch den modularen Aufbau der Plattformen ist eine einfache Individualisierung an die Anforderungen des Kunden möglich. Die Plattform erfordert allerdings eine stetige Weiterentwicklung und Anpassung an neue technologische Systeme, Standards, Schnittstellen und Dateiformate. Ergänzend hierzu sind oftmals Beratungs- und Implementierungsdienstleistungen, die durch den Plattformanbieter beim Anwender durchgeführt werden.

Die Schlüsselressourcen stellen die Infrastruktur der Plattform (die zumeist auf einem 3-Tier-System bestehende Cloud basiert), die Entwicklung/Vertrieb von Services, die Datengewinnung sowie Analyse, Integration vom Kunden und Drittanbietern (Hardware/Software). Zur Si-

---

<sup>57</sup> Vgl. Gartner (2016).

<sup>58</sup> Vgl. Hoffmeister (2013), S. 23.

<sup>59</sup> Vgl. Bosch IoT Lab (2016); HPE (2016).

<sup>60</sup> Vgl. Vogt et al. (2015), S. 27.

Herstellung der Wettbewerbsfähigkeit ist darüber hinaus die Bildung einer Abteilung mit Entwicklungsingenieuren, Programmierern und weiteren Technikern notwendig, um ständig technologischen Weiterentwicklung und Anpassungen vornehmen zu können.

#### Leistungsbereitstellung:

Die Kundengruppen, Beziehungen und Distributionskanäle bilden eine weitere Komponente zur Analyse des Geschäftsmodells. Als Kundensegment wird für die Plattformanbieter der Business-to-Business-Markt (B2B-Markt) fokussiert. Die Branchen der Kunden sind hierbei weit gefächert. Es bestehen aber Schwerpunkte auf Maschinenbauern, Fertigungsindustrie sowie Logistik. Es ist das Ziel eine möglichst enge langfristige Kundenbeziehung aufzubauen, da sich das Kundenunternehmen in das Ökosystem des Anbieters integrieren soll. Dabei soll der Kunde möglichst viele Geräte/Maschinen mit der Plattform verbinden, sowie Services nutzen. Dies ist notwendig, um langfristig die Lock-in-Effekte und Netzwerkeffekte zu generieren und so den Kunden langfristig an das eigene Unternehmen zu binden.<sup>61</sup>

Die Distribution der IoT-Plattform erfolgt über die Verknüpfung der IT-Systeme des Kunden über das Internet. Der Anbieter stellt die Anbindung/Schnittstelle der Plattform zur Verfügung und der Anwender schließt seine „Dinge“ über das Internet an. Einige Unternehmen (Deutsche Telekom, GE, HPE) bieten zusätzlich an, die Cloud auch unternehmensintern zu hosten (sog. Private Cloud). So können die Daten in einem eingegrenzten Netzwerk gespeichert und besser gegen den Zugriff von Dritten (Cyberkriminalität/Industriespionage) abgesichert werden. Dies bedeutet jedoch einen höheren Aufwand und Kosten (Aufbau eigener Rechenkapazitäten, ständige Wartung/Update der Plattform), als die zentrale Bereitstellung der IoT-Plattform durch den Anbieter über das Internet. Oftmals werden diese Integrationsprozesse durch Mitarbeiter des Plattformanbieters durch Techniker oder Berater beim Kunden unterstützt.

#### Gewinnerzeugung:

Eine weitere wichtige Dimension zum erfolgreichen Wirtschaften des Anbieters stellt die Gewinnerzeugung dar. Dabei werden die Einnahmen und Kostenstruktur aufgezeigt, die bei der Bereitstellung der Leistung entstehen. Die meisten Anbieter von IoT-Plattformen orientieren sich bei ihrem Einnahmenkonzept an den sehr erfolgreichen Modellen der Cloudanbieter wie z. B. AWS, Google oder Microsoft und setzen auf ein **Pay-per-Use**-Preismodell. Das bedeutet, dass abhängig von der Anzahl angeschlossener Geräte, genutztes Datenvolumen, aktive Nutzer, genutzte Apps/Services, getätigten Transaktionen oder anderen Kennzahlen die fällige Gebühr für den Anwender ermittelt wird.<sup>62</sup> Dies macht die Ausgaben für die Nutzung beim Anwender einfach skalierbar, da er nur das zahlt, was er auch nutzt. Die Abrechnung erfolgt generell monatlich.

---

<sup>61</sup> Vgl. Meffert et al. (2010), S. 14.

<sup>62</sup> Vgl. Vaquero et al. (2009); Bosch Software Innovations (2016b).

Auch für den Anbieter ist die Skalierung des Produkts auf viele Anwender ohne größeren Aufwand möglich. Hierfür müssen die IT-Ressourcen (Cloudkapazität) der Plattform aufgestockt werden. Das Plattform-Angebot kann dann einfach für neue Kunden bereitgestellt werden und weitere Einnahmen generieren.

Für Anbieter die auch eine Private Cloud-Lösung für Unternehmen bereitstellen, bieten darüber hinaus auch eine **On Premise**-Variante an. Daher wird eine einmalige Lizenzgebühr für die Nutzung der unternehmensinternen Plattform vereinbart. Diese Variante erscheint aber als langfristiges Auslaufmodell, da der Erfolg der Cloudanbieter auf dem vorgestellten ersten Preismodell (Pay-per-Use) beruht.

Als Ausgaben stehen diesen Einnahmen, die Gewährleistung der Infrastruktur/Verknüpfungen mit dem Kunden (Plattform, Schnittstellen), Weiterentwicklung der Plattform sowie insb. hohe Personalaufwendungen für Entwickler, Programmierer und Berater entgegen. Die Mehrkosten pro Anwender spielen eine untergeordnete Rolle, da die digitalen Ressourcen (Plattform/Services) nur durch die (relativ günstige) Rechenkapazität begrenzt sind.

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Um Kunden für das Leistungsangebot der Plattform zu begeistern, benötigt es einerseits die richtige „Story“ für den Vertrieb, andererseits die richtigen Kommunikationskanäle.

Insbesondere die Anbieter kommunizieren in ihrer „Story“ die Vorzüge des Produkts mit dem Versprechen, dass die Nutzung ihrer Plattform eine einfache Anbindung aller Geräte ermöglicht, alle Datenströme zusammen erfasst und analysiert werden können sowie eine hohe Ausfall- und Datensicherheit für die IT-Systeme besteht. Zum anderen werben sie mit den Vorteilen der Vernetzung über die Plattform, da so die Produktivität im Anwenderunternehmen massiv gesteigert werden kann, umfangreiche Analyse von Sensor- und Maschinendaten möglich ist und neue Geschäftsmodelle für den Endkunden geschaffen werden können. Insbesondere die Innovation von neuen Geschäftsmodellen wird zu Vermarktungszwecken oftmals in den Vordergrund gerückt, ohne Beispiele für konkrete Umsetzungen zu nennen.

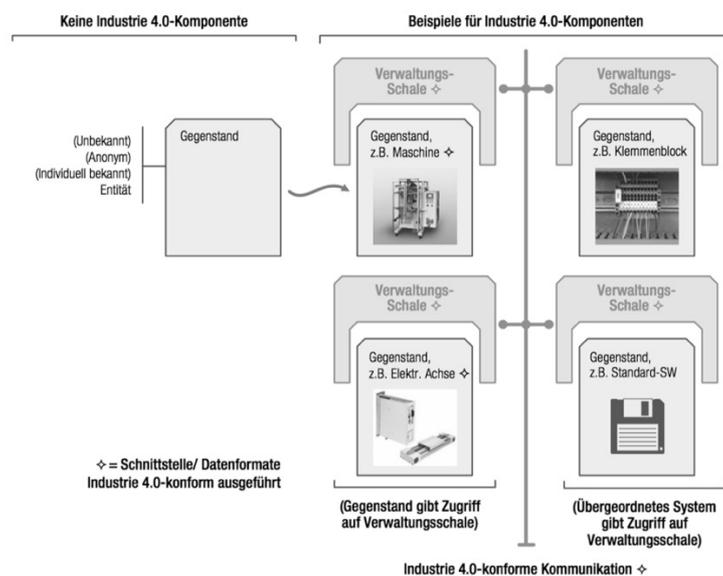
Als Kommunikationskanäle werden eher konventionelle Mittel genutzt. Alle Anbieter besitzen eine Internetseite auf der sie ihre Produkte bewerben. Whitepaper und Referenzen ergänzen die angebotenen Informationen. Auf Messen (z. B. CeBIT, Hannover Messe) und teilweise eigenen Konferenzen (z. B. Bosch ConnectedWorld) werden die Produkte den Kunden vorgestellt. Die Industrie 4.0 bildet einen Schwerpunkt auf diesen Messen.

### 3.2.2 Hardware

#### Leistungsangebot:

Ein weiteres Muster, das erkannt werden konnte, ist das Geschäftsmodell des „Hardware“-Herstellers. Auf Basis des Geschäftsmodells wurden 13 Unternehmen mit diesem Muster in

Verbindung gebracht (s. **Anhang/Tabelle 7**). Zumeist handelt es sich um Unternehmen, die bereits seit längerer Zeit auf dem Markt existieren und elektronische Produkte herstellen. Diese entwickeln nun ihre Produkte gemäß den Anforderungen (z. B. Vernetzungsfähigkeit, Sensorausstattung) der Industrie 4.0 weiter. Als „Hardware“ wird in dieser Arbeit verstanden, dass es sich um technologische Komponenten handelt, die für die Wertschöpfung in der Industrie 4.0 notwendig sind. Dies können u. a. Maschinen, Steuerungselektronik, Sensoren oder Netzwerktechnik sein. Die Anbieter bieten also den „Baukasten“ von Industrie 4.0 Komponenten inkl. sogenannter „Verwaltungsschale“ an (s. **Abbildung 6**), die der Anwender beim Aufbau seiner Fabriken, Prozesse und Produkte in der vernetzten Industrie benötigt.



**Abbildung 6:** Industrie 4.0 Komponenten, Quelle: BITKOM/VDMA/ZVEI (2015), S. 54.

### Leistungserzeugung:

Als Schlüsselpartner gelten, wie bei den IoT-Plattformanbietern, Anbieter von Industrie 4.0 Technologien, da die entwickelten Normen/Standards in die Produktion der Komponenten einfließen müssen um eine möglichst große Kompatibilität zu ermöglichen. Dies geschieht durch Arbeit über die „Plattform Industrie 4.0“, aber auch durch Koordination mit einzelnen Unternehmen. Ziel ist es, die dadurch produzierten Bauteile in möglichst viele Maschinen, Prozesse und Systeme einbinden zu können und so viele Einsatzbereiche abzudecken. Um dies zu erreichen, arbeiten einige Unternehmen (Sick, Wittenstein) aktuell insbesondere mit Plattform-Anbietern und Maschinenbauern als „Implementierer“ der Bauteile zusammen. Diese können ihre Anforderungen bei der Implementierung/Anpassungen an die Baukomponenten am besten kommunizieren.

Die Herstellung der Bauteile/Komponenten stellt den zentralen Prozess bei der Leistungserzeugung dar. Dies bedeutet, die Hardware-Hersteller stellen Produkte her, die in Maschinen/Produkten des Anwenders eingebaut werden und dazu fähig sein müssen mit einem IT-System verbunden zu werden. Dabei müssen fehlerfreie Datenströme und die Ansteuerung

der Komponenten durch Software ermöglicht werden. Einige Hersteller (NXP Semiconductors, Infineon Technologies) bieten eine sehr große Produktpalette in diesem Bereich an, die Sensorik, Steuerungen, Mikrocontroller, Schnittstellen und viele andere umfasst. Allerdings gibt es auch Hersteller, die sich auf speziellere Bereiche wie Sicherheits- und Verschlüsselungstechnik fokussiert haben und nur Bauteile herstellen, die die Datenübertragung in der vernetzten Industrie gegen unbefugten Zugriff absichert (genua, Giesecke & Devrient).

Schlüsselressourcen bilden die eingesetzten Fertigungslinien, die die Bauteile zusammensetzen, bei der es oftmals auch zum Einsatz von Industrie 4.0 Technologie bei der Produktion von Industrie 4.0 Bauteilen kommt. So setzt Bosch Rexroth als Anwender im „Werk Wombach“ vernetzte Technologie intensiv in seinen eigenen Fertigungslinien ein, ist gleichzeitig jedoch durch die Produktion von Hardwarekomponenten auch Anbieter.<sup>63</sup> Hinzu kommen der Einsatz von Fertigungspersonal, der Weiterentwicklung/Anpassung der Produkte sowie die Programmierung der Ansteuerung der Komponenten.

#### Leistungsbereitstellung:

Das Kundensegment ist der B2B-Bereich. Zum einen werden insbesondere Maschinenbauer angesprochen, die die Bauteile in ihre Produkte einbauen sollen, zum anderen auch Unternehmen, die diese in ihre eigenen Produkte/Fertigungsstraßen (z. B. Automobilindustrie) einsetzen. Die Hardware wird an den Kunden physisch ausgeliefert. Die Hersteller bieten darüber hinaus oftmals die Möglichkeit, die Komponenten durch Mitarbeiter/Berater des Hardwareherstellers einbauen zu lassen.

#### Gewinnerzeugung:

Die Hardwarehersteller generieren Einnahmen durch den Verkauf ihrer Komponenten als Zulieferer an andere Industrieunternehmen. Ergänzend dazu können Einnahmen durch Aufträge für Entwicklungsdienstleistungen generiert werden, falls es sich um spezielle Komponenten/Neuentwicklungen handelt. Die Recherchen ergaben allerdings keine konkreten Ergebnisse zu den Preisen bzw. Ertragsmodellen der einzelnen Anbieter.

Die Kostenstruktur ergibt sich aus den erforderlichen Investitionen in die Fertigungslinien und in die Entwicklung der Hardwarekomponenten. Diese beinhalten u. a. Materialausgaben/Personal in der Fertigung und Entwicklung sowie der Servicemitarbeiter, die den Kunden beim Einbau der Komponenten unterstützen.

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Als Kommunikationskanäle werden die Internetseite, Referenzen, Messen oder Videos genutzt. Dazu kommt bei einigen Herstellern (z. B. Lenze) das Angebot von Beratern/Sales-Teams, die die Technologie in den Kundenunternehmen vorstellen. Kloeckner Desma versucht seine Kunden sogar mit einer eigenen Roadshow „DESMA Roadshow Smart Connect

---

<sup>63</sup> Vgl. BMWi (2016e).

4.U“ von seinen Produkten zu überzeugen. Der Truck fährt dabei durch ganz Europa, Experten stellen die Produkte vor Ort vor und dokumentieren dies mit Videos, Blog-Einträgen und Tourkarte auf einer Internetseite.<sup>64</sup>

Bei der „Story“ steht die Vernetzbarkeit der Bauteile im Vordergrund. Die Anbieter kommunizieren die Sicherheit, die mit den angebotenen Bauteilen die Grundlagen erreicht werden, um die Vernetzung in der Industrie 4.0 vornehmen zu können. Dadurch kann die Wertschöpfung gesteigert und eine langfristige Wettbewerbsfähigkeit erreicht werden. Ergänzend ist es den Hardwareherstellern sehr wichtig zu betonen, dass die Verbindungssicherheit der einzelnen Komponenten gegen Angriffe sehr hoch ist, die Datenströme jederzeit überwacht werden können und so die Sicherheit des gesamten Kunden-IT-Systems gewahrt bleibt.

### 3.2.3 Software

#### Leistungsangebot:

Neben der „IoT-Plattform“ und „Hardware“ konnte das Muster des „Software“-Entwicklers beobachtet werden (s. **Anhang/Tabelle 8**). Zur Verbindung der IoT-Plattformen mit den Hardwarekomponenten ist der Einsatz von Software notwendig. Nur so lassen sich aus den gesendeten Daten der Sensoren auch Informationen generieren, die für die Wertschöpfung in der Industrie 4.0 notwendig sind. Die systematischen Daten werden für die datenbasierten Services und für die Funktion von cyber-physischen Systeme zwingend benötigt.

Zwar ließen nur fünf Unternehmen ein stark softwarebasiertes Geschäftsmodell erkennen, doch ist hervorzuheben, dass so gut wie alle untersuchten Unternehmen sich mit der Entwicklung von Software und der Bereitstellung für den Kunden als Geschäftsmodell beschäftigen.<sup>65</sup> Dieses ist eine Nebenleistung für das Kernprodukt, um dieses für die Industrie 4.0 Vernetzung kompatibel und nutzbar zu machen.

Der Einsatz von Software soll in der Industrie 4.0 zu einer höheren Flexibilität, niedriger Time-to-Market Zyklen und höherer Produktivität führen. Ziel ist es durch Automatisierung die Effizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette stark zu erhöhen. Das Leistungsangebot an Softwarevarianten ist dabei sehr vielfältig. Siemens wird hier noch zu dem Muster „Software“ zugeordnet, bietet jedoch ein sehr umfangreiches Leistungspaket an Software i. V. m. der Unterstützung eigener Hardware entlang der gesamten Wertschöpfungskette (z. B. Automobilindustrie, Kraftwerke) an.<sup>66</sup> Siemens befindet sich in einem Transformationsprozess von lokalen Stand-Alone-Lösungen hin zum Plattformanbieter mit passenden Services. Aufgrund der hohen Komplexität der eigenen Produktpalette und der großen Etablierung auf dem Markt stellt diese Umstellung eine große Herausforderung dar. Kleinere Unternehmen haben sich zumeist

---

<sup>64</sup> Vgl. Kloeckner Desma (2016).

<sup>65</sup> Vgl. Schwab (2016), S. 192.

<sup>66</sup> Vgl. Siemens (2015), S. 1f.; Siemens (2016).

auf bestimmte Bereiche spezialisiert. Sie stellen Software für die Absicherung der Infrastruktur vor Angriffen (Sicherheitssoftware von secunet) her oder entwickeln Anwendungen, die auf Marktplätzen von Plattformanbietern als Services „Apps“ an die Kunden verkauft werden.

#### Leistungserzeugung:

Auch in der Softwareentwicklung stellt die Nutzung von Standards einen wichtigen Bereich dar, um system- und unternehmensübergreifenden Datenaustausch zu ermöglichen. Eine einheitliche Koordination mit Plattformanbietern und Hardwareherstellern muss daher erfolgen, um Schnittstellen und Formate zu ermöglichen, auf deren Basis eine kompatible Software entwickelt werden kann. Ein weiterer Schlüsselpartner ist der Kunde, der Nutzer der Software, da das Produkt auf Basis seiner individuellen Anforderungen angepasst wird.

Der Schlüsselprozess stellt die Entwicklung und Bereitstellung der Software dar. Hierbei geht es darum, aus den generierten Daten von Robotern, Maschinen oder Produkten Programme zu entwerfen, mit denen die Wertschöpfung für den Anwender vereinfacht oder sogar gesteigert werden kann. Es ist wichtig, die eingesetzten Softwareprodukte stetig zu aktualisieren, um aufkommende Sicherheitslücken zu schließen, neue Standards zu unterstützen oder die Wertschöpfungsmöglichkeiten des Produktes zu steigern. Auch die Kompatibilität zu weiteren eingesetzten Systemen (ERP/MES), um so eine übergreifende Datengewinnung, -übertragung, und -nutzung zu garantieren, stellt eine wichtige Komponente zur erfolgreichen Leistungserzeugung dar.

Zentrale Ressource stellt das Softwareprodukt an sich dar, da diese stetig weiterentwickelt und gepflegt werden muss. Es werden passende Schnittstellen/Formate benötigt, um die Daten aus den Geräten abzurufen und nutzbar zu machen. Diese Schritte können nur durch eine Vielzahl an Programmierern erfolgen, die auch eine Anbindung an bestehende Systeme ermöglichen.

#### Leistungsbereitstellung:

Als Kundensegment besteht auch hier eine klare B2B-Ausrichtung, da es sich um spezielle Industriesoftware handelt, von denen private Anwender ohne passende Geräte keinen Nutzen haben. Eine konkrete Fokusgruppe ist schwer zu erkennen, da Software in jedem Unternehmen genutzt wird und das Angebot sehr vielfältig ist.

Die Gestaltung der Kundenbeziehung kann sehr unterschiedlich sein. Es kann bei der Implementierung zu einer intensiven kurzfristigen Betreuung des Kunden kommen. Anschließend kann der Kunde den Betrieb in die eigene IT-Abteilung verlegen. Es ist auch möglich, dass es zu einer Versorgung mit Updates/Weiterentwicklungen durch den Hersteller und dadurch zu langfristigen Kundenbeziehungen kommt. Die Auslieferung der Software erfolgt über das Internet oder den Versand von Datenträgern an den Kunden. Sollte die Software nicht über einen IoT-Plattformanbieter als Service bezogen werden, so muss der Anwender diese in seinem eigenen IT-System (Server) implementieren. Dies kann je nach Größe/Komplexität ein sehr

umfangreicher Prozess sein, ermöglicht aber auch eine stärkere Individualisierung auf die Anforderungen des Kunden. Mittelfristig wird es zu einer Verlagerung des Softwareangebots als Service (Apps) auf Plattformen kommen, um so den Kunden eine einfachere Nutzung zu ermöglichen. Dieser cloudbasierte Abruf von Programmen wird auch als Software-as-a-Service (SaaS) bezeichnet. Ein Beispiel für dieses Prinzip zeigt das Start-Up axoom, ein Tochterunternehmen von Trumpf. Axoom gehört zwar mit seinem Geschäftsmodell zum Muster „Plattform“, zeigt jedoch mit seinem innovativen App Store für Industriesoftware wie die zukünftige Distribution von Software aussehen kann (s. **Abbildung 7**). Axoom stellt hierbei eine Plattform bereit, an der die Anwender ihre Geräte über das Internet anschließen. Darauf aufbauend bietet das Unternehmen die passenden Apps im eigenen Store an, die in Kooperation mit Industrie 4.0 Hardware- oder Softwareherstellern entwickelt wurden. Die Apps können gegen ein monatliches Abonnement gebucht und flexibel erweitert oder gekündigt werden. Für das Konzept erhielt das Unternehmen den Innovationspreis „Industrie 4.0“ der deutschen Wirtschaft 2016.<sup>67</sup>



**Abbildung 7:** Axoom App Store: Software für die Fertigungsindustrie als SaaS Lösung. Gewinner Innovationspreis „Industrie 4.0“ der deutschen Wirtschaft 2016, Quelle: Axoom (2016b).

#### Gewinnerzeugung:

Traditionellerweise wird Software als Lizenz (On Premise) verkauft. Daher die Eigentumsrechte verbleiben beim Softwareanbieter und der Kunde erhält eine Kopie des Produkts. Es ermöglicht dem Anbieter seine Software an mehrere Kunden zu verkaufen und so seine Ent-

<sup>67</sup> Vgl. Axoom (2016a).

wicklungskosten zu amortisieren. Siemens bietet, wie die Plattformanbieter, für einige Produkte bereits auch eine Pay-per-Use Lösung an und wird dies vermutlich im Laufe der Transformation zur Plattform weiter ausbauen.

Als Kostenfaktoren stehen insbesondere die hohen Entwicklungskosten für Softwareprodukte im Fokus, da die Ermittlung von Anforderungen, Abstimmung von Standards sowie der eigentliche Programmierprozess viel Zeit und Ressourcen erfordern. Auch nachträgliche Anpassungen an die jeweiligen Kundenanforderungen können zu weiteren hohen Kosten für Personal und Dienstleister führen.

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Als Kommunikationskanäle werden konventionelle Wege durch Präsentation von Screenshots auf Internetseiten, Anwendungsbeispielen und Videos gewählt. Auch die Präsenz auf Fachmessen wird als Instrument genutzt, um die Produkte für Kunden interessant zu machen.

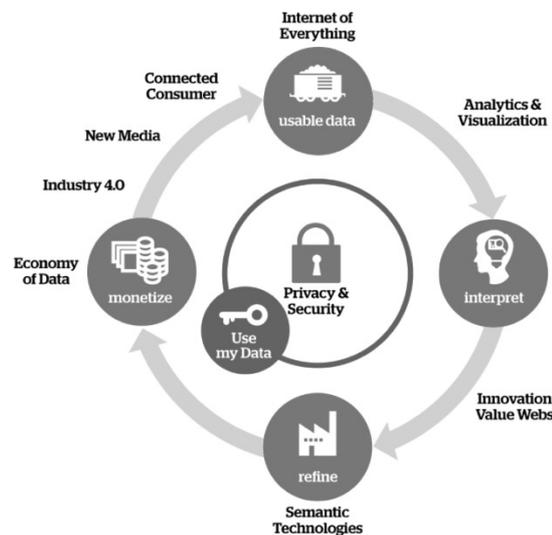
Inhaltlich argumentieren die Softwareanbieter, ähnlich wie die Hardwarehersteller, dass mit der angebotenen Software die Grundlage für die Industrie 4.0 der Zukunft gelegt wird. Die Software ermöglicht die effiziente Vernetzung, Datengewinnung und -auswertung. Damit lässt sich Produktivität steigern, höhere Flexibilität erzeugen und eine ganzheitliche Optimierung der Wertschöpfungskette ermöglichen.

### 3.2.4 Dienstleister

#### Leistungsangebot:

Die bisherigen drei Muster haben insbesondere die technologischen Komponenten beim Einsatz in der Industrie 4.0 abgedeckt. Ohne Unternehmen, die ihr Geschäftsmodell auf die Bereitstellung von Technologien fokussieren ist der digitale Transformationsprozess nicht möglich. Doch darüber hinaus ist es auch notwendig Anwenderunternehmen von Industrie 4.0 bei der Implementierung und Anwendung zu unterstützen. Das geschieht zum einen durch Technologiehersteller, reicht allerdings zumeist nicht aus, um eine umfassende Betrachtung und Transformation vorzunehmen. Um diese Lücke zu füllen, haben sich Unternehmen mit dem Geschäftsmodell des „Dienstleisters“ in der Industrie 4.0 positioniert. Bei fünf untersuchten Unternehmen konnte dieses Muster beobachtet werden (s. **Anhang/Tabelle 9**). Dabei stellen diese Unternehmen grundsätzlich keine Komponenten her, sondern unterstützen beim Verbinden und Implementieren im Anwenderunternehmen. Es werden u.a. Anpassungen der IT-Systeme vorgenommen, neue Prozesse erarbeitet oder Technologien eingeführt, um die langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten und neue Geschäftsfelder zu erschließen. Dies beinhaltet auch die Schulung der Mitarbeiter mit den neuen Anwendungen, um so den Mitarbeiter an die Herausforderungen der Industrie 4.0 zu gewöhnen. **Abbildung 8** zeigt ein Beispiel des Leistungsangebots des Dienstleisters „Atos“ bei der Monetarisierung von Daten. Atos

Leistungsangebot ist insbesondere die Beratung des Kundenunternehmens, wie wirtschaftliche Gewinne aus Daten erzeugt werden können. Zusätzlich entwickelt das Unternehmen auch eigene Softwareprodukte, die vom Kunden genutzt werden können.



**Abbildung 8:** *The Data Life-Cycle, Quelle: Atos (2015).*

#### Leistungserzeugung:

Auch die Dienstleister orientieren bei ihrer Beratung und Einbindung von Systemen an den entwickelten Standards der Industrie 4.0 Anbieter und engagieren sich auf der „Plattform Industrie 4.0“. Wichtigster Schlüsselpartner ist bei der Beratung der Kunde, der die Industrie 4.0 Systeme anwendet. Die passenden Lösungen aus Plattform, Hardware und Software müssen auf Grundlagen seiner individuellen Anforderungen ausgewählt und angepasst werden.

Als Schlüsselressourcen dient der Einsatz von Personal bzw. Beratern und Knowhow die beim Kunden eingebracht werden. Dort werden die Anforderungen für den Industrie 4.0 Einsatz bewertet und die Transformation in Koordination mit eigenen Programmieren/Ingenieuren durchführt. Dabei stehen größeren Beratungsdienstleistern (Atos, T-Systems) unternehmens-eigene Technologien zur Verfügung, die sie nach Möglichkeit an den Kunden vermitteln. Je nach Größe können größere Dienstleister auch den unternehmensübergreifenden Transformationsprozess begleiten, während sich Kleinere eher auf spezielle Bereiche wie der Sicherheitstechnik spezialisieren (admeritia).

#### Leistungsbereitstellung:

Als Kundensegment ist der B2B-Markt angesprochen. Im Fokus stehen Unternehmen verschiedener Branchen, die bereit sind ihr Unternehmen auf die Anforderungen von Industrie 4.0 Technologie umzustellen und Unterstützung benötigen. Es handelt sich dabei um eine projektbezogene Kundenbeziehung. Der Dienstleister berät in einem festgelegten Rahmen das Kundenunternehmen und verlässt nach Abschluss des Projekts den Kunden wieder. Weitere Unterstützung durch Folgeaufträge ist jedoch möglich.

Grundsätzlich kommen dazu Berater während der Projektlaufzeit in das Kundenunternehmen und analysieren die Prozesse, bevor die weitere Entwicklung vorgenommen wird. Eine rein externe Beratung über Telefon/Konferenzen ist auch möglich, aber selten.

#### Gewinnerzeugung:

Die Einnahmen der Dienstleister generieren sich aus den Honoraren für die Beratungs-, Entwicklungs- oder Schulungsdienstleistungen. Zusätzlich werden Erträge durch den Vertrieb eingesetzter Produkte generiert, die im Rahmen der Dienstleistung beim Kunden implementiert wurden. Gerade für Dienstleister, die zu einem Konzern gehören, der auch weitere Industrie 4.0 Technologie herstellt (Telekom/T-Systems), können sich hier hohe Renditemöglichkeiten ergeben, da quasi eine „Full-Service“ Lösung aus allen Bereichen dem Kunden präsentiert werden kann.

Als Kosten fallen Personalkosten für die Berater und Entwickler an und die selbst eingesetzte Produkte, um die Dienstleistung für den Kunden zu ermöglichen.

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Als Kommunikationskanäle werden Internetseiten, Messen und Direktansprache genutzt. Dazu setzen einige Unternehmen auf die Präsenz auf Fachkongressen, die Beratung durch die Marketingabteilung, Vergleichsstudien oder Wissensportale ein. Generell wird versucht dem Thema aufgrund des erwarteten großen Marktpotenzials, viel Raum in den Informationskanälen einzuräumen.<sup>68</sup>

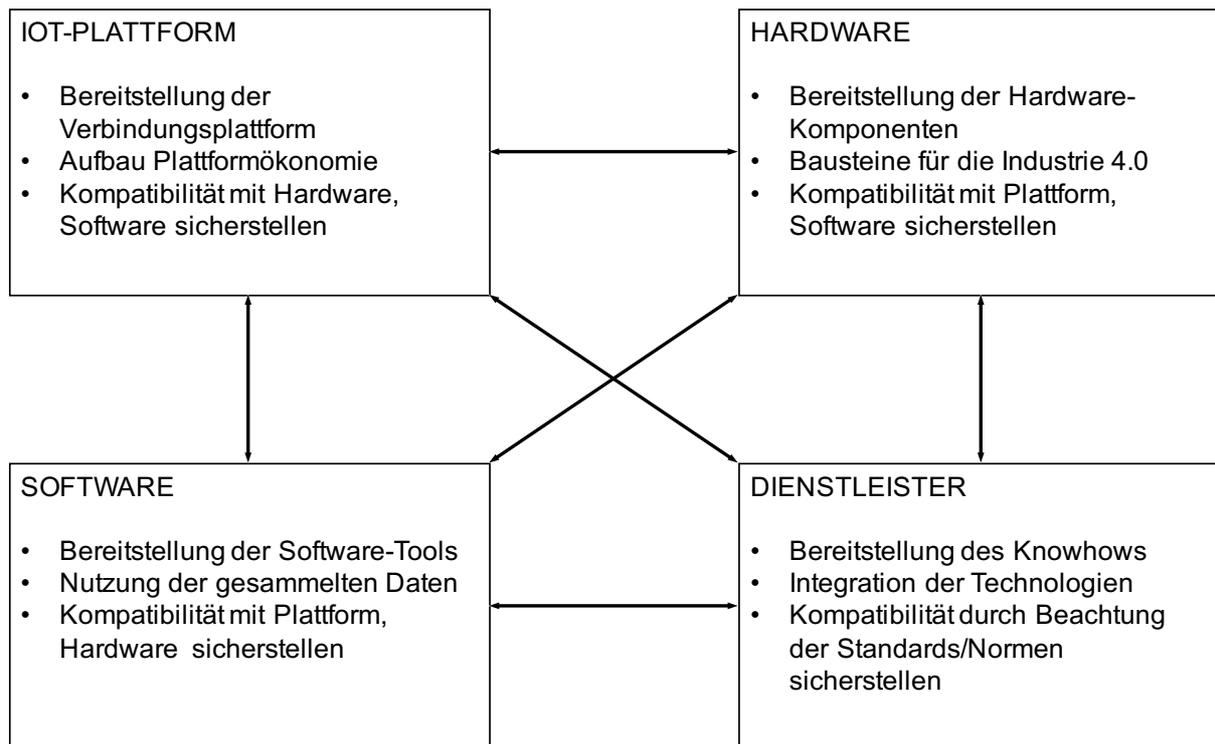
In der Kommunikations-Story wird die Industrie 4.0 als „Revolution statt Evolution“ kommuniziert. Die neuen Möglichkeiten durch Vernetzung, Datenanalyse und Automatisierung ermöglichen völlig neue Dimensionen in der Industrie. Da das Wissen dafür noch nicht in der Industrie vorhanden ist, kann mit Hilfe der Dienstleister die digitale Transformation vorangebracht werden und somit die Wettbewerbsfähigkeit erhalten und ausgebaut werden.

### 3.2.5 Zusammenfassung Anbietermuster

Die Muster im Bereich Anbieter von Industrie 4.0 Technologien bilden die Gruppe von Unternehmen, die die Grundlage der digitalen Transformation der deutschen Industrie darstellen. Die Anwender benötigen die Technik und Knowhow, um ihre eigenen Geschäftsmodelle aufzubauen. Um dieses zu ermöglichen sind die Geschäftsmodelle der vier Anbietermuster in einer Art Beziehung zueinander, um so eine unternehmens- und branchenübergreifende Vernetzung zu ermöglichen (s. **Abbildung 9**).

---

<sup>68</sup> Vgl. Knop (2016).



**Abbildung 9:** Anbieter-Ökosystem von Industrie 4.0 Technologien, Quelle: Eigene Darstellung.

Eine wichtige Funktion nehmen die IoT-Plattformanbieter ein. Sie bieten die zentrale Verbindungsplattform, in dem Kunden bzw. Anwender ihre Daten sammeln und nutzen können. Der Anbieter versucht ein eigenes Plattformökosystem aufzubauen, auf die im Laufe der Zeit Anwenderunternehmen integriert werden und über eine langfristige Kundenbeziehung regelmäßige Einnahmen durch Lock-in, Skalen- sowie Netzwerkeffekte generiert werden. Die Herausforderung besteht hierbei, die eigene Plattform so stark auf dem Markt zu etablieren, dass es für neue Kunden attraktiv wird, sich auch bei dieser zu integrieren. Die Attraktivität hängt u. a. davon ab, wie viele Nutzer die Plattform nutzen, die Anzahl an Geräte, Standards und Formaten die unterstützt werden oder ob das Unternehmen langfristig am Markt agieren kann (Planungssicherheit für Anwender). Dabei spielen die Mehrkosten pro Anwender eine untergeordnete Rolle, da die digitalen Ressourcen (Plattform/Services) nur durch die (relativ günstige) Cloud-Rechenkapazität begrenzt sind. Die Skalierung auf viele Anwender ist also, bei Nutzung eines Pay-per-Use-Modells, ohne größeren Aufwand möglich und macht das Geschäftsmodell sehr attraktiv.

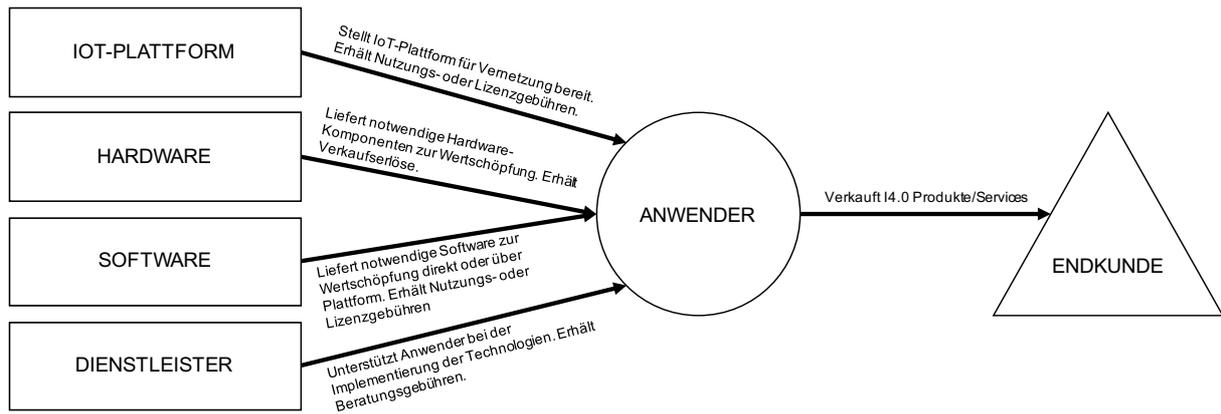
Unternehmen aus dem Muster „Hardware“ produzieren die Bausteine, die in den Fabriken, Geräte oder Fahrzeugen benötigt werden, um eine umfassende Vernetzung in der Industrie 4.0 zu ermöglichen. Die Unternehmen, die dieses Muster verfolgen, sind oftmals bereits schon länger auf dem Markt für Antriebssysteme, Elektronikkomponenten oder Netzwerktechnik aktiv. Sie passen ihre bisherigen Produkte bzw. Geschäftsmodelle auf die neue Evolutionsstufe Industrie 4.0 an. Dies spiegelt sich auch im Aufbau der Geschäftsmodelle wieder, die sich

aktuell noch wenig von klassischen Zulieferern unterscheiden, jedoch beständig weiterentwickelt werden. Auch in der Außenkommunikation wird Industrie 4.0 eher als „Evolution als Revolution“ betrachtet und folgt weniger dem aktuellen großen Hype der Industrie.

Das hier dargestellte Geschäftsmodellmuster „Software“ bezieht sich insbesondere auf Hersteller von Stand-Alone Lösungen, daher Programme die nicht über Plattformen, sondern einzeln vom Hersteller erworben werden. Kurz- bis Mittelfristig kommt es zur Verlagerung des Angebots zu einem einfachen Abruf von Software/Services als SaaS-Lösung. Die Softwareanbieter stellen ihr Produkt über die Plattform bereit und erhalten für die genutzte Software, eine Nutzungs- bzw. Lizenzgebühr vom Endkunden. Nur so können ihre Produkte in möglichst vielen Branchen anzubieten, die gesammelten Daten und den aktuellen Trend zu cloudbasierter Software nutzen. Dies stellt aber nur eine Änderung in der Distribution dar, denn Software bleibt eine der zentralen Bestandteile der Industrie 4.0. Nur mit ihr ist es möglich, die gewonnenen Datensätze zu analysieren, gegen Missbrauch abzusichern, Geräte und Maschinen zu steuern und so als Informationen für die Wertschöpfung des Unternehmens zu nutzen.

Als Viertes existiert das Muster „Dienstleistung“. Zwar liegen in der vorgehenden Untersuchung nur fünf Unternehmen vor, die dieses Muster erkennen lassen, doch eine kurze Internet-Recherche lässt erkennen, dass hier aktuell ein großes Angebot an Beratungsdienstleistungen besteht. Accenture, Atos, Capgemini, HPE, etc. sind nur einige der Beratungsfirmen die diese Thematik für ihr Angebot entdeckt haben. Durch das aktuell vorhandene Wissensdefizit zu digitalen Themen in der Industrie ist ein Markt vorhanden, der gerade zu Beginn der digitalen Transformation zur Industrie 4.0 eine große Rolle spielt. Viele Unternehmen wollen die Chancen von Industrie 4.0 nutzen bzw. möchten die Wettbewerbsfähigkeit nicht verlieren. Die Dienstleister können zentral das notwendige Wissen aufbauen und dieses an verschiedene Kunde vertreiben. Im Kern dieses Leistungsangebots steht auf der einen Seite die technische Kompetenz beim Einsatz von Industrie 4.0 beim Anwender in Verbindung mit der Entwicklung von fähigen Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodellen. Auf der anderen Seite ist auch die Schulung und Weiterentwicklung der Arbeitskräfte in den Anwenderunternehmen eine wichtige Aufgabe, um die Akzeptanz und Erfolg bei der Einführung zu garantieren.

Alle vier Muster haben sich damit auf dem Markt der Industrie 4.0 Technologieanbieter positioniert und bieten unterschiedliche Leistungsangebote für die Anwender an. Die Zusammenhänge sind vereinfacht in der **Abbildung 10** aufgezeigt:



**Abbildung 10:** Technologieanbieter und ihre Beziehung mit dem Anwender, Quelle: Eigene Darstellung.

Wie am Beginn dieses Kapitels erläutert, ist es schwierig, die Muster der Anbieter vollkommen getrennt zu betrachten. Die Kompatibilität der unterschiedlichen Produkte und Dienste der Industrie 4.0 bildet aktuell den kritischen Faktor zum Erfolg der eingesetzten Geschäftsmodelle. Nur durch den Austausch über Plattformen wie „Plattform Industrie 4.0“ oder „Industrial Internet Consortium“ können einheitliche Standards definiert und damit der langfristige Erfolg der Industrie 4.0 Technologieanbieter gesichert werden. Alle vier Anbietermuster haben eine wichtige Funktion und sind für die digitale Industrie der Zukunft erforderlich. **Tabelle 4** stellt die Geschäftsmodellmuster auf Basis der Kriterien des „Business Model Frameworks“ gegenüber.

Muster/Dimension	IoT-Plattform	Hardware	Software	Dienstleister	
<b>Leistungsangebot</b>	Zentrale Verbindungsplattform (IoT-Cloud) für die Geräte/Maschinen der Kunden. Ökosystem für den Kunden zur Einbindung von Prozessen und Geräten auf einer Plattform	Hardwarehersteller bieten die notwendigen Hardwarekomponenten für die Vernetzung & Datennutzung in der Industrie 4.0 an (Schnittstellen/Steuerung/Mikrocontroller/Sensoren/Sicherheitstechnik etc.)	Softwarehersteller bieten die notwendigen Programme/Apps für die Vernetzung und Datennutzung in der Industrie 4.0 an	Dienstleister bieten das notwendige Knowhow für die Vernetzung und Datennutzung in der Industrie 4.0 an	
<b>Leistungs-erzeugung</b>	<b>Schlüsselpartner</b>	Industrie 4.0 Plattform, IIC (Standardisierung); Kunde (Implementierung); Drittanbieter (Hardware/Software), Dienstleister (Integrationspartner); Forschungs-kooperationen	Industrie 4.0 Plattform (Standardisierung), Kunde (Implementierung), Drittanbieter (IoT-Plattformen, Software), Dienstleister (Integrationspartner)	Industrie 4.0 Plattform (Standardisierung), Kunde (Implementierung), Drittanbieter (IoT-Plattformen, Hardware), Dienstleister (Integrationspartner), (Software),	
	<b>Schlüsselresourcen und -prozesse</b>	<b>Schlüsselprozesse:</b> Bereitstellung einer IoT-Plattform (Cloud) auf der sich Unternehmen mit ihren Geräten integrieren und Daten/Services nutzen können. Beständige Weiterentwicklung erforderlich; neue Services für Kunden müssen implementiert & neue Standards unterstützt werden; Gewonnene Daten müssen für Kunden auszuwerten & zu nutzen sein. <b>Ziel:</b> Aufbau eines Ökosystems um die IoT Plattform. <b>Schlüsselressourcen:</b> Cloud-Infrastruktur (3-Tier), Services, Drittanbieter (Hardware, Software, Sensorik), Daten, Datenanalyse, Schnittstellen, Entwicklungsingenieure, Programmierer, Dienstleister	<b>Schlüsselprozesse:</b> Herstellung von Hardwarekomponenten für die Schaffung der physischen Infrastruktur der Verbindung von einzelnen Geräten & Datacenter bzw. IoT-Plattform. Verkauf der Steuerungs- und Fertigungselektronik, sowie Sensorik für die Industrie 4.0. Zusätzliche Fokussierung auf Automatisierungs- und Sicherheitslösungen <b>Schlüsselressourcen:</b> Hardwarekomponenten, Fertigungslinien, Steuerungssoftware, Sensorik, Schnittstellen, Sicherheitstechnik, Entwicklungsingenieure, Programmierer	<b>Schlüsselprozesse:</b> Herstellung von Softwareprodukten zur Steuerung der Hardware und Nutzung der gewonnenen Daten zur Wertschöpfung. Software muss stetig auf neue Anforderungen/Standards aktualisiert werden, sowie Kompatibilität zu weiteren Systemen hergestellt werden. <b>Schlüsselressourcen:</b> Software, Daten, Datenanalyse, Schnittstellen, Plattformen/Systeme, Programmierer	<b>Schlüsselprozesse:</b> Beratung von Anwendern bei der Implementierung und Vernetzung von Industrie 4.0 Technologien in die eigene Wertschöpfung. Größere Dienstleister vermitteln auch eigene Technologien an Kunden. <b>Schlüsselressourcen:</b> Berater, Knowhow; bei größeren Dienstleistern auch Programmierer, Entwicklungsingenieure
<b>Leistungs-bereitstellung</b>	<b>Kundensegmente und Beziehungen</b>	<b>Kundensegmente:</b> Als Kundengruppe ist der B2B-Markt angesprochen. Unternehmen, sollen IoT Anwendungen über die IoT Plattform nutzen bzw. Services auf dieser entwickeln. <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifende Lösungen möglich. <b>Beziehungen:</b> Enge Bindung mit Kundenunternehmen zur Integrierung und Weiterentwicklung der Plattform. Generierung von Lock-In/Netzwerkeffekten. Öffnung für weitere Drittanbieter von Hardware/Software auf der Plattform mit Ziel der Entwicklung zum Ökosystem	<b>Kundensegmente:</b> Als Kundengruppe ist der B2B-Markt angesprochen. Unternehmen benötigen für den Einsatz von vernetzten Geräten die nötige Hardware, um diese zu verbinden. <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifende Lösungen möglich <b>Beziehungen:</b> Komponenten werden an den Kunden ausgeliefert. Support für Komponenten durch Hersteller	<b>Kundensegmente:</b> Als Kundengruppe ist der B2B-Markt angesprochen. Unternehmen benötigen für den Einsatz von vernetzten Geräten und Daten die nötige Software, um diese zu nutzen. <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifende Lösungen möglich <b>Beziehungen:</b> Software werden an den Kunden ausgeliefert/vom Kunden abonniert. Support für Software durch Hersteller möglich falls gewünscht.	<b>Kundensegmente:</b> Als Kundengruppe ist der B2B-Markt angesprochen. Unternehmen benötigen für den Einsatz von vernetzten Geräten und Daten das nötige Wissen um dieses zu nutzen. <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifende Lösungen möglich <b>Beziehungen:</b> Dienstleister baut zumeist projektbezogene enge Kundenbeziehung auf und führt Leistung durch.
	<b>Distributionskanäle</b>	Plattform wird von Anbieter im eigenen Rechenzentrum oder beim Dienstleister (Provider) betrieben. Implementierung beim Kunden vor Ort durch Verknüpfung mit IoT-Plattform über das Internet.	Lieferung der Komponenten an Maschinenbauer/Unternehmen; Ergänzende Arbeiten durch Dienstleistungen	Lieferung der Software über Internet oder Datenträger; Abonnement über App Store; Ergänzende Arbeiten durch Dienstleistungen	Leistungserbringung kann beim Kunden vor Ort erfolgen, jedoch auch durch eine externe Beratung/Dienstleistung erfolgen.
<b>Gewinn-erzielung</b>	<b>Einnahmen</b>	Zumeist Pay-per-Use (Nutzungsabhängig); On Premise möglich (Kauf/Lizenz); Ergänzende Gebühren für Beratungsdienstleistungen möglich	Verkauf von Hardware-Komponenten/Sensorik/Steuerungssoftware; Ergänzende Gebühren für Beratungs- und Entwicklungsdienstleistungen	Zumeist noch On Premise (Lizenzierung), Trend geht zu Pay-per-Use/Abonnement. Ergänzende Gebühren für Beratungsdienstleistungen möglich	Entlohnung durch Dienstleistungshonorare, größere Dienstleister ermöglicht Beratung Cross-Selling von weiteren Produkten (Hardware/Software/Plattform)
	<b>Kostenstruktur</b>	Investitionen in Infrastruktur/Entwicklung/Betrieb der Plattform/Verknüpfung mit dem Kunden, Updatekosten, Cloudkosten,	Kosten für die Herstellung/Entwicklung der Hardwarekomponenten/Sensorik	Kosten für die Herstellung/Weiterentwicklung der Software	Kosten für die Dienstleistung (insb. Personalkosten)
<b>Kommunikation des Leistungsangebots</b>	<b>Kommunikationskanäle</b>	Direktansprache von Bestandskunden, Messen, Internetseite, Whitepaper, Referenzen, Konferenzen	Messen, Internetseite, Whitepaper, Beratung durch Sales-Team/Experten, Roadshow (Desma)	Messen, Internetseite, Screenshots, Videos, Anwendungsbeispiele,	Direktansprache von Bestandskunden, Messen, Internetseite, Fachkongresse, Beratung, Wissensportal, Studien
	<b>„Story“ für die Wert-kommunikation</b>	Die IoT-Plattform bietet die beste Infrastruktur zur Anbindung aller IoT-Komponente in der Industrie 4.0 und kann fabrikübergreifend für viele verschiedene Branchen genutzt werden. Der ROI wird gesteigert, neue Geschäftsmodelle ermöglicht, die Sicherheit gewährleistet & die Infrastruktur ist sofort für den Kunden nutzbar. Standpunkt: "Revolution statt Evolution"	Mit Einsatz der Komponenten der Hardwarehersteller lässt sich die notwendige technische Infrastruktur für die Vernetzung in der Industrie 4.0 schaffen. Standpunkt: "Mehr Evolution statt Revolution"	Mit der geeigneten Software wird die Grundlage für die Wertschöpfung der Zukunft gelegt. Passende Software ermöglicht effiziente Vernetzung, Datengewinnung und -nutzung, um so die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und auszubauen. Standpunkt: Teils "Revolution statt Evolution", teils "Evolution statt Revolution"	Industrie 4.0 ist die Revolution der Industrie. Nur mit einem umfassenden Fahrplan ist es für Industrieunternehmen möglich ihre Wettbewerbsfähigkeit beizubehalten und auszubauen. Standpunkt: "Revolution statt Evolution"

**Tabelle 4:** Übersicht Geschäftsmodellmuster Anbieter von Industrie 4.0 Technologien, Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.3 Digitale Geschäftsmodelle bei Anwendern von Industrie 4.0 Technologie

Bei der Analyse der Anbieterreferenzen und Anwendungsbeispielen auf der „Landkarte Industrie 4.0“ konnten 36 Anwendungsfälle erkannt werden. In diesen wurden von den Unternehmen (Anwender) Technologien eingesetzt, um ihr bestehendes Geschäftsmodell für die Industrie 4.0 weiterzuentwickeln oder neue Ansätze zu ermöglichen. Die Anwender nutzen die Produkte der Technologieanbieter und integrieren diese in ihr eigenes Unternehmen, um eine zukunftsfähige erfolgreiche Wertschöpfung zu generieren.

Hierbei herrscht, ähnlich wie bei den Anbietern, eine große Branchenvielfalt. Von klassischer produzierender Industrie (Automobilbau, Luftfahrt), über Logistikunternehmen (Hafen, Speditionen) bis zum landwirtschaftlichen Bereich. Industrie 4.0 wird somit nicht nur in der oft zitierten „Smart Factory“ angewendet, sondern hat darüber hinaus noch wesentlich mehr Anwendungsgebiete. Anbieter von Industrie 4.0 Technologie können auch gleichzeitig Anwender sein (z. B. Bosch, Infineon, Wittenstein), in denen die Technologien genutzt werden, um die eigenen Fertigungsprozesse und Geschäftsmodelle weiterzuentwickeln.

Mit Hilfe der Kriterien des „Business Model Frameworks“ konnten fünf Muster eines Geschäftsmodells bei den Anwendern von Industrie 4.0 erkannt werden:

1. Prozessoptimierung
2. Prozessautomatisierung
3. Predictive Analytics
4. Vernetzungsplattform
5. Self Service

Der Einsatz der Industrie 4.0 hat in den Unternehmen sehr unterschiedliche Anwendungstiefe und Auswirkungen auf das Geschäftsmodell. Während er bei einigen Unternehmen eher dazu dient das bisherige Geschäftsmodell/ den bisherigen Produktionsprozess weiterzuentwickeln (Evolutionär), können andere Unternehmen völlig neue Leistungen anbieten, die ohne Vernetzung und Datenanalyse nicht möglich wären (Disruptiv). Im Bereich der Automatisierung ist auch die Wiederaufnahme von Geschäftsmodellen denkbar, die aufgrund von Kostendruck in Niedriglohnländer ausgegliedert wurden.

Es kommt zu Überschneidungen zwischen einzelnen Geschäftsmodellen der Anwender. Zur Einordnung in das passende Muster wurde daher, wie bei den Anbietern, die Kernleistung des Leistungsangebots genommen. Zu beachten ist, dass die hier dargestellten Geschäftsmodelle zumeist nur einen Teilbereich im gesamten Produktportfolio der Unternehmen darstellen. Große Konzerne (Bosch, thyssenkrupp) sind in vielen Bereichen aktiv, die hier nicht alle abgebildet werden können. Kleinere Unternehmen (Bender, Josef Schulte) haben sich auf einzelne Spezialgebiete konzentriert und sind somit leichter einem bestimmten Muster zuzuordnen.

### 3.3.1 Prozessoptimierung

#### Leistungsangebot:

Die Prozessoptimierung wird oftmals als klassisches Anwendungsfeld der Industrie 4.0 Technologie im Sinne der „Smart Factory“ angeführt (s. Kapitel 2.1). Mit acht von 36 Anwendungsbeispielen nimmt es eine wichtige Stellung ein, ist aber nicht das absolut dominierende Anwendungsgebiet (s. **Anhang/Tabelle 10**). Dabei handelt es sich grundsätzlich nicht um ein disruptives neues Geschäftsmodellmuster, sondern das Bestehende entwickelt durch neue Komponenten/Funktionen weiter. Durch diese ständige Weiterentwicklung soll die jetzige und zukünftige Wettbewerbsfähigkeit sichergestellt werden. In diesem Muster spielt insbesondere die „Mensch-Maschinen-Kollaboration“ für die Zukunft eine wichtige Rolle. Der Mensch soll nicht mehr nur die Maschine bedienen, sondern mit ihr zusammen Prozesse durchführen.<sup>69</sup> So werden beispielweise Roboter nicht mehr in Schutzzäunen „eingesperrt“, sondern ergänzen mit Hilfe von Sensorik und Datenabfragen die Tätigkeiten des Menschen (z. B. Kuka LBR IIWA, s. **Abbildung 11**).<sup>70</sup>



**Abbildung 11:** Mensch-Maschinen-Kollaboration mit vernetzter Robotertechnik, Quelle: SCOPE (2016).

Unter anderem mit dieser Verbindung von Mensch und Maschine wird es ermöglicht das Geschäftsmodell mit Erhöhung der Produktionskapazitäten, Optimierung der Produktionsabläufe oder Verkürzung von Prozesszeiten weiterzuentwickeln. Die Fertigung von industriellen Produkten oder die möglichst schnelle Durchführung von Logistikprozessen steht in diesem Muster als Leistungsangebot im Vordergrund. Insbesondere industrielle Produkte können durch die technologischen Möglichkeiten der Industrie 4.0 stärker individualisiert werden. Der Begriff „Losgröße 1“ symbolisiert die Zielvorstellung des völlig anpassbaren Endprodukts. Die Individualisierbarkeit ermöglicht es den Unternehmen so, flexibel auf die Anforderungen verschiedener Kunden einzugehen und unterschiedliche Zielmärkte zu erschließen.<sup>71</sup> ROTH (2016B)

<sup>69</sup> Vgl. Bauernhansl (2014), S. 16; Kollmann/Schmidt (2016), S. 45f.

<sup>70</sup> Vgl. Kuka Roboter (2016).

<sup>71</sup> Vgl. Lasi et al. (2014), S. 261; Roth (2016b), 6ff.

spricht von einem „Zero Distance“ Ansatz, in der versucht wird die Distanz zwischen Angebot und Nachfrage per Digitalisierung zu minimieren.<sup>72</sup>

#### Leistungserzeugung:

Als Schlüsselpartner für diese moderne Art der Produktion werden Anbieter der Vernetzungsplattformen benötigt. Dies muss nicht zwingend eine internetbasierte IoT-Plattform sein, sondern kann auch ein intern gelagertes System sein (z. B. ERP). Ein lokales System schränkt jedoch oftmals die unternehmensübergreifende Funktionalität ein und verringert die Potenziale der Industrie 4.0. Hinzu kommt für den Anwender die Zusammenarbeit mit den Lieferanten für die Hardware (z. B. Roboter/Wearables/Fertigungslinie) und Software (Steuerung/Services/Verwaltung). Je nach Umfang der Vernetzung ist auch die Integration weiterer Partner wie Zulieferer, Kunde oder Dienstleister möglich oder sogar notwendig, um so ein sogenanntes „Wertschöpfungsnetzwerk“ zu konstruieren. Mit Hilfe dieser Partner ist eine kundenorientierte Produktion möglich.

Den Schlüsselprozess stellt die Fertigung der Leistung dar, die anschließend an den Endkunden vertrieben werden soll. Hierzu erhalten die Werkstücke zumeist eine einheitliche Kennung per RFID/Barcode, welches eine eindeutige Zuordnung ermöglicht. Mit Hilfe der Verbindung Mensch, Maschine und hinterlegten Daten ist eine individuelle, flexible Fertigung/Logistik möglich. In der praktischen Durchführung des Leistungsprozesses erhält der Arbeiter, nach dem Scan des Werkstücks über ein Display Hilfestellungen bzw. Anweisungen wie die einzelnen Prozessschritte durchzuführen sind. Dies kann so die Produktivität steigern und auch die Fehlerrate verringern. Mit Hilfe von z. B. Datenbrillen und „Augmented Reality“ kann dieser Prozess noch weiter verbessert werden. Augmented Reality beschreibt die Möglichkeit dem Mitarbeiter digitale Echtzeit-Anweisungen auf ein Mini-Display in seiner Brille zu projizieren, während er weiterhin die reale Welt an seiner Arbeitsstation sieht.<sup>73</sup> Solche Systeme werden beispielsweise von Schnellecke im Rahmen der Kommissionierung/Sequenzierung von Zulieferprodukten für die Automobilproduktion eingesetzt und konnten die Prozessperformance stark erhöhen und gleichzeitig die Fehlerrate verringern.<sup>74</sup> Das so gestaltete vernetzte Produktionssystem kann durch Kopplung mit weiteren IT-Systemen die Koordination (Intralogistik oder Versand) vornehmen und somit nahtlose Prozessübergänge ermöglichen.

Als Schlüsselressource steht insbesondere der Arbeiter im Vordergrund, da er die Verbindung zwischen technologischem und menschlichem Handeln in diesem System darstellt. Die Arbeiter werden dabei durch Verbindung mit den weiteren Ressourcen wie Fertigungslinie, Assistenzsystemen (z. B. Robotern, Wearables), Werkstück, RFID-Markierungen, Daten, Schnittstellen und der übergreifenden Vernetzung (MES/ERP-System, IoT-Plattform) unterstützt.

---

<sup>72</sup> Vgl. Roth (2016b), S. 3f.

<sup>73</sup> Vgl. Broll (2014), S. 246.

<sup>74</sup> Vgl. Schnellecke (2015); BMWi (2016f).

### Leistungsbereitstellung:

Als Kundengruppe ist der B2B-Markt, aber auch teilweise der B2C-Markt (Endkunde) angesprochen. Die meisten im Muster enthaltenen Unternehmen stellen physische Produkte her, die einen zahlungsbereiten Abnehmer brauchen. Die Automobilbauer (VW) sind konsumentenorientierter aufgestellt, als z. B. die Zulieferer dieser Branche (Bosch). Eine klare Fokusbranche ist nicht zu erkennen, da die Branchen der Anwender sehr unterschiedlich sind. Auch die Kundenbeziehungen variieren je nach Unternehmen/Kundengruppe stark und lassen kein einheitliches Muster erkennen.

Die Distribution erfolgt durch die Auslieferung des Produkts an den Kunden. Dabei treten auch Unternehmen als Dienstleister im Produktionsprozess auf. Diese produzieren nicht selbst, sondern übernehmen mit Unterstützung von Industrie 4.0 Technologien einzelne Schritte in der Logistik (Schnellecke, WS Kunststoffservice).

### Gewinnerzeugung:

Einnahmen generieren die Unternehmen aus dem Verkauf ihrer Produkte bzw. durch die Erbringung ihrer Logistikdienstleistung. Durch die höhere Individualisierbarkeit/Flexibilität werden höhere Absatzmengen angestrebt. Dem entgegen stehen insb. die Ausgaben für die Entwicklung der Fertigungslinien (Maschinen, Roboter, Vernetzung), Produktionskosten, Transportkosten und Personalkosten.

### Kommunikation des Leistungsangebots:

Die Kommunikation des Leistungsangebots bzgl. der Prozessoptimierung/Fertigung ist bei den untersuchten Unternehmen auf den Internetauftritt beschränkt. Es kommt dabei zur Kommunikation über das Produkt an den Endkunden (z. B. Automobil, Reinigungsgerät, Gussprodukt), die einzelnen Zwischenschritte und Prozessverfahren werden nachrangig kommuniziert. Berichte über die erzielten Fortschritte durch den Einsatz von Industrie 4.0 dienen als Instrument das Unternehmen als Technologieführer darzustellen und seine Wettbewerbsfähigkeit zu symbolisieren.

In der Kommunikations-„Story“ werden die Themenfelder der Produktivitätssteigerung, Fehlerreduzierung und Flexibilität durch die neuen Technologien behandelt. Dem Kunden wird mitgeteilt, dass individuelle Produkte in jeder gewünschten Menge (Losgröße 1) möglich sind und er diese durch neue Technologien vom Produzenten in noch besserer und fehlerfreier Qualität bekommen kann.

### 3.3.2 Prozessautomatisierung

#### Leistungsangebot:

Das betrachtete Muster der „Prozessoptimierung“ stellt einen ersten Schritt für Unternehmen dar, ihr Geschäftsmodell an die Herausforderungen der Industrie 4.0 anzupassen. Eine Weiterentwicklung bzw. das Ziel der „Smart Factory“ ist allerdings die vollständige Automatisierung der Unternehmensprozesse. In der Untersuchung konnten neun Unternehmen erkannt werden, die ein weitergehendes Muster der „Prozessautomatisierung“ für die Zukunft in der Industrie 4.0 verfolgen (s. **Anhang/Tabelle 11**).

Hier handeln die Unternehmen nach dem Prinzip „Das Produkt steuert die Fertigung“. Der Mensch bildet nur noch eine kontrollierende Komponente. Dies bedeutet, die Produktions- und Logistikprozesse werden mit Hilfe von Plattform, Vernetzung und Daten soweit automatisiert, dass mit möglichst wenigen notwendigen manuellen Eingriffen, Produkte hergestellt werden. Auch hier gilt das Ziel der Machbarkeit der Losgröße 1. Daher die starke Individualisierbarkeit, keine Rüstzeiten und Flexibilität bei der Zusammenstellung des einzelnen Produkts. Dies ermöglicht eine höhere Produktivität, aber auch die Erschließung neuer Kundengruppen durch stark kundenorientierte Produkte, die sog. „Zero Distance“ zwischen Kunde und Hersteller.<sup>75</sup> Die Unternehmen können sogar Fabriken über das Bundesgebiet miteinander vernetzen (thyssenkrupp Hohenlimburg) und ermöglichen so das Durchführen von konzernübergreifenden Produktions- und Logistikprozessen „mit einem Mausklick. Der 2016 entdeckte Cyberangriff auf thyssenkrupp Hohenlimburg zeigt aber gleichzeitig auch die Notwendigkeit eines guten Schutzes dieser „Smart Factories“.<sup>76</sup>

Mit der vollständigen Automatisierung als Geschäftsmodell bilden sich für deutsche Unternehmen sehr große Chancen der Wertschöpfung. Durch geringe Lohnkosten und hohe Produktivitätsgewinne könnte es sogar zur Reindustrialisierung von Produktion aus anderen Nationen (z. B. China, Indien) in den Heimatmarkt kommen und so perspektivisch die deutsche Wirtschaft stärken.

#### Leistungserstellung:

Bei der Leistungserstellung steht die Produktion und Transport von physischen Produkten (z. B. Fahrzeuge, Elektronikbauteile, Maschinenelemente) im Vordergrund. Die Besonderheit ist, dass die Produktion hierbei, soweit möglich, vollkommen automatisiert wird. Dem angesprochenen Prinzip „Produkt steuert Fertigung“ folgend wird das Werkstück mit einer eindeutigen Kennzeichnung versehen (RFID, Barcode) und steuert sich selbstständig durch die Fertigungslinien/Lager. Das Werkstück ruft im Laufe seiner „Reise“ durch die vernetzten Sensoren und Maschinen seine individuellen Produktdaten von der Plattform/Datenbank ab. Dies gestattet eine quasi fehlerfreie Individualisierbarkeit (Stichwort „Losgröße 1“) und ermöglicht

---

<sup>75</sup> Vgl. Roth (2016b), S. 4.

<sup>76</sup> Vgl. Bündler (2016).

durch die vorhandene Datengrundlage auch zusätzliche Kopplungen mit Zuliefer- und Transportunternehmen. Die langfristige Vision ist die unternehmensübergreifende Vernetzung, bei der quasi bei Bestellung schon die Fertigungsplanung, Ressourcenbeschaffung, Lagerplatz und Auslieferungstermin mit eingeplant und durchgeführt werden. Der Unterschied zwischen Optimierung und Automatisierung besteht darin, dass während in der Optimierung nur einzelne Arbeitsschritte digital unterstützt werden, es das Ziel der Automatisierung ist, manuelle Prozesse komplett zu ersetzen und somit eine völlig autonome Fertigung zu ermöglichen.

Schlüsselpartner sind hier die Anbieter der Industrie 4.0 Technologien, mit deren Hilfe die Implementierung der Automatisierung erfolgen kann. Dies sind zum einen die Anbieter der notwendigen Plattform-Technologie, aber auch die Hersteller der Hardware und Software der Fertigungs- und Logistikprozesse. Ziel ist es, durch die Integration möglichst vieler weiterer Partner wie Zulieferer, Kunde oder Dienstleister ein „Wertschöpfungsnetzwerk“ zu konstruieren, um so das vollständige Potenzial der Vernetzung auszuschöpfen.

#### Leistungsbereitstellung:

Die von den Unternehmen hergestellten Produkte sind für den B2B-Markt (thyssenkrupp, Infineon) oder als Konsumentengut für den B2C-Markt bestimmt (Daimler). Aktuell überwiegt bei den untersuchten Unternehmen aber eine Geschäftskundenorientierung. Die Produkte richten sich dabei an verschiedene Branchen und Konsumentengruppen, eine Eingrenzung ist daher schwierig.

Je nach Grad der Automatisierung und Integration des Kunden in den Produktionsprozess können die Kundenbeziehungen sehr eng (übergreifende Vernetzung von Unternehmenssystemen) oder nur auf den reinen Bestell-/Liefervorgang beschränkt sein. Gemäß der Vision der vollständigen Vernetzung des Bestellprozesses ist jedoch gerade eine enge Kundenbeziehung wünschenswert, um so die unternehmensübergreifenden Produktionsprozesse langfristig nutzen zu können und die Potenziale der Wertschöpfung für alle Netzwerkteilnehmer vollständig zu nutzen.

#### Gewinnerzeugung:

Die Einnahmen werden durch den Verkauf der Produkte generiert. Hinzu kommen große Einsparpotenziale durch die Automatisierung, die Produktivitätssteigerung/Qualitätsverbesserungen ermöglicht und viele manuelle Arbeitsschritte überflüssig macht. Durch die mögliche enge Verknüpfung der Systeme können zusätzliche Lock-In Effekte zu Kunden generiert werden, die langfristige Kundenbeziehungen und mögliche zusätzliche Einnahmequellen darstellen.

Als Kosten stehen zunächst die zumeist hohen Investitionen in die Industrie 4.0 Technologien entgegen. Die Fabriken müssen vollkommen neu konzipiert werden. Am besten als völlig neues Gebäude, das alle Anforderungen erfüllt (z B. Wittenstein Pilotfabrik).<sup>77</sup> Hinzu kommen

---

<sup>77</sup> Vgl. Wittenstein (2016).

die Kosten der Produktion, Personal, Lieferkosten an den Kunden und die weitere Entwicklung/Anbindung der Unternehmensprozesse.

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Das Leistungsangebot wird hauptsächlich über die Internetseite und Messen präsentiert. Es erfolgen weitere Veröffentlichungen in Videos, Pilotprojekte oder Innovationswettbewerben. Die Präsentation der Industrie 4.0 Anwendung dient insbesondere als Aushängeschild der Unternehmen für ihre Wettbewerbsfähigkeit und Technologieführerschaft in einer gewissen Branche.

In der Story steht die Individualisierbarkeit im Sinne der Losgröße 1 im Vordergrund. Besonders betont wird die Variantenvielfalt und Flexibilität an Produkten, die durch die vernetzte Produktions- und Logistiksysteme ermöglicht wird. Motto: „Weg von der Massenproduktion, hin zum individualisierten Produkt“. Zusätzlich wird die Integration aller Prozesspartner (Kunde, Produzent, Zulieferer) kommuniziert und so eine enge Zusammenarbeit bei den Kundenwünschen angeboten.

### 3.3.3 Predictive Analytics

#### Leistungsangebot:

Einen völlig anderen Geschäftsmodell-Ansatz als die bloße Produktion stellt das Muster von „Predictive Analytics“ dar. Hierbei bieten produzierende Hersteller von Geräten bspw. Maschinen (Dürkopp Adler Nähmaschinen), Motoren (Rolls-Royce Connected Aero Engine), Kompressoren (Kaeser Sigma Air Utility) oder Baukränen (Wolffkran Mietkräne) ihren Kunden an, diese Geräte zwischen Kunde und Hersteller zu verbinden. Es konnten neun Unternehmen identifiziert werden, die dieses Geschäftsmodellmuster verfolgen (s. **Anhang/Tabelle 12**).

Die hergestellten Produkte sind dabei mit einer Vielzahl von Industrie 4.0 Komponenten und Sensoren bestückt und übermitteln über das Internet ihre Maschinendaten an den Hersteller. Dieser ist so in der Lage, die Produkte per Fernüberwachung beim Kunden zu warten, Softwareupdates einzuspeisen und Schäden rechtzeitig zu erkennen. Der Kunde profitiert von geringeren Ausfallzeiten und Reparaturkosten, während der Hersteller die Daten für die Weiterentwicklung seiner Produkte und Geschäftsmodelle nutzen kann. Dies ermöglicht z. B. völlig neue Ertragsmodelle, da die Produkte nicht nur verkauft werden und dann für den Hersteller „verschwunden“ sind, sondern mit dem Hersteller weiter per Datenstrom in Beziehung stehen und so andere Ertragsmodelle wie „Pay-per-Use“ oder „Abonnements“ ermöglichen.

#### Leistungserstellung:

Die Schlüsselpartner bei dieser Art Geschäftsmodell stellen zum einen insbesondere der Kunde dar, mit denen die Verbindung der Produkte erfolgt. Zum anderen sind dies aber auch die Anbieter der Industrie 4.0 Technologien, die für die Vernetzung benötigt werden. Die

Schlüsselressourcen stellen die IoT-Plattform, die Vernetzung mit dem Produkt beim Kunden, die gewonnenen Daten und die Techniker, die die Analysen und Wartungen der Produkte vornehmen.

Der Schlüsselprozess bildet die Vernetzung von Hersteller und eingesetztem Produkt. Die Vernetzung und damit langfristige Verbindung zwischen Produkt und Produzenten ermöglicht es auf Basis einer umfangreichen Datenanalyse, völlig neue Services und Kundenbeziehungen aufzubauen.<sup>78</sup> So ist beispielweise bei der „thyssenkrupp MAX-Fahrstuhlwartung“ eine zyklusmäßige Vor-Ort-Wartung nicht erforderlich, sondern die Notwendigkeit wird aus den Sensoren und der Analyse der übertragenen Daten vom Fahrstuhl beim Hersteller gewonnen. Zusätzlich können durch Vielzahl an eingegangenen Daten Prognosen erstellt werden, welche Komponenten der Fahrstühle am kurzfristig ausfallen können und für Folgeprodukte weiterentwickelt werden können.<sup>79</sup> Vor-Ort-Techniker profitieren in der Zukunft vom Zugriff auf die Daten des Fahrstuhls über das Internet. Durch Einsatz von Augmented-Reality-Brillen haben die Techniker stets alle notwendigen Informationen am Einsatzort vorliegen. Bei Problemen können die Techniker Anweisungen direkt aus der Zentrale angezeigt bekommen.<sup>80</sup>

#### Leistungsbereitstellung:

Im Fokus steht auch hier der B2B-Markt. Es werden Kunden angesprochen, die für ihre eigenen Wertschöpfungsprozesse auf die Funktion von Maschinen und andere Produkte angewiesen sind. So werden bspw. die Gasturbinen von Kraftwerksbetreibern per Ferndiagnose überwacht (Siemens Energy), ohne dass der Energiekonzern eigene Techniker hierfür benötigt.<sup>81</sup> Diese Art Leistungen kann für verschiedene Branchen erbracht werden. Dabei verbinden die Unternehmen ihr „Kernprodukt“ mit der Leistung der Predictive Analytics/Maintenance. Das Produkt wird vom Hersteller an den Kunden ausgeliefert und anschließend über eine Plattform die Verbindung zwischen beiden Partnern aufgebaut. Hieraus entwickelt sich eine langfristige Kundenbeziehung, da viele Industrieprodukte für eine lange Laufzeit ausgelegt sind. Somit sind auch, je nach dem Produkttyp, langfristige Wartung und Reparaturen notwendig. Der Kunde profitiert zusätzlich von neuen Erkenntnissen des Herstellers, die dann durch Updates in seine eingesetzten Maschinen einfließen.

#### Gewinnerzeugung:

Die Unternehmen generieren ihre Einnahmen häufig noch über den klassischen Verkauf der Geräte in Verbindung mit dem Abschluss eines Wartungsvertrages. Allerdings werden auch innovativere Ertragsmodelle, die durch die Vernetzung ermöglicht werden, von einigen Herstellern in Betracht gezogen. Kaeser Kompressoren bietet zum Beispiel mit seinem Produkt

---

<sup>78</sup> Vgl. Hoffmeister (2013), S. 170; Zollenkop/Lässig (2017), S. 84.

<sup>79</sup> Vgl. thyssenkrupp (2016).

<sup>80</sup> Vgl. Bastian (2016).

<sup>81</sup> Vgl. Siemens Energy (2016).

„Sigma Air Utility“ einen Full-Service für Kunden an. Sie stellen Druckluft für das Kundenunternehmen bereit, indem sie den Betrieb von Maschinen, Hardware, Software, Wartung und Reparaturen beim Kunden vor Ort übernehmen. Als Gegenleistung erhält Kaeser eine verbrauchsabhängige Vergütung. Die Vergütung bestimmt sich über die verbrauchte Luftdruckmenge, es handelt sich also um ein Pay-per-Use Modell. Der Kunde hat somit die komplette Infrastruktur an den Hersteller ausgelagert, muss keine eigenen Techniker bereitstellen und zahlt nur für die selber verbrauchte Menge.<sup>82</sup> Parallelen zu Ertragsmodellen von Cloudanbietern sind hier erkennbar. Diese nutzungsabhängige Gebühr ließe sich auch auf andere Produkte (Anzahl von Fahrstuhlfahrten, Maschinenstunden) anderer Hersteller übertragen. Die technische Infrastruktur wäre hier aufgrund der Verbindung zwischen Produkt und Hersteller vorhanden.

Ausgaben entstehen auch hier für die Entwicklung und Herstellung der Produkte, der Integration von Industrie 4.0 Technologien (Plattform, Hardware, Software etc.) und je nach Art des Wartungsvertrages/Preismodells die Betriebskosten für die Überwachung (Personal, Ersatzteile, Service).

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Als Kommunikationskanäle werden Internetseiten, Broschüren und Messeauftritte genutzt, um das Leistungsangebot an den Kunden zu vermitteln.

In der Kommunikations-Story ist es Ziel dem Kunden zu vermitteln, dass mit Hilfe der Vernetzung eine Fernüberwachung möglich ist, mit den Ausfallzeiten verhindert/verringert werden können und dadurch ein reibungsloser Betriebsablauf gewährleistet werden kann. Auch wird darauf hingewiesen, dass die Kosten für Reparaturen durch Analyse der Daten und rechtzeitige Reparatur stark verringert werden können. Weiter wird hervorgehoben, dass durch die ständige Updatefähigkeit der Firmware, die Produktsoftware stets auf den neuesten Stand ist und Störungen durch Eingriff auf die Software schnell behoben werden können.

### 3.3.4 Vernetzungsplattform

#### Leistungsangebot:

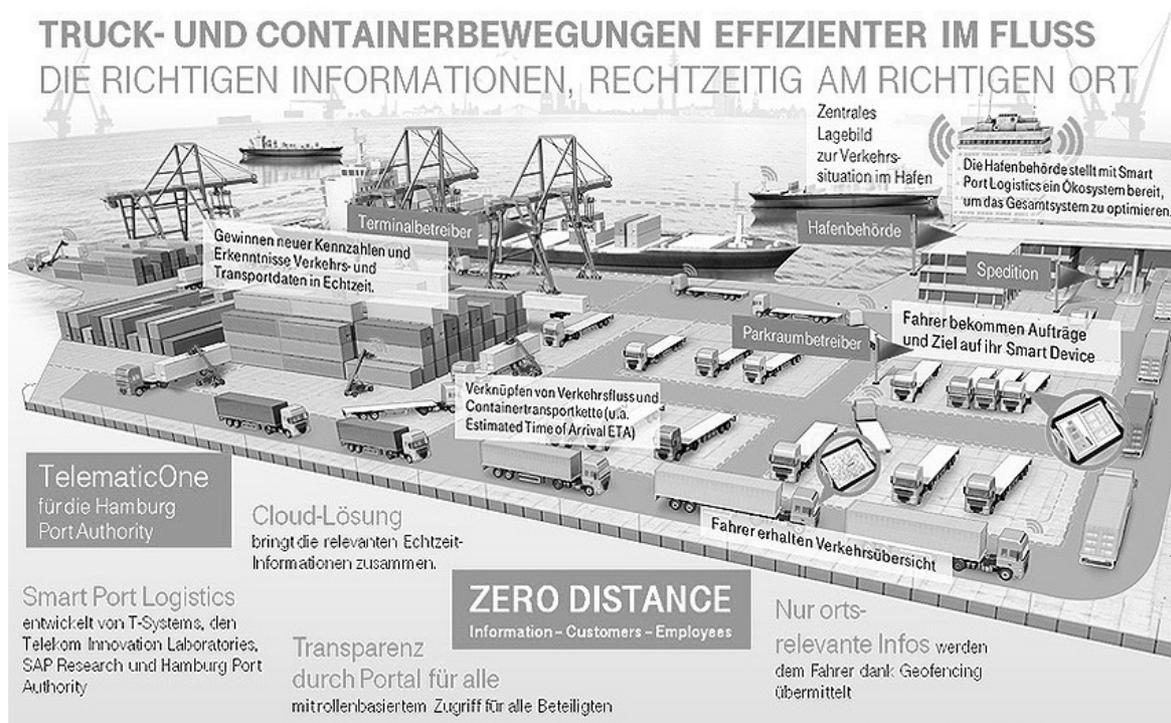
Die Nutzung von Vorteilen der Plattform-Ökonomie sind nicht nur für die Anbieter von Industrie 4.0 Technologien interessant. Auch die Anwender bauen Plattformen auf, um ihr Geschäftsmodell auf die neuen Herausforderungen der Digitalisierung anzupassen. Bei sieben Unternehmen konnte dieses Muster identifiziert werden (s. **Anhang/Tabelle 13**). Hierbei steht bei den Anwendern weniger die rein technologische Komponente im Vordergrund, sondern die serviceorientierte Vernetzung von Zulieferern, Kunden und weiteren Partnern (hier weiter Nutzer genannt) zu einem eigenen Ökosystem. So soll langfristig die Wertschöpfung verbessert

---

<sup>82</sup> Vgl. Kaeser Kompressoren (2016), S. 2.

und neue Einnahmequellen generiert werden. Die Unternehmen mit Vernetzungsplattformen wenden dazu die IoT-Plattform-Technologie der Anbieter an und passen diese auf ihre individuelle Branche an. Der Anwender ist somit der Plattformbetreiber. Die Technologieentwicklung, Bereitstellung der Infrastruktur (Cloudkapazitäten) und Wartung der Plattform verbleibt allerdings grundsätzlich beim Technologieanbieter.

Das Anwenderunternehmen stellt also eine Plattform bereit, auf der sich relevante Partner und Nutzer über das Internet verbinden. Die Plattform kann dabei mit den Systemen beim Anwender, als auch bei den Nutzern gekoppelt und so ergänzende Services angeboten werden. Der Hamburger Hafen entwickelte beispielsweise zusammen mit der Deutschen Telekom/T-Systems eine Logistikplattform zur Koordinierung der Containerlogistik und Bereitstellung von Services für die „Nutzer“ im Hafen (Terminalbetreiber, Hafenbehörde, Parkraumbetreiber, Speditionen, Disponenten, Fahrer etc.).<sup>83</sup> Die Services sind Apps wie z. B. „Flottenmanagement“, die mit der Vernetzungsplattform kommunizieren und gegen eine monatliche Gebühr von Speditionen abonniert werden können. Dies ermöglicht dem Hafen neue Einnahmequellen zu generieren und erhöht auch die Effizienz bzw. Kapazität des Hafens (s. **Abbildung 12**).<sup>84</sup>



**Abbildung 12:** Vernetzte Logistikplattform im Hamburger Hafen, Quelle: T-Systems (2015), S. 5.

<sup>83</sup> Vgl. T-Systems (2015), S. 5f.

<sup>84</sup> Vgl. Hamburg Port Authority (2016).

### Leistungserstellung:

Schlüsselpartner bei der Erstellung der Plattformen sind die Anbieter der IoT-Plattform (Technologische Basis für den Betreiber), sowie die Zulieferer weiterer Industrie 4.0 Technologien (Hardware, Software, Dienstleistungen). Weitere wichtige Partner bilden die Nutzer der Plattform, da erst durch eine aktive Nutzung dieser Gruppe die Wertschöpfung ermöglicht wird bzw. das Ökosystem sich langfristig etablieren kann.

Die Anwender stellen als Schlüsselprozess ihren Nutzern eine Plattform bereit. Ziel ist es, durch Anbindung der Nutzer/Partner alle wichtigen Daten zentral zu erfassen und somit ein Wertschöpfungsnetzwerk aufzubauen. Die Nutzer verbinden ihre Geräte mit der Plattform. Die Daten werden über das Internet an den Betreiber übertragen, kategorisiert und gespeichert. Die Analyse dieser Daten bildet die Grundlage dem Nutzer weitere Services über Webinterfaces oder Apps zur Verfügung zu stellen. Es muss sich um Informationen handeln, die der Nutzer ohne die Plattform nicht oder nur schwer erhält und die er für seine eigene Leistungserstellung benötigt. Es geht bei der Vernetzungsplattform weniger um die ständige Überwachung/Wartung der Geräte, sondern um die Koordination und Bereitstellung von hilfreichen Informationen für den Nutzer. Der Betreiber erhält im Gegenzug eine Vielzahl von Daten zur Steigerung seiner eigenen Produktivität und kann diese für die Weiterentwicklung seiner eigenen Produkte nutzen. So bietet John Deere für die Landwirtschaft die Vernetzungsplattform „FarmSight“ an, mit deren Hilfe sich Traktoren, Maschinen, aber auch Felddaten und Lagerplätze auf einem Blick vom Landwirt/Lohnunternehmer ([www.myjohndeere.com](http://www.myjohndeere.com)) koordinieren lassen.<sup>85</sup> Ergänzend hierzu wird ein umfangreiches Softwarepaket angeboten, mit denen sich weitere Informationen zu Betriebs- und Leistungskennzahlen abrufen lassen. Durch die einfache Kompatibilität von John Deere Produkten mit der Vernetzungsplattform, lassen sich auch hier Lock-In Effekte generieren und ein John Deere Ökosystem aufbauen, in das sich über Schnittstellen auch weitere Hersteller einbinden können.<sup>86</sup> Als Technologiegrundlage (IoT-Plattform) nutzt das amerikanische Unternehmen die AWS Cloud.

### Leistungsbereitstellung:

Als Kundensegment sind die Plattformen grundsätzlich für den B2B-Markt ausgelegt. Die Plattformen lassen sich in verschiedenen Anwendungsgebieten kategorisieren, wie Logistik (Hamburger Hafen/Airbus), Energie (Stadtwerke Saarlouis) oder Landwirtschaft (Claas, Deepfield Robotics, John Deere). Es sollen möglichst langfristige Kundenbeziehung aufgebaut werden, um so über eine längere Laufzeit Einnahmen zu generieren und Daten zu sammeln.

Die Leistung wird durch Verknüpfung der Geräte mit der Plattform über das Internet erbracht. Die Geräte können dabei komplexe maschinelle Produkte sein, Bodensensoren auf dem Feld oder die Logistiksysteme der Nutzer. Über ein Interface oder App greift der Nutzer auf seine

---

<sup>85</sup> Vgl. John Deere (2016a).

<sup>86</sup> Vgl. John Deere (2016b).

gebuchten Services zu. Dort kann er die Daten einsehen, die aus den eingesetzten Sensoren/Geräte generiert werden und sie so für seine eigene Wertschöpfung nutzen.

#### Gewinnerzeugung:

Die Betreiber der Plattformen verfolgen grundsätzlich ein Ertragsmodell mit regelmäßigen Gebühren. Daher muss der Kunde für die Nutzung der Plattform einen monatlichen/jährlichen Beitrag zahlen. Dies kann ein fixer Betrag für alle Funktionen oder auch ein verbrauchabhängiges Preismodell (Pay-per-Use) sein. Die erhobene Gebühr ist abhängig von Kenngrößen bspw. der Anzahl der eingesetzten Sensoren oder abonnierte Services (Apps). Weitere Einnahmen können durch den Verkauf - Cross-Selling - von Hardware (Maschinen, Eingabegeräte) erzielt werden, die mit der Plattform kompatibel sind. Auch Nutzungs- und Lizenzgebühren von anderen Herstellern, die ihre Produkte mit der Plattform verbinden möchten, können als weitere zukünftige Einnahmequelle dienen.

Es entstehen zunächst hohe Ausgaben für die Entwicklung bzw. das Betreiben der Plattform. Allerdings müssen zunächst die Technologie und das Wissen von den Industrie 4.0 Anbietern eingekauft werden, um das eigene Plattform-Ökosystem aufzubauen. Hinzu kommen Ausgaben für weitere Hardware/Software, die eingesetzt wird, Personal für die Implementierung beim Kunden sowie der Weiterentwicklung.

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Die Kommunikationskanäle der Vernetzungsplattformen besitzen eine breitere Streuung als bei den vorherigen Mustern. Die Unternehmen setzen auf umfangreiche Internetseiten und klassische Auftritte auf Messen, ergänzen diese aber oftmals durch Videos, Blogs, Use-Cases oder der Vermarktung über Vertriebspartner.

Die „Story“ dabei ist, dass das Angebot der Vernetzung über eine Plattform die Effizienz beim Kunden stark verbessern wird. Auch ist die Koordination und Überwachung der eigenen Tätigkeiten durch den zentralen Datenabruf wesentlich einfacher gestaltet, als diese von verschiedenen Quellen zu sammeln. Bei Fahrzeugen und Maschinen lassen sich dazu im Sinne der „Predictive Maintenance“ zusätzlich Ferndiagnosen durchführen, da diese über die Plattform mit dem Werk verbunden bleiben.

### 3.3.5 Self Service

#### Leistungsangebot:

Das Muster der „Self Service“ bildet die kleinste Mustergruppe mit drei Unternehmen die dieses Geschäftsmodell verfolgen (s. **Anhang/Tabelle 14**). Es handelt sich zumeist um relativ kleine Unternehmen, die sich auf die Thematiken „Losgröße 1“ und „Individualisierung“ spezialisiert haben, aber keine Massenproduktion betreiben. Im Kern des Leistungsangebots steht die möglichst kostengünstige Herstellung von Produkten, die nur in Kleinstserie produziert

werden oder Einzelanfertigungen sind. Die analysierten Unternehmen stellen Kunststoffgehäuse und Schaumstoffeinlagen her, die der Kunde per digitaler Übersendung der Daten (z. B. einer CAD-Datei) herstellen lassen kann. MyFoam.net bietet sogar einen Marktplatz an, auf dem sich mehrere Hersteller um den Auftrag des Kunden bewerben können.

#### Leistungserstellung:

Schlüsselpartner bei der Leistungserstellung ist der Kunde selbst, da er in einer „Do-it-yourself“ Art die Konstruktionsdaten an den Hersteller liefert. Bei Bedarf kann dieser Service gegen eine Gebühr auch vom Hersteller übernommen werden. Generell gilt allerdings der Self-Service Gedanke, um die Konstruktions- und Produktionskosten möglichst gering zu haben.

Als Schlüsselprozess steht die Herstellung von individualisierten Produkten. Bei Kleinserien ist der Aufbau von Produktionslinien oftmals unwirtschaftlich. Digitale Produktionsmaschinen (z. B. 3D Drucker) machen mit Hilfe der digitalisierten Daten jedoch eine einfache Produktion möglich.<sup>87</sup> Die Neuerung bei der Industrie 4.0 ist die sehr einfache Datenübertragung der Konstruktion über das Internet (auch mit Hilfe eines per Browser abrufbare Online-Konfigurators). Dies ermöglicht eine einfache Übertragung in die vernetzte Produktion beim Hersteller und der Auslieferung an den Kunden innerhalb weniger digitaler Schritte. Spezialaufträge können so schnell und preiswerter für den Kunden gefertigt werden.

Die Schlüsselressourcen bilden die Produktionsmaschinen, Online-Konfigurator/Shop, Werkstücke, Daten sowie Schnittstellen und das Personal, das für die Produktion/Auslieferung der Produkte zuständig ist.

#### Leistungsbereitstellung:

Als Kundensegment sind B2B-Kunden angesprochen, die relativ schnell und einfach Kleinserien produzieren müssen. Das Angebot kann auch von Konsumenten wahrgenommen werden, jedoch ist das bisherige Angebot von Schaumstoffeinlagen (Intertec-Hess, MyFoam.net) und Kunststoffgehäusen (bwh Spezialkoffer) noch sehr begrenzt und eher für die Industrie gedacht.

Die Kundenbeziehungen gestalten sich dabei relativ kurzfristig, da zwar Aufträge von demselben Kunden öfter kommen können, allerdings die einzelne Bestellung nach der Produktion/Auslieferung abgeschlossen ist und weitere Kommunikation/Kundenservice nicht notwendig sind.

#### Gewinnerzeugung:

Einnahmen werden durch den Verkauf der Produkte generiert. Es können weiteren Einnahmen durch die Konstruktion der Aufträge entstehen, falls der Kunde keine geeigneten Konstruktions-Daten übermittelt bzw. erstellt. Ausgaben entstehen für die Entwicklung und das

---

<sup>87</sup> Vgl. Kollmann/Schmidt (2016), S. 47.

Betreiben des Online-Konfigurators sowie Vernetzung der Daten mit dem Produktionssystem. Hinzu kommen Kosten für die Werkstücke, das produzierende Personal und die Auslieferung.

#### Kommunikation des Leistungsangebots:

Die Kommunikation erfolgt über die Internetseite, Online-Shop und auf Messen. Dabei stellt ein zentraler Anlaufpunkt der Online-Konfigurator dar, in dem die Kunden den Prozess kennenlernen können.

Die Kunden sollen von der simplen Bedienung und Bestellmechanismus überzeugt werden. Der Nutzer kann selber am PC alle Daten konstruieren und sein Produkt per Post/Lieferanten in den nächsten Tagen erhalten. Aufwändiges manuelles Einschicken oder Vermessen von Produkten sind so nicht mehr notwendig.

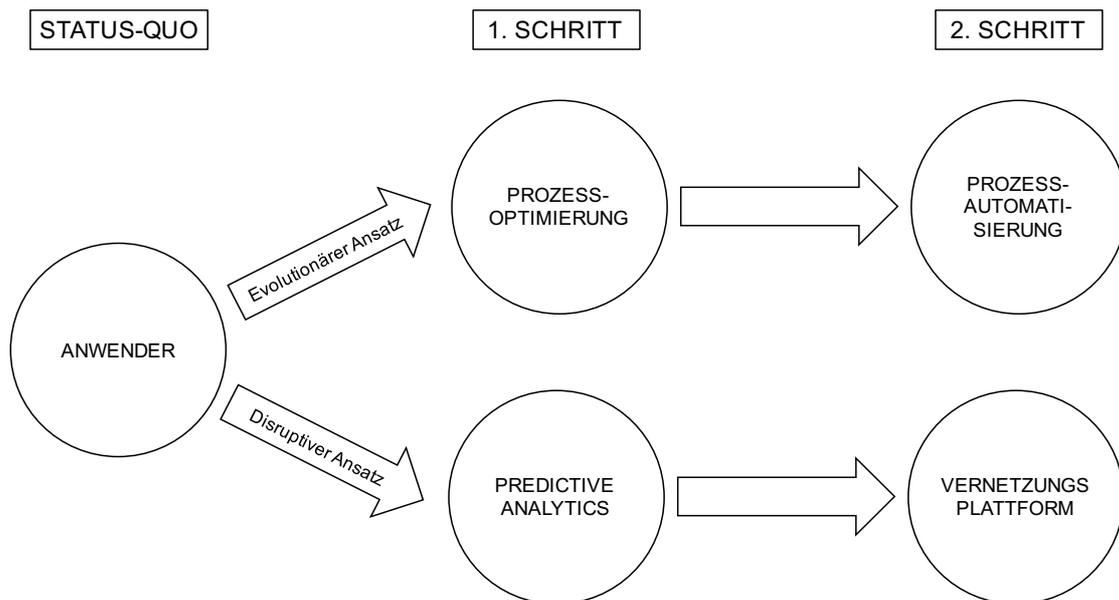
### 3.3.6 Zusammenfassung Anwendermuster

Die in den vorherigen Abschnitten dargestellten Muster basieren auf der zweiten Gruppe an Anwendungsbeispielen. Hierbei handelt es sich um die Anwender von Industrie 4.0 Technologien. Diese nutzen die Technologie, um sie in ihre eigenen Geschäftsmodelle einfließen zu lassen oder völlig neue Ansätze zur Wertschöpfung zu generieren. Die erkannten Muster gliedern sich in zwei eher prozessorientierten, zwei eher serviceorientierten sowie einem gemischten Typen.

Die Unternehmen die das Muster der „Prozessoptimierung“ verfolgen, sehen den Einsatz von Industrie 4.0 eher als Mittel, um eine neue Evolutionsstufe in der industriellen Produktion/Logistik zu erreichen. Es wird keine komplette Disruption des Geschäftsmodells verfolgt, sondern durch Hinzunahme von IoT und CPS-Technologien eine schrittweise Weiterentwicklung zur vernetzten Fertigungs- und Logistikprozessen (Evolutionäre Geschäftsmodellentwicklung). Die „Mensch-Maschinen-Kollaboration“ und starke Individualisierbarkeit ermöglichen hierbei neue Wege für das kundenspezifische personalisierte Produkt („Losgröße“<sup>1</sup>). Maschine und Mensch arbeiten nicht mehr nur getrennt nebeneinander, sondern bilden im ihrem Ablauf ein Team, das den Prozess durchführt. Die Erhöhung der Produktivität, bessere Qualitätssicherung, aber insbesondere stärkere Individualisierbarkeit der Produkte an die Kundenanforderungen, zeichnet diese Evolutionsstufe der bestehenden Geschäftsmodelle aus. Es handelt sich dabei um einen ersten Schritt zum Ziel langfristiger Wettbewerbsfähigkeit und Realisierung der „Smart Factory“.

Einen weiteren Schritt hierzu bildet das Muster der „Prozessautomatisierung“. Während bei der Optimierung es eher um die Verbesserung einzelner Schritte geht, steht hier die vollkommene Automatisierung von Prozessen im Vordergrund. Ziel ist es in diesen Geschäftsmodellen Produktion und Logistik autonom stattfinden zu lassen. Hier steht nicht mehr die intensive Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine im Fokus, sondern nur das Produkt selbst.

Der Mensch bildet nur noch eine Kontrollkomponente. In dieser „Smart Factory“ übernimmt das Produkt die Steuerung über CPS mit Hilfe von RFID-Kennungen, Sensoren, Datenbanken und Vernetzung. Die Maschinen erkennen eigenständig, durch stetige Abfrage der Daten aus der Datenbank, welche spezifischen Eigenschaften das Werkstück benötigt und leitet nachfolgende Zuliefer-, Logistik-, Produktions- und Auslieferungsprozesse ein. So kann das Produkt möglichst individuell an den Kundenwunsch hergestellt werden. Durch die zunehmende Autonomie und Digitalisierung können so hohe Personalkosten eingespart, die Produktivität verbessert und die Produkte auf neue Kundengruppen ausgerichtet werden.

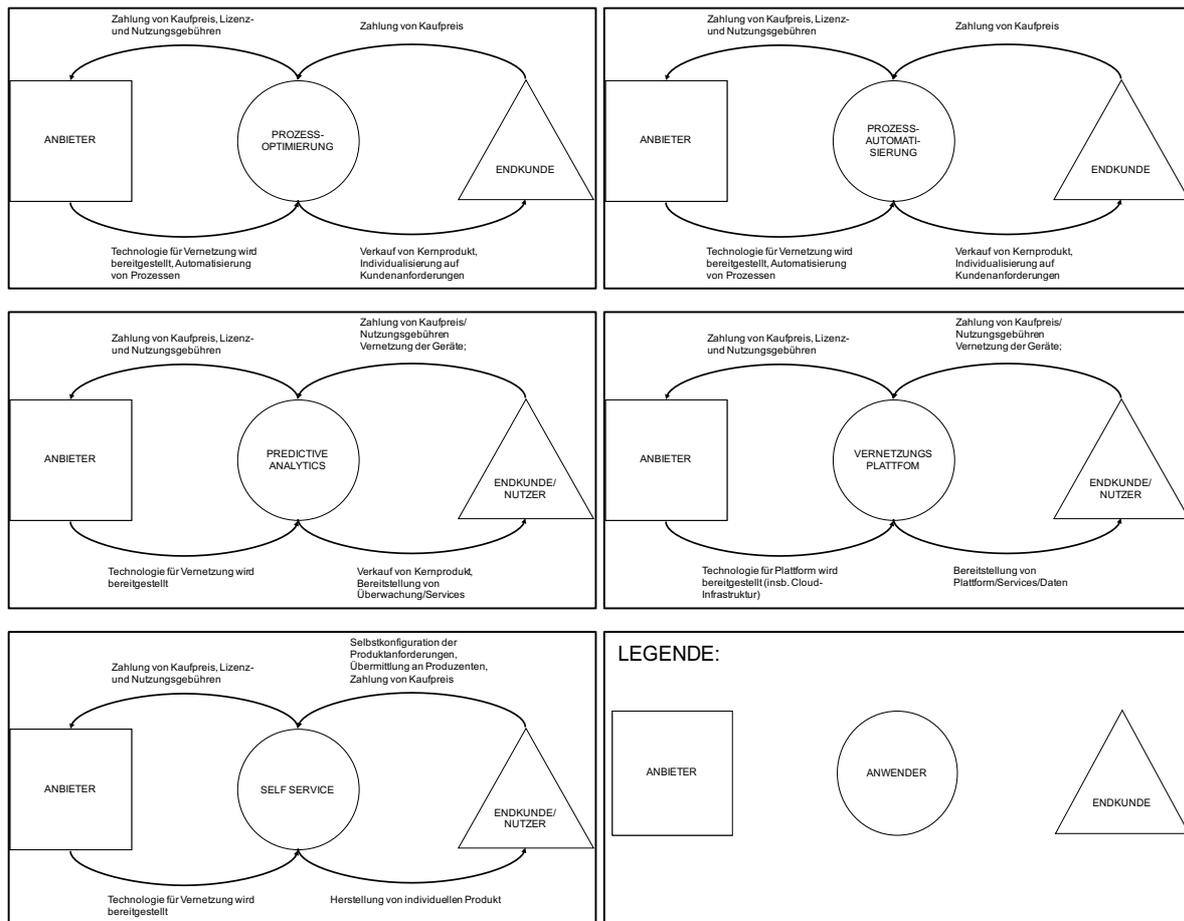


**Abbildung 13:** Entwicklungsschritte von Geschäftsmodellen der Anwender, Quelle: Eigene Darstellung.

Einen anderen Ansatz wählen Unternehmen, die ein eher kunden- bzw. serviceorientiertes Muster bei der Entwicklung ihres Industrie 4.0 Geschäftsmodells verfolgen. Dabei wird nicht nur die Erhöhung der Produktivität von bestehenden Geschäftsfeldern verfolgt, sondern die Schaffung von disruptiven Ansätzen für Wertschöpfung in der Industrie 4.0 (s. **Abbildung 13**). Das „Predictive Analytics“-Muster stellt hierfür einen spannenden Ansatz dar. Hierbei geht es darum, die Beziehung zwischen Kunden und Hersteller des Produkts (Anwender) möglichst langfristig zu gestalten sowie aus gewonnenen Produktdaten eine nachhaltige Wertschöpfung zu generieren. Statt des bloßen Verkaufs von Produkten wie Kompressoren, Nähmaschinen oder Fahrstühlen, wird dem Kunden angeboten die genutzten Produkte auch gleichzeitig vom Hersteller überwachen zu lassen. Durch die Datenverbindung zwischen Hersteller und dem Produkt können so die Produktlebensdauer und Ausfallsicherheit erhöht werden. Bei Bedarf erfolgen Wartungen bzw. Reparaturen des Herstellers als Dienstleistung, die langfristige Einnahmen über die Produktlebenszeit garantieren. Der Hersteller profitiert zusätzlich von einer großen Datenbasis, die er für die Weiterentwicklung seiner eigenen Produkte nutzen kann. Neben diesem eher klassischen Ansatz kann das Unternehmen dem Kunden seine Leistungen auch als „Full-Service Anbieter“ gegen eine Gebühr zur Verfügung stellen. Hier kann auch

von einem „Product-as-a-Service“-Ansatz gesprochen werden. Der Hersteller übernimmt die Konzeption, den Bau, den Betrieb und die Wartung seiner Produkte beim Kunden. Diese vertikale Integration vieler Geschäftsfelder ermöglicht große Wachstumspotenziale für die Unternehmen in der Industrie 4.0, da diese Leistungen nicht an Wettbewerber/Drittanbieter verloren gehen (s. Kaeser Kompressoren). Hier sind Ertragsmodelle wie Pay-per-Use ein Ansatz statt nur einer einmaligen Verkaufssumme, auch langfristige Einnahmen und Kundenzufriedenheit zu generieren.

Die „Vernetzungsplattform“ stellt eine Fortentwicklung dieses Konzepts der langfristigen Verbindung von Hersteller und Kunde dar. Hier werden viele Elemente der IoT-Plattformanbieter wieder aufgegriffen, um typische Funktionen der Plattformökonomie für das eigene Geschäftsmodell zu nutzen. Das Ziel der Unternehmen ist es ebenfalls, ein eigenes Ökosystem zu schaffen, auf der sich Kunden, Zulieferer und weitere Partner (Nutzer) mit ihren Systemen, Geräten und Prozessen integrieren. Es steht für den Betreiber der Plattform (Anwender) dabei weniger die technologische Komponente im Vordergrund, sondern die Vernetzung möglichst vieler Nutzer. Durch Lock-In und Netzwerkeffekte werden so Kunden/Partner langfristig an den Betreiber gebunden. Die technologische Infrastruktur und Entwicklung verbleibt zumeist bei den IoT-Plattformanbietern. Die erfolgreichen Beispiele aus dem E-Commerce Bereich zeigen welches großes wirtschaftliche Potenzial in der Vernetzung über eine Plattform liegt. In das System integrierte Kunden nutzen eine bereitstehende digitale Infrastruktur und Services, die ohne große Mehrkosten für den Betreiber weiter skaliert werden kann. Ergänzend ermöglicht es den Verkauf von weiteren plattformkompatiblen Produkten (Cross-Selling), sowie den Vertrieb neuer Services im Plattformökosystem. Diese Services bestehen größtenteils aus Software/Apps, die auf Basis der gewonnenen Daten, dem Kunden per Interface zur Verfügung gestellt werden. Nutzer können durch die neuen Möglichkeiten ihre eigene Produktivität erhöhen, durch Analysen ihre Wertschöpfung verbessern und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen. Auch hier spielen neue Ertragsmodelle wie Abonnements und Pay-per-Use eine wichtige Rolle, um die langfristige wirtschaftlichen Potenziale der Plattform zu abzuschöpfen.



**Abbildung 14:** Technologieanwender und ihre Interaktion mit dem Anbieter/Endkunden, Quelle: Eigene Darstellung.

Das Muster der „Self Service“ zeigt eine Mischung aus Optimierung von Produktionsprozessen bei gleichzeitiger Erhöhung der Serviceorientierung am Kunden. Die Kunden sind Unternehmen, die Einzelanfertigungen und Kleinstserien benötigen. Durch Verknüpfung von „Selbstbedienung“ im Internet mit der individuellen Produktion, wird es dem Kunden seinen Bestellprozess so einfach wie möglich durchzuführen. Der Kunde wählt oder gestaltet sein Produkt bequem über das Internet. Die Konstruktionsdaten werden per Internet an den Produzenten übertragen und dort mit individuellen Fertigungstechniken produziert. Die Vermeidung von aufwändigen Anpassungs- und Vermessungsarbeiten reduziert die Komplexität der Prozesse erheblich. Der Kunde profitiert von einer möglichst schnellen, kostengünstigen Produktion seines individuellen Produkts. Hier sind Einflüsse aus dem E-Commerce (Online-Shop) erkennbar und der Versuch dieses auf industrielle Produktion zu übertragen.

Die hier dargestellt fünf Muster von Geschäftsmodellen bei Anwendern von Industrie 4.0 Technologien zeigen die neuen Wertschöpfungsperspektiven in der digitalen Industrie. **Abbildung 14** zeigt vereinfacht die Interaktion im Geschäftsmodell des Anwenders, mit dem Technologieanbieter als „Zulieferer“ und des Endkunden als „Nutzer“ des Leistungsangebots. Sowohl Optimierung, als auch Serviceorientierung spielen eine große Rolle, um das Geschäftsmodell

evolutionär oder auch disruptiv für die Herausforderungen der Industrie 4.0 zu entwickeln. **Tabelle 5** stellt die Geschäftsmodellmuster auf Basis der Kriterien des „Business Model Frameworks“ gegenüber.

Muster/Dimension	Prozessoptimierung	Prozessautomatisierung	Predictive Analytics	Vernetzungsplattform	Self Service	
<b>Leistungsangebot</b>	Verbesserung von Prozessen in der Fertigung & Logistik. Im Fokus steht die "Mensch-Maschine-Kollaboration". Die Produktivität/Qualität wird hierdurch verbessert und Produkte können individueller auf Kundenanforderungen zugeschnitten werden "Losgröße 1"	Vollständige Automatisierung von Prozessen in der Fertigung & Logistik. Im Fokus steht "Produkt steuert die Fertigung". Prozess erfolgt per Datenübertragungen möglichst unabhängig vom menschlichen Eingriff. So lassen sich unternehmensübergreifende Prozesse bilden, Produktivität/Qualität verbessern, bessere Planbarkeit realisieren und individuellere Produkte hergestellt werden "Losgröße 1".	Im Vordergrund steht die Vernetzung zwischen Hersteller und eines technischen Produktes wie u. a. Gerät, Maschine, Motor. Das beim Kunden eingesetzte Produkt wird über eine Plattform mit dem Hersteller verbunden und mit Hilfe von Sensoren/Daten der Zustand überwacht. Der Kunde profitiert durch höhere Ausfallsicherheit und geringere Reparaturkosten. Der Hersteller erhält kontinuierliche Daten zur Weiterentwicklung und die Vernetzung ermöglicht neue Ertragsmodelle.	Vernetzungsplattform für die Geräte/Fahrzeuge von u. a. Kunden, Partner, Zulieferer des Anwendungsunternehmens. Aufbau eines Ökosystems für den Endkunden des Anwenders zur Einbindung von Produkten, Prozessen, Geräten und Maschinen. Durch ergänzende Services "Apps" können weitere Leistungen vom Endkunden genutzt werden.	Einfache kostengünstige Fertigung von individuellen Produkten in Kleinserien oder Einzelanfertigungen. Durch digitale 3D passgenaue Fertigung mit Do-it-yourself-Konfigurator möglich. Aktuell vorrangig Verpackungen/Schaumstoffeinlagen für Produkte anderer Hersteller.	
<b>Leistungserzeugung</b>	<b>Schlüsselpartner</b>	Plattformanbieter (Vernetzung); Hardwarehersteller (Komponenten), Softwareentwickler (Steuerung, Datenverwertung), Dienstleister (Beratung bei Implementierung), nach Grad der Vernetzung auch Kunden, Zulieferer, weitere Partner	Plattformanbieter (Vernetzung); Hardwarehersteller (Komponenten), Softwareentwickler (Steuerung, Datenverwertung), Dienstleister (Beratung bei Implementierung), Vernetzung mit Kunden, Zulieferern, weitere Partner	Kunde (Serviceempfänger), Plattformanbieter (Vernetzung), Hardwarehersteller (Komponenten), Softwareentwickler (Steuerung, Datenverwertung), Dienstleister (Beratung bei Implementierung)	Kunde (Do-it-yourself-Konfiguration); Hardwarehersteller (Komponenten), Softwareentwickler (Programmierung)	
	<b>Schlüsselressourcen und -prozesse</b>	<b>Schlüsselprozesse:</b> Fertigung des Endproduktes des Anwenderunternehmens. Der Arbeiter erhält Unterstützung durch digitale "Assistenten" an der Fertigungslinie, wie Datenbrillen, Displays, RFID-Kennungen. Einheitliche Kennzeichnungen ermöglichen individuelle Montageanleitungen für den Arbeiter. <b>Schlüsselressourcen:</b> Arbeiter, Fertigungslinie, RFID/Barcode-Kennungen, Assistenzsysteme (Roboter, Wearables), Werkstück, Daten, Schnittstellen, Vernetzung mit weiteren Systemen (Plattform/ERP/MES)	<b>Schlüsselprozesse:</b> Fertigung des Endproduktes des Anwenderunternehmens. Die Produktion und Zulieferung von Rohstoffen erfolgt vollautomatisiert in der Fertigungslinie. Mensch stellt nur noch Kontrolleur des Prozesses dar. <b>Schlüsselressourcen:</b> Werkstück, Fertigungslinie, RFID/Barcode-Kennungen, Daten, Schnittstellen, Vernetzung mit weiteren Systemen (Plattform/ERP/MES)	<b>Schlüsselprozesse:</b> Vernetzung der Produkte & Datenübertragung an zentrale Plattform. Auswertung der Sensordaten, über Zustand der Komponenten bzgl. Wartung/Austausch. Big Data Analyse der Geräte ermöglicht Ableitungen für zukünftige Empfehlungen/Eingriffe. <b>Schlüsselressourcen:</b> Gerät/Produkt, Daten, Datenanalyse, Sensorik, Plattform; Programmierer, Entwicklungsingenieure	<b>Schlüsselprozesse:</b> Maschinen, Geräte oder Fahrzeuge werden direkt oder über Devices mit Plattform verbunden. Kunde interagiert mit Plattform. So können z. B. Fahrzeugdaten übertragen/Lieferungen koordiniert/Bestände abgefragt werden. Die zentrale Datensammlung ermöglicht dem Kunden die Nutzung von zusätzlichen Services. <b>Schlüsselressourcen:</b> Kunde/Partner, Gerät/Produkt, IoT-Plattform, Daten, Datenanalyse, Sensorik, Schnittstellen; Arbeiter	<b>Schlüsselprozesse:</b> Digitale Fertigungsdaten werden über das Internet direkt, per App/Scan oder per Konfigurator übertragen. Danach werden die Daten an Produktionssystem übertragen und Produkt an Kunde ausgeliefert. Vereinfachung Bestellprozess. <b>Schlüsselressourcen:</b> Kunde/Partner, Daten, Datenanalyse, Arbeiter
<b>Leistungsbereitstellung</b>	<b>Kundensegmente und Beziehungen</b>	<b>Kundensegmente:</b> Als Kundengruppe ist der B2B-Markt angesprochen, je nach Unternehmen jedoch auch B2C Fokus vorhanden. <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifend Beziehungen: Unterschiedlich, Zulieferunternehmen haben zumeist langfristige enge Beziehungen. Reine Produktproduzenten können auch kurzfristige distanzierte Beziehungen mit dem Kunden haben	<b>Kundensegmente:</b> Als Kundengruppe ist der B2B-Markt angesprochen, je nach Unternehmen jedoch auch B2C Fokus vorhanden. <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifend Beziehungen: Unterschiedlich, Zulieferunternehmen haben zumeist langfristige enge Beziehungen. Reine Produktproduzenten können auch kurzfristige distanzierte Beziehungen mit dem Kunden haben	<b>Kundensegmente:</b> Kundengruppe ist B2B-Markt. <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifend <b>Kundenbeziehungen:</b> Langfristige Vernetzung mit Produkten beim Kunden, daher langfristige Kundenbeziehung bezüglich möglicher Informationen erwünscht (Serviceverträge/neue Betriebsmodelle)	<b>Kundensegmente:</b> Kundengruppe ist B2B-Markt. <b>Fokusbranchen:</b> Landwirtschaft, Logistik, Energie <b>Kundenbeziehungen:</b> Die Partner und Kunden werden auf die Plattform integriert. Schaffung von langfristigen Kundenbeziehungen das Ziel	<b>Kundensegmente:</b> Vorrangig B2B-Kunden, insbesondere Mittelstand/Kleinunternehmen, aber auch B2C möglich <b>Fokusbranchen:</b> Branchenübergreifend <b>Kundenbeziehungen:</b> Kunden bestellen individuell ihre benötigten Produkte, Grundsätzlich Self Service
	<b>Distributioskanäle</b>	Produkte werden an den Kunden ausgeliefert.	Produkte werden an den Kunden ausgeliefert.	Auslieferung der Maschinen an Endkunde. Vernetzung per Plattform über das Internet.	Auslieferung der Produkte an Kunden (wenn Hersteller) mit anschließender Vernetzung, sowie Abruf von Services über das Internet.	Produkte werden von Herstellern produziert und an Endkunde ausgeliefert
<b>Gewinnerzielung</b>	<b>Einnahmen</b>	Erlöse aus dem Verkauf der Produkte an Kunden	Erlöse aus dem Verkauf der Produkte an Kunden	Verkauf des Kernprodukts an den Kunden, anschließende Einnahmen durch Wartungsgebühren. Weitere Preismodelle (Pay-per-Use) sind möglich	Verkauf von Kernprodukt (wenn Produkthersteller), anschließende Einnahmen durch Abonnements oder Pay-per-Use Modelle für Plattformnutzung.	Erlöse aus dem Verkauf der Produkte an den Kunden
	<b>Kostenstruktur</b>	Kosten für die Entwicklung/Betrieb der Fertigungslinie, Produktionskosten, Transportkosten, Personalkosten	Kosten für die Entwicklung/Betrieb der Fertigungslinie, Produktionskosten, Transportkosten, Personalkosten	Kosten für die Herstellung/Entwicklung der Hardwarekomponenten/Sensorik; Softwareentwicklung, Personalkosten, Servicekosten	Kosten für die Entwicklung/Betreiben der Plattform; Softwareentwicklung; Herstellungskosten für Maschinen/Hardware, Personalkosten	Kosten für die Entwicklung/Betreiben des Konfigurators; Kosten für die Entwicklung/Herstellung der Fertigungslinie; Personalkosten
<b>Kommunikation des Leistungsangebots</b>	<b>Kommunikationskanäle</b>	Internetseite, Broschüren	Internetseite, Broschüren, Demonstratoren	Internetseite, Messen, Videos	Internetseite, Messen, Blog, Videos, Entwicklungspartner	Internetseite, Messen, Online-Shop
	<b>„Story“ für die Wertkommunikation</b>	Zumeist Konzentration auf Produkt (Zulieferteil, Endprodukt) bei der Kommunikation. Produktivitätssteigerung, Fehlerreduzierung und Flexibilität im Prozess sind durch die neuen Technologien möglich, werden aber nachrangig kommuniziert. Dem Kunden wird mitgeteilt, das individuelle Produkte zu egal welcher Menge (Losgröße 1) möglich sind und er diese vom Unternehmen in guter Qualität bekommen kann.	Im Mittelpunkt steht hierbei die starke Individualisierbarkeit der Produkte durch die neuen autonomen Fertigungslinien (Losgröße 1) und unternehmens-/fabrikübergreifende Vernetzung (Vertikale/horizontale Vernetzung). Die reibungslosen Abläufe und damit verbundene höhere Produktivität und Qualität ermöglichen und bessere Kundenzufriedenheit.	Die Verbindung mit dem Hersteller ermöglicht die einfache Überwachung und damit verbundene eine hohe Ausfallsicherheit der Produkte. Durch vorausschauenden Service, können teure Reparaturen für den Kunden erspart bleiben.	Kunden können durch Vernetzung (z. B. Landwirte) die großen Vorteile der zentralen Datenhaltung für die Koordination ihrer eigenen Wertschöpfungsaktivitäten nutzen, sowie diese mit zusätzlichen Services ausbauen. Kunden bleiben dadurch wettbewerbsfähig.	Individuelle Produkte auch für Kleinstserien und Einzelanfertigungen sind durch das Verfahren kostengünstig herzustellen. Einfache Übermittlung über das Internet, spart Arbeitsschritte ein, ermöglicht eine Fehlerreduktion im Produktionsprozess und schnellere Auslieferung an Kunden

Tabelle 5: Übersicht Geschäftsmodellmuster Anwender von Industrie 4.0 Technologien, Quelle: Eigene Darstellung.

## 4 Transformationsprozess von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0

Die Analyse der bestehenden Geschäftsmodellansätze in der Industrie 4.0 gibt einen ausführlichen Überblick, welche Muster aktuell von deutschen Industrieunternehmen verfolgt werden. Sowohl Anbieter als auch Anwender von Industrie 4.0 Technologien müssen ihr Geschäftsmodell für die neuen Herausforderungen der Digitalisierung transformieren. Auf Basis der theoretischen Grundlagen (Kapitel 2) und der Ergebnisse der Untersuchung der Anwendungsbeispiele (Kapitel 3) wird in diesem Kapitel ein Vorgehensmodell zur digitalen Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 erarbeitet. So sollen praxisnahe und umsetzbare Handlungsanweisungen für eine erfolgreiche Transformation gegeben werden.

Die Analysegrundlage der Geschäftsmodelle bleibt wie bei der Status-Quo-Betrachtung das „Business Model Framework“ von ABDELKAFI ET AL. (2013). Bei der Erarbeitung der Prozessschritte des Vorgehensmodells wird sich an bestehenden Ansätzen von GASSMANN ET AL. (2013), ESSER (2014) und SCHALLMO/RUSNJAK (2017) orientiert. Zusätzlich dient der „Design Thinking“-Ansatz sowie Methoden aus der Softwareentwicklung zur inhaltlichen Strukturierung des Vorgehensmodells.<sup>88</sup> Die einzelnen Schritte werden mit den praktischen Erkenntnissen aus den Geschäftsmodellmustern der Anbieter und Anwender von Industrie 4.0 modifiziert. Dabei können aus der Analyse der einzelnen Geschäftsmodelle und den Beziehungen der einzelnen Muster zueinander generelle Transformationsschritte abgeleitet werden.

Das in diesem Kapitel betrachtete Vorgehensmodell für den Transformationsprozess von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 gliedert sich in fünf Schritte (s. **Abbildung 15**):



**Abbildung 15:** Transformationsprozess von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0, Quelle: Eigene Darstellung.

Das Modell legt gegenüber den bisherigen Ansätzen, einen stärkeren Fokus auf die Kundenorientierung sowie auf eine beständige Weiterentwicklung und Skalierung des Geschäftsmodells. Geschäftsmodelle sind nicht von Anfang an perfekt, sondern müssen im Laufe des Transformationsprozesses stetig angepasst werden. Die mögliche Skalierung ist ein kritischer Faktor für den Erfolg von digitalen Geschäftsmodellen.<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Vgl. Sommerville (2007), S. 100; Gassmann/Sutter (2016), S. 5.

<sup>89</sup> Vgl. Zhang et al. (2015), S.242ff.; Grgurevic (2017), S. 133.

## 1. Schritt: Analyse (IST-Situation)

Zum Beginn des Transformationsprozesses geht es darum, den Markt bzw. Wettbewerb und die Bedürfnisse der Kunden zu analysieren. Das aktuelle Geschäftsmodell (IST-Geschäftsmodell) muss aufgestellt werden, um die eigenen Stärken, Erfahrungen und Marktposition zu bewerten.

Zur Ermittlung der Kundenwünsche ist es sinnvoll, zunächst die Bestandskunden zu befragen, aber auch Partner, Zulieferer und Mitarbeiter mit in die Analyse einzubeziehen. Bei den Mitarbeitern können Erfahrungen aus den Sales-Teams, Account Management oder Beratung gute Anhaltspunkte für die Anforderungen des Kunden bieten. Die Kundenerfahrung ist ein kritischer Erfolgsfaktor, um das individuelle bzw. kundenorientierte Leistungsangebot in der Industrie 4.0 erfolgreich zu konzipieren.<sup>90</sup> Kunden sind nicht mehr nur Abnehmer von Produkten, sondern interagieren in digitalen Geschäftsmodellen über die Produkte mit dem Hersteller.<sup>91</sup> Hierbei können Ansätze des „Design Thinkings“ hilfreich sein, um Anregungen für die erfolgreiche Geschäftsmodellentwicklung zu bekommen.<sup>92</sup>

Um Entwicklungen, Ideen und Vorteile von Wettbewerbern einzuschätzen, ist es notwendig, ihr Produkt, Struktur und Vorgehen zu analysieren. Dazu ist es sinnvoll mit Hilfe des „Business Model Frameworks“ von ABDELKAFI ET AL. (2013) die Geschäftsmodelle anhand einheitlicher Dimensionen zu analysieren. Dies sollte ähnlich wie in der Untersuchung im Kapitel 3 systematisch geschehen, um alle wichtigen Elemente aufzunehmen und eine systematisch vergleichbare Datengrundlage zu haben. Es sollten nicht nur Wettbewerber aus der eigenen Branche betrachtet werden, sondern auch Unternehmen, die in Zukunft eine Konkurrenz einnehmen oder die Branchenlogik verändern könnten.<sup>93</sup> Oftmals ist hier auch ein Blick auf amerikanische Digitalunternehmen oder Start-Ups hilfreich, um neue oder bestehende Ideen durch neue Einflüsse weiterzuentwickeln.

Um den digitalen Transformationsprozess des Geschäftsmodells vorzunehmen, muss zu Beginn eine IST-Analyse des bestehenden eigenen Geschäftsmodells (IST-Geschäftsmodell) vorgenommen werden. Auch hierfür eignet sich das vorgestellte „Business Model Framework“, mit dem die unterschiedlichen Dimensionen systematisch analysiert werden können. Durch die Anwendung des gleichen Rasters sind so einfache Vergleiche und Rückschlüsse zwischen dem eigenen und fremden Geschäftsmodell möglich. So können die eigene Marktposition, Stärken, Digitalisierungsgrad aber auch Schwächen und Verbesserungspotenziale analysiert werden.

---

<sup>90</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 5; Schwab (2016), S. 82.

<sup>91</sup> Vgl. Rogers (2016), S. 6.

<sup>92</sup> Vgl. Grots/Pratschke (2009), S. 19ff.; Brandes et al. (2014), S. 56f.

<sup>93</sup> Vgl. Hoffmeister (2013), S. 12; Kollmann/Schmidt (2016), S. 73; Rogers (2016), S. 8f.

## 2. Schritt: Design (SOLL-Situation):

Im zweiten Schritt müssen die Ziele der Transformation festgelegt, Ideen generiert, das technologische Konzept entwickelt, das SOLL-Geschäftsmodell konstruiert sowie organisatorische Veränderungen geplant werden.

Bei der Zielsetzung muss zunächst festgelegt werden, welche Ziele durch die Digitalisierung des Geschäftsmodells im Unternehmen/Branche erreicht werden sollen. Einige Unternehmen besitzen bereits einen hohen Digitalisierungsgrad, während andere noch die Grundlagen für die Vernetzung in der Industrie 4.0 legen müssen. Es müssen auch die grundsätzliche Fragestellung geklärt werden, ob eine eher evolutionäre oder disruptive Geschäftsmodellentwicklung verfolgt werden soll.<sup>94</sup> Auch muss das Selbstverständnis definiert werden, ob man Industrie 4.0 Technologien auf den Markt anbieten möchte (Anbieter) oder diese Technologien für ein eher nutzerorientiertes Geschäftsmodell anwendet (Anwender), s. Kapitel 2.3. Hierbei müssen gemäß SCHALLMO/RUSNJAK (2017) Faktoren wie Zeit, Finanzen, Raum und Qualität für die Umsetzbarkeit beachtet werden.<sup>95</sup>

Auf Basis der definierten Ziele, der ermittelten Kundenbedürfnisse und den Analysen des eigenen sowie der Geschäftsmodelle der Wettbewerber kommt es anschließend zur Ideengenerierung für neue Geschäftsmodelle. In dieser kreativen Phase sollten möglichst offen, viele verschiedene Ansätze entwickelt werden. Nicht alle Ideen sind auf den ersten Blick umsetzbar, können jedoch im Laufe der Zeit relevant werden.<sup>96</sup> Dies kann auf den bereits erfolgten Analysen der Mitbewerber oder Kundenbedürfnisse erfolgen, aus eigenen Erfahrungen, aber auch durch weitere Beispiele („Best Practices“) von erfolgreichen digitalen Unternehmen oder Mustern aus anderen Branchen.<sup>97</sup> So lässt sich beispielweise erkennen, dass viele Angebotselemente der Cloud-Plattformanbieter (z. B. Digitale Services), von den IoT-Plattformanbietern übernommen worden. Auch die Nutzung des Pay-per-Use Preismodells stammt nicht aus der Industrie, sondern ist in der IT-Branche bereits lange verbreitet. Auch die Einbindung von Lieferanten mit dem Ziel der Gewinnung als Innovationspartner kann hier ein guter Ansatz sein.<sup>98</sup>

Sind die Ideen entwickelt, ist es notwendig ein technologisches Konzept zu entwickeln. Industrie 4.0 basiert auf Technologie, die im Rahmen des Geschäftsmodells einsetzbar und für den Kunden attraktiv sein muss. Dabei sind diese drei Faktoren (Technologie, Geschäftsmodell, Kundenbedürfnis) eng für den Erfolg des Geschäftsmodells miteinander verbunden.

Anbieter von Industrie 4.0 Technologien, müssen auf Basis ihres Knowhows, den technologischen Möglichkeiten ihrer Zulieferer und Bedürfnissen der Anwender festlegen, welche Pro-

---

<sup>94</sup> Vgl. Bauernhansl et al. (2015), S. 26.

<sup>95</sup> Vgl. Schallmo/Rusnjak (2017), S. 18.

<sup>96</sup> Vgl. Hoffmeister (2013), S. 14.; Burmeister et al. (2015), S. 22.

<sup>97</sup> Vgl. Gassmann et al. (2013), S. 33; Schallmo/Rusnjak (2017), S. 19, Zollenkop/Lässig (2017), S. 90.

<sup>98</sup> Vgl. Urbach/Ahlemann (2016), S. 80f.

dukte digital aufgewertet oder neu konzipiert werden sollen. Auch muss definiert werden welche Daten erhoben und für die Wertschöpfung benötigt werden.<sup>99</sup> Das Thema Datensicherheit und -schutz spielt eine immer wichtigere Rolle, die im Rahmen des Designs beachtet werden sollte.<sup>100</sup>

Es ist dazu hilfreich sich zunächst in eines der Anbietermuster „IoT-Plattform“, „Hardware“, „Software“ oder „Dienstleister“ einzuordnen, auch wenn später es sich mit mehreren Mustern überschneidende Leistungen angeboten werden.

Die Anwender fokussieren sich bei der Konzeption ihres Geschäftsmodells auf Basis der angebotenen Industrie 4.0 Technologiebausteine der Anbieter, die insbesondere die Bedürfnisse des Endkunden erfüllen. Die Zusammenhänge sind in **Abbildung 10** und **14** dargestellt. Auch die Zusammenarbeit mit Start-Ups, die innovative technologische Produkte für die Industrie 4.0 anbieten, kann eine gute Grundlage für das neue Geschäftsmodell bieten.<sup>101</sup> Die Grundfrage besteht hier darin „Wen wollen wir als Kunden erreichen und wie uns differenzieren?“. <sup>102</sup> Sind die vorherigen drei Phasen abgeschlossen, kann mit der Konzeption des SOLL-Geschäftsmodells begonnen werden. Auf Basis des „Business Model Frameworks“ von ABDELKAFI ET AL. (2013) werden hier anhand der Dimensionen die geplanten und zu realisierenden Elemente für das zukünftige Geschäftsmodell definiert. Die digitale Transformation ist hierbei die praktische Umsetzung der Veränderung von IST- zum SOLL-Geschäftsmodell. Das Vorliegen eines IST-Geschäftsmodells ist nicht zwingend erforderlich, sondern es kann sich auch um eine Neuentwicklung handeln. Im Sinne von multiplen Geschäftsmodellen ist es dabei durchaus möglich, dass Unternehmen mehrere digitale Geschäftsmodelle entwickeln und diese parallel verfolgen.<sup>103</sup> Der Bosch oder thyssenkrupp Konzern sind dabei gute Beispiele, da beide in unterschiedlichen Bereichen mehrere Geschäftsmodelle für die Industrie 4.0 entwickeln. Bei der Erstellung des SOLL-Geschäftsmodells werden die evolutionären, wie auch disruptiven Veränderungen vorgenommen, die für die Wettbewerbsfähigkeit in der Industrie 4.0 erforderlich sind. Hier kommt es zum wegweisenden Gestaltungsprozess. Statt des bloßen Verkaufs von Maschinen werden digitale Ökosysteme wie IoT-Plattformen oder Vernetzungsplattformen geplant.<sup>104</sup> Praktische Beispiele sind hierfür Produkte wie „Kuka Connect“ oder John „Deere FarmSight“, die das Ökosystem für weitere physische und digitale Industrieprodukte bilden. Statt der bloßen Herstellung von Produkten, planen Unternehmen „Full-Service Angebote“ mit neuen Ertragsmodellen und gewinnen so weitere Wertschöpfungsbereiche

---

<sup>99</sup> Vgl. Rogers (2016), S. 8f.

<sup>100</sup> Vgl. BMWi (2016h), S. 19f.

<sup>101</sup> Vgl. Schwab (2016), S. 87.

<sup>102</sup> Vgl. Esser (2014).

<sup>103</sup> Vgl. Clauß (2016), S. 17; Grgurevic (2017), S. 136.

<sup>104</sup> Vgl. Schwab (2016), S. 89.

hinzu. Thyssenkrupp produziert nicht nur Fahrstühle, sondern bietet mit der MAX-Fahrstuhlwartung ein komplettes Paket an physischen Produkt und Services (Wartung, Reparatur, Überwachung) und kann so viele Bereiche vertikal in sein Geschäftsmodell integrieren.

Zum Abschluss des Designschrittes müssen die organisationalen Ressourcen und Realisierung geplant werden. Die Planung der benötigten Ressourcen wie Menschen, Struktur, Prozesse oder Systeme ist wichtig, um die Durchführung der Transformation zu ermöglichen.<sup>105</sup>

Die benötigten Ressourcen können aus dem SOLL-Geschäftsmodell ermittelt und eingeplant werden. Für die neuen Industrie 4.0 Produkte bzw. Geschäftsmodelle, kann je nach Umfang das komplette Unternehmen (Josef Schulte) oder einzelne Geschäftsbereiche (Wittenstein) umstrukturiert werden. Auch die Gründung eines Start-Ups, das unabhängig vom Mutterkonzern agiert ist denkbar (Axoom), um die agilen Vorteile eines kleinen Unternehmens zu nutzen und später in das Mutterunternehmen wieder zu integrieren.<sup>106</sup>

### 3. Schritt: Realisierung

Nach dem umfassenden Design des zukünftigen Geschäftsmodells ist die Realisierung der nächste Schritt, um mit einem funktionsfähigen digitalen Geschäftsmodell in der Industrie 4.0 aktiv zu sein.

In Zusammenarbeit mit den relevanten Technologieanbietern werden auf Basis des technologischen Entwurfs die Produkte entwickelt. Es reicht zunächst der Bau von Prototypen aus, die im Rahmen des vierten Schrittes Pilotkunden zur Verfügung gestellt werden oder in Pilotprojekten im eigenen Unternehmen eingesetzt werden. Die Entwicklung ist hierbei begleitet von Produkt- sowie Wirtschaftlichkeitstest, um die Umsetzungsmöglichkeit des neuen Geschäftsmodells sicherzustellen.<sup>107</sup> Bereits hier ist eine ständige Hinterfragung des SOLL-Geschäftsmodell erforderlich, um möglichst viele Änderungen vor dem praktischen Einsatz vorzunehmen. Im Rahmen der Realisierung müssen stets die Kundenbedürfnisse, die Ziele sowie die Kombinierbarkeit von Produkt- und Geschäftsmodell beachtet werden.<sup>108</sup> Durch dieses agile Experimentieren soll verhindert werden, dass teure Fehlentwicklungen oder falsche Strategien nicht rechtzeitig erkannt und zu hohen Verlusten im Unternehmen führen.<sup>109</sup>

Für die weitere Realisierung des Industrie 4.0 Geschäftsmodells ist nun die Auswahl von Pilotkunden oder Pilotarbeitsstationen notwendig. Dies dient dazu mit wenigen Kunden/Unternehmensbereichen das Produkt und Geschäftsmodell zu testen, um es für den Massenmarkt (Skalierung) weiterzuentwickeln. So stellte Axoom in seinem Store seiner IoT-Plattform zunächst nur wenige Apps bereit, um Erfahrungen mit dem Konzept zu gewinnen und erweiterte das Angebot im Laufe der Zeit. Deepfield Robotics arbeitete bei ihrem Produkt „Deepfield

---

<sup>105</sup> Vgl. Esser (2014).

<sup>106</sup> Vgl. Verne (2014), S. 25, Burmeister et al. (2015), S. 23.

<sup>107</sup> Vgl. Grgurevic (2017), S. 136.

<sup>108</sup> Vgl. Schallmo/Rusnjak (2017), S. 22f.

<sup>109</sup> Vgl. Rogers (2016), S. 9.

Connect“ im Jahr 2016 nur mit einer begrenzten Anzahl von Landwirten zusammen, um so die Möglichkeit das Produkt in einem überschaubaren Rahmen weiterzuentwickeln. Kärcher setzt die „Mensch-Maschinen-Kollaboration“ in einer Pilot-Montagelinie im Werk Winnenden ein. Dort wird die Prozessoptimierung durch Industrie 4.0 Technologien in der Montage für Scheuersaugmaschinen ausführlich getestet und soll im Laufe der Zeit auf weitere Fertigungslinien ausgeweitet werden.

Sind die aufgeführten vorbereitenden Maßnahmen erfüllt können abschließend die organisationalen Ressourcen, sowie Strukturen geschaffen werden und die Mitarbeiter mit dem Produkt/Geschäftsmodell geschult werden. Dies kann durch eigenes Personal, aber auch die Hilfestellung durch Bildungsdienstleister geschehen.

#### 4. Schritt: Pilot

Im Rahmen von Pilotprojekten wird das neue Geschäftsmodell implementiert. In diesem Schritt entscheidet sich, ob das Geschäftsmodell weiterverfolgt wird oder doch anderen Ansätze sinnvoll sind. Für die Unternehmen ist dies der „Beta“-Test, daher die digitalen Geschäftsmodelle und Industrie 4.0 Produkte werden dem praktischen Alltagstest unterzogen. Es kommt zunächst zum Einsatz der neuen Methoden/Produkte in ausgewählten Arbeitsstationen oder Pilotkunden.<sup>110</sup> Bei Erfolg kann anschließend die Skalierung auf weiteren Kundengruppen oder Unternehmensteile vorgenommen werden (Schritt 5). Dies entspricht einer ähnlichen Vorgehensweise wie in der Softwareentwicklung, deren Methodik auch auf die digitalen Geschäftsmodelle der Industrie 4.0 angewandt werden kann.<sup>111</sup>

Hierbei nutzen die Mitarbeiter/Kunden das Leistungsangebot des Geschäftsmodells vom Anbieter/Anwender und finden so Probleme, die die Entwickler nicht voraussehen konnten. Das Feedback und die Nutzererfahrung des Kunden bzw. des Mitarbeiters muss dem Hersteller kommuniziert werden. So kann dieses in die agile Entwicklung des Produkts und Geschäftsmodells einfließen. Die Kosten der Änderungen sind hier noch relativ gering, da nur eine kleine Zielgruppe und Organisationsteile betroffen sind. Müssen wichtige konzeptionelle Änderungen nach der Skalierung erfolgen, kann dies zu großen Problemen oder dem Misserfolg des Geschäftsmodells führen. Das Beispiel „Fire Phone“ zeigt, dass die unzureichende Einbeziehung des Nutzers, auch bei digitalen Visionären wie Jeff Bezos bzw. Amazon, zu krassen Misserfolgen führen kann. Die Entwicklung des digitalen Ökosystems und Smartphones kostete Milliarden Dollar und entwickelte sich dennoch am Ende zum größten Flop der Unternehmensgeschichte.<sup>112</sup>

Auch die Produkt- sowie Wirtschaftlichkeitstests des digitalen Geschäftsmodells müssen vom Hersteller fortgeführt werden, um die Möglichkeit der Skalierbarkeit zu überprüfen und die

---

<sup>110</sup> Vgl. Burmeister et al. (2015), S. 35; Clauß (2016), S. 17.

<sup>111</sup> Vgl. Sommerville (2007), S. 111; Humble/Farley (2010), S. 90; Urbach/Ahlemann (2016), S. 62.

<sup>112</sup> Vgl. Kroker (2015).

Qualität sicherzustellen. Es handelt sich dabei um ein iteratives Vorgehen aus der Softwareentwicklung, daher die Basisversion wird durch Feedback und neuen Funktionen angepasst und im Laufe der Zeit zum umsetzbaren Konzept entwickelt oder verworfen.<sup>113</sup>

### 5. Schritt: Skalierung

Nach Abschluss der Pilotphase sollte ein solides und skalierbares Geschäftsmodell für das Unternehmen in der Industrie 4.0 vorliegen. Durch die intensive Entwicklung und Überprüfung im Rahmen der Pilotprojekte und Kundenerfahrungen, kann im weiteren Schritt die Skalierung des Geschäftsmodells auf weitere Kundengruppen und Unternehmensteile („Rollout“) erfolgen. Dieses ist der kritische Faktor für den Erfolg des digitalen Geschäftsmodells.<sup>114</sup> Je mehr Nutzer das Produkt nutzen, bzw. in je mehr Bereiche die Industrie 4.0 Technologien eingesetzt werden können, desto größer ist der wirtschaftliche Erfolg. Die IoT-Plattformanbieter haben dies erkannt und werben intensiv mit Beratungen und Hilfestellungen, um die Gunst möglichst vieler Kunden. M&M Software bietet beispielsweise ein betreutes Implementierungsprodukt „Kickstart“ an, in dem der Anwender in 6 Wochen zu einer IoT Lösung geführt wird und in das eigene Ökosystem integriert wird.<sup>115</sup> Rolls-Royce hat ein Fernüberwachungssystem für Flugzeugturbinen im Verkehrsflugzeugbereich entwickelt. Dieses Vernetzungsprodukt wird nun auf den Geschäftsflugzeugbereich weiter skaliert und somit neue Kundengruppen erschlossen.<sup>116</sup> Kuka setzt bei seinem IoT-Plattformangebot sogar auf ein „Freemium“-Modell, um möglichst schnell viele Nutzer zu gewinnen.<sup>117</sup>

Auch während dieses Schritts ist es wichtig weiter Feedback vom Kunden und anderen Partnern aufzunehmen. Dieses wird im Laufe der Skalierung weiterhin in die Entwicklung des Industrie 4.0 Geschäftsmodells genutzt. Je nach Kundengruppe können unterschiedliche spezifische Anforderungen bestehen, die Anpassungen am eigenen Leistungsangebot erfordern. Auch können im Laufe der Zeit neue Industrie 4.0 Technologien zur Verfügung stehen, die das bestehende Geschäftsmodell für die Skalierung verbessern können.

Im Laufe des Skalierungsschritts erfolgt eine Zielkontrolle zwischen IST- und SOLL-Geschäftsmodell. Konnten alle Ziele im Rahmen der digitalen Transformation des Geschäftsmodells erreicht werden? Sind alle Anforderungen erfüllt? Wurden alle Kundenwünsche berücksichtigt? Ist der wirtschaftliche Erfolg erreicht? Hier kann es hilfreich sein, auch wieder die Situation von Mitbewerbern zu betrachten und so eine „Benchmark“ für die eigene Entwicklung zu haben.

Das hier entwickelte Vorgehensmodell für die Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 soll Unternehmen helfen, ihren Weg in der neuen digitalen Industrie zu finden.

---

<sup>113</sup> Vgl. Sommerville (2007), S. 101; Brandes et al. (2014), S. 61; Urbach/Ahlemann (2016), S. 89f.

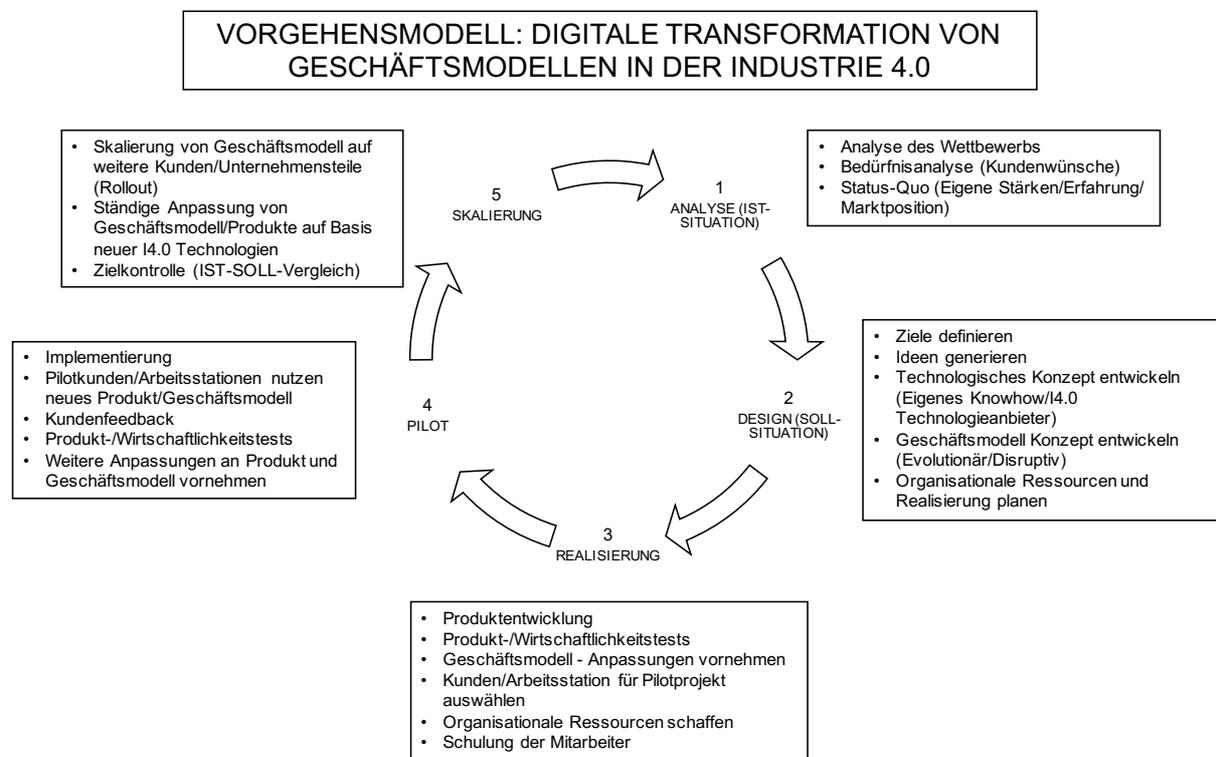
<sup>114</sup> Vgl. Grgurevic (2017), S. 133.

<sup>115</sup> Vgl. M&M Software (2016).

<sup>116</sup> Vgl. BMWi (2016g); Zollenkop/Lässig (2017), S. 85.

<sup>117</sup> Vgl. Kuka (2016).

Die Schritte basieren größtenteils auf bestehenden Methoden und Vorgehensweisen, die hier auf die Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 angepasst wurden. Die deutsche Industrie muss verstehen, dass sich durch die Digitalisierung die Lebenszeit von Geschäftsmodellen stark verringert, da die technologische Entwicklung sehr schnell ist. Es ist notwendig das eigene Geschäftsmodell stetig kritisch zu hinterfragen, Feedback des Kunden und Partnern einzuholen und Anpassungen vorzunehmen.<sup>118</sup> **Abbildung 16** veranschaulicht dieses Konzept in Form eines Transformationszyklus. Das digitale Geschäftsmodell ist kein statisches Modell der Unternehmensstrategie mehr, sondern ein dynamisch, sich entwickelndes Element der Unternehmensführung. Nur durch die bestehende Selbstkritik und ständige Weiterentwicklung kann die Wettbewerbsfähigkeit in der digitalen Industrie der Zukunft beibehalten werden.<sup>119</sup>



**Abbildung 16:** Vorgehensmodell: Digitale Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0, Quelle: Eigene Darstellung.

<sup>118</sup> Vgl. Schwab (2016), S. 78.

<sup>119</sup> Vgl. Rogers (2016), S. 10.

## 5 Implikationen

### 5.1 Implikationen für die Praxis

Mit dieser Arbeit wurde untersucht, welche Geschäftsmodelle aktuell in der Industrie 4.0 verfolgt werden (Kapitel 3) sowie darauf aufbauend ein praxisnahes Vorgehensmodell zum Transformationsprozess der benötigten digitalen Geschäftsmodelle entworfen (Kapitel 4). Die oft plakative Aussage, dass deutsche Industrieunternehmen in ihren Geschäftsmodellen nicht auf die Herausforderungen der Digitalisierung reagieren, kann hier nicht bestätigt werden. Die untersuchten Unternehmen setzen sich durchaus mit dem Einfluss der Industrie 4.0 auf ihr Geschäftsmodell auseinander und haben bereits Schritte unternommen dieses auf die neuen Herausforderungen anzupassen. Es werden, wie in den einzelnen Mustern (s. Kapitel 3) zu erkennen, bereits verschiedene Ansätze verfolgt. In der Praxis besteht allerdings noch eine große Unsicherheit, was sich am Markt durchsetzen bzw. vom Kunden benötigt wird. Die betrachteten Geschäftsmodellmuster befinden sich oftmals noch in einem sehr jungen Stadium und müssen im Laufe der Zeit noch weiterentwickelt werden, um eine nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie zu garantieren.

Es existiert eine Art Aufgabenteilung in dieser neuen digitalen Industrie 4.0. Während sich ein Teil der Industrie auf die Entwicklung und den Vertrieb von Industrie 4.0 Technologien (Anbieter) spezialisiert hat, beschäftigt sich ein vermutlich größerer Teil mit der Anwendung dieser Technologien. Es handelt sich um eine Art in Verbindung stehenden „Anbieter-Ökosystem“ zur Bereitstellung von Industrie 4.0 Technologien (s. **Abbildung 9**). Für die Funktionsweise dieses Ökosystems ist es wichtig gemeinsame Standards, Formate und Normen für die Vernetzung zu finden. So können die Produkte kompatibel und unternehmensübergreifend eingesetzt werden. Beispielsweise ist der Einsatz von Hardware ohne die passende Software zur Nutzung/Auswertung wenig sinnvoll, aber ebenso der „blinde“ Einsatz von Industrie 4.0 Technologien im Unternehmen ohne Knowhow eines Dienstleisters sehr komplex. Die verschiedenen Unternehmen der vier Anbietermuster besitzen dabei durchaus eine komplexe Beziehung zueinander, in der um ähnliche Produktkategorien, Standards und Geschäftsfelder konkurriert wird. Auf dem Markt der Anbieter werden sich voraussichtlich in den nächsten Jahren einige dominante Produkte durchsetzen. Eine besondere Bedeutung kommt den Anbietern von IoT-Plattformen zu, die ähnlich wie bestehende digitale B2C-Plattformen wie Airbnb, eBay oder Uber die Verbindungsplattformen für die industrielle Vernetzung bereitstellen werden. Für deutsche Unternehmen bestehen hier große Chancen sich auf dem B2B-Markt durchzusetzen, da bereits eine hohe Marktdurchdringung mit deutschen Industrieprodukten besteht. Nicht alle diese Plattformanbieter werden mit ihrem digitalen Geschäftsmodell erfolgreich sein, sondern nur die für den Anwender attraktivsten und kompatibelsten den Wettbewerb überstehen. Sind die relevanten Plattformen und Standards in der Industrie etabliert, besteht eine größere Planungssicherheit über relevanten Technologien, welches auch zu weiteren Investitionen der

Anwender von Industrie 4.0 Technologie führen wird. Ohne diese Zusammenarbeit wird die Vision von der vernetzten Industrie 4.0 aufgrund von Inkompatibilität der Komponenten, Wissensdefizit und veralteten Technologien, vermutlich nicht erfolgreich sein. Der Wettbewerb um Industriekunden könnte sogar langfristig komplett gegenüber digital erfahreneren Unternehmen aus dem Silicon Valley verloren gehen.

Die weitaus größere Anzahl von Industrieunternehmen bietet jedoch nicht die notwendige Industrie 4.0 Technologie an, sondern wendet diese in ihren bestehenden oder neuen Geschäftsmodellen an. Die aktuell fünf erkannten Muster bei den Anwendern sind erst ein Anfang in der digitalen Industrie der Zukunft. Bisher erfolgt noch eine recht vorsichtige Anwendung von vernetzten CPS und IoT-Systemen. Dennoch sind die gefundenen Implementierungen von Industrie 4.0 Technologien zur Prozessoptimierung bereits ein erster Schritt, um dieses Potenzial evolutionär, im Sinne von BAUERNHANS ET AL. (2015), für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit zu nutzen (s. **Tabelle 2**). Die weitergehenden Beispiele der autonomen Fertigungslinien zeigt, dass auch bereits technologische Geschäftsmodelle im Sinne der „Smart Factory“ entwickelt werden. Die Anzahl ist aktuell noch überschaubar, wird sich jedoch erhöhen. Es könnte auch die Produktion von Massen-/Konsumprodukten in Deutschland bzw. Europa durch Industrie 4.0 wieder profitabel werden. Dies ermöglicht die schrittweise Zurückgewinnung des eigenen Produktionsprozesses, statt ins Ausland verlagert zu werden. Auch für die Kundenbeziehung hätten diese vernetzten Fabriken ein enormes Potenzial. So könnte im Laufe der Zeit der Bestell- und Produktionsprozess für individuelle Industriegüter wie bei Amazon bequem aus dem Browser erfolgen. Bestellt, produziert, versandt, erhalten; alles vollautomatisch.

Durch die im Muster Predictive Analytics erfolgte Vernetzung von Hersteller und Produkt können langfristige Kundenbeziehungen aufgebaut werden. In deren Laufzeit ist es möglich kontinuierliche Einnahmen zu erzielen und sich somit unabhängiger von starken Konjunkturschwankungen und einem Auftragsrückgang zu machen. Interessant ist hierbei für die Praxis die Möglichkeit von neuen Betriebs- und Ertragsmodellen, die über den einfachen Verkauf von Industrieprodukten hinausgehen. Nicht mehr das Produkt steht in den digitalen Geschäftsmodellen der Industrie 4.0 im Vordergrund, sondern der Kunde bzw. der Kundennutzen. „Full-Service Angebote“, verbrauchsabhängige Preismodelle wie Pay-per-Use oder ein digitaler Fernwartungsservice ermöglichen völlig neue Wertschöpfungsmöglichkeiten. Auch kann die vertikale und horizontale Wertschöpfung durch beispielsweise ergänzende Dienstleistungen zusätzlich erhöht werden. In der Ausbaustufe dieses Geschäftsmodells - den Vernetzungsplattformen - besteht ähnlich wie bei den IoT-Plattformen durch Aufbau eines Ökosystems und Gewinnung von langfristigen Nutzern ein enormes wirtschaftliches Potenzial. Bei Erfolg ist es sehr wahrscheinlich den Unternehmenserfolg bleibend zu sichern, da Kunden durch die Lock-

In- und Netzwerkeffekte stärker gebunden und für ergänzende Produkte bzw. Services gewonnen werden können. Gerade bei Unternehmen mit einer großen, sich ergänzenden Produktpalette (s. Claas oder John Deere Beispiel) ist dies für die Zukunft ein sehr attraktives Geschäftsmodell. Das Muster des Self Service hat durch seine Vereinfachung von Bestell- und Produktionsprozessen ebenfalls großes Potenzial. Aktuell scheint aber dieses Geschäftsmodell nur in der Kunststofffertigung relevant und praktikabel zu sein.

Eine abschließende Einschätzung, welche Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0 aktuell verfolgt werden ist schwierig, da nicht alle Projekte auf der „Industrie 4.0 Plattform“ veröffentlicht werden. Viele Unternehmen versuchen gerade bei innovativen Geschäftsmodellen das Konzept möglichst lange geheim zu halten. Auch existieren bei der Einordnung der Geschäftsmodelle in die Muster Überschneidungen, bei denen Unternehmen in mehreren Bereichen aktiv sind. Die erkannten Muster geben allerdings einen guten Überblick darüber in welche Richtung die Konzeption neuer Geschäftsmodelle erfolgt.

Das im vierten Kapitel entwickelte Vorgehensmodell für die Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 soll für die Praxis aufzeigen, dass es sich hierbei nicht nur um eine einmalige Umstellung von einzelnen Unternehmensteilen oder eines langfristig geplanten Projekts im „Wasserfallmodell“ handelt. Es handelt sich um einen langfristigen Prozess, der ein iteratives Vorgehen in vielen Schritten erfordert, der letztendlich zum Erfolg führt. Für jedes Unternehmen, das diesen Transformationsprozess vollziehen möchte, ist es wichtig zunächst die IST-Situation zu erfassen und diese mit dem Stand von Wettbewerbern oder technologischen Best Practices zu vergleichen. Nur so kann die eigene Position eingeschätzt werden und die Grundlage für die Erarbeitung neuer Geschäftsmodelle erfolgen.

Durch die Anbieter-Anwender-Beziehung ist es bei der Entwicklung des Industrie 4.0 Geschäftsmodells wichtig, gleich zu Beginn des Designs die technologischen Möglichkeiten abzuklären und diese in das SOLL-Geschäftsmodell einfließen zu lassen. Das Design ist zur Planung zu Beginn sehr wichtig, muss aber dennoch kontinuierlich im Laufe der weiteren Schritte durch ständiges Hinterfragen überprüft und weiterentwickelt werden. Die Einflüsse aus der Softwareentwicklung, wie es bereits lange von erfolgreichen Digitalkonzernen wie Amazon, Apple oder Google genutzt wird, muss auch in die Entwicklung von digitalen Geschäftsmodelle deutscher Industrieunternehmen Einzug finden. Im Rahmen des „Rollout“ dieses Geschäftsmodells sollten die sinnvollsten Pilotkunden/Arbeitsstationen ausgewählt werden, die es erlauben die Entwicklung mit Hilfe einer kleinen Gruppe fortzuführen. Die Kundenorientierung ist, wie in den vorherigen Kapiteln angesprochen, sehr wichtig und muss somit immer im Fokus bei der praktischen Ausführung für das Unternehmen stehen. Die Anwendungsbeispiele zeigen, dass dieses Vorgehen bereits von einigen Unternehmen erkannt wurde und mit Erfolg die Durchführung erster Projekte ermöglicht hat. Die weitergehende Ska-

lierung der Pilot Geschäftsmodelle ist ein kritischer Faktor für den Erfolg der digitalen Industrieunternehmen der Zukunft und wird darüber entscheiden, welche Unternehmen langfristig am Markt bestehen bleiben werden. Nicht jedes Geschäftsmodell ist skalierbar, sondern kann auch einen sehr begrenzten Anwendungsbereich haben. Für den wirtschaftlichen Erfolg ist die Ansprache einer möglichst großen Kundengruppe von Vorteil. Dabei ist es für die Unternehmen durchaus ratsam, nicht nur ein Geschäftsmodell, sondern im Sinne der multiplen Geschäftsmodelle, mehrere Ansätze zeitgleich zu verfolgen. Unternehmen können so neben dem ertragsbringenden Stammgeschäft weitere Geschäftsmodelle in Abteilungen oder Start-Ups testen. Diese werden dann bei Erfolg in das Kernunternehmen integriert.

Das Vorgehensmodell in **Abbildung 16** soll durch seine Zyklusdarstellung noch einmal verdeutlichen, dass es sich, wie bereits angesprochen, bei der digitalen Transformation von Geschäftsmodellen für die Industrie 4.0, keineswegs um einen einmalig abgeschlossenen Vorgang handelt. Das neue Geschäftsmodell muss ständig durch Analysen überprüft und angepasst werden, um den sich schnell entwickelnden Technologie-Mix aus Plattformen, Hardware, Software und Knowhow folgen zu können. Nur so kann die langfristige Wettbewerbsfähigkeit und Ausschöpfung des Potenzials der Industrie 4.0 für das Unternehmen gesichert werden. Die Umsetzung des Modells in der Praxis ist mit Sicherheit eine große Hürde, da die einzelnen Prozessschritte nur oberflächlich beschrieben sind. Es wird damit jedoch das Ziel verfolgt für die Praxis einen schrittweisen agilen Entstehungsprozess für die digitalen Geschäftsmodelle mitzugeben, statt einer langfristigen zähen Planung zu Beginn ohne das der Erfolg garantiert ist und viele Ressourcen kostet.

## 5.2 Implikationen für die Wissenschaft

Digitale Geschäftsmodelle bzw. die Transformation von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 sind ein relativ neues Forschungsgebiet, in dem noch eine große Forschungslücke besteht. So ist allein die Definition, was ein digitales Geschäftsmodell ist oder was genau Industrie 4.0 beschreibt, schon sehr schwierig. Industrie 4.0 besteht aus einer Vielzahl von Technologien, die für die digitalen Geschäftsmodelle genutzt werden können. Eine klare Eingrenzung kann daher nicht gegeben werden. Auch die Ergebnisse der Untersuchung aus Kapitel 3 konnten keine eindeutigen Eingrenzungen liefern, sondern zeigen eher die Komplexität, die in diesem Bereich herrscht. Es bleiben zunächst nur die Ansätze von GASSMANN ET AL. (2013), HOFFMEISTER (2015) oder KOLLMANN (2016), die jedoch noch keine zufriedenstellenden Definitionen für digitale Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0 sind und eine weitergehende Forschung benötigen. Gerade bei der Transformation von digitalen Geschäftsmodellen befindet man sich allerdings noch am Anfang und greift auf die etablierten Transformationsmodelle zurück (s. Kapitel 2.3).

Die Untersuchung der Anwendungsbeispiele der Anbieter und Anwender zeigt, dass in der Praxis durchaus schon der Einsatz von Industrie 4.0 Geschäftsmodellen erfolgt. Hier kann durch die Wissenschaft weiter angesetzt werden, um klarere Muster und Vorgehensweisen zu ermitteln und die bestehenden digitalen Geschäftsmodelle noch weiter zu entwickeln. Die Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Mustern spielen für die Unternehmen und somit auch für die grundlegende Forschung eine wichtige Rolle.<sup>120</sup> Nur durch die Zusammenarbeit der Industrie 4.0 Technologieanbieter und die Einigung auf Standards, können die einzelnen Produkte aus den verschiedenen Mustern IoT-Plattform, Hardware, Software und Dienstleister funktionieren und somit die erfolgreiche Umsetzung der Industrie 4.0 gelingen. Über die „Plattform Industrie 4.0“ und Forschungseinrichtungen wird dies bereits ansatzweise getan, jedoch finden die Abhängigkeiten und Beziehungen bisher noch wenig Beachtung.<sup>121</sup> Auch eine Unterteilung in Anbieter und Anwender ist noch kaum erkennbar und sollte stärker in den Fokus der Forschung rücken.

Die stärkere Vernetzung und Einbindung des Kunden in den Industrie 4.0 Geschäftsmodellen zeigt, dass bei der Analyse in Zukunft nicht nur die eigenen Stärken des Unternehmens betrachtet werden müssen, sondern vor allem die Bedürfnisse des Kunden. Full Service, Predictive Maintenance, Pay-per-Use, digitale Plattform-Ökosysteme, Services sind Elemente, in denen die Industrieunternehmen nicht nur die eigenen Prozesse im „Operation Management“ evolutionär verbessern.<sup>122</sup> Stattdessen werden völlig neue Arten von Leistungsangeboten aufgebaut, in denen eine langfristige Kundenbeziehung wichtiger Bestandteil ist. Dies muss auch in der Forschung Beachtung finden, indem nicht nur die Prozessoptimierung und -automatisierung im Vordergrund steht, sondern serviceorientierte Produkte, Plattformen und Dienstleistungen.<sup>123</sup> Gerade für den so wichtigen Aufbau eines Plattform-Ökosystems für die Industrie 4.0 besteht weiterer großer Forschungsbedarf, um die praktische Umsetzung und Skalierung zu unterstützen.

Die größte Herausforderung für die Wissenschaft besteht aber in der Schaffung theoretischer Grundlagen und Methoden zur digitalen Transformation der Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0. Die deutsche Industrie benötigt hier Hilfestellung, welches durch viele aktuelle Publikationen von u. a. ESSER (2014) bestätigt wird (s. Kapitel 2 und 4). Das Modell von SCHALLMO/RUSNIAK (2017) ist der bisher umfassendste Ansatz, der allerdings wieder einen sehr starken Fokus auf die „Planung“ der Transformation legt. Das in dieser Arbeit entworfene Vorgehensmodell zur Transformation von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 soll diesen Ansatz aufgreifen, aber einen stärkeren Fokus auf nachgelagerte Prozesse legen. Es soll ein Anstoß

---

<sup>120</sup> Vgl. Vogt et al. (2015), S. 7.

<sup>121</sup> Vgl. VDMA (2016).

<sup>122</sup> Vgl. Bauernhansl et al. (2015), S. 26; Zollenkop/Lässig (2017), S. 81f.

<sup>123</sup> Vgl. Gassmann/Sutter (2016), S. 74ff.; Schwab (2016), S. 37.

sein, die Denkweise in der Wissenschaft von einem „Wasserfallmodell“-artigen langen Planungsprozess der Transformation zu einem dynamischen iterativen Verfahren aus der Softwarebranche zu verändern.<sup>124</sup> Für den Erfolg müssen beim Vorgehen Technologie, Geschäftsmodell und Kundenbedürfnisse eng miteinander verbunden werden. Der Transformationsprozess ist dabei wie in der explorativen Forschung ein sich stetig verändernder Prozess, dessen Eigenschaften und Komponenten nicht von Beginn an konzipiert werden können.<sup>125</sup> Dies sollte auch bei der Transformation von digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 Beachtung finden.

Digitale Transformation ist wie in Kapitel 4 geschildert kein einmaliger Ablauf, sondern Vorgehensmodelle und Transformation müssen, wie in **Abbildung 16** dargestellt, auf die ständige Weiterentwicklung ausgerichtet sein. Digitale Unternehmen aus dem Silicon Valley machen dies bereits seit Jahren. Nun liegt es an der Wissenschaft diese Praktiken theoretisch zu analysieren und für die Digitalisierung der deutschen Industrie anwendbar zu machen. Beispiele für dieses Vorgehen sind, wie die Anwendungsbeispiele des Kapitels 3 und Mini-Cases zeigen, auch bereits in deutschen Unternehmen vorhanden. Diese müssen aber noch genauer analysiert werden, um eine anwendbare Methode zu entwickeln. Hierbei könnten auch Modelle und Vorgehensweisen hilfreich sein, in denen Unternehmen die Wege zur multiplen Geschäftsmodellentwicklung aufgezeigt werden und so ihr Risiko streuen können, diese Geschäftsmodelle aufeinander abzustimmen und ihre Erfolgchancen damit steigern können.<sup>126</sup>

---

<sup>124</sup> Vgl. Urbach/Ahlemann (2016), S. 89f.

<sup>125</sup> Vgl. Schallmo/Rusnjak (2017), S. 22f.

<sup>126</sup> Vgl. Clauß (2016), S. 17; Grgurevice (2017), S. 136.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Zu Beginn dieser Arbeit wurden die Fragestellungen aufgeworfen, welche digitale Geschäftsmodelle (bzw. -muster) in der Industrie 4.0 existieren und wie der Transformationsprozess zu digitalen Geschäftsmodellen erfolgen kann.

Im theoretischen Teil wurden hierzu zunächst die grundsätzlichen Technologien (CPS/loT) der Industrie 4.0 dargestellt und die Zusammensetzung von digitalen Geschäftsmodellen erklärt. Hinzu kamen die Darstellung unterschiedlicher Ansätze zur Transformation von Geschäftsmodellen, mit ihrem jeweils evolutionären oder disruptiven Charakter.

Die Analyse der Anwendungsbeispiele zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage, hat spannende Erkenntnisse zum Status-Quo von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 deutscher Unternehmen erbracht. So ist eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen Geschäftsmodellen von Anbietern und Anwendern von Industrie 4.0 möglich. Die einzelnen Geschäftsmodelle konnten in vier Anbietermuster und fünf Anwendermuster eingeordnet werden. Es entsteht eine Art Arbeitsteilung, in der die Anbieter in ihren Geschäftsmodellmustern stark kooperieren, während die Anwender diese angebotenen Industrie 4.0 Technologien nutzen, um ihr eigenes Geschäftsmodell weiter oder neu zu entwickeln. Es zeigt sich, dass das Muster der „loT-Plattform“ hierbei ein wichtiger Faktor für den weiteren Erfolg der deutschen Industrie ist, aber auch die weiteren Anbietermuster „Hardware“, „Software“ und „Dienstleister“ für die Umsetzung der Industrie 4.0 dringend benötigt werden. Bei den Anwendern sind dabei sowohl evolutionäre, als auch disruptive Ansätze für digitale Geschäftsmodelle erkennbar. So sind die Muster „Prozessoptimierung“ und „Prozessautomatisierung“ ein Ansatz zur evolutionären Weiterentwicklung der Produktion/Logistik mit Hilfe digitaler Technologien. „Predictive Analytics“ und „Vernetzungsplattform“ sind dagegen eher disruptive Ansätze, die eine höhere Kunden- und Serviceorientierung in den Mittelpunkt stellen. Der Self Service vereinigt beide Ansätze, hat allerdings in der Industrie noch wenig Anwendung und der Erfolg ist fraglich. Im Rahmen des multiplen Geschäftsmodellansatzes ist auch die Kombination dieser unterschiedlichen Muster möglich und sogar zu empfehlen. Auch stellte sich eine strikte Trennung von Anbietern und Anwendern als nicht zielführend heraus, da viele Unternehmen in der Industrie 4.0 beide Funktionen übernehmen (z. B. ABB, Bosch, Wittenstein). Es besteht damit aktuell eine spannende Kombination an digitalen Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0, die in den nächsten Jahren sicher noch erweitert werden.

Auf Basis dieser Erkenntnisse, der bestehenden Transformationsmodelle und Einflüsse aus der IT-Entwicklung wurde im vierten Kapitel ein Vorgehensmodell zur digitalen Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage entwickelt. Die fünf Phasen „Analyse“, „Design“, „Realisierung“, „Pilot“ und „Skalierung“ wurden dabei mit Literatur fundiert und mit den Ergebnissen aus der Status-Quo Analyse (s. Kapitel 3) belegt.

Das Vorgehensmodell bildet eine konzeptionelle Grundlage wie die digitale Transformation von Geschäftsmodellen in der Industrie 4.0 gelingen kann. Die konkrete Umsetzung erfordert allerdings noch eine detailreichere, weitergehende Planung und Teilschritte, die im Modell nicht alle dargestellt werden konnten.

Die Implikationen für Praxis und Wissenschaft sollen abschließend Denkanstöße für Unternehmen und Forschung bieten. Wichtige Erkenntnisse hierbei sind, dass sowohl eine Zusammenarbeit und Arbeitsteilung für den Erfolg der Industrie 4.0 sinnvoll erscheint, als auch ein stärkerer kundenorientierter Fokus bei den digitalen Geschäftsmodellen notwendig ist. Darüber hinaus ist der Transformationsprozess kein einmaliger abschließbarer Vorgang, sondern er beginnt stetig von neuem. Nur so kann die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie in der digitalen Zukunft sichergestellt werden.

Wie erläutert, existieren bereits digitale Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0 und werden im Laufe der nächsten Jahre mit weiteren Technologien und Services zunehmen. Die Industrieunternehmen wandeln sich dabei zu Digitalunternehmen, in denen alle Geschäftsbereiche mit digitalen Technologien und Geschäftsmodellen durchzogen werden. Die Unternehmen werden voraussichtlich multiple digitale Geschäftsmodelle verfolgen, um das Risiko weiter zu streuen und über digitale Kompatibilität von Produkten verschiedene Leistungen miteinander zu verknüpfen. Es ist wichtig dynamische Entwicklungsprozesse und eine große Skalierung anzustreben. Dabei sollte aber klein gestartet werden, um die Industrie 4.0 Technologien mit Fokussierung auf Kundenbedürfnissen in einem digitalen Geschäftsmodell zu vereinen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass nicht alle aktuell bestehenden Unternehmen diese vierte industrielle Revolution überstehen werden. Dafür werden jedoch neue oder branchenfremde Unternehmen neue Leistungen in der Industrie 4.0 anbieten. Deutsche Unternehmen wie Bosch, Kuka oder thyssenkrupp haben bereits erste gute Schritte unternommen, um die digitalen Herausforderungen für Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0 zu meistern. Diese können als „Best Practices“ für die Entwicklung im deutschen Mittelstand dienen. Die Erfahrung, Knowhow und Kreativität der deutschen Industrie kann dabei helfen, das Rennen mit den digitalen Playern aus dem Silicon Valley zu gewinnen.

## Literaturverzeichnis

- Abdelkafi, N.** (2012): Open business models for the greater good – a case study from the higher education context, in: *Die Unternehmung* 66(3), S. 297-316.
- Abdelkafi, N. / Makhotin, S. / Posselt, T.** (2013): Business model innovations for electric mobility—what can be learned from existing business model patterns?, in: *International Journal of Innovation Management* 17(1), S. 1430003-41.
- Abdelkafi, N. / Salameh, N. A.** (2014): Geschäftsmodellmuster im Dienstleistungssektor – Dargestellt am Beispiel der Internationalisierung deutscher Berufsbildungsdienstleister, in: Schallmo, D. (Hrsg.) *Kompodium Geschäftsmodell-Innovation*, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 385-415.
- Andelfinger, V. P. / Hänisch, T.** (2015): Grundlagen: Das Internet der Dinge, in: Andelfinger, V. P. / Hänisch, T. (Hrsg.) *Internet der Dinge - Technik, Trends und Geschäftsmodelle*, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 9-76.
- Ankenbrand, H. / Nienhaus, L.** (2011): Nokias Niedergang - Das finnische Wunder ist zu Ende, online verfügbar unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/nokias-niedergang-das-finnische-wunder-ist-zu-ende-1590234.html>, (01.09.2016).
- Atos** (2015): Realization Challenges of the 3rd Digital Revolution, online verfügbar unter: <https://ascent.atos.net/realization-challenges-3rd-digital-revolution>, (21.09.2016).
- Atzori, L. / Ierab, A. / Morabitoc, G.** (2010): The Internet of Things: A survey, in: *Computer Networks* 54(15), S. 2787-2805.
- Axoom** (2016a): AXOOM und TRUMPF gewinnen Innovationspreis der deutschen Wirtschaft, online verfügbar unter: <https://community.axoom.com/de/2016/04/18/innovationspreis-der-welt-20152016>, (06.10.2016).
- Axoom** (2016b): Axoom App Store, online verfügbar unter: <https://www.axoom.com/store>, (21.09.2016).
- Bünder, H.** (2016): Thyssen-Krupp deckt Cyberangriff auf, online verfügbar unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/thyssen-krupp-deckt-cyberangriff-auf-14565332.html>, (08.12.2016).
- Baden-Fuller, C., / Morgan, M. S.** (2010): Business Models as Models, in: *Long Range Planning* 43, S. 156-171.
- Bastian, M.** (2016): Hololens: Servicetechniker erledigen Aufträge bis zu viermal schneller, online verfügbar unter: <https://vrod.de/hololens-servicetechniker-erledigen-aufraege-bis-zu-viermal-schneller>, (20.09.2016).
- Bauernhansl, T.** (2014): Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma, in: Bauernhansl, T. / ten Hompel, M. / Vogel-Heuser, B. (Hrsg.) *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*, Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 5-36.
- Bauernhansl, T. / Schatz, A. / Paulus-Rohmer, D. / Weskamp, M. / Emmrich, V. / Döbele, M.** (2015): *Geschäftsmodell-Innovation durch Industrie 4.0: Chancen und Risiken für den Maschinen- und Anlagenbau*, München.

- Becker, T.** (2015): Upload: Wo steht Deutschland beim Thema Digitalisierung, in: Becker, T. / Knop, C. (Hrsg.) Digitales Neuland: Warum Deutschlands Manager jetzt Revolutionäre werden, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 1-22.
- Bergermann, M. / Seiwert, M.** (2016): Kuka - Was beim Roboterhersteller für Unruhe sorgt, online verfügbar unter: <http://www.wiwo.de/unternehmen/mittelstand/hannovermesse/kuka-was-beim-roboterhersteller-fuer-unruhe-sorgt/13478018.html>, (01.09.2016).
- Bieger, T. / Krysz, C.** (2011): Einleitung - Die Dynamik von Geschäftsmodellen, in: Bieger, T. / zu Knyphausen-Aufseß, D. / Krysz, C. (Hrsg.) Innovative Geschäftsmodelle, Berlin Heidelberg: Springer, S. 1-10.
- Bieger, T., / Reinhold, S.** (2011): Das wertbasierte Geschäftsmodell – Ein aktualisierter Strukturierungsansatz, in: Bieger, T. / zu Knyphausen-Aufseß, D. / Krysz, C. (Hrsg.) Innovative Geschäftsmodelle, Berlin Heidelberg: Springer, S. 11-70.
- BITKOM/Fraunhofer IAO** (2014): Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Berlin/Stuttgart.
- BITKOM/VDMA/ZVEI** (2015): Umsetzungsstrategie Industrie 4.0. Berlin, Frankfurt a. M.: Kehrberg Druck.
- BMBF** (o. J.): Zukunftsprojekt Industrie 4.0, online verfügbar unter: <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>, (26.05.2016).
- BMWi** (2016a): Digitale Strategie 2025, Berlin.
- BMWi** (2016b): Hintergrund zur Plattform Industrie 4.0, online verfügbar unter: <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Plattform/Plattform-Industrie-40/plattform-industrie-40.html>, (26.05.2016).
- BMWi** (2016c): In der Plattform vertretene Unternehmen und Institutionen, online verfügbar unter: [http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation-gesamt/zusammensetzung\\_plattform.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation-gesamt/zusammensetzung_plattform.pdf?__blob=publicationFile&v=2), (02.09.2016)
- BMWi** (2016d): Landkarte Industrie 4.0, online verfügbar unter: <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/Karte/SiteGlobals/Forms/Formulare/karte-anwendungsbeispiele-formular.html>, (02.09.2016).
- BMWi** (2016e): Bosch Rexroth AG - I4.0 @ LoP2, online verfügbar unter: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/368-bosch-rexroth-LoP2/beitrag-bosch-rexroth.html>, (06.10.2016).
- BMWi** (2016f): Einsatz der Pick-by-Vision Lösung xPick bei Schnellecke Logistics in Wolfsburg, online verfügbar unter: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/261c-schnellecke-group-ubimax/einsatz-der-pick-by-vision-loesung-xpick.html>, (07.10.2016).
- BMWi** (2016g): Connected Aero Engine, online verfügbar unter: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/271-connected-aero-engine-rolls-royce-deutschland-ltd-co-kg/connected-aero-engine.html>, (25.11.2016).
- BMWi** (2016h): IT-Sicherheit für die Industrie 4.0: Produktion, Produkte, Dienste von morgen im Zeichen globalisierter Wertschöpfungsketten, Berlin.
- Bosch IoT Lab** (2016): Bosch IoT Lab, online verfügbar unter: <http://www.iiot-lab.ch>, (13.09.2016).

- Bosch Software Innovations** (2016a): Bosch IoT Suite Services adressieren die Anforderungen der gängigsten IoT-Szenarien, online verfügbar unter: <https://www.bosch-si.com/de/produkte/bosch-iot-suite/paas/iot-services.html>, (19.09.2016).
- Bosch Software Innovations** (2016b): Die Bosch IoT Suite - Vorteile auf einen Blick, online verfügbar unter: <https://www.bosch-si.com/de/produkte/bosch-iot-suite/iot-platform/vorteile.html>, (21.09.2016).
- Brandes, U. / Gemmer, P. / Koschek, H., / Schültken, L.** (2014): Management Y: Agile, Scrum, Design Thinking & Co.: So gelingt der Wandel zur attraktiven und zukunftsfähigen Organisation, Frankfurt/New York: Campus Verlag.
- Braun, C.** (2016): Das Ding mit den Wolken, online verfügbar unter: <http://www.zeit.de/2016/47/industrie-4-0-digitalisierung-unternehmen-cloud-wettbewerb>, (08.12.2016).
- Brettel, M. / Friederichsen, N. / Keller, M. / Rosenberg, M.** (2014): How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective, in: International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering 8(1), S. 37-44.
- Broll, W.** (2014): Augmentierte Realität, in: Dörner, R. / Broll, W. / Grimm, P. / Jung, & B. (Hrsg.) Virtual und Augmented Reality (VR / AR), Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, S. 241-294.
- Burmeister, C. / Luettgens, D. / Piller, F. T.** (2015): Business Model Innovation for Industrie 4.0: Why the "Industrial Internet" Mandates a New Perspective on Innovation, RWTH-TIM Working Paper.
- Chesbrough, H., / Rosenbloom, R. S.** (2002): The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies, in: Industrial and corporate change 11(3), S. 529-555.
- Christensen, C. / Johnson, M. / Rigby, D.** (2002): Foundations for growth: How to identify and build disruptive new businesses, in: MIT Sloan Management Review 43(3), S. 22-31.
- Clauß, T.** (2016): Digitale Geschäftsmodelle gestalten. in: Wirtschaft Nordhessen (3), S. 16-17.
- Dais, S.** (2014): Industrie 4.0 – Anstoß, Vision, Vorgehen in: Bauernhansl, T. / ten Hompel, M. / Vogel-Heuser, B. (Hrsg.) Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 625-634.
- Dijkman, R. / Sprenkels, B. / Peeters, T. / Janssen, A.** (2015): Business models for the Internet of Things, in: International Journal of Information Management 35(6), S. 672-678.
- Esser, M.** (2014): Chancen und Herausforderungen durch Digitale Transformation, online verfügbar unter: <http://www.strategy-transformation.com/digitale-transformation-verstehen>, (23.11.2016).
- Gartner** (2016): Gartner's 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies Three Key Trends That Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage, online verfügbar unter: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017>, (15.09.2016).

- Gassmann, O. / Sutter, P.** (2016): Digitale Transformation im Unternehmen gestalten: Geschäftsmodelle Erfolgsfaktoren Fallstudien Handlungsanweisungen, München: Carl Hanser Verlag.
- Gassmann, O. / Frankenberg, K. / Csik, M.** (2013): Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, München: Carl Hanser Verlag.
- Grgurevic, K.** (2017): Geschäftsmodellstrategien im globalen, digitalen Wettbewerb, in: Schallmo, D. / Rusnjak, A. / Anzengruber, J. / Werani, T. / Jünger, M. (Hrsg.) Digitale Transformation von Geschäftsmodellen: Grundlagen, Instrumente und Best Practice, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 127-158.
- Grots, A. / Pratschke, M.** (2009): Design Thinking — Kreativität als Methode, in: Marketing Review St. Gallen (26), S. 18-23.
- Gubbi, J. / Buyya, R. / Marusic, S. / Palaniswami, M.** (2013): Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, in: Future Generation Computer Systems (29), S. 1645-1660.
- Hamburg Port Authority** (2016): Hafenmanagement: Betrieb, Entwicklung und Infrastruktur - Höherer Warenumsatz im Hamburger Hafen durch eine optimierte Logistik, online verfügbar unter: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/039-hamburg-port-authority-sap-se/beitrag-hamburg-port-authority-sap-se.html>, (22.09.2016).
- Hermann, M. / Pentek, T. / Otto, B.** (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review, Working Paper No. 01 / 2015.
- Hermann, M. / Pentek, T., / Otto, B.** (2016): Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios, in: 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), S. 3928-3937.
- Hoffmeister, C.** (2013): Digitale Geschäftsmodelle richtig einschätzen, München: Carl Hanser Verlag.
- Hoffmeister, C.** (2015): Digital Business Modelling – Digitale Geschäftsmodelle entwickeln und strategisch verankern, München: Carl Hanser Verlag.
- HPE** (2016): Industrie 4.0, online verfügbar unter: <http://www8.hp.com/de/de/industries/industry4.html#belarus=&pd2=1>, (13.09.2016).
- Humble, J. / Farley, D.** (2010): Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation, Boston: Addison-Wesley.
- ifpconsulting** (2014): Trends in der Fabrik, online verfügbar unter: [http://www.ifpconsulting.de/media/pdf/ifp\\_ku\\_trends\\_2014sm\\_abstract.pdf](http://www.ifpconsulting.de/media/pdf/ifp_ku_trends_2014sm_abstract.pdf), (16.11.2016).
- Industrial Internet Consortium** (2015): Industrial Internet Consortium Releases Reference Architecture, online verfügbar unter: <http://www.iiconsortium.org/press-room/06-17-15.htm>, (23.05.2016).
- Jaekel, M.** (2015): Die Anatomie digitaler Geschäftsmodelle, Wiesbaden: Springer Vieweg.
- John Deere** (2016a): Übergreifende Optimierung der landwirtschaftlichen Produktionsketten., online verfügbar unter: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Anwendungsbeispiele/133-landwirtschaft-4-0-farmsight/beitrag-landwirtschaft-4-0-farmsight.html>, (22.09.2016).

- John Deere** (2016b): FarmSight, online verfügbar unter: [https://www.deere.de/de\\_DE/products/equipment/farmsight/farmsight.page](https://www.deere.de/de_DE/products/equipment/farmsight/farmsight.page), (22.09.2016)
- Johnson, M. / Christensen, C. / Kagermann, H.** (2008): Reinventing your business model, in: Harvard Business Review 87(12), S. 57-68.
- Kaeser Kompressoren** (2016): SIGMA AIR UTILITY, online verfügbar unter: <http://www.kaeser.de/download.ashx?id=tcm:14-3970>, (21.09.2016).
- Kagermann, H. / Wahlster, W. / Helbig, J.** (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Berlin.
- Kaufmann, T.** (2015): Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge, Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Kloeckner Desma** (2016): DESMA Roadshow SmartConnect 4.U, online verfügbar unter: <http://www.desma-roadshow.biz/#!/highlights>, (11.11.2016).
- Knop, C.** (2016): Digitalisierung ist für Berater ein Segen, online verfügbar unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/die-digitalisierung-ist-fuer-berater-ein-segen-14432521.html>, (14.09.2016):
- Kollmann, T.** (2016): E-Entrepreneurship - Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft, 6. Auflage, Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kollmann, T. / Schmidt, H.** (2016): Deutschland 4.0, Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kroker, M.** (2015): Jeff Bezos' größter Misserfolg: Warum Amazons Fire Phone floppte, online verfügbar unter: <http://www.wiwo.de/technologie/gadgets/jeff-bezos-groesster-misserfolg-warum-amazons-fire-phone-floppte/11196230.html>, (25.11.2016).
- Kuka** (2016): KUKA Connect, online verfügbar unter: <http://connect.kuka.com>, (07.12.2016).
- Kuka Roboter** (2016): LBR iiwa - ii am industry 4.0, online verfügbar unter: <http://www.kuka-lbr-iiwa.com>, (19.09.2016).
- Lüth, C.** (2016): Funktion und Herausforderungen von Cyber-Physical Systems, in: Heinze, R. / Manzei, C. / Schleupner, L. (Hrsg.) Industrie 4.0 im internationalen Kontext: Kernkonzepte, Ergebnisse, Trends, Berlin Wien Zürich: Beuth Verlag, S. 25-29.
- Lasi, H. / Fettke, P. / Kemper, H.-G. / Feld, T. / Hoffmann, M.** (2014): Industrie 4.0, in: Wirtschaftsinformatik 56 (4), S. 261-264.
- Lee, E. A.** (2008): Cyber physical systems: Design challenges, in: 11th IEEE International Symposium on Object and Component-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC), Orlando: IEEE, S. 363-369.
- Lee, I. / Lee, K.** (2015): The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises, in: Business Horizons (58), S. 431-440.
- Lucke, D. / Constantinescu, C. / Westkämper, E.** (2008): Smart factory-a step towards the next generation of manufacturing, in: The 41st CIRP Conference on Manufacturing Systems May 26–28, 2008, Tokyo, Japan, S. 115-118.
- M&M Software** (2016): M&M IoT - Vom Sensor in die Cloud, online verfügbar unter: <https://mm-software.com/de/mm-iot-solution>, (25.11.2016).

- Meffert, H. / Pohlkamp, A. / Böckermann, F.** (2010): Wettbewerbsperspektiven des Kundenbeziehungsmanagements im Spannungsfeld wissenschaftlicher Erkenntnisse und praktischer Exzellenz, in: Georgi, D. / Hadwich, K. (Hrsg.) Management von Kundenbeziehungen : Perspektiven – Analysen – Strategien – Instrumente, Wiesbaden: Gabler, S. 3-26.
- Negroponte, N.** (1995): Being Digital. New York: Alfred E. Knopf.
- Obermaier, R.** (2016): Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe: Strategische und operative Handlungsfelder für Industriebetriebe, in: Obermaier, R. (Hrsg.) Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe: Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 3-34.
- Osterwalder, A. / Pigneur, Y. / Tucci, C. L.** (2005): Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept, in: Communications of the association for Information Systems 16(1), S. 1-25.
- Osterwalder, A. / Pigneur, Y.** (2010): Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Porter, M. E. / Heppelmann, J.** (2014): How Smart, Connected Products Are Transforming Competition, in: Harvard Business Review 93(11), S. 65-88.
- Rogers, D.** (2016): Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age, New York: Columbia Business School Publishing.
- Roth, A.** (2016a): Vorwort, in: Roth, A. (Hrsg.) Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, Berlin: Springer Gabler, S. V-VI.
- Roth, A.** (2016b): Industrie 4.0 – Hype oder Revolution?, in Roth, A. (Hrsg.) Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, Berlin: Springer Gabler, S. 1-16.
- Sadeghi, A. / Wachsmann, C. / Waidner, M.** (2015): Security and privacy challenges in industrial internet of things, in: Proceedings of the 52nd Annual Design Automation Conference.
- Schallmo, D. / Rusnjak, A.** (2017): Roadmap zur Digitalen Transformation von Geschäftsmodellen, in: Schallmo, D. / Rusnjak, A. / Anzengruber, J. / Werani, T. / Jünger, M. (Hrsg.) Digitale Transformation von Geschäftsmodellen: Grundlagen, Instrumente und Best Practices, Wiesbaden: Springer Gabler, S 1-32.
- Schnellecke** (2015): Schnellecke Logistics führt erfolgreich Pick-by-Vision Lösung „xPick“ in der Automotive Industrie ein , online verfügbar unter: [http://www.schnellecke.com/presse/aktuelles/Schnellecke\\_Logistics\\_fuehrt\\_erfolgreich\\_h\\_Pick-by-Vision\\_Loesung\\_in\\_der\\_Automotive\\_Industrie\\_ein.421.htm](http://www.schnellecke.com/presse/aktuelles/Schnellecke_Logistics_fuehrt_erfolgreich_h_Pick-by-Vision_Loesung_in_der_Automotive_Industrie_ein.421.htm), (07.10.2016).
- Schwab, K.** (2016): Die Vierte Industrielle Revolution, München: Pantheon Verlag.
- SCOPE** (2016): Kuka zeigt Lösungen auf der ICRA, online verfügbar unter: <http://www.scope-online.de/automatisierung-steuerungstechnik/bilder/kuka-auf-der-icra-1.htm>, (25.09.2016).
- Sendler, U.** (2013): Industrie 4.0– Beherrschung der industriellen Komplexität mit SysLM (Systems Lifecycle Management), in: Sendler, U. (Hrsg.) Industrie 4.0 Beherrschung der industriellen Komplexität mit SysLM, Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, S. 1-20.
- Siemens** (2015): MindSphere - Siemens Cloud for Industry. Erlangen.

- Siemens** (2016): Auf dem Weg zum Digital Enterprise – Digital Enterprise Software Suite, online verfügbar unter: <http://www.industry.siemens.com/topics/global/de/digital-enterprise-suite/Seiten/Default.aspx>, (06.10.2016).
- Siemens Energy** (2016): Remote Diagnostic Service for Oil & Gas and Industrial Rotating Equipment, online verfügbar unter: <http://www.energy.siemens.com/hq/en/services/industrial-applications/remote-diagnostic-services.htm>, (21.09.2016).
- Siepmann, D. / Graef, N.** (2016): Industrie 4.0 – Grundlagen und Gesamtzusammenhang. In Roth, A. (Hrsg.) Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, Berlin: Springer Gabler, S. 17-82.
- Simon, H.** (2012): Hidden Champions - Aufbruch nach Globalia: Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer, Frankfurt a. M.: Campus Verlag.
- Sommerville, I.** (2007): Software Engineering, 8. Auflage, München: Pearson Verlag.
- Täuscher, K. / Hilbig, R. / Abdelkafi, N.** (2017): Geschäftsmodellelemente mehrseitiger Plattformen, in: Schallmo, D. / Rusnjak, A. / Anzengruber, J. / Werani, T. / Jünger, M. (Hrsg.) Digitale Transformation von Geschäftsmodellen: Grundlagen, Instrumente und Best Practices, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 179-212.
- Teece, D. J.** (2010): Business models, business strategy and innovation, in: Long range planning 43(2) , S. 172-194.
- thyssenkrupp** (2016): Big Data in der Aufzugswartung, online verfügbar unter: <https://www.thyssenkrupp.com/de/unternehmen/innovation/industrie-4-0/big-data-in-der-aufzugswartung.html>, (20.09.2016).
- T-Systems** (2015): Use Case: Hamburger Hafen, online verfügbar unter: <https://www.telekom.com/static/-/250914/2/140911-uc-hhafen-pdf-si>, (22.09.2016).
- Urbach, N. / Ahlemann, F.** (2016): IT-Management im Zeitalter der Digitalisierung: Auf dem Weg zur IT-Organisation der Zukunft, Berlin Heidelberg: Springer Gabler.
- Vaquero, L. M. / Roderer-Merino, L., / Caceres, J., / Lindner, M.** (2009): A break in the clouds: towards a cloud definition, in: ACM SIGCOMM Computer Communication Review 39(1), S. 50-55.
- VDMA** (2016): Industrie-4.0-Forschung an deutschen Forschungsinstituten, Frankfurt a. M.
- Verne, H.** (2014): Scaling Up: How to Build a Meaningful Business...and Enjoy the Ride, New York: Gazelles Inc.
- Vogt, A. / Dransfeld, H. / Weiß, M. / Landrock, H.** (2015): Industrie 4.0 / Internet of Things Vendor Benchmark 2016, München: Experton Group.
- Weyrich, M., / Ebert, C.** (2016): Reference Architectures for the Internet of Things, IEEE Software 33(1), S. 112-116.
- Wittenstein** (2016): Die Innovationsfabrik gibt unserer Zukunft eine Gestalt, online verfügbar unter: <http://www.wittenstein.de/de-de/innovationsfabrik>, (20.09.2016).
- Zhang, J. J. / Lichtenstein, Y. / Gander, J.** (2015): Designing Scalable Digital Business Models, in: Business Models and Modelling (33), S. 241-277.

- Zollenkop, M. / Lässig, R.** (2017): Digitalisierung im Industriegütergeschäft, in: Schallmo, D. / Rusnjak, A. / Anzengruber, J. / Werani, T. / Jünger, M. (Hrsg.) Digitale Transformation von Geschäftsmodellen: Grundlagen, Instrumente und Best Practices, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 59-95.
- Zott, C. / Amit, R. / Massa, L.** (2011): The business model: recent developments and future research, in: Journal of Management 37(4), S. 1019-1042.

## Anhang

### Muster „IoT-Plattform“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
1	Bosch Software Innovations GmbH	Bosch IoT Suite	Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT-Plattform mit Vielzahl an Service/Modul-Angebot</li> <li>• Technologievorreiter</li> <li>• Pay-per-Use</li> <li>• Kompatibilität zu weiteren Bosch Industrie 4.0 Technologien (Hardware/Software)</li> </ul>
2	Deutsche Telekom AG	Connected Industry Platform	Telekommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattform ist leicht skalierbar, erweiterbar und standardisiert</li> <li>• Enge Zusammenarbeit mit Dienstleister (T-Systems)</li> <li>• Pay-per-Use/On Premise</li> <li>• All-inklusive Lizenzierung möglich (On Premise)</li> </ul>
3	Fujitsu Technology Solutions GmbH	Fujitsu Edge-ware	Informationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Verbindung von Geräten und Business-Applikationen</li> <li>• RFID/Barcode-Spezialisierung</li> </ul>
4	GE Digital (General Electric Deutschland Holding GmbH)	GE Predix	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloud-Infrastruktur durch professionellen Dienstleister (Microsoft) betrieben</li> <li>• Amerikanischer umfassenderer Ansatz</li> <li>• Pay-per-Use</li> </ul>
5	Hewlett-Packard Enterprise (Hewlett-Packard GmbH)	HPE Universal IoT Platform	Informationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattformanbieter gleichzeitig großer IT-Dienstleister</li> <li>• Konsumgüterintegration in Plattform möglich „Connected Car“</li> <li>• Pay-per-Use/On Premise möglich</li> </ul>
6	IBM Deutschland GmbH	Watson IoT Plattform	Informationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattformangebot i. V. m. Startberatung für Industrie 4.0 Einsatz</li> <li>• Dienstleistung steht am Anfang mehr im Vordergrund als Plattform</li> <li>• Pay-per-Use</li> </ul>
7	Kuka AG/Kuka Roboter GmbH	Kuka Connect	Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT-Plattform für Roboter- vernetzung</li> <li>• Fokussierung auf Nischenmarkt</li> <li>• Freemium-Preismodell/Abonnement</li> </ul>
8	M&M Software GmbH	M&M IoT Plattform	Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattform für den Mittelstand ohne große IT-Abteilungen</li> <li>• Pay-per-Use/On Premise</li> <li>• Cloud-Infrastruktur durch professionellen Dienstleister (Microsoft) betrieben</li> </ul>
9	SAP SE	SAP HANA Cloud Plattform für IoT	Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starker Anbieter von Business-Software</li> <li>• Pay-per-Use</li> <li>• Vertriebspartnernetzwerk</li> <li>• Softwarekompatibilität mit etablierten Produkten und Plattform</li> </ul>

10	Software AG	Digital Business Platform	Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enge Zusammenarbeit mit vielen Partnerfirmen</li> <li>• AWS als Cloud-Infrastruktur</li> <li>• Umfangreiches Softwarepaket</li> </ul>
11	TRUMPF GmbH + Co. KG	AXOOM	Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgliedertes Start-Up</li> <li>• Abonnement von Software im App-Store</li> <li>• Enge Zusammenarbeit mit vielen Partnerfirmen</li> </ul>
12	Weidmüller Holding AG & Co. KG	Industrial Connectivity	Elektrotechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtpaket aus Plattform, Hardware und Software</li> <li>• Maschinenbauer als Zielgruppe</li> </ul>

**Tabelle 6:** Anbietermuster "IoT-Plattform", Quelle: Eigene Darstellung.

### Muster „Hardware“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
13	Bosch Rexroth AG	Connected Automation i4.0	Hydraulik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Komponenten für Fertigungslinien</li> <li>• Nachträgliche Aufrüstung möglich</li> <li>• Kompatibilität zu weiteren Bosch Industrie 4.0 Technologien (Plattform/Software)</li> </ul>
14	Coriant GmbH & Co. KG	Connected IoT Devices	Telekommunikationsausrüstung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten für Netzwerktechnik</li> <li>• Intelligentes Management von Netzwerkverbindungen</li> </ul>
15	Festo AG & Co. KG	World of Automation	Automatisierungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breite Produktpalette an Steuerungen/Schnittstellen/Sensorik</li> <li>• Modularer Aufbau der Komponenten</li> </ul>
16	Festo Didactic SE	CP Factory	Automatisierungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrmodule für Industrie 4.0 Fertigung</li> <li>• Schulungsdienstleistungen zur Industrie 4.0 für Arbeiter</li> </ul>
17	genua GmbH	genua Industrial Security	Sicherheitstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerkschnittstellen &amp; Verschlüsselungskomponenten</li> <li>• Spezialisiert auf hochkritische Infrastruktur &amp; Systeme</li> </ul>
18	Giesecke & Devrient GmbH	CPS Solution	Sicherheitstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloudbasierte Sicherheitsplattform mit Hardwareelementen</li> <li>• Maschinenunabhängige Absicherung (Plug-and-Play-Prinzip)</li> </ul>
19	Infineon Technologies AG	Industrielle Automatisierung	Halbleiterhersteller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breite Produktpalette an Steuerungen/Schnittstellen/Sensorik/Mikrocontroller/Sicherheitstechnik</li> <li>• Produkte eng mit Sicherheitskonzepten gekoppelt</li> </ul>
20	KLOECKNER DESMA Schuhmaschinen GmbH	DESMA Smart Connect 4.U	Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezialisiert auf Schuhmaschineproduktion- und Vernetzung</li> <li>• Rüstet Maschinen mit notwendiger Hardware für Fernwartung aus</li> </ul>

21	Lenze SE	Industrie 4.0	Automatisierungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Breite Produktpalette an Steuerungen/Schnittstellen/Sensorik</li> <li>Modularer Aufbau der Komponenten</li> </ul>
22	NXP Semiconductors Germany GmbH	Smart Applications	Halbleiterhersteller	<ul style="list-style-type: none"> <li>Breite Produktpalette an Steuerungen/Schnittstellen/Sensorik/Mikrocontroller/Sicherheitstechnik</li> <li>Bietet ausgereifte NFC/RFID Technik</li> </ul>
23	PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG	Smart Engineering	Automatisierungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Breite Produktpalette an Steuerungen/Schnittstellen/Sensorik</li> <li>Bieten Beratungsdienstleistungen an</li> </ul>
24	Sick AG	Sensor Intelligence	Sensortechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spezialisiert auf Sensorherstellung</li> <li>Weites Feld von Sensoren verfügbar (RFID, Neigung etc.)</li> </ul>
25	WITTENSTEIN SE	Produktion neu definiert	Maschinenbau/Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baumodule für den Maschinenbau</li> <li>Großes Engagement in der Forschung und Standardisierung</li> </ul>

**Tabelle 7:** Anbietermuster "Hardware", Quelle: Eigene Darstellung.

#### Muster „Software“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
26	ABB AG	ABB RobotStudio + Automation Builder	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umfassende Planungs- und Simulationssoftware für die Konzeption von Industrie 4.0 Fabriken</li> <li>Kopplung mit ABB Hardwareprodukten möglich</li> <li>Eigene IoT-Plattform in Entwicklung</li> </ul>
27	INTEC International GmbH (Mini-Case 7)	Industrial IT Solutions	K. A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vernetzungstechnik (Hardware/Software) i. V. m. Beratung</li> <li>Software ermöglicht Vernetzung der Anlagen (auch nachträglich)</li> </ul>
28	PSI Automotive & Industry GmbH	PSI Technologieplattform	Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eigene „Technologieplattform“ mit dessen Architektur Industrie 4.0 Software entwickelt wird</li> <li>Hohe Schnittstellenkompatibilität mit bestehenden Systemen</li> </ul>
29	Secunet Security Networks AG	Industrie IT-Sicherheit	IT-Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheitssoftware i. V. m mit Beratungsangebot</li> <li>Entwicklung von umfassenden Sicherheitsarchitekturen</li> </ul>

30	Siemens AG	Digital Enterprise Software Suite	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassendes Softwareangebot für den Einsatz in der Industrie</li> <li>• Kopplung mit Hardwareprodukten möglich</li> <li>• Eigene IoT-Plattform in Entwicklung</li> </ul>
----	------------	-----------------------------------	--------------	---

**Tabelle 8:** Anbietermuster "Software", Quelle: Eigene Darstellung.

#### Muster „Dienstleister“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
31	admeritia GmbH	IT-Security	Sicherheitstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse &amp; Bewertung von IT-Sicherheitsstrukturen</li> <li>• Beratung &amp; Implementierung von Sicherheitssystemen für sichere Datenübertragung</li> </ul>
32	Atos Deutschland (Atos SE)	Digitale Transformation	Dienstleistung/Informationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Beratungsdienstleistungen zur digitalen Transformation in die Industrie 4.0</li> <li>• Ergänzende Integration von Atos-Produkten (Hardware/Software) möglich</li> </ul>
33	KORAMIS GmbH	Industrie 4.0 Akademie	Sicherheitstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildungsdienstleister für Mitarbeiter von Unternehmen bzgl. IT-Sicherheit</li> <li>• Schulung und Sensibilisierung für den Umgang mit Daten</li> </ul>
34	T-Systems International GmbH	T-Systems Multimedia Solutions	Informations- und Kommunikationstechnologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Beratungsdienstleistungen zur digitalen Transformation in die Industrie 4.0</li> <li>• Ergänzende Integration von Telekom-Produkten (Plattform/Hardware/Software) möglich</li> </ul>
35	Viastore SYSTEMS GmbH	Consulting	Informationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezialisiert auf die Entwicklung von Logistikprozessen in der Industrie 4.0</li> <li>• Späteres Cross-Selling eigener Hardwarekomponenten möglich</li> </ul>

**Tabelle 9:** Anbietermuster "Dienstleister", Quelle: Eigene Darstellung.

## Muster „Prozessoptimierung“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
36	Alfred Kärcher GmbH & Co. KG	Montagesystem für Scheu-ersaugmaschinen	Produzierendes Gewerbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von vernetzten Montageelementen bei der Produktion von Saugmaschinen</li> <li>Pick-by-Light-System beschleunigt Produktionsprozess</li> <li>QR-Code zur Identifikation der Werkstücke ermöglicht vereinfachte, individuelle Fertigung</li> </ul>
37	KUKA Roboter GmbH	Roboter-Produktion und -Montage bei KUKA Roboter in Augsburg	Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von vernetzter Produktionslinie bei der Fertigung von Robotern</li> <li>Anwender ist gleichzeitig Anbieter von Industrie 4.0 Technologie</li> <li>Vernetzung mit weiteren Kuka Produkten möglich (Plattform)</li> </ul>
38	Kurtz Eisenguss GmbH & Co. KG	SMART FOUNDRY (Eisengießerei)	Gießerei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktion von Eisengussprodukten</li> <li>Verknüpfung des Produktionsprozesses mit der Intralogistik (Fahrerlose Transportsysteme)</li> <li>SAP-Entwicklung mit Integrierung anderer IT-Systeme</li> </ul>
39	Ortrander Eisenhütte GmbH	Eisengießerei	Gießerei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produktion von Eisengussprodukten</li> <li>Automatisierte Transportbehälterverfolgung durch RFID-Chips und Echtzeitornung</li> <li>Gussprodukte können eindeutig identifiziert werden</li> </ul>
40	Robert Bosch GmbH	Werk RTP2	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von Hybridsteuergeräten für die Automobilindustrie mit Hilfe von vernetzten Handschuhen und Schraubern</li> <li>Anwender ist gleichzeitig Anbieter von Industrie 4.0 Technologie</li> </ul>
41	Schnellecke Group AG & Co. KG	Pick-by-Vision Lösung xPick	Logistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logistikdienstleister für die Automobilindustrie</li> <li>Einsatz von Datenbrillen bei der Kommissionierung von Automobilbauteilen</li> <li>Arbeiter erhält Anweisungen per Augmented Reality direkt auf Brille</li> </ul>
42	Volkswagen AG	Pick-by-Vision Lösung xPick	Automobilbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützung der Intralogistik im Automobilproduktionsprozess</li> <li>Einsatz von Datenbrillen Kommissionierung der Produktionsteile am Band.</li> <li>Arbeiter erhält Anweisungen direkt auf Brille, scannt Informationen per QR-Code</li> </ul>

43	WS Kunststoff-Service GmbH	xMake und Smart Glasses	Produzierendes Gewerbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zulieferer von Bauteilgruppen für die Automobilindustrie</li> <li>• Einsatz von Datenbrillen zur Anweisung von Arbeitsschritten des Zusammenbaus</li> <li>• Qualitätsüberprüfung durch Abgleich mit Soll-Werten</li> </ul>
----	----------------------------	-------------------------	------------------------	---

**Tabelle 10:** Anwendermuster "Prozessoptimierung", Quelle: Eigene Darstellung.

#### Muster „Prozessautomatisierung“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
44	Bender GmbH & Co. KG	Bender Endmontagewerk	Elektrotechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollautomatisierte Produktion von Schutzelektronikteilen</li> <li>• Produkte steuern Fertigung durch Abgleich von Werkstückanforderungen über RFID/Sensoren und Datenbank</li> </ul>
45	Bosch Rexroth AG	Werk Wombach (LoP2)	Hydraulik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Industrie 4.0 Komponenten mit Hilfe eigener Technologien</li> <li>• Starke vertikale und horizontale Vernetzung der Produktion</li> <li>• Anwender ist gleichzeitig Anbieter von Industrie 4.0 Technologie</li> </ul>
46	Daimler AG	Mercedes-Benz Ludwigsfelde GmbH	Automobilbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Transportern im Automobilwerk</li> <li>• Automatisierte Intralogistik durch autonomen Transport von Automobilbauteilen ans Band</li> <li>• Fahrerlose Transportsysteme sorgen für abgestimmte Anlieferung an Fertigungslinie</li> </ul>
47	Festo AG & Co. KG	Innovationslinie für Ventilbaureihen	Automatisierungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierter Fertigungsprozess von Ventilbaureihen</li> <li>• Dient auch zur Demonstration der eigenen Technik für Kunden/Partner</li> </ul>
48	Infineon Technologies Dresden GmbH	Werk Dresden	Halbleiterhersteller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Chips, die auch in Industrie 4.0 Technologien eingesetzt werden</li> <li>• Fabrikübergreifende Vernetzung ermöglicht automatisierten komplexen Produktionsprozess (bis zu 1000 Prozessschritte)</li> <li>• Anwender ist gleichzeitig Anbieter von Industrie 4.0 Technologie</li> </ul>

49	Josef Schulte GmbH	Vernetzte Intra-logistik	Produzierendes Gewerbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Wellpappe-Produkten</li> <li>• Produktion erfolgt auf Basis von 3D-Daten, die per vernetzten System ans Produktionssystem übertragen werden</li> <li>• Automatisierte autonome Einlagerung nach Produktion</li> </ul>
50	thyssenkrupp AG	Nockenwellenproduktion Ilseburg	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonome Produktion von Nockenwellen verschiedener Größen</li> <li>• Mit Hilfe von RFID/Sensoren können Produkteigenschaften eigenständig erkannt und individualisiert werden</li> <li>• Lebenslange Rückverfolgung der Produkte möglich</li> </ul>
51	thyssenkrupp Hohenlimburg GmbH	Operating Data @ Hoesch Hohenlimburg	Stahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Bandstahl</li> <li>• Fabrikübergreifende Auftragsmanagement des Produktionsprozesses, mit z.B. Vorproduzenten</li> <li>• Transparenz &amp; Überwachung seiner Bestellung durch Kunden</li> </ul>
52	Wittenstein AG	Innovationsfabrik	Maschinenbau/Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Industrie 4.0 Komponenten in neu gebauter Innovationsfabrik</li> <li>• Showcase für Kunden</li> </ul>

**Tabelle 11:** Anwendermuster "Prozessautomatisierung", Quelle: Eigene Darstellung.

#### Muster „Predictive Analytics“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
53	ABB AG	Remote Monitoring von Robotersystemen	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Robotersystemen</li> <li>• Einfacher Abruf der Maschinendaten, vorausschauende Wartung möglich, günstigere Reparaturen</li> <li>• Kunde kann Daten selbstständig über Plattform abrufen</li> </ul>
54	Dürkopp Adler AG	Ferndiagnose und -wartung für Nähmaschinen	Industrienähmaschinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Industrie-Nähmaschinen</li> <li>• Einfacher Abruf der Maschinendaten, vorausschauende Wartung möglich, günstigere Reparaturen</li> <li>• Probleme in der Konfiguration können gelöst und Firmware-Updates eingespielt werden.</li> </ul>

55	KAESER KOMPRESSOREN SE	SIGMA AIR UTILITY	Druckluft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot von Druckluft als Full-Service Provider, daher eigener Betrieb der Kompressoren beim Kunden</li> <li>• Innovativer Pay-per-Use Ansatz bei der Abrechnung nach verbrauchter Druckluftmenge</li> <li>• Ferndiagnose ermöglicht vorausschauende Wartung, höhere Ausfallsicherheit</li> </ul>
56	Kasto AG	Fernwartung von Sägemaschinen	Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Sägemaschinen</li> <li>• Einfacher Abruf der Maschinendaten, vorausschauende Wartung möglich</li> </ul>
57	Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG	Connected Aero Engine	Luftfahrt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Flugzeugtriebwerken(Geschäftsflugzeuge)</li> <li>• Einfacher Abruf der Maschinendaten, vorausschauende Wartung möglich</li> <li>• Sicherheit durch frühzeitige Diagnose erhöht</li> </ul>
58	Siemens AG Energy	Siemens Remote Diagnostic Service für Öl- und Gas-Anlagen	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Kraftwerksturbinen</li> <li>• Einfacher Abruf der Turbinendaten, vorausschauende Wartung möglich</li> </ul>
59	thyssenkrupp AG	MAX-Fahrstuhl-wartung	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Fahrstühlen</li> <li>• Einfacher Abruf der Fahrstuhldaten, situationsabhängige Wartung möglich. Abgleich der Daten vor Ort mit Datenbrillen.</li> </ul>
60	WOLFFKRAN GmbH	Fernwartung von Mietkränen	Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Mietkränen</li> <li>• Vernetzung/Austausch der Daten über mobile Netze. Zugriff zur Störungsbehebung</li> </ul>
61	Würth Industrie Service GmbH & Co. KG	iBin® Bestellbehälter	Mischkonzern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fernüberwachung von Füllständen von Kleinbauteilen in der Produktion</li> <li>• Automatischer Nachfüllauftrag bei kritischer Füllmenge</li> </ul>

**Tabelle 12:** Anwendermuster "Predictive Analytics", Quelle: Eigene Darstellung.

## Muster „Vernetzungsplattform“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
62	Airbus Defence and Space GmbH München	AirSupply	Luftfahrt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzungsplattform zur Koordinierung der Zulieferer</li> <li>• Termine und Engpässe können zentral überwacht werden und so die Produktionsprozesse angepasst werden.</li> </ul>
63	Robert Bosch Start-up GmbH (Deepfield Robotics)	Deepfield Connect	Landtechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattform für die Zusammenführung von landwirtschaftlichen Daten</li> <li>• Daten geben Auskunft über besten Erntezeitpunkt, Trocknungsgrad oder weitere Kenngrößen</li> <li>• Jährliche Abonnementgebühr für Deepfield Connect + Sensorverkauf</li> </ul>
64	Claas KGaA mbH	Claas Connect	Landmaschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattform zur Vernetzung des landwirtschaftlichen Geräts (Maschinen, Traktoren) in der Landwirtschaft</li> <li>• Zentrale Koordination (Flottenmanagement) der Geräte mit Hof/Lagerstätten</li> <li>• Einfache Bestellung von Ersatzteilen über Plattform</li> </ul>
65	Hamburg Port Authority AöR (Hamburger Hafen)	Smart Port Logistics	Logistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzungsplattform zur Koordinierung der Stakeholder im Hamburger Hafen</li> <li>• Zentrale Koordination mit Hilfe von Vernetzung und Services für die Nutzer des Systems</li> <li>• Abonnement/Pay-per-Use für die genutzten Services</li> </ul>
66	John Deere GmbH & Co. KG	FarmSight	Landmaschinenbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattform zur Vernetzung des landwirtschaftlichen Geräts (Maschinen, Traktoren) und Felddaten</li> <li>• Zentrale Koordination (Flottenmanagement) der Fahrzeuge</li> <li>• Integrierung weiterer John Deere Produkte leicht möglich</li> </ul>
67	Stadtwerke Saarlouis GmbH	PeerEnergyCloud	Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung von Industriekunden und Stadtwerken zur Prognostizierung des Gas-/Strombedarfs</li> <li>• Daten ermöglichen vorausschauende Beschaffungsplanung/Liefergarantie für Kunden</li> </ul>
68	TX Logistik AG	Logistikplattform 4.0 catkin	Logistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensübergreifende standardisierte Verbindungsplattform für Logistikketten</li> <li>• Vielfältige Zugriffsmöglichkeiten auf Plattform (Smartphone, Tablet, PC)</li> </ul>

**Tabelle 13:** Anwendermuster "Vernetzungsplattform", Quelle: Eigene Darstellung.

## Muster „Self Service“

Case-Nr.	Unternehmen	Produkt	Branche	Beschreibung
69	bwh Spezialkoffer GmbH	Koffer-Schaumstoff-Konfigurator	Kunststoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Schaumstoffeinlagen für Koffer/Verpackungen</li> <li>• Selbständige individuelle Anpassung durch Kunden mit Hilfe von Online-Konfigurator</li> <li>• Produktionsvorgang nach Bestelleingang automatisiert</li> </ul>
70	INTERTEC-Hess GmbH	web2box	Kunststoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von individuellen Schutzgehäusen</li> <li>• Selbständige individuelle Anpassung durch Kunden mit Hilfe von Online-Konfigurator möglich</li> <li>• Produktionsvorgang nach Bestelleingang automatisiert</li> </ul>
71	MyFoam.net GmbH	MyFoam.net	Kunststoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markplatz für die individuelle Herstellung von Schaumstoffeinlagen</li> <li>• Selbständige Anpassung durch Kunden mit Hilfe einer App</li> <li>• Konkurrierende Hersteller um einen Kundenauftrag</li> </ul>

**Tabelle 14:** Anwendermuster "Self Service", Quelle: Eigene Darstellung.

## Mini-Case 1: Bosch Software Innovations „Bosch IoT Suite“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1997 (Gründung)/ 2008 (Übernahme durch Bosch)	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Immenstaad (Boden- see)	Mitarbeiteranzahl:	<650 (Weltweit)
Leistung:	Software, IoT-Platt- form als PaaS-Ange- bot	Branche:	Software

### Kerngeschäft:

Die Bosch Software Innovations ist als Software- und Systemanbieter Teil der Bosch-Gruppe. Dabei agierte das Unternehmen lange Zeit im klassischen Softwareumfeld (On Premise), engagiert sich jedoch seit kurzer Zeit stärker im Bereich des Internet of Things. Die Zielbranchen sind hierbei insbesondere die Bereiche Mobilität, Energie, Fertigungsindustrie und Gebäude. Die entwickelte „Bosch IoT Suite“ bildet dabei die technologische Grundlage und nimmt eine Vorreiterrolle in der Industrie 4.0 ein. Bei der Implementierung/Entwicklung der Produkte (IoT Suite/Services) werden ergänzende Beratungsdienstleistungen angeboten.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Angebot der Plattform als Platform-as-a-Service (PaaS) Modell erlaubt die gemeinsame zentralisierte Verbindung von Kunden, Anwendern, Partnern und Unternehmen. Bosch Software Innovations stellt die Verbindungsplattform (IoT Cloud) für die Geräte der Kunden bereit und verbindet die Daten mit der notwendigen Software (Services). Diese können dann vom Kunden für die Wertschöpfung ausgewertet und genutzt werden. Durch die einfache Integration weiterer Bosch-Produkte kann hier auch effektives Cross-Selling erfolgen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Bosch Software Innovations transformierte sein Geschäftsmodell vom Softwarehersteller, hin zur Bereitstellung eines IoT-Plattform-Ökosystems für den Kunden. Die Kunden werden durch Netzwerkeffekte bzw. „Lock-In“-Effekte an die Plattform gebunden und ermöglichen langfristige Einnahmen durch Gebühren, statt dem Verkauf von Software. Zusätzlich ermöglicht es den Kunden Software über die Plattform gegen neue Abrechnungsmodelle wie „Abonnement“ oder „Pay-per-Use“ abzurufen. Die entwickelten Industrie 4.0 Technologien werden in auch weiteren Tochterunternehmen des Unternehmens eingesetzt (s. Mini-Cases 13, 40, 63)

### KONTAKT

Adresse:	Bosch Software Innovations GmbH Herr Lehmann Schöneberger Ufer 89  10785 Berlin	Telefonnummer:	030 7261120
		E-Mail:	info-de@bosch- si.com
		Internet:	www.bosch-si.com

## Mini-Case 2: Deutsche Telekom „Connected Industry Platform“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1995	Jahresumsatz:	69,2 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Bonn	Mitarbeiteranzahl:	225.243 (Weltweit)
Leistung:	IoT-Plattform als PaaS-Angebot/Services	Branche:	Telekommunikation

### Kerngeschäft:

Die Deutsche Telekom ist ein international tätiger Telekommunikationsanbieter. Das Unternehmen ist Nachfolger des ehemaligen Telekommunikationsbereichs der Deutschen Post. Die Telekom betreibt technische Netze für IKT und bietet diese Produkte als Anbieter an. Dabei umfasst das Angebot Internet-, Mobilfunk-, Webhosting- und Cloud-Dienste. Die Telekom ist bereits im digitalen Sektor weit verbreitet und aktiv. Zusammen mit dem Tochterunternehmen T-Systems bietet sie darüber hinaus Beratungsdienstleistungen im digitalen Sektor an und übernimmt hierbei auch die Entwicklung und Implementierung von Software.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Zusammen mit T-Systems bietet die Telekom, die „Connected Industry Platform“ als Platform-as-a-Service (PaaS) Modell an. Die Telekom stellt auf Basis der eigenen Cloud-Infrastruktur eine zentrale Verbindungsplattform (IoT-Cloud) für die Geräte der Kunden bereit. Ein Fokus liegt hierbei auf der Schaffung von Wertschöpfungsnetzwerken. Durch die starke Kooperation mit T-Systems soll die eigene IoT-Plattform als Gesamtpaket (Plattform, Software, Dienstleistung) beim Industrie 4.0 Anwender integriert werden und so langfristige Kundenbeziehungen generiert werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Telekom transformierte sein Geschäftsmodell vom reinem Telekommunikationsanbieter, hin zur Bereitstellung eines IoT-Plattform-Ökosystems (PaaS) für den Kunden. Der Kunde verbindet seine Geräte/Daten mit der Plattform und wird somit an diese durch Netzwerkeffekte bzw. „Lock-In“-Effekte gebunden. Zusätzlich ermöglicht es der Telekom bzw. der Tochter T-Systems dem Kunden Software über die Plattform neue Abrechnungsmodelle wie „Pay-per-Use“ zur Verfügung zu stellen. Beispiel für die erfolgreichen Anwendung des Telekom IoT-Plattform Modells finden sich in den Mini-Cases 64 & 65.

### KONTAKT

Adresse:	Deutsche Telekom AG Business Development & Coordination Industrie 4.0 Friedrich-Ebert-Allee 140 53113 Bonn	Telefonnummer:	0228 1810
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	www.telekom.com

## Mini-Case 3: Fujitsu Technology Solutions „Edgeware“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1999 (Als Fujitsu Siemens Computers)/ 2009 (Übernahme durch Fujitsu)	Jahresumsatz:	2,73 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	München	Mitarbeiteranzahl:	13.000 (Weltweit)
Leistung:	IoT-Plattform als PaaS-Angebot/Services	Branche:	Informationstechnik

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen bietet ein umfangreiches Portfolio von IT-Produkten an. Dieses Angebot umfasst Notebooks, Server, Speichersysteme und auch komplexe Cloud-Infrastruktur. Fujitsu Technology Solutions (FTS) hat dabei die Besonderheit, dass die Produktion dieser Produkte u. a. in Europa stattfindet. Darüber hinaus bietet FTS weitere Dienste (wie IT-Outsourcing) mit Bezug auf die Informationstechnologie an.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mit dem Produkt „Edgeware“ wird dieses Angebot nun auch auf den Bereich Internet of Things/Industrie 4.0 erweitert. Die IoT-Plattform umfasst eine große Werkzeug-Suite, auf der Geräten angebunden und Services abgerufen werden können. Besonders hervorgehoben wird die RFID-Kompatibilität, sowie der Fernwartungsfähigkeit von Produkten über die Plattform. Stärken bestehen auch im Bestandsmanagement/Logistikvernetzung und Fertigung. Ergänzend hierzu werden Beratungsdienstleistungen zur digitalen Transformation der Industrieunternehmen angeboten.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

FTS begann relativ früh Cloud-Services im Business-Sektor zu vertreiben. Zwar ist das Unternehmen eigentlich ein Hardwarehersteller für den B2B/B2C-Bereich, jedoch wird auch hier der Wandel vollzogen diese Rechenleistungen/Ressourcen als ein Service in der Cloud anzubieten. Von Vorteil sind hier die Kompetenzen aus dem Hardwarebereich für Errichtung eigener Cloud-Rechenzentren. Dabei stellt FTS sein Angebot für viele Branchen breit auf und versucht beim Vertrieb weniger die Industrie 4.0, als allgemein das Internet of Things in den Vordergrund zu rücken.

### KONTAKT

Adresse:	Fujitsu Technology Solutions GmbH Mies-van-der-Rohe-Straße 8 80807 München	Telefonnummer:	089 620600
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	<a href="http://www.fujitsu.com/de/">www.fujitsu.com/de/</a>

## Mini-Case 4: General Electric Digital "GE Predix"

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1892 (Mutterkonzern)	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Schenectady, New York	Mitarbeiteranzahl:	11.000 (Deutschland)
Leistung:	IoT-Plattform als PaaS-Angebot/Services	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

General Electric (GE) ist einer der größten Konzerne der Welt und ist in einer Vielzahl von Geschäftsfeldern weltweit aktiv, u. a. Luftfahrt, Energie, Öl/Gas, Medizintechnik. Er steht dabei in Konkurrenz zu anderen großen Mischkonzernen wie Siemens oder ABB. Für den Konzern stellt dabei Deutschland, aufgrund des starken Industriesektors, einen Schlüsselmarkt dar. Dabei wird sich in Deutschland auf die Bereiche regenerative Energie, Medizin, Transporttechnologien und auch Finanzierungsprodukte fokussiert. GE bezeichnet sich selbst als digitales Industrieunternehmen und hat mit der Schaffung des Geschäftsbereichs „GE Digital“ die Digitalisierung in einem eigenen Unternehmensteil zusammengelegt.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mit „GE Digital“ möchte das Unternehmen seine Stellung im Bereich der Digitalisierung von Industrieunternehmen stärken. GE kommuniziert ganz klar die digitale Industrie als Zukunftsmodell und hat sich damit auf dem Markt sehr umfassend und zukunftsorientiert aufgestellt. Im Zentrum steht die als Platform-as-a-Service (PaaS) Modell betriebene „Predix“-Plattform. Auf dieser können unternehmensübergreifend Geräte und Prozesse integriert werden, sowie gewünschte Services abgerufen werden. Von Vorteil ist hierbei der universelle, modulare Aufbau, so dass Anwendungen und Geräten aus verschiedenen Geschäftsfeldern über die Plattform verbunden werden können. Als Ertragsmodell wird hierbei, dem Vorbild der Cloud-Anbieter folgend, auf ein Pay-per-Use Ansatz gesetzt.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Als komplexer und riesiger Mischkonzern stellt die Digitalisierung und Vernetzung für GE eine große Herausforderung dar. Es bestehen jedoch gleichzeitig auch erhebliche Potenziale, da die zentrale Vernetzung unterschiedlicher Geschäftsfelder neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Mit „Digital“ wurde ein neues Geschäftsfeld entwickelt, dass intensiv mit anderen Teilen des Konzerns und seinen Industrieprodukten verbunden ist und auf weitere Bereiche skaliert wird.

### KONTAKT

Adresse:	General Electric Deutschland Holding GmbH	Telefonnummer:	069 450909333
	GE Digital	E-Mail:	info@germany.ge.com
	Bleichstraße 64-66	Internet:	www.ge.com/de/
	60313 Frankfurt a. M.		

## Mini-Case 5: Hewlett Packard Enterprise „ Universal IoT Plattform “

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2015 (Spin-Off von HP)	Jahresumsatz:	52,1 Mrd. \$ (Weltweit)
Ort der Gründung	Palo Alto, Kalifornien	Mitarbeiteranzahl:	240.000 (Weltweit)
Leistung:	IoT-Plattform als PaaS-Angebot, Services	Branche:	Informationstechnik

### Kerngeschäft:

Hewlett Packard Enterprise (HPE) ist aus der Abspaltung des Unternehmenskundengeschäfts des HP Konzerns entstanden. Die Fokusgruppe ist der B2B-Markt, für den ein umfangreiches Portfolio an IT-Produkten angeboten wird. Neben Servern, Speichern und Netzwerkprodukten bietet HPE Dienstleistungen an, die den Kunden bei der Implementierung unterstützen sollen. Bei Bedarf können im Rahmen von IT-Outsourcing auch ganze Rechenzentren des Kunden an das HPE ausgegliedert werden (Betreibermodell). Hinzu kommt der Vertrieb von Software, der jedoch eher einen kleineren Teil des Konzerns bildet.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

HPE bietet das Produkt „HPE Universal IoT Plattform“ an, die ein PaaS-Angebot darstellt. Die Kunden verbinden ihre Geräte/Maschinen mit dieser Plattform und profitieren von den gesammelten Daten/verknüpften Services. Neben einem Pay-per-Use Preismodell, ist es dem Kunden auch möglich die Plattform als On Premise Lizenz zu erwerben, z. B. um diese in einer Private Cloud zu hosten. Zur Implementierung der Industrie 4.0 Technologien werden ergänzend Dienstleistungen angeboten. HPE möchte dabei Plattform + Integrationsdienstleister in Einem verkaufen und so die komplette digitale Transformation des Industrieunternehmens vornehmen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit der Abspaltung des Geschäftskundenbereichs wurde eine klare Fokussierung der Produkte auf den B2B-Markt erreicht. Das Knowhow aus der Informationstechnik soll nun in der Verbreitung einer IoT-Plattform genutzt werden. Hierbei wird mit Partnern wie Microsoft, Fraunhofer-Gruppe oder Wittenstein (Mini-Case 25) zusammengearbeitet. In seinem Angebot versucht das Unternehmen möglichst viele Branchen mit seiner Plattform anzusprechen (daher schnelle Skalierung) und möchte dabei auch die Vernetzung von Konsumgütern ermöglichen. Das Ziel ist auch hier der Abbau des Hardwaregeschäfts und Aufbau einer auf dem Markt erfolgreichen IoT-Plattform.

### KONTAKT

Adresse:	Hewlett Packard GmbH Herr Diemer Herrenberger Straße 140 71034 Böblingen	Telefonnummer:	07031 140
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	<a href="http://www.hpe.com/de/de/">www.hpe.com/de/de/</a>

## Mini-Case 6: IBM Deutschland „Watson IoT-Plattform“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1911 (Mutterkonzern) 1949 (Deutschland)	Jahresumsatz:	81,8 Mrd. \$ (Weltweit)
Ort der Gründung	Endicott, New York	Mitarbeiteranzahl:	22.000 (Deutschland)
Leistung:	IoT-Plattform, Dienstleistungen	Branche:	Informationstechnik

### Kerngeschäft:

International Business Machines Corporation (kurz: IBM) ist eines der weltweit führenden Unternehmen für Hardware, Software und Dienstleistungen in der IKT-Branche. Es ist trotz des Alters, eines der profitabelsten IT-Unternehmen weltweit. Während das Unternehmen in den 2000er Jahre noch mit der Produktion von Hardware im Vordergrund stand, besteht das Hauptgebiet heute aus Software-Lösungen, Cloud und Beratungsdienstleistungen. Die sogenannten „Technology Services“ bzw. Dienstleistungsbereich machen dabei über 70 % des Umsatzes von IBM aus.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Der starke Beratungs- bzw. Dienstleistungsbezug zeigt sich auch im Angebot zur Industrie 4.0. IBM bietet die Plattform „Watson IoT-Plattform“ mit einem „IBM Starterpack“ an. Somit können Anwender von Industrie 4.0 ein Komplettpaket erwerben in der die Industrie 4.0 Technologie und Anleitung zur Implementierung vorhanden ist. Die Kunden sind so in das „Ökosystem“ von IBM mit ihren eingesetzten Systemen aufgenommen. Die große Anzahl von bereitgestellten Services und Big Data-Kompetenz ergänzt diese Leistung. Als Ertragsmodell wird ein Pay-per-Use Ansatz gewählt, sowie die Abrechnung der Beratungsdienstleistungen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

IBM kann auf eine lange Tradition zurückblicken, in den stets das Geschäftsmodell den neuen Herausforderungen angepasst wurde. Vom reinen Hardwarehersteller, über den Dienstleister für Software, geht das Unternehmen nun über die Cloud zum u. a. Vernetzungs- und Serviceanbieter für die Industrie 4.0. Die Kombination von technologischer Basis und guter Marktpositionierung in der Technologieberatung stellt hierbei eine gute Ausgangslage zur Positionierung als „Full-Service Anbieter“, der alle notwendigen Technologiebereiche abdeckt.

### KONTAKT

Adresse:	IBM Deutschland GmbH Frau Stücka IBM-Allee 1  71139 Ehningen	Telefonnummer:	K. A.
		E-Mail:	renate.stuecka@de.ibm.com
		Internet:	www-935.ibm.com/industries/de/de/industrie40/

## Mini-Case 7: Kuka/Kuka Roboter „Kuka Connect“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1898	Jahresumsatz:	2,966 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Augsburg	Mitarbeiteranzahl:	12.300 (Weltweit)
Leistung:	Roboterbau/-systeme, IoT-Plattform	Branche:	Maschinenbau

### Kerngeschäft:

Kuka AG bzw. insbesondere der Geschäftsbereich Kuka Roboter GmbH ist ein international tätiger Hersteller von Industrierobotern. Hierbei besteht eine starke Fokussierung auf den Verkauf und Konzeption von Produktionslösungen auf Basis von Robotertechnologien. Es bestehen hierbei große Erfahrung in der Konzeption von Schweißsystemen (u. a. aus der Automobilindustrie). Kuka arbeitet mit einer Vielzahl von Systempartnern zusammen, die die Implementierung und Entwicklung beim Kunden vornehmen. Darüber hinaus werden weitere Beratungsdienstleistungen (insb. Konzeption) angeboten, die an den Kunden verkauft werden. Seit August 2016 ist Kuka Teil der chinesischen Midea-Gruppe.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Kukas ursprüngliches Geschäftsmodell als Zulieferer für Fertigungslinien wird durch die Möglichkeiten der Industrie 4.0 erweitert. Statt nur einzelne Geräte/Roboter zu verkaufen, wird eine zentrale Verbindungsplattform (IoT-Cloud) für die Roboter der Kunden angeboten. Alle Daten der Roboter werden gesammelt und können zentral vom Kunden gesteuert/ausgewertet werden. Ergänzende Services auf dieser Plattform können gegen eine Gebühr abgerufen werden. Kuka ermöglicht es dabei zunächst durch ein Freemium-Modell „Lite Version“ Interessenten auf die Plattform zu integrieren und diesen später durch eine „Plus Version“ eine gebührenpflichtige Version zu verkaufen. Zu den Einnahmen kommen Aktivierungsgebühren für Geräte/Roboter des Kunden bei der Verknüpfung mit der Plattform.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Kuka ist ein Maschinenbauunternehmen mit viel Tradition, das durch ständige Anpassungen seine Wettbewerbsfähigkeit beibehalten hat. Vom reinen Hersteller von Robotertechnik, hat sich Kuka zum Anbieter eines IoT-Plattform-Ökosystems für den Nischenmarkt der Robotertechnik positioniert. Der Kunde integriert seine Roboter auf der Plattform und wird somit an diese durch Netzwerkeffekte bzw. „Lock-In“-Effekte gebunden. Der „Freemium“-Ansatz der Plattform ist dabei einmalig bei den betrachteten Anwendungsbeispielen und könnte für den Erfolg dieser Plattform-Ökonomie-Strategie einen großen Vorteil darstellen.

### KONTAKT

Adresse:	Kuka AG Zugspitzstraße 140 86165 Augsburg	Telefonnummer:	0821 79750
		E-Mail:	kontakt@kuka.com
		Internet:	www.kuka.de

## Mini-Case 8: M&M Software „IoT Plattform“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1987	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Furtwangen	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	IoT-Plattform, Dienstleistungen	Branche:	Software

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen M&M Software ist ein relativ kleines Technologie- und Beratungsunternehmen, das sich auf die Entwicklung von Individualsoftware und Softwareprodukten der Automatisierungsindustrie spezialisiert hat. Es erbringt seine Leistungen in der Softwareentwicklung dabei weltweit. Schwerpunkt sind dabei Lösungen für Bedienen/Beobachten, Geräteintegration, Engineering Systeme und Webanwendungen. Zielgruppe sind weniger große Konzerne oder Unternehmen, sondern die Verbreitung von IoT-Technologie im Mittelstand.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

M&M hat eine langjährige Erfahrung im Bereich der Softwareentwicklung, die nun durch die Industrie 4.0 in Richtung internetfähiger Vernetzung von Automatisierungsanlagen erweitert wird. Dabei besteht die Fokussierung auf kleinere oder mittlere Unternehmen, die keine Ressourcen zum Aufbau eigener Cloud- oder IT-Kompetenzen haben. Die Basis hierfür bildet die Microsoft Azure Cloud, die mit Hilfe von M&M Software auf die IoT-Bedürfnisse angepasst wird. M&M bietet die Vernetzung dabei als Komplettpaket aus Plattform, Knowhow und Implementierungsdienstleistungen (M&M Kickstart) an. Neben den Beratungsgebühren kann die Plattform gegen Pay-per-Use oder On Premise-Modell genutzt werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Transformation besteht aus der Erweiterung der Produktpalette von Stand-Alone-Softwarelösungen, hin zur IoT-Plattform mit Services. Statt der projektbezogenen Individualsoftwareentwicklung, soll über die Plattformanbindung eine langfristige Verbindung mit dem Kunden aufgebaut werden. Auf dessen Basis können weitere Technologie- und Beratungsprojekte durchgeführt werden und auch das eigene Produktangebot erweitert werden. Die Fokussierung auf kleinere Unternehmen ist dabei ein Alleinstellungsmerkmal unter den IoT-Plattformanbietern.

### KONTAKT

Adresse:	M & M Software GmbH	Telefonnummer:	07724 94150
	Industriestraße 5	E-Mail:	Info@mm-software.com
	78112 St. Georgen	Internet:	www.mm-software.com

## Mini-Case 9: SAP „HANA Cloud Platform for IoT“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1972	Jahresumsatz:	20,8 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Weinheim	Mitarbeiteranzahl:	79.962 (Weltweit)
Leistung:	IoT-Plattform, Dienstleistungen	Branche:	Software

### Kerngeschäft:

SAP ist der größte europäische, sowie der weltweit viertgrößte Softwarehersteller von Unternehmenssoftware. Die Software deckt dabei alle relevanten Geschäftsprozesse eines Unternehmens ab (Buchführung, Vertrieb, Beschaffung, Personal, Planung etc.). Dabei hat das Unternehmen seinen Schwerpunkt von Stand-Alone ERP-Lösungen beim Kunden, hin zu einer cloudbasierten Softwarelösung verlagert. Es besteht somit bereits eine große Erfahrung an as-a-Service-Leistungen. Darüber hinaus besitzt SAP eine große Beratungs- und Dienstleistungssparte, die Kundenunternehmen bei der Integration und Weiterentwicklung ihrer Software unterstützt.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Bereich Software hat SAP im Bereich der Geschäftskunden einen sehr hohen Marktanteil gewonnen. Durch Cloudverlagerung der ERP-Systeme konnte dabei bereits viel Cloud Knowhow angesammelt werden, das nun auch beim Produkt „HANA Cloud Platform for IoT“ für die Industrie 4.0 eingesetzt wird. Hierbei ist die Kompatibilität mit anderen eingesetzten SAP Produkten ein Vorteil, der zur erfolgreichen Entwicklung des Plattform-Ökosystems genutzt werden kann. Die Plattform und ergänzende Services werden dabei in einem Pay-per-Use-Modell für den Kunden angeboten. Der Vertrieb erfolgt hierbei u. a. durch die SAP-Partner, sowie durch die Berater des Unternehmens selber.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Im Zuge des allgemeinen Trends des Geschäftsmodells zur Verlagerung der Software in Cloud (SaaS) wurde von SAP für Industrieunternehmen die Möglichkeit geschaffen ihre Daten dort zu analysieren. SAP baut sein Geschäftsmodell auf dem bestehenden Modell der HANA Cloud auf und versucht durch seine starke Marktführerschaft bei Unternehmenssoftware auch den IoT-Plattformmarkt zu bedienen.

### KONTAKT

Adresse:	SAP Deutschland SE & Co. KG Hasso-Plattner-Ring 7 69190 Walldorf	Telefonnummer:	06227 47474
		E-Mail:	info.germany@sap.com
		Internet:	www.sap.de

## Mini-Case 10: Software AG „Digital Business Platform“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1969	Jahresumsatz:	0,873 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Darmstadt	Mitarbeiteranzahl:	4.300 (Weltweit)
Leistung:	Softwareentwicklung	Branche:	Software

### Kerngeschäft:

Die Software AG (SAG) ist der siebtgrößte europäische Hersteller von Unternehmenssoftware. Die Software dient dazu relevante Geschäftsprozesse zu analysieren und zu steuern. Mit Hilfe der SAG Produkte können die individuellen Prozesse im Unternehmen programmiert werden. Die SAG setzt hierbei ihre „Digital Business Platform“ ein, das beim Kunden implementiert wird. Darüber hinaus besitzt SAG eine Beratungs- und Dienstleistungsabteilung, die jedoch weniger relevant ist als z. B. bei SAP.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

SAG ist weltweit mit seinen Produkten aktiv. Software auf der zentralen Plattform „Digital Business Platform“ soll dem Kunden dabei helfen seine Geschäftsprozesse bei der IoT- bzw. Industrie 4.0 Architektur zu gestalten und zu analysieren. Dabei geht es mehr um die konkrete Individualisierung für bestimmte Prozesse, denn als Softwareplattform im SaaS-Gedanke. Es wird dabei auf ein IoT-Partnernetzwerk (z. B. AWS, Capgemini) gesetzt, um das Produkt zu vermarkten. Zusätzlich unterstützen Berater bei der Implementierung der Software bei Industrie 4.0 Anwendern.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Untersuchungen konnten nicht ganz klären, ob es sich hierbei wirklich um eine typische „IoT-Plattform“ handelt oder nur um eine lokale auf den Kundenservern installierte Software-Plattform. Im Vergleich zu den anderen Anbietern von Plattform-Lösungen, wirkt die von SAG noch unausgereift bzw. nicht genau strukturiert. Ob eine konkrete Transformation durch Industrie 4.0 erfolgt ist, kann daher nicht ausreichend beantwortet werden.

### KONTAKT

Adresse:	SAG Deutschland GmbH Uhlandstrasse 12 64297 Darmstadt	Telefonnummer:	06151 923100
		E-Mail:	info@softwareag.com
		Internet:	www.softwareag.de

## Mini-Case 11: TRUMPF “AXOOM”

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1923 (Trumpf) 2014 (Axiom)	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Ditzingen	Mitarbeiteranzahl:	11.181 (Trumpf) <50 (Axiom)
Leistung:	Werkzeugmaschinen; IoT-Plattform	Branche:	Maschinenbau

### Kerngeschäft:

Die Trumpf Gruppe stellt Werkzeugmaschinen, Elektrowerkzeuge, Lasertechnik und Elektronik her. Auch hier besteht eine lange Tradition im Maschinenbau, die stetig neue Innovationen erforderlich macht, um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Aktuell ist durch die zunehmende Nachfrage eine Vernetzung dieser Maschinen bzw. der Sammlung und Auswertung der Daten erforderlich. Dafür nutzt das Unternehmen eigene Vernetzungssysteme wie „TruConnect“. Die Maschinen werden zusammen mit der Industrie 4.0 Vernetzungstechnik an die Kunden verkauft.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Um diese Daten und Maschinen miteinander zu verbinden hat Trumpf das Start-Up „Axiom“ gegründet. Es handelt sich um eine IoT-Plattform, die jedoch auch unabhängig von Trumpf-Produkten genutzt werden kann. Die Kunden integrieren ihre Maschinen auf der Plattform und erhalten gleichzeitig gegen ein monatliches Abonnement die notwendige Software als App im „App-Store“ zur Verfügung gestellt. Das Angebot an Apps wird hierbei im Laufe der Zeit stetig erweitert. Für diese relativ simple Methode der „Plug-and-Play“ Vernetzung erhielt das Axiom den Innovationspreis der deutschen Wirtschaft 2016. Für neue Kunden gibt es das IoT Starter-Kit mit dem eine sehr einfache Vernetzung möglich wird.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Trumpf hat mit seinem Start-Up Spin-Off einen anderen Weg gewählt als vergleichbare Hersteller. Es hat ein völlig neues Produkt in einem neuen Unternehmen entwickelt. Die Handhabung/Bedienung ist hierbei relativ simpel und es konnte wichtige Partner gewonnen werden. Langfristiges Ziel ist der Aufbau eines Ökosystems mit zugehörigen Services in der insbesondere alle Maschinen der Trumpf Gruppe (+ weiterer Partner) integriert werden, statt nur dem bloßen Verkauf von Maschinen. Denkbar ist eine spätere Reintegration des Start-Ups unter das Dach der Trumpf-Gruppe zur Ausweitung der Geschäftsfelder.

### KONTAKT

Adresse:	Axiom GmbH Herr Weigmann Vincenz-Prießnitz-Str. 1 76131 Karlsruhe	Telefonnummer:	0721 78318922
		E-Mail:	info@axiom.com
		Internet:	www.axiom.com

## Mini-Case 12: Weidmüller “Industrial Connectivity”

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1850	Jahresumsatz:	0,696 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Chemnitz	Mitarbeiteranzahl:	4.500 (Weltweit)
Leistung:	Elektronische Verbindungstechnik, IoT-Plattform	Branche:	Elektrotechnik

### Kerngeschäft:

Weidmüller ist ein Unternehmen mit einer sehr wechselhaften Geschichte. Gegründet als Textilunternehmen in Chemnitz, kam es nach dem Krieg zur Verlagerung nach Detmold und der Fokussierung auf Elektronikkomponenten. Im Laufe der Zeit spezialisierte sich das Unternehmen auf die elektronische Verbindungstechnik und vertreibt diese heutzutage weltweit. Die Hauptgeschäftsfelder sind hierbei Fabrikautomation, Gerätehersteller oder Automatisierungstechnik.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Angebot der Verbindungstechnik reicht bei Weidmüller von Plattform, Hardware, Software sowie bis hin zu Dienstleistungen bei der Implementierung. Das Unternehmen hat eine Hardware „Infrastrukturbox“ entwickelt, die im „Plug-and-Produce“ Prinzip an bestehende Fertigungsstraßen angeschlossen werden kann und dabei seine Daten an die Plattform überträgt. Die Daten werden analysiert und können über Cloud-Services genutzt werden. Dabei arbeitet das Unternehmen mit weiteren Partnern zusammen, um diese Kompatibilität auch auf weitere Bereiche auszubauen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Weidmüller transformiert sein Geschäftsmodell insbesondere in Richtung der dezentralen Steuerung. Das heißt, die klassische zentrale Steuerung der Maschinen wird durch die dezentrale vernetzte Steuerung ersetzt. Dies hat Weidmüller erkannt und versucht mit seinem Technologie-Bundle bestehende, aber auch noch produzierte Maschinen und Fertigungsanlagen für die Industrie 4.0 zu rüsten.

### KONTAKT

Adresse:	Weidmüller GmbH & Co. KG Herr Dr. Jan Stefan Michels Klingenbergstraße 16 32758 Detmold	Telefonnummer:	05231 14280
		E-Mail:	info@weidmueller.de
		Internet:	www.weidmueller.de

## Mini-Case 13: Bosch Rexroth „Connected Automation i4.0“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1795 (Gründung)/ 2001 (Übernahme durch Bosch)	Jahresumsatz:	5,4 Mrd. € (Welt- weit)
Ort der Gründung	Lohr am Main	Mitarbeiteranzahl:	33.100 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige- Hardwarekomponen- ten	Branche:	Hydraulik

### Kerngeschäft:

Rexroth besitzt eine lange Tradition, erlebt jedoch sein starkes Wachstum durch verschiedene Fusionen/Übernahmen erst seit den 60er Jahren. Aktuell produziert das Unternehmen Komponenten (Steuerungen, elektrische Antriebe, Hydraulik etc.) für den Maschinenbau oder Fabrikautomation. Die Branchen sind dabei sehr unterschiedlich, welches die vielfältige Einsatzbarkeit der Produkte bestätigt. Bei der Entwicklung der Komponenten wird dabei mit anderen Tochterunternehmen von Bosch zusammengearbeitet, was die Kompatibilität und Verknüpfung der Produkte erleichtert.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen befindet sich in dem Weiterentwicklungsprozess seiner bisherigen Hardwarekomponenten. Dies bedeutet: Das Unternehmen transformiert sein Angebot zu Industrie 4.0-fähigen Produkten. Die Bauteile werden mit Sensoren, Netzwerktechnik und weiteren notwendigen Technologien ergänzt, um die Nachfrage nach „intelligenten“ Produkten zu decken und so die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Dabei werden die Erlöse traditionell aus dem Verkauf dieser Komponenten generiert, jedoch auch durch ergänzende Dienstleistungen wie der Konzeption des Produktes „Connected Automation“ in der mehrere Bosch Produkte (Plattform, Hardware, Software) für den Anwender zusammengefasst werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Transformation bei Bosch Rexroth ist weniger radikal als in anderen Unternehmen, da bisherige Komponenten zumeist durch Ergänzungen weiterentwickelt werden und das Geschäftsmodell als Zulieferer wenig verändert wird. Dennoch spielt es im Industrie 4.0 Ökosystem eine große Rolle, da es die „Bausteine“ für die Vernetzung liefert und somit die stetige Anpassung der Komponenten notwendig ist. Durch den starken Verbund mit anderen Tochterunternehmen von Bosch, kann sich dabei auf die Hardware konzentriert werden.

### KONTAKT

Adresse:	Bosch Rexroth AG Maria-Theresien-Straße 23 97816 Lohr am Main	Telefonnummer:	09352 -180
		E-Mail:	info@boschrex- roth.de
		Internet:	www.boschre- xroth.de

## Mini-Case 14: Coriant „Connected IoT Devices“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2013	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	München	Mitarbeiteranzahl:	3.000 (Weltweit)
Leistung:	Netzwerkkomponenten	Branche:	Telekommunikationsausrüstung

### Kerngeschäft:

Coriant ist das Nachfolgeunternehmen aus einem Teil des „Nokia Siemens Networks“ und weiteren kleineren Unternehmen. Es hat sich auf die Herstellung von Netzwerktechnik spezialisiert. Die Produktpalette umfasst Hardware- sowie auch Softwarekomponenten, die für die Vernetzung und Übertragung von Daten notwendig sind. Hinzu kommen Produkte, die die Planung sowie das Management der Netzwerkstruktur ermöglichen. Die Zielgruppen des Unternehmens sind hierbei in drei Bereiche gegliedert: Service Providers, Cloud/Data Center, sowie Enterprise.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen hat durch die Vernetzung in der Industrie 4.0 eine neue Zielgruppe für seine Netzwerktechnik erschlossen. Durch die große Erfahrung im Bereich der Vernetzungsinfrastruktur für insbesondere Mobilfunkanbieter kann großes Knowhow zu Industrieunternehmen transferiert werden. Das Unternehmen verkauft seine Komponenten an den Kunden, bietet jedoch auch ergänzende Planungs- und Implementierungsdienstleistungen an.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit seiner starken Fokussierung auf Telekommunikations- bzw. Netzwerktechnik ist das Unternehmen bereits gut für das digitale Zeitalter aufgestellt. Die komplexe Vernetzung in der digitalen Wirtschaft erfordert eine belastbare Infrastruktur, die die Koordination und Übertragung der Daten vornimmt. Das Geschäftsmodell wird daher wenig beeinflusst von der Industrie 4.0. Die Industrie hat eher eine erhöhte Nachfrage nach Netzwerkausrüstung, die es von Coriant bekommen kann.

### KONTAKT

Adresse:	Coriant GmbH St. Martin Str. 76 81541 München	Telefonnummer:	089 87806592
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	www.coriant.com

## Mini-Case 15: Festo „World of Automation“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1925	Jahresumsatz:	2,64 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Esslingen am Neckar	Mitarbeiteranzahl:	18.700 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige-Hardwarekomponenten	Branche:	Automatisierungstechnik

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen Festo ist ein Familienunternehmen, das ebenfalls auf eine lange Tradition zurückblicken kann. Ursprünglich Hersteller von Fräs-, Bohr- und Schleifmaschinen entwickelte sich das Unternehmen in den 1950er Jahren zum Produzenten von Automatisierungstechnik. Es werden aktuell Komponenten wie Ventile, Antriebe, Steuerungs- oder Sensortechnik für die Fabrik- und Prozessautomatisierung produziert. Der Einsatz erfolgt insbesondere in der Automobil- oder Elektronikbranche, Druck- und Verpackungstechnik und der Solarindustrie. Der Vertrieb erfolgt weltweit durch ca. 250 Niederlassungen. Hervorzuheben sind die hohe Investitionen in die Forschung, sowie von Schulungshardware/Bildungsdienstleistungen zum Thema Industrie 4.0, die im Mini-Case Nr. 16 betrachtet werden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen befindet sich in dem Weiterentwicklungsprozess seiner bisherigen Hardwarekomponenten. Sein Angebot wird zu Industrie 4.0-fähigen Produkten weiterentwickelt. Die Bauteile werden mit notwendigen Technologien ergänzt, um die Nachfrage nach „intelligenten“ Produkten zu bedienen. Dabei werden die Erlöse traditionell aus dem Verkauf dieser Komponenten generiert. Ergänzend hierzu werden umfangreiche Wartungsdienstleistungen für die Produkte angeboten.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Festo geht einen evolutionären Schritt bei der Transformation seines Geschäftsmodells und passt seine Automatisierungshardware an die Bedingungen der Industrie 4.0 an. Die Rolle als Zulieferer für Maschinenbauer oder Fertigungsindustrie ändert sich dadurch kaum. Auch das Ertragsmodell bleibt bestehen.

### KONTAKT

Adresse:	Festo AG & Co. KG Ruiter Straße 82 73734 Esslingen	Telefonnummer:	0711 3470
		E-Mail:	service_international@festo.com
		Internet:	www.festo.com

## Mini-Case 16: Festo Didactic „CP Factory“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1925	Jahresumsatz:	2,64 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Esslingen am Neckar	Mitarbeiteranzahl:	18.700 (Weltweit)
Leistung:	Schulungshardware/Bildungsdienstleistungen	Branche:	Automatisierungstechnik

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen Festo ist ein Familienunternehmen, das ebenfalls auf eine lange Tradition zurückblicken kann. Ursprünglich Hersteller von Fräs-, Bohr- und Schleifmaschinen entwickelt sich das Unternehmen in den 1950er Jahren zum Produzenten von Automatisierungstechnik. Es werden aktuell Komponenten wie Ventile, Antriebe, Steuerungs- oder Sensortechnik für die Fabrik- und Prozessautomatisierung produziert. Neben der Automatisierungstechnik betreibt Festo bereits sehr lange eine Abteilung, die industrielle Lernsysteme für die Ausbildung von Mitarbeitern oder Schülern herstellt. Ergänzend hierzu werden umfangreiche Schulungsdienstleistungen angeboten.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Schulung der Mitarbeiter bzw. neuer Auszubildenden mit den neuen Technologien der Industrie 4.0, stellt eine oftmals noch unterschätzte Herausforderung dar. Festo Didactic hat bereits über 50 Jahre Erfahrung im Bau von Lernsystemen und Bildungsdienstleistungen. Mit seinen neuen Lernsystemen ermöglicht Festo „Lernfabriken“ zu bauen, die die Industrie 4.0 Abläufe in Miniaturprozessen verständlich machen. Alle Abläufe, Vernetzung, Fertigungsschritte oder Eingabeaufforderungen können simuliert werden. Dabei verkauft das Unternehmen diese „CP Factories“ an Berufsschulen, jedoch auch an Industrieunternehmen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit den Lernsystemen zur Produktion in der Industrie 4.0 hat sich Festo zukunftsorientiert im Bereich der Berufsbildung aufgestellt. Je mehr Industrie 4.0 Systeme Verbreitung finden, desto mehr Personen müssen auch mit dem Umgang der Technologien geschult werden. Hier ist die Lösung, durch Simulation in kleinen „Miniaturfabriken“ dieses Wissen in Berufsschulen oder Betrieben zu verbreiten. Ergänzende Dienstleistungen durch Schulungspersonal bieten hier ebenfalls ein großes Potenzial für den Markterfolg.

### KONTAKT

Adresse:	Festo Didactic SE Rechbergstraße 3 73770 Denkendorf	Telefonnummer:	0711 3467-1359
		E-Mail:	did@festo.com
		Internet:	www.festo-didactic.com/de-de/

## Mini-Case 17: genua „Industrial Security“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1992	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	München	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Netzwerkhardware/ Kommunikationssi- cherheit	Branche:	Sicherheitstechnik

### Kerngeschäft:

Genua ist ein Unternehmen für Sicherheitstechnik und hat sich insbesondere auf die Absicherung von Netzwerken, Clouds und Kommunikation fokussiert. Hierbei produziert und entwickelt das Unternehmen Sicherheitshardware, sogenannte „Firewalls“ und „Dioden“, mit denen die IT-Systeme von Kunden gegen Angriffe/Datendiebstahl abgesichert werden können. Die immer größere Häufung von Angriffen auf Unternehmen oder Einrichtungen hat diesen Geschäftsbereich in den letzten Jahren stark wachsen lassen. Genua ist seit 2015 Teil der Bundesdruckerei-Gruppe und entwickelt dabei auch Lösungen zur Absicherung von Regierungs-/Behörden-IT-Systemen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen hat durch die zunehmende Vernetzung in der Industrie 4.0 eine neue Zielgruppe für seine Sicherheitstechnik gewonnen. Industrieunternehmen sind darauf angewiesen ihre vernetzten Systeme gegen Angriffe abzusichern. Einerseits damit die Produktion ungehindert funktioniert, andererseits auch um Angriffe von Dritten abzuwehren (z. B. Industriespionage, Sabotage). Gerade bei Anlagen der Industrie, die Teile der kritischen Infrastruktur sind (z. B. Kraftwerke) sind starke Schutzmechanismen notwendig, die genua mit seinen Hardwareprodukten abdecken kann.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Seit Gründung ist genua auf den Bereich der Sicherheitstechnik fokussiert, hatte dabei jedoch zunächst die Aufgabe die kaufmännischen IT-Systeme zu schützen. Durch die Industrie 4.0 wird diese Absicherung auf weitere Bereich der Fertigung/Logistik ausgedehnt und bietet genua Potenzial für viele neue Kundengruppen. Zwar wird die Absicherung oftmals noch von Unternehmen unterschätzt, jedoch wird diese Bedrohung im Laufe der nächsten Jahre zunehmen.

### KONTAKT

Adresse:	genua Gmbh Domagkstraße 7 85551 Kirchheim bei München	Telefonnummer:	089 991950902
		E-Mail:	info@genua.de
		Internet:	www.genua.de

## Mini-Case 18: Giesecke & Devrient „CPS Solution Security“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1852	Jahresumsatz:	2,010 Mrd € (Weltweit)
Ort der Gründung	Leipzig	Mitarbeiteranzahl:	11.379 (Weltweit)
Leistung:	Sicherheitstechnologien/Sicherheitscloud	Branche:	Sicherheitstechnik

### Kerngeschäft:

Giesecke & Devrient (G&D) wurde als Buch-, Kupfer- und Steindruckerei in Leipzig gegründet, spezialisierte sich jedoch schnell auf den Druck von Banknoten. Nach dem zweiten Weltkrieg erfolgte die Verlegung des Standorts nach München und es kam neben den Druck von Banknoten auch zum Verkauf von Banknotendruckmaschinen. Es folgte der Wandel zum Technologieunternehmen, so dass heutzutage auch elektronische Sicherheitsprodukte für den Anlagenbau, Automotive Security, Casinos, Grenzkontrollen oder Industrie angeboten werden. Der Vertrieb erfolgt dabei durch 58 Tochtergesellschaften weltweit.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

G&D begann im Jahre 2011 seine Banknotendruckmaschinen mit einer Fernwartung auszurüsten, die mit Hilfe von komplexer Sicherheitstechnik abgesichert werden musste. Auf Basis dieser Technologie wurde eine Sicherheitscloud Lösung für CPS in der Industrie 4.0 entwickelt. Durch verschlüsselte und geschützte Verbindungen können so die Geschäftsprozesse der Unternehmen vor unbefugten Angriffen geschützt werden. Die Lösung besteht dabei aus verschiedenen Komponenten, z. B. Security Portal, Crypto Module, die von G&D erworben werden können.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das Basisgeschäft von G&D ist bereits seit über hundert Jahren das Drucken von Banknoten bzw. die Produktion der Drucker. Hier bestand immer schon ein großer Fokus auf dem Thema „Schutz“. Im Laufe der Zeit sind neue Geschäftsfelder hinzugewonnen worden, dass nun auf Basis der eigenen Sicherheitstechnologien, auch auf den Bereich der industriellen Sicherheit ausgedehnt wird. Von Vorteil sind der Einsatz der Sicherheitstechnologie in den eigenen Produkten von G&D, so dass bereits große Erfahrung in der Praxis besteht.

### KONTAKT

Adresse:	Giesecke & Devrient GmbH Prinzregentenstraße 159 81607 München	Telefonnummer:	089 41190
		E-Mail:	enterprise-oem@gi-de.com
		Internet:	www.gi-de.com

## Mini-Case 19: Infineon „Industrielle Automatisierung“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1999 (Spin-Off von Siemens)	Jahresumsatz:	5,795 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	München	Mitarbeiteranzahl:	35.424 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige-Hardwarekomponenten	Branche:	Halbleiterhersteller

### Kerngeschäft:

Infineon bietet ein umfangreiches Angebot von Halbleiterprodukten an, die für den Einsatz moderner Technologien zwingend notwendig sind. Das Unternehmen entstand aus einem Siemens Spin-Off im Jahre 1999 und ist heute einer der technologischen Leistungsträger in Deutschland. Die Geschäftsbereiche umfassen insbesondere „Automotive“, „Industrial Power Control“, „Power Management & Multimarket“, sowie „Chip Card & Security“. Die Produktpalette umfasst dabei Computerchips, Mikrocontroller, Sensortechnik, Interface, oder Transistoren. Das Unternehmen vertreibt seine Produkte weltweit mit Kernmärkten in Europa und Asien.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Rahmen der „Smart Factory“ wird es zum Einsatz von vielen Hardwarekomponenten kommen, die Infineon bereits heute produziert. Dabei werden Produkte aus bestehenden Geschäftsfeldern für die Industrie 4.0 angepasst, aber auch neue Lösungen entwickelt. Infineon verkauft seine Produkte an Maschinenbauer oder direkt an die Hersteller. Beim Anwender kommen dann Mensch-Maschinen-Schnittstellen (Bedienung), Motorsteuerung, intelligente Stromversorgung oder Datenaufnahme durch Sensorik zum Einsatz. Das Beispiel im Werk Dresden (Mini Case Nr. 48) zeigt dabei die Komplexität des Produktionsprozesses, aber auch die Vorteile beim Einsatz der eigenen Industrie 4.0 Technologien.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit seinem Angebot ist Infineon bereits sehr gut für die Herausforderungen der Industrie 4.0 aufgestellt. Es bestehen sogar große Chancen einen neuen spannenden Markt zu bedienen und das eigene Unternehmen so stark auszubauen. Wichtig ist die Zusammenarbeit mit anderen deutschen Technologieanbietern, um gewünschte Standards auf dem Markt durchzusetzen und nicht von anderen Halbleiter-Herstellern (z. B. NXP) dominiert zu werden.

### KONTAKT

Adresse:	Infineon Technologies AG Am Campeon 1-12 85579 Neubiberg	Telefonnummer:	089 2340
		E-Mail:	support@infineon.com
		Internet:	www.infineon.com

## Mini-Case 20: Kloeckner Desma Schuhmaschinen „DESMA SmartConnect 4.U“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1946 (als DESCO)	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	K. A.	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Schuhmaschinen	Branche:	Maschinenbau

### Kerngeschäft:

Desma Schuhmaschinen ist Teil der Salzgitter AG und ist auf die Herstellung von Schuhmaschinen spezialisiert. Dabei handelt es sich um Maschinen für Massenproduktion von Schuhen unterschiedlichster Art. Neben dem Verkauf von Neumaschinen können auch Gebrauchtmachines gekauft werden. Ergänzt wird das Angebot durch Konzeption von Automatisierungsprozessen, in der Schuhmaschinen mit weiteren Komponenten (Robotern) angeboten werden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Produkt „Smart Connect 4.U“ ist auf die Vernetzung der vom Unternehmen verkauften Schuhmaschinen ausgerichtet. Damit hat sich das Unternehmen auf eine sehr spezielle Branche fokussiert. Die eingesetzten Maschinen in der Schuhfabrik können durch dieses System miteinander verbunden werden und so ein Produktionsnetzwerk hergestellt werden. Ergänzend werden Fernwartungsleistungen angeboten. Zur Vermarktung kommt es zu neuen Ansätzen wie der „Desma Roadshow“, mit der beim Kunden Vor-Ort die neuesten Produkte präsentiert werden und dies im Rahmen von Blogbeiträgen/Videos dokumentiert wird. Es bestehen hier Überschneidungen mit dem Anwendungsmuster „Predictive Analytics“, das Kernprodukt bleibt jedoch in diesem Fall insbesondere die Schuhmaschine und deren Vernetzungstechnik. Es erfolgt daher eine Einordnung in das Anbietermuster „Hardware“.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das Unternehmen entwickelt seine Kernkompetenzen des Maschinenbaus durch Ergänzung mit Vernetzungstechnik und Dienstleistungen weiter. So wird versucht die Wertschöpfung vertikal zu erweitern. Im Fokus bleiben dennoch klar die Produktion und Vertrieb der Hardware (Schuhmaschinen), deren Wettbewerbsfähigkeit durch die vernetzte Produktion gesichert werden kann.

### KONTAKT

Adresse:	Desma Schuhmaschinen GmbH Desmastraße 3-5 28832 Achim	Telefonnummer:	04202 9900
		E-Mail:	info@desma.de
		Internet:	www.desma.de

## Mini-Case 21: Lenze „Industrie 4.0“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1947 (Als Stahlkontor Weser)	Jahresumsatz:	0,634 Mrd. € (Welt- weit)
Ort der Gründung	Hamel	Mitarbeiteranzahl:	1.715 (Deutschland)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige- Hardwarekomponen- ten	Branche:	Automatisierungs- technik

### Kerngeschäft:

Seit Gründung des Unternehmens werden Produkte im Bereich der Antriebs- sowie Automatisierungstechnik produziert. Die Kernkompetenz besteht auch heute noch in diesem Bereich. Produziert werden Antriebe, Automatisierungssysteme, Industrie-PCs, Getriebe oder Motoren, die vor allem in der Fertigungsindustrie zum Einsatz kommen. Ergänzt wird dieses Angebot durch Software sowie Engineering-Dienstleistungen, die zur Konfiguration und Installation der Lenze-Produkte erworben werden können.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Lenze setzt auf einen einfach modularen und standardisierten Aufbau seiner Produkte. So können Kunden ihre Produktionslinien in der Industrie 4.0 durch Lenze Produkte einfach zusammenstellen. Dabei liegt der Fokus auf der Bereitstellung der einzelnen Produktionsanlagen, weniger in der Vernetzung der einzelnen Anlagen. Die Maschinen werden dabei dem Kundenwunsch entsprechend, der sog. „Losgröße 1“ entwickelt und dem Maschinenbauer oder Anwender anschließend ausgeliefert. Die Einnahmen werden aus dem Verkauf dieser Maschinen generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit seinen modular aufgebauten Produkten hat Lenze eine gute Basis für die einfache kompatible Zusammensetzung in der Industrie 4.0. Die bestehenden Produkte werden auch hier zu neuen Industrie 4.0 Komponenten entwickelt und so den Anforderungen angepasst. Am bestehenden Geschäftsmodell als „Zulieferer“ ändert sich wenig, sondern es wird evolutionär weiterentwickelt.

### KONTAKT

Adresse:	Lenze SE Hans-Lenze-Straße 1 31855 Aerzen	Telefonnummer:	05154 820
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	<a href="http://www.lenze.com">www.lenze.com</a>

## Mini-Case 22: NXP Semiconductors „Smart Applications“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2006 (Spin-Off von Philips)	Jahresumsatz:	6,101 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Eindhoven	Mitarbeiteranzahl:	1.900 (Deutschland)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige-Hardwarekomponenten	Branche:	Halbleiterhersteller

### Kerngeschäft:

NXP ist der größte Halbleiterhersteller Europas, dessen Produkte für den Einsatz moderner Technologien notwendig sind. Die Gründung erfolgte als Spin-Off von Philips (2006). Die Geschäftsbereiche umfassen insbesondere „Automotive“, „Standard Products“ und „Security & Connectivity“. Es werden somit ähnliche Geschäftsfelder wie beim Konkurrenten Infineon (Mini-Case 19) angesprochen. Die Produktpalette umfasst u. a. Computerchips, RFID/NFC-Technologie, Sensortechnologie, Dioden und Transistoren. Im Bereich Automotive werden auch Komponenten für die Vernetzung des Automobils geliefert. Das Unternehmen soll 2017 vom chinesischen Chiphersteller Qualcomm komplett übernommen werden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Geschäftsfelder von NXP sind für die Anwendung in der Industrie 4.0 notwendig. NXP hat große Erfahrung im Einsatz von NFC und RFID Technologie, die bei der Produktion und Logistik in der Industrie 4.0 eine zentrale Rolle spielen. Auch weitere Bausteine aus dem Produktsortiment, wie Logikbausteine oder Interfaceprodukte, kommen in der vernetzten Industrie vielfach zum Einsatz und ermöglichen es NXP viele neue Kunden zu gewinnen. Die bisherigen Produkte müssen hierfür auf die Anforderungen der Industrie 4.0 angepasst werden und können dann an Maschinenbauer/Anwender verkauft werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit seinem Angebot ist NXP bereits sehr gut für die Herausforderungen der Industrie 4.0 aufgestellt. Es bestehen sogar große Chancen einen riesigen Markt zu bedienen und das eigene Geschäft stark auszubauen. Das Geschäftsmodell wird sich wenig transformieren, sondern eher auf neue Kundenbedürfnisse weiterentwickeln. Die Kernleistung als „Bauteillieferant“ bleibt bestehen. Die Übernahme durch Qualcomm wird jedoch zeigen wie die weitere strategische Ausrichtung des Unternehmens geplant ist.

### KONTAKT

Adresse:	NXP Semiconductors Germany GmbH Stresemannallee 101 22529 Hamburg	Telefonnummer:	K. A.
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	www.nxp.com

## Mini-Case 23: Phoenix Contact „Smart Engineering“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1923	Jahresumsatz:	1,91 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Essen	Mitarbeiteranzahl:	14.500 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige-Hardwarekomponenten	Branche:	Automatisierungstechnik

### Kerngeschäft:

Phoenix Contact ist ein 1923 gegründetes Unternehmen, das sich seit Beginn in der Branche für Elektroprodukte positioniert hat. Als Zulieferer für Automatisierungstechnik bietet das Unternehmen heute Komponenten, Systeme und Lösungen im Bereich der Elektrotechnik und Automation an. Dieses Angebot umfasst Steckverbindungen, Steuerungsmodule, industrielle Kommunikationstechnik und viele weitere Produkte, die bei der Vernetzung benötigt werden. Phoenix Contact vertreibt seine Produkte durch 30 Vertretungen weltweit.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Produkte von Phoenix Contact im Bereich der Automatisierungs-, sowie Verbindungstechnik werden für die Vernetzung in der Industrie 4.0 dringend benötigt. Mit „Trusted Wireless 2.0“ wurde darüber hinaus ein Produkt für die speziellen Anforderungen der Industrie entworfen. Wo Kabelinfrastruktur nicht vorhanden ist, können hierbei Datenströme über Funk übertragen werden. Die Komponenten werden als Zuliefererprodukte an Maschinenbauer oder Anwender ausgeliefert bzw. verkauft, die dann in der Produktion/Logistik der Industrie 4.0 angewendet werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Phoenix Contact entwickelt ebenfalls sein Geschäftsmodell für die Herausforderungen der Industrie 4.0 weiter. Die Produkte werden auf die neuen Anforderungen der Industrie 4.0 angepasst und entwickeln so die Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens weiter. Das Geschäftsmodell transformiert sich wenig, sondern richtet sich eher weiter auf neue Kundenbedürfnisse aus. Die Kernleistung als Lieferant der Bausteine für die Industrie 4.0 bleibt bestehen.

### KONTAKT

Adresse:	Phoenix Contact Deutschland GmbH Flachmarktstr. 8 32825 Blomberg	Telefonnummer:	05235 312000
		E-Mail:	info@phoenixcontact.de
		Internet:	www.phoenixcontact.com

## Mini-Case 24: Sick „Sensor Intelligence“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1946	Jahresumsatz:	1,267 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Waldkirch	Mitarbeiteranzahl:	7.417 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige Sensorik	Branche:	Sensortechnik

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen produziert Sensorik für den Maschinenbau und Fabrik-, Logistik- und Prozessautomation. Dabei erfolgte bereits seit vielen Jahrzehnten eine klare Positionierung auf die Sensorik, die in Form von einer vielfältigen Produktpalette angeboten wird. Die Sensoren können Lichttaster, Lichtschranken, Encoder, Neigungssensoren oder andere Funktionen übernehmen, aber auch RFID-Leser, Barcodescanner oder Farbsensoren sein. Die Sensoren übernehmen dabei die wichtige Aufgabe die Informationen (z. B. Werkstücks) aufzunehmen, die dann zu Daten weiterentwickelt werden kann. Die Produkte werden dabei vielfach bereits in der Industrie eingesetzt und bilden für die Einführung von Industrie 4.0 einen wichtigen Baustein.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Sick AG entwickelt seine Produkte stetig weiter und bietet seine Produkte als Industrie 4.0-Bausteine in verschiedensten Bereiche an. Durch die stets starke Fokussierung auf die Sensortechnik besteht ein erhebliches Knowhow, das nun bei den „intelligenten“ vernetzten Sensorsystemen in der Industrie 4.0 eingesetzt werden kann. Dabei werden die Erlöse weiterhin aus dem Verkauf dieser Komponenten generiert. Es erfolgt dabei die Zusammenarbeit mit weiteren Herstellern (Trumpf AG - Mini-Case 11), um die Komponenten an Standards anzupassen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Transformation des Geschäftsmodells bei Sick ist eine stetige Evolution, statt einer totalen Revolution. Durch die langjährige Erfahrung und Spezialisierung werden bisherige Komponenten weiterentwickelt, das Geschäftsmodell jedoch wenig verändert wird. Sick spielt mit seiner Sensorik im Industrie 4.0 Anbieter-Ökosystem eine große Rolle, da es für die „Informationsgewinnung“ der Maschinendaten notwendig ist.

### KONTAKT

Adresse:	Sick AG	Telefonnummer:	07681 2020
	Erwin-Sick-Str. 1	E-Mail:	info@sick.de
	79183 Waldkirch	Internet:	www.sick.com

## Mini-Case 25: Wittenstein „Produktion neu definiert“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1949 (als Dewitta)	Jahresumsatz:	0,302 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Steinheim	Mitarbeiteranzahl:	1.987 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige Komponenten	Branche:	Maschinenbau/Elektronik

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen produziert Antriebstechnik und Sensorik für den Maschinenbau und Automation. Hierbei deckt Wittenstein eine Vielzahl von Branchen ab und liefert seine Produkte international in viele Länder. Die Produkte werden vielfach bereits in der Industrie eingesetzt und wie bei vielen anderen Hardwareherstellern, evolutionär weiterentwickelt. Die Komponenten bilden dabei die Bausteine für Maschinen, Roboter, Produkte oder Fabriken, um die Produktion in der Industrie 4.0 zu ermöglichen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Wittenstein entwickelt seine Produkte stetig weiter und bietet seine Produkte als Industrie 4.0-Baustein bei dem Einsatz in verschiedenste Bereichen an. Hierbei übernimmt Wittenstein bei der Entwicklung und Einsatz von Industrie 4.0 Technologien eine Führungsrolle. Die öffentliche Kommunikation erheblich durch Videos und Beiträge unterstützt. Zusätzlich engagiert sich das Unternehmen durch Forschungsk Kooperationen bei der Entwicklung von Standards. Mit dem Bau einer kompletten neuen Fabrik, auf als Anwender modernster Industrie 4.0 Technologien, können eigene Produkte getestet, aber auch die Vorteile der Vernetzung genutzt werden (s. Mini-Case 52). Dabei werden die Erlöse aus dem Verkauf dieser Produkte/Komponenten erwirtschaftet.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Für die Wittenstein SE hat sich das Geschäftsmodell wenig verändert, da bereits vorher eine Vielzahl der Produkte hergestellt und verkauft wurden. Die Produkte müssen jedoch stetig an Standards und Anforderungen der Vernetzung weiterentwickelt werden und ermöglichen so eine stetige schrittweise Veränderung des Geschäftsmodells gemäß den Anforderungen des Kunden.

### KONTAKT

Adresse:	Wittenstein SE Walter-Wittenstein-Str. 1 97999 Iggersheim	Telefonnummer:	07931 4930
		E-Mail:	info@wittenstein.de
		Internet:	www.wittenstein.de

## Mini-Case 26: ABB „RobotStudio + Automation Builder“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1988	Jahresumsatz:	2,94 Mrd. € (Deutschland)
Ort der Gründung	Zürich	Mitarbeiteranzahl:	10.900 (Deutschland)
Leistung:	Planungssoftware	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

ABB ist ein weltweit tätiger Mischkonzern mit Hauptsitz in der Schweiz. Er entstand aus der Fusion der schwedischen ASEA und der schweizerischen BBC. Er ist insbesondere auf die Energie- und Automationstechnik spezialisiert. Seine Geschäftsfelder sind Energietechnik-Systeme/-Produkte, Industrieautomation, Niederspannungsprodukte und Prozessautomation. Die Produkte reichen hierbei über Schaltanlagen, Netzwerkkomponenten, Generatoren, Antriebe bis zu Robotern. Zusätzlich besteht ein reichhaltiges Angebot an Software- und Dienstleistungsprodukten, die die Hardwarekomponenten ergänzen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Aufgrund der Größe des ABB Konzerns kann hier nur ein Teilbereich des Geschäfts mit Industrie 4.0 betrachtet werden. Im Rahmen des Leistungsangebots bei der Prozessautomation bietet ABB das „RobotStudio + Automation Builder“ an. Dabei handelt es sich um eine komplexe Planungs- und Simulationssoftware mit deren Hilfe komplexe Fertigungslinien in der Industrie 4.0 geplant und konzipiert werden können. Die Software kann gegen eine Lizenzgebühr genutzt werden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Konzeption von Robotersystemen. Die im Simulator eingesetzte Hardware kann anschließend mit passender Software von ABB bezogen werden. Somit ist Planung, Beschaffung, Einsatz und spätere Optimierung der Industrie 4.0 Fertigung für den Kunden in einem Paket möglich.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Der RobotStudio bzw. Automation Builder bilden mit ihren umfangreichen Planungswerkzeugen eine Grundlage für die Planung der „Smart Factory“ bzw. Industrie 4.0 Prozessen. ABB stellt somit das Konstruktionswerkzeug zur Verfügung und profitiert von zusätzlichen Verkäufen von Hardware inkl. Implementierungsdienstleistungen (Cross-/Up-Selling). In naher Zukunft wird sich dieses Angebot erweitern, da ABB eine eigene IoT-Plattform (IoTSP) plant und auf den Markt bringen wird.

### KONTAKT

Adresse:	ABB AG	Telefonnummer:	0621 43810
	Kallstadter Str. 1	E-Mail:	contact.center@de.abb.com
	68309 Mannheim	Internet:	www.abb.com

## Mini-Case 27: INTEC International „Industrial IT Solutions“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1995	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Hechingen	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Vernetzungssoftware	Branche:	K. A.

### Kerngeschäft:

INTEC International bietet Software für die industrielle Vernetzung an. Ziel des Angebots ist es, mit geeigneten Software-Produkten, die gesammelten Daten der Maschinen zu kategorisieren, einzuordnen und an die relevanten ERP/MES/Cloud-Systeme weiterzuleiten. Dazu wird die eigene Software an die Kundenanforderungen angepasst oder Software von Drittanbietern über Schnittstellen angesteuert. Durch die Nutzung international gängiger Formatstandards, kann dabei die Datenübertragungskompatibilität zwischen verschiedenen Systemen sichergestellt werden. Das Softwareangebot wird durch umfassende Beratungsdienstleistungen ergänzt, es können jedoch auch kleinere Hardwaremodule für Datenübertragungen von INTEC bezogen werden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mit den Produkten sollen insbesondere Unternehmen angesprochen werden, die ihre bestehenden Maschinen durch Hardware/Software auf Industrie 4.0 aufrüsten und dadurch mit neuen Informationen arbeiten möchten. Im Fokus steht dabei die Gewinnung und Auswertung der Daten. Das Geschäftsmodell ist somit auf das Angebot von Software und Dienstleistungen zur Einführung von einer umfassenden Möglichkeit der Datenanalyse im Kundenunternehmen ausgerichtet. Zusätzlich ist die Integration in bestehende IT-Systeme ein wichtiges Element dieser Kernleistungen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Zur Transformation des Geschäftsmodells durch die Industrie 4.0 ist es schwierig Angaben zu machen, da die gefundenen Informationen keine Rückschlüsse auf vorherige Geschäftsmodelle zulassen. Es ist jedoch anzunehmen, dass sich das Unternehmen bereits seit längeren mit Datengewinnung und -analyse beschäftigt und dieses Knowhow nun in dem Geschäftsfeld Industrie 4.0 einsetzt.

### KONTAKT

Adresse:	INTEC International GmbH	Telefonnummer:	07477 918940
	Killertalstraße 4	E-Mail:	kontakt@intec-international.com
	72379 Hechingen	Internet:	www.intec-international.com

## Mini-Case 28: PSI „Technologieplattform“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1969	Jahresumsatz:	0,187 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Berlin	Mitarbeiteranzahl:	1.650 (Weltweit)
Leistung:	Softwareentwicklung/-baukasten	Branche:	Software

### Kerngeschäft:

PSI entwickelt Softwareanwendungen und -systeme für die Industrie. Dabei stehen insbesondere das Energie-, Infrastruktur- und Produktionsmanagement im Vordergrund. Die Software basiert dabei auf einer eigens entwickelten Standardsoftware-Architektur, die es ermöglicht für unterschiedliche Anwendungsbereiche auf die individuellen Bedürfnisse anzupassen. Die Nutzung von anerkannten Standards und Schnittstellen ermöglicht dabei die Verknüpfung zu anderen Systemen (IoT-Plattform/ERP/MES) /Software-Produkten.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen bietet die Erstellung von individuelle Softwarelösungen für Kunden an, die Industrie 4.0 in ihrem Unternehmen integrieren möchten. Hierbei geht es insbesondere darum die konkreten Prozesse beim Kunden durch individuelle Software zu steuern. Dies beinhaltet die Vernetzung entlang von z. B. Produktions- oder Logistikklinien bestmöglich auszunutzen, die Daten zu sammeln und beispielsweise an eine zentrale Verbindungsplattform (IoT-Cloud) weiterzugeben. Die Einnahmen werden durch die Entwicklungsgebühren und Lizenzierungskosten für die Software generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Entwicklung zur Vernetzung der gesamten Industrie führt bei PSI zu einer Verlagerung vom „geschlossenen“ Software-System, hin zum kompatiblen/verknüpfbaren Softwareanbieter. Hierbei wird eine Zusammenarbeit mit anderen Industrie 4.0 Technologieanbieter notwendig, um neue Standards und Normen zu unterstützen und mit zu entwickeln. Dabei steht PSI vor der Herausforderung, ihre eigene Software an die Bedingungen der zunehmenden Plattform-Ökonomie anzupassen. Aktuell steht jedoch noch die Herstellung von angepasster Individualsoftware für Anwender der Industrie 4.0 als Leistungsangebot im Vordergrund.

### KONTAKT

Adresse:	PSI AG	Telefonnummer:	030 28010
	Dircksenstraße 42-44	E-Mail:	info@psi.de
	10178 Berlin	Internet:	www.psi.de

## Mini-Case 29: secunet Security Networks „Industrie IT-Sicherheit“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1997	Jahresumsatz:	0,091 Mrd. € (Deutschland)
Ort der Gründung	Essen	Mitarbeiteranzahl:	380 (Deutschland)
Leistung:	Sicherheitssoftware	Branche:	IT-Dienstleistungen

### Kerngeschäft:

Secunet bietet seinen Kunden Sicherheitssoftware und weitere ergänzende Dienstleistungen im Bereich IT-Sicherheit an. Ziel der Produkte ist die IT-Infrastruktur des Kunden durch Software gegenüber Angriffen und Diebstählen von außen zu schützen. Secunet hat dazu eine eigene Sicherheits-Architektur konzipiert, die zusammen mit Behörden der Bundesrepublik (insb. BSI) entwickelt wurde. Es besteht seit 2004 eine intensive Sicherheitspartnerschaft mit den Bundesbehörden. Die Produkte werden bei Behörden oder Industrie eingesetzt, sind jedoch vom Grundaufbau auch auf andere Branchen übertragbar.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Sicherheit der Daten stellt in der Industrie 4.0 eine kritische Herausforderung dar, da unberechtigter Zugriff von Dritten, im Rahmen von Angriffen und Spionage, dem Unternehmen langfristig Schaden kann. Sicherheitsunternehmen wie secunet versuchen mit ihren Produkten diese Sicherheit der Datenströme in der Industrie 4.0 zu garantieren. Secunet kann also seine bisherige Expertise bei Verschlüsselung und Absicherung von Behördennetzwerken in die Industrie 4.0 übertragen und so neue Geschäftsfelder erschließen. Die Einnahmen werden dabei durch die Lizenzgebühren und insbesondere auch durch Beratungsdienstleistungen zur IT-Sicherheit beim Kunden generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Der große Unsicherheitsfaktor der Datensicherheit in der Industrie 4.0 ermöglicht es Sicherheitsunternehmen neue Kundengruppen anzusprechen. Die Datenströme beim Kunden müssen gegen feindliche Zugriffe abgesichert werden. Dazu passt Secunet die bisherigen Produkte auf die Anforderungen der Industrie an und kann so neue Kundengruppen gewinnen. Die Kernleistung verändert sich hierbei nur gering, sondern es handelt sich bei der Transformation eher um eine Ausweitung des Geschäftsfeldes.

### KONTAKT

Adresse:	secunet Security Networks AG Kurfürstenstraße 58 45138 Essen	Telefonnummer:	0201 54540
		E-Mail:	info@secunet.com
		Internet:	www.secunet.com

## Mini-Case 30: Siemens „Digital Enterprise Software Suite“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1847 (Als Siemens & Halske)	Jahresumsatz:	75,636 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Berlin	Mitarbeiteranzahl:	348.000 (Weltweit)
Leistung:	Softwareplattform	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

Siemens ist ein weltweit tätiger Mischkonzern, mit Doppelsitz in Berlin und München. Seine Produkte werden in über 190 Ländern vertrieben und er ist mit 135 Niederlassungen einer der wichtigsten Konzerne in Deutschland. Siemens hat sich dabei insbesondere auf die Geschäftsfelder Energie, Medizintechnik, Industrie sowie Infrastruktur und Städte spezialisiert. Die Produktpalette ist dabei sehr vielfältig und umfasst u. a. Generatoren, Schalt- oder Sicherheitstechnik, Windkraftanlagen und Schienenfahrzeuge. Zusätzlich besteht ein reichhaltiges Angebot an Software- und Dienstleistungsprodukten, die die produzierten Hardwarekomponenten ergänzen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Siemens Produkte besitzt eine starke Verbreitung in der Industrie. Seine Software wird in vielen Branchen eingesetzt und kann mit den Hardwareprodukten verbunden werden. Mit der „Digital Enterprise Software Suite“ hat Siemens alle diese Softwareprodukte in einer zentralen Softwareplattform gebündelt. In der Industrie 4.0 wird die angebotene Software noch stärker benötigt und bildet in Kombination mit der passenden Hardware, die Wertschöpfungsgrundlage für den Kunden. Die Software kann aktuell entweder gegen ein Pay-per-Use oder als On Premise Modell von Siemens bezogen werden. Durch die intensive Zusammenarbeit mit SAP kann hierbei eine hohe Systemintegrierbarkeit angeboten werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die „Digital Enterprise Software Suite“ ist die Basis für die zukünftige Ausrichtung von Siemens in der Industrie 4.0. Gute Software wird immer wichtiger und ist ein klarer Wettbewerbsvorteil. Der Schritt zur IoT-Plattform ist jedoch bisher, vermutlich aufgrund der Komplexität des Softwareangebots, noch nicht verwirklicht worden. Es ist jedoch anzunehmen, dass Siemens an einem solchen Produkt arbeitet, da der Markt dies fordert und auch die Cloud-Infrastruktur bereits als Produkt besteht.

### KONTAKT

Adresse:	Siemens AG	Telefonnummer:	089 63600
	Wittelsbacherplatz 2	E-Mail:	contact@siemens.com
	80333 München	Internet:	www.siemens.com

## Mini-Case 31: admeritia „IT-Security“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2004	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Langenfeld (Rheinland)	Mitarbeiteranzahl:	50
Leistung:	IT-Sicherheitsdienstleistungen	Branche:	IT-Dienstleistungen

### Kerngeschäft:

Admeritia ist ein relativ kleiner Dienstleister, der sich auf die Absicherung von IT-Systemen spezialisiert hat. Dabei werden Kompetenzen u. a. in den Bereichen Security- & Risk-Assessment, ICS-Consulting oder physische Sicherheit angeboten. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Industrial IT-Security, die noch oftmals unterschätzt wird und ein großes Marktpotenzial aufweist. Durch die relativ kleine Größe wird dabei der Fokus weniger auf Großkunden gelegt, sondern insbesondere kleinere und mittelgroße Unternehmen angesprochen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Wissen aus der Spezialisierung in IT-Sicherheit kann im Bereich der Industrial-IT angewandt werden. Dies bedeutet: Auch im Bereich der digitalen Transformation in die Industrie 4.0 können Dienstleistungen gegen eine Beratungsgebühr angeboten werden. Dabei wird die Einführung von Industrie 4.0 aus der Sicherheitsperspektive betrachtet, die Sicherheit der vernetzten Systeme per Tests überprüft, sowie Anforderungen und Lösungen für die Absicherung erstellt. Dadurch entstehen völlig neue Sicherheitsarchitekturen, die dann beim Kunden implementiert werden können. Einnahmen generiert das Unternehmen hierbei insbesondere aus den Beratungsdienstleistungen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das Geschäftsmodell wurde bei admeritia in Richtung Industrie 4.0 weiterentwickelt. Dabei wurden die neuen Anforderungen von Datensicherheit in der Cloud und vernetzter Datengewinnung beachtet und mit in das Beratungsmodell aufgenommen. Dieser Bereich ist noch relativ neu und hat das Potenzial den Erfolg des Unternehmens stark zu steigern. Die realistischen Möglichkeiten sind jedoch schwierig zu beurteilen, da der Internetauftritt veraltet wirkt und bereits größere Anbieter auf dem Markt aktiv sind.

### KONTAKT

Adresse:	admeritia GmbH Herr Peine Elisabeth-Selbert-Straße 1 40764 Langenfeld	Telefonnummer:	02173 203630
		E-Mail:	info@admeritia.de
		Internet:	www.admeritia.de

## Mini-Case 32: Atos Deutschland „Digitale Transformation“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1995 (als SIS) 2011 (Übernahme durch Atos)	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	München	Mitarbeiteranzahl:	10.000 (Deutsch- land)
Leistung:	IT-Dienstleistungen	Branche:	Dienstleistung/Infor- mationstechnik

### Kerngeschäft:

Atos Deutschland ist eine Tochtergesellschaft des französischen international tätigen IT-Dienstleisters Atos. Das Tochterunternehmen entstand durch den Kauf der IT-Sparte von Siemens im Jahre 2011, die noch immer der größte Kunde von Atos Deutschland sind. Die Firma bietet die Beratung, Integration und Verwaltung von IT-Systemen an. Dabei unterstützt das Unternehmen den Kunden bei der Strukturierung seiner IT-Architektur, um seine langfristige Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Hierbei setzt Atos neben Standardsoftware auch auf Eigenentwicklungen von Hardware oder Software und passt diese an die Anforderungen des Kunden an.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Neben der allgemeinen Beratung von Unternehmen unterschiedlichster Branchen hat Atos, ähnlich wie viele andere Beratungsunternehmen, die Digitalisierung der Industrie als neues Geschäftsfeld entdeckt. Atos bietet dabei das Knowhow an, wie die digitale Transformation zur Industrie 4.0 durchgeführt werden sollte und bedient sich dabei den zur Verfügung stehenden Technologien anderer Anbieter. Die Einnahmen werden durch den Verkauf der Beratungsdienstleistungen und Atos Hardware-/Softwareprodukte generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Atos ist bereits seit längerer Zeit auf dem IT-Markt aktiv. Dabei entwickelte und implementierte das Unternehmen grundsätzlich IT-Systeme in Unternehmen und übernahm die Wartung/Betrieb (Betreibermodell). Im Laufe der Zeit erfolgte eine stärkere Fokussierung auf den Bereich der „Digitalen Transformation“, daher die Umwandlung von bisherigen analogen Prozessen/Unternehmensteile in die Digitalisierung. Cloud-Technologie, Big Data und SAP-Lösungen rückten stärker ins Leistungsangebot. Dieses Knowhow wird nun auf die Industrie 4.0 ausgeweitet, da hier das notwendige Wissen fehlt und große neue Kundengruppen gewonnen werden können.

### KONTAKT

Adresse:	Atos IT Solutions and Services GmbH Otto-Hahn-Ring 6 81739 München	Telefonnummer:	0211 3990
		E-Mail:	de-info@atos.net
		Internet:	http://de.atos.net

## Mini-Case 33: Koramis „Industrie 4.0 Akademie“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1999	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Saarbrücken	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Bildungsdienstleistungen	Branche:	Sicherheitstechnik

### Kerngeschäft:

Koramis wurde 1999 in Saarbrücken gegründet und ist in verschiedenen Branchen (u. a. Energie, Chemie, Pharam) aktiv. Das Unternehmen bietet im Bereich der Industrial Software, Automation und insbesondere Security umfangreiche Beratungsdienstleistungen an. Gekoppelt sind diese mit dem Vertrieb der notwendigen Softwareprodukte, die dann beim Kunden implementiert werden. Darüber hinaus bietet Koramis zusammen mit seinem Partner qSkills Bildungsdienstleistungen an, die das Personal beim Kunden mit den neuen Funktionen und Herausforderungen schulen soll.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen bietet mit seinem Produkt „Industrie 4.0 Akademie“ ein Bildungspaket für Entscheidungsträger, Anwender und sonstiges Personal von Kunden. Das Knowhow und Verständnis für die vernetzte Industrie der Zukunft muss auf die Mitarbeiter übertragen werden, damit diese das volle Wertschöpfungspotenzial nutzen können. Mit unterschiedlichen Paketen für IT-Experten, Produktions-Experten, Einstiegskurs oder gemeinsamen Aufbaukursen bietet Koramis für jeden Bereich das grundlegende Bildungsangebot. Die Seminare werden hierbei gegen eine Gebühr in einem Schulungszentrum oder beim Kunden vor Ort erbracht.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Dienstleistungen wurden bzw. werden besonders im Bereich der Industriesicherheits-Beratung erbracht. Die Sicherheit spielt eine zentrale Rolle in der digitalisierten Industrie, da Angriffe, Fehlbedienungen oder Sabotage vorkommen können. Mit den Bildungsdienstleistungen im Bereich Industrie 4.0 hat Koramis ein Alleinstellungsmerkmal, das bei vielen Kunden benötigt werden wird. Mitarbeiter müssen das Verständnis für die neue Produktion entwickeln und werden durch das Knowhow der Berater unterstützt.

### KONTAKT

Adresse:	Koramis GmbH	Telefonnummer:	0681 9681910
	Europaallee 5	E-Mail:	info@koramis.de
	66113 Saarbrücken	Internet:	www.koramis.de

## Mini-Case 34: T-Systems International „T-Systems Multimedia Solutions“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2000	Jahresumsatz:	6,30 Mrd. € (Deutschland)
Ort der Gründung	Frankfurt am Main	Mitarbeiteranzahl:	20.091 (Deutschland)
Leistung:	IT-Dienstleistungen	Branche:	Informations- und Kommunikations- technologie

### Kerngeschäft:

T-Systems ist eine Tochtergesellschaft der deutschen Telekom, die im Jahre 2000 durch den Kauf und Zusammenschluss verschiedener Geschäftsbereiche gegründet wurde. Es werden in verschiedenen Branchen Dienstleistungen im Bereich der IKT angeboten. Die Unter- gesellschaft „T-Systems Multimedia Solutions“ berät dabei Mittel- und Großunternehmen bei der Digitalisierung ihrer Geschäftsbereiche. Das Leistungsangebot reicht dabei von klassischer IT- Beratung über Projektmanagement, Commerce, Sicherheit und weiteren Gebieten der Infor- mationstechnologie. Hierbei setzt T-Systems oftmals auch Eigenentwicklungen von der Tele- kom (z. B. Mini-Case 2) ein und passt diese an die Anforderungen beim Kunden an.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen hat die Industrie als neue Kundengruppe für digitale Transformation ent- deckt und versucht seine Dienstleistungen auf die Anforderungen der Industrie 4.0 anzupas- sen. Dabei wurden in enger Zusammenarbeit mit der Deutschen Telekom bereits erfolgreiche Pilotprojekte durchgeführt (Mini-Case 63/64). T-Systems bietet den mit Digitalisierung eher unerfahrenen Industrieunternehmen das Knowhow an, wie die digitale Transformation zur In- dustrie 4.0 durchgeführt werden kann. Von Vorteil ist hierbei die enge Kooperation mit der Telekom als Plattformanbieter zum Aufbau eines unternehmensübergreifenden Ökosystems, in das verschiedene Kunden integriert werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

T-Systems entwickelt sein Geschäftsmodell für den Bereich der Industrie 4.0 weiter. Die be- reits vorhandenen Strukturen im Bereich von IT-Beratungsdienstleistungen können auf das neue Geschäftsfeld der Industriekunden skaliert werden. Die Herausforderung bei der Aus- weitung dieses Geschäftsfeldes besteht in der Zusammenarbeit mit den passenden Industrie 4.0 Technologieanbietern, um ganzheitliche Komplettlösungen anbieten zu können.

### KONTAKT

Adresse:	T-Systems International GmbH Hahnstraße 43d 60528 Frankfurt am Main	Telefonnummer:	069 200600
		E-Mail:	info@t-systems.com
		Internet:	www.t-sys- tems.com/de

## Mini-Case 35: viastore Systems „Consulting“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	K. A.	Jahresumsatz:	0,130 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Stuttgart	Mitarbeiteranzahl:	470 (Weltweit)
Leistung:	IT-Dienstleistungen, Logistik	Branche:	Informationstechnik

### Kerngeschäft:

Viastore Systems hat sich auf Konstruktion, Implementierung und insbesondere IT-Beratung von Kunden im Intralogistikbereich spezialisiert. Durch langjährige Erfahrung und Kooperation mit Softwareunternehmen wie z.B. SAP, können für den Kunden auf seine Intralogistik abgestimmte Individuallösungen entwickelt werden. Dabei umfasst das Angebot nicht nur die reine Entwicklung von Software, sondern auch die Konzeption von beispielsweise Hochregallagern oder Transportsystemen. Hierbei bietet viastore das Knowhow an, moderne geschlossene Logistikprozesse, um mit Hilfe seiner Berater beim Kunden zu entwickeln und zu implementieren.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mit der Industrie 4.0 sind auch im Bereich der Logistik große Entwicklungspotenziale entstanden. Viastore möchte mit seinen Beratungsdienstleistungen die Industrie 4.0 Technologien in die Logistik implementieren und so den Unternehmenserfolg des Kunden steigern. Hierbei geht es insbesondere um die Optimierung und Automatisierung von Prozessen, sowie der Umstellung der Logistik auf die Herausforderungen der Losgröße 1. Die Dienstleistungen werden hierbei gegen Beratungshonorare erbracht. Zusätzlich werden Einnahmen durch implementierte/angepasste Softwaregebühren erzielt.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das bisherige Geschäftsmodell wird durch die Integration von Industrie 4.0 Technologien weiterentwickelt. So können durch das Thema Industrie 4.0 bestehende Intralogistiksysteme weiterentwickelt werden und neue Kundensegmente erschlossen werden. Das Angebot von Lager- und Transportsystemen ermöglicht es dabei weitere Produkte im Cross-/Up-Selling zu verkaufen. Das Grundkonzept der Beratungsleistung bleibt jedoch bestehen und wird durch neue Technologien ergänzt.

### KONTAKT

Adresse:	viastore Systems GmbH Magirusstr. 13 70469 Stuttgart	Telefonnummer:	0711 98180
		E-Mail:	Info.de@viastore.com
		Internet:	www.viastoresystems.de

## Mini-Case 36: Alfred Kärcher „Montagelinie Werk Winnenden“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1935	Jahresumsatz:	2,224 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Stuttgart	Mitarbeiteranzahl:	11.333 (Weltweit)
Leistung:	Reinigungsgeräte und -systeme	Branche:	Produzierendes Gewerbe

### Kerngeschäft:

Kärcher ist Produzent von Reinigungsgeräten und ist in diesem Segment Weltmarktführer. Das Unternehmen produziert sowohl Produkte für den Privatgebrauch als auch Geräte für den professionellen Bereich. Das Sortiment umfasst dabei, neben den sehr bekannten Hochdruckreinigern, auch Sauger, Kehrmaschinen oder Scheuersauger. Das Vertriebsnetz wird dabei international durch über 100 Auslandsgesellschaften repräsentiert, die Produktion findet jedoch ausschließlich in Fertigungslinien innerhalb Deutschlands statt.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die bisherige Integration von Industrie 4.0 erfolgt durch den Einsatz diverser Technologien im Fertigungsprozess. So werden in der Produktion im „Werk Winnenden“ mit Hilfe von vernetzten Fertigungslinien Scheuersaugmaschinen für den professionellen Einsatz hergestellt. Durch den Einsatz der vernetzten Technologien lassen sich hierbei bis zu 40.000 unterschiedliche Varianten des Produktes fertigen und so an die individuellen Kundenbedürfnisse anpassen. Dabei ist das Ziel, eine prozessoptimierte „Mensch-Maschinen-Kollaboration“ zu ermöglichen, in der der Mensch durch RFID/QR-Codes/Pick-by-Light - Komponenten unterstützt wird. Die Einnahmen zur Finanzierung dieser Investitionen werden dabei aus dem Verkauf der Reinigungsgeräte generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das bisherige Geschäftsmodell wird durch die Integration von Industrie 4.0 Technologien weiterentwickelt. So kann durch die vernetzten Fertigungslinien eine höhere Produktivität und Qualitätssicherung gewährleistet werden. Durch die Zusammenarbeit von Maschine und Mensch entstehen dabei neue Montageprozesse, die die Produktion von flexibleren und individuelleren Produkte ermöglichen und so besser auf die Bedürfnisse des Kunden angepasst werden können. Diese Methoden sollen im Laufe der Zeit auf weitere Standorte von Kärcher ausgeweitet werden, um auch dort die Produktivität/Individualisierbarkeit zu steigern.

### KONTAKT

Adresse:	Alfred Kärcher GmbH & Co. KG Herr Wickel-Bajak Alfred-Kärcher-Straße 28-40 71364 Winnenden	Telefonnummer:	07195 142309
		E-Mail:	David.Wickel-Bajak@kaercher.de
		Internet:	www.kaercher.de

## Mini-Case 37: Kuka/Kuka Roboter „Roboterproduktion Werk Augsburg“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1898	Jahresumsatz:	2,966 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Augsburg	Mitarbeiteranzahl:	12.300 (Weltweit)
Leistung:	Roboterbau/-systeme	Branche:	Maschinenbau

### Kerngeschäft:

Kuka AG bzw. insbesondere der Geschäftsbereich Kuka Roboter GmbH ist ein international tätiger Anbieter von Industrierobotern. Hierbei besteht eine starke Fokussierung auf den Verkauf und Konzeption von Produktionslösungen auf Basis von Robotertechnologien. Es bestehen hierbei große Erfahrung in der Konzeption von Schweißsystemen. Kuka arbeitet mit einer Vielzahl von Systempartnern zusammen, die die Implementierung und Entwicklung beim Kunden vornehmen. Seit August 2016 ist Kuka Teil der chinesischen Midea-Gruppe.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Kuka setzt Industrie 4.0 Technologien in der Produktion und Montage von Industrierobotern ein. So werden im Werk Augsburg mit Hilfe von vernetzten Fertigungslinien Roboter hergestellt. Durch den intensiven Einsatz von „Mensch-Maschinen-Kollaboration“ war es möglich die Quantität, sowie Qualität des Produktionsprozesses auf gleicher Fläche erheblich zu erhöhen. RFID-Verfolgung ermöglicht dabei eine automatisierte Zulieferung und Nachbestellung von Bauteilen in der Intralogistik. Zusätzlich können die eigenen Industrie 4.0 Technologien in der eigenen Fertigung für den Markt getestet werden. Die Einnahmen werden dabei aus dem Verkauf der Roboter, aber auch durch das Angebot von IoT-Plattform und ergänzenden Dienstleistungen erweitert (s. Mini-Case 7).

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Kuka ist ein Maschinenbauunternehmen mit viel Tradition, das durch ständige Anpassungen seine Wettbewerbsfähigkeit beibehalten hat. Vom reinen Hersteller von Robotertechnik hat sich Kuka zum Anbieter eines IoT-Plattform-Ökosystems für den Nischenmarkt der Robotertechnik positioniert. Gleichzeitig baut er seine eigene Produktion mit Industrie 4.0 Technologien weiter aus und entwickelt Roboter für die „Smart Factory“. Die Erfahrungen aus dem Werk Augsburg können auf weitere Fertigungs- und Kundenbetriebe ausgeweitet werden (Skalierung). In der Transformation des Geschäftsmodells auf die digitalen Anforderungen nimmt Kuka Roboter dabei eine Führungsrolle ein.

### KONTAKT

Adresse:	Kuka Roboter GmbH Herr Meisen Zugspitzstraße 140  86165 Augsburg	Telefonnummer:	0821 45331981
		E-Mail:	wolfgang.meisen@kuka.com
		Internet:	www.kuka-robotics.com

## Mini-Case 38: Kurtz Eisenguss „Smart Foundry“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1852	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Hasloch/Main	Mitarbeiteranzahl:	120
Leistung:	Eisenguss	Branche:	Gießerei

### Kerngeschäft:

In der Gießerei von Kurtz Eisenguss (Teil des Kurtz Ersa Konzerns) werden Gussteile für verschiedene Bereiche der Industrie hergestellt. Dabei werden zunächst Gießformen nach Wünschen des Kunden angefertigt, die dann mit dem Eisen ausgefüllt werden. Der Produktionsprozess umfasst dabei Entwicklung, mechanische Bearbeitung und Endbehandlung der Produkte. Bei der Produktion entstehen hohe Temperaturen und Gewicht, welches eine Unterstützung durch große Maschinen notwendig macht. Das Produkt wird abschließend an den Endkunden ausgeliefert.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Durch die großen Maße der Gussteile und des hohen Gewichtes ist die Produktion ohne Hilfe von maschinellen Fertigungslinien nicht denkbar. Kurtz Eisenguss hat sein bisheriges Gießverfahren weiterentwickelt und setzt ein vernetztes Produktionssystem ein, in dem z. B. Lastkräne bis 80 Tonnen und fahrerlose Transportsysteme integriert wurden. Die Produktionssteuerung erfolgt mit Hilfe eines vernetzten SAP-Systems, das eine nahtlose Überwachung aller Schritte ermöglicht. Dabei ist der Mensch in den Fertigungsprozess an zentralen Punkten mit integriert. Durch Einsatz dieses neuen Produktionssystems konnte die Produktionskapazität verdoppelt werden und dem Kunden ermöglicht werden seinen Produktionsstatus jederzeit über das Internet abzurufen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Im Laufe der letzten Jahrzehnte sind in Deutschland, aufgrund des extremen Preisdrucks von Gussprodukten, viele Gießereien geschlossen worden oder wurde nach Asien verlagert. Kurtz Eisenguss versucht durch die Digitalisierung seiner Fertigungsverfahren, die Produktivität und Effizienz soweit zu steigern, dass eine nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Markt hergestellt werden kann.

### KONTAKT

Adresse:	Kurtz Eisenguss GmbH & Co. KG Herr Hofmann Eisenhammer	Telefonnummer:	09342 8050
	97907 Hasloch	E-Mail:	smart-foundry@kurtz-ersa.de
		Internet:	www.kurtz-ersa.de

## Mini-Case 39: Ortrander Eisenhütte „Transportbehälterverfolgung“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1887	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Ortrand	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Eisenguss	Branche:	Gießerei

### Kerngeschäft:

In der Ortrander Eisenhütte werden Gussteile für verschiedene Einsatzbereiche hergestellt. Die Produktpalette umfasst die Bereiche Ofenguss, Sphäroguss, Automotive, Infrastrukturguss, Gusseisen und Kompressoren. Dies geschieht in einer modernen, prozessgesteuerten Schmelzanlage, in der nach individuellen Kundenwunsch das Eisen zusammengestellt wird. Hinzu kommt der Einsatz von CNC-Anlagen zum Finish der Gussteile. Es handelt sich hierbei um kleinere Gussteile zwischen 15-35 kg. Das Produkt wird abschließend den Endkunden ausgeliefert und kann dort in den Fertigungsprozess integriert werden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Durch den steigenden Kundenwunsch nach mehr Informationen und Transparenz über den aktuellen Produktionsstatus, erfolgte die Ausstattung aller Transportbehälter mit RFID-Kennung. Das Unternehmen und auch der Kunde kann so jederzeit verfolgen, welche Fertigungsschritte noch vorgenommen werden müssen bzw. zu welchem erwarteten Zeitpunkt die Fertigstellung erfolgt. Die Transportbehälter können mit einem Echtzeitortungssystem jederzeit verfolgt und so der Weg in der Intra-logistik gesteuert werden. Der Einsatz dieses neuen Identifikationssystems ermöglicht es, die Produktivität zu erhöhen, Fehler zu vermeiden, lange Suchzeiten für Behälter zu eliminieren und die Planungssicherheit für den Kunden zu erhöhen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Ortrander Eisenhütte hat mit seiner RFID basierten Produktionsüberwachung ein System integriert mit dem die Kundenbedürfnisse erkannt und das Angebot/Prozesse an diese angepasst wurden. Ablaufoptimierung, automatische Betriebsdatenerfassung, Rückverfolgbarkeit sowie Wirtschaftlichkeits- und Qualitätssteigerungen ermöglichen die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit für die lokale Produktion von Eisenguss in der Zukunft.

### KONTAKT

Adresse:	Ortrander Eisenhütte GmbH Herr Krüger Königsbrücker Straße 10-12 01990 Ortrand	Telefonnummer:	035755 58346
		E-Mail:	m.krueger@ortrander.de
		Internet:	www.ortrander.de

## Mini-Case 40: Robert Bosch „Werk RTP2“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1886	Jahresumsatz:	70,607 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Stuttgart	Mitarbeiteranzahl:	132.000 (Deutschland)
Leistung:	Hybridsteuergerätebau	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

Bosch ist eines der größten multinationalen Unternehmen in Deutschland. Bereits 1886 in Stuttgart als Zulieferer für Magnetzünder gegründet, ist das Unternehmen aktuell in über 50 Ländern mit 260 Standorten aktiv. Der Mischkonzern ist insbesondere in den Geschäftsfeldern Automobilzulieferung, Herstellung von Gebrauchsgütern, Industrie- und Gebäudetechnik, sowie automatisierter Verpackungstechnik aktiv. Mit 59 % Anteil am Konzernumsatz ist jedoch der Automobilbereich der mit Abstand wichtigste. Der Konzern besitzt eine Vielzahl von Tochterunternehmen, die im Technologiebereich aktiv sind und auch Geschäftsmodelle für die Industrie 4.0 bereits entwickeln.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Werk RTP2 (Reutlingen 2) kommt es zur Montage von Hybridsteuergeräten für die Automobilindustrie. Beim Zusammenbau der Bauteile werden an den einzelnen Arbeitsstationen sensorbasierte Schrauber eingesetzt, um die Monteure zu unterstützen. Die Arbeitsplätze sind hierbei mit dem SPS- und MES-System vernetzt. Der Schrauber stammt hierbei vom Tochterunternehmen Bosch Rexroth. Der Mitarbeiter schraubt die Geräte zusammen und erhält unvermittelt per Anzeige Feedback, ob alle Schritte korrekt ausgeführt wurden. So kann die Qualität erhöht, Fehler vermieden und die Produktivität gesteigert werden. Die Einnahmen werden dabei aus dem Verkauf der Steuergeräte an die Automobilhersteller generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Bosch ist mit seinen sehr zahlreichen Tochterunternehmen in mehreren Bereichen aktiv und wendet im Unternehmen Industrie 4.0 Technologien an, aber stellt hierfür als Anbieter auch wichtige Technologien bereit (Mini-Case 1 & 13). Durch den Einsatz der sensorbasierten Schrauber im Werk RTP2, werden die eigenen Technologien in der Praxis getestet, um das traditionsreiche bestehende Geschäftsmodell als Automobilzulieferer von Bauteilen weiterzuentwickeln, zu optimieren und somit die zukünftige Wertschöpfung zu sichern.

### KONTAKT

Adresse:	Robert Bosch GmbH Herr Dr. Etemadi Tübinger Straße 123 72762 Reutlingen	Telefonnummer:	07121 3537533
		E-Mail:	sirious.etemadi@de.bosch.com
		Internet:	www.bosch.de

## Mini-Case 41: Schnellecke Group „Pick-by-Vision Lösung xPick“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1939	Jahresumsatz:	0,835 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Wolfsburg	Mitarbeiteranzahl:	16.500 (Weltweit)
Leistung:	Logistikdienstleistungen	Branche:	Logistik

### Kerngeschäft:

Schnellecke bietet Leistungen im Logistikbereich an, z. B. Versorgungs-, Verpackungs- oder Transportlogistik. Darüber hinaus produziert man als Zulieferer auch Bauteilgruppen für Industrieunternehmen. Die Fokusbranche ist hierbei die Automobilindustrie. Mit Volkswagen besteht seit den 70er Jahren eine enge Zusammenarbeit. Schnellecke ist dabei für die rechtzeitige Anlieferung und Sortierung von Bauteilen für die Fertigungslinien im Automobilwerk verantwortlich.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Geschäftsmodell wird versucht mit dem Einsatz von Industrie 4.0 Technologien in den Logistikprozessen weiterzuentwickeln. So werden bei der Kommissionierung/Sequenzierung der Automobilbauteile, die Produkt-IDs über Datenbrillen eingescannt. Der Arbeiter erhält anschließend per „Augmented Reality“-Darstellung Anweisungen wie mit dem Bauteil weiter zu verfahren ist. Diese „Pick-by-Vision“-Lösung ist mit einer zentralen Datenbank gekoppelt und erlaubt den Informationsaustausch zwischen System und Mitarbeiter. Mit dem Einsatz dieser Technologie kann die Produktivität maßgeblich erhöht werden und Fehler bei der Zuordnung vermieden werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Eine grundlegende Veränderung des Geschäftsmodells hat durch den Einsatz der Industrie 4.0 Technologien nicht stattgefunden. Jedoch konnten die bestehenden Prozesse bei der Leistungserbringung optimiert werden. Die guten Erfahrungen beim Einsatz der Technologien am Standort „Wolfsburg“ sollen auf weitere Standorte skaliert werden, um so weltweit von Effizienzgewinnen zu profitieren.

### KONTAKT

Adresse:	Schnellecke Group AG & Co. KG Herr Goda Stellfelder Straße 39 38442 Wolfsburg	Telefonnummer:	05361 301-365
		E-Mail:	abaid.goda@schnellecke.com
		Internet:	www.schnellecke.com

## Mini-Case 42: Volkswagen „Pick-by-Vision Lösung xPick“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1937	Jahresumsatz:	231,3 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Wolfsburg	Mitarbeiteranzahl:	610.076 (Weltweit)
Leistung:	Intralogistik	Branche:	Automobilbau

### Kerngeschäft:

Volkswagen (VW) ist der größte europäische Automobilhersteller sowie einer der drei größten der Welt. Der Konzern besitzt aktuell zwölf Marken, die unter dem Dach der VW AG versammelt sind. Kerngeschäft ist die Entwicklung und der Verkauf von Fahrzeugen/Motorentechnik, sowie die Bereitstellung von Finanzdienstleistungen im Automobilbereich. Zentrale Bausteine stellen die Fertigungslinien der Automobilproduktion dar, deren Prozesse stetig optimiert werden, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Geschäftsmodell der Automobilproduktion wird versucht mit dem Einsatz von Industrie 4.0 Technologien in den Logistikprozessen weiterzuentwickeln. So werden bei der Kommissionierung/Sequenzierung der Automobilbauteile die QR-Codes über Datenbrillen eingescannt. Der Arbeiter erhält anschließend per „Augmented Reality“-Darstellung Anweisungen wie mit dem Bauteil weiter zu verfahren ist. Diese „Pick-by-Vision“-Lösung ist mit einer zentralen Datenbank gekoppelt und erlaubt den Datenaustausch zwischen System und Mitarbeiter. Mit dem Einsatz dieser Technologie kann die Produktivität maßgeblich erhöht werden und Fehler bei der Zuordnung vermieden werden. Gerade bei der Kommissionierung von unhandlichen Frontscheiben hat dadurch der Mitarbeiter beide Hände frei.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Eine grundlegende Veränderung des Geschäftsmodells hat durch den Einsatz der Industrie 4.0 Technologien nicht stattgefunden. Die bestehenden Fertigungs- sowie Logistikprozesse konnten jedoch weiterentwickelt werden und so das bestehende Geschäftsmodell unterstützen. Die guten Erfahrungen beim Einsatz der Technologie am Standort „Wolfsburg“ sollen auf weitere Standorte ausgedehnt werden, um so weltweit Effizienzgewinne in den einzelnen Automobilwerken zu generieren.

### KONTAKT

Adresse:	Volkswagen AG Herr Shafaghat Berliner Ring 2 38436 Wolfsburg	Telefonnummer:	05361 938275
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	<a href="http://www.volkswagen.de">www.volkswagen.de</a>

## Mini-Case 43: WS Kunststoff-Service „xMake und Smart Glasses“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	K. A.	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Stuhr	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Bauteile/Automobilzulieferung	Branche:	Produzierendes Gewerbe

### Kerngeschäft:

WS Kunststoff ist ein junges Unternehmen, das in der Zulieferbranche aktiv ist. Dabei montieren Mitarbeiter Bauteilgruppen, die anschließend in der Endfertigung als Modul eingebaut werden. Es werden Lösungen für die Bereiche Automobil- und Schiffbau, sowie die Konsumgüterbranche angeboten. Ergänzend hierzu konzipiert das Unternehmen für Kunden im Bereich des Maschinenbaus automatisierte Montageeinrichtungen für die Bauteilgruppen. Das Unternehmen versucht im Rahmen seiner Montageprozesse als Vorreiter eine stetige Weiterentwicklung zu mehr Produktivität und Qualität vorzunehmen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Geschäftsmodell wird versucht mit dem Einsatz von Industrie 4.0 Technologien in den Montageprozessen weiterzuentwickeln. Bei der Montage der Bauteilgruppen durch die Mitarbeiter kommt es zum Einsatz von Datenbrillen. Der Arbeiter erhält per „Augmented Reality“-Darstellung eine Step-by-Step Anleitung wie die Bauteile zu montieren ist. Diese „xMake“-Lösung ist mit einer zentralen Datenbank gekoppelt und erlaubt den Datenaustausch zwischen System und Mitarbeiter. Die „Mensch-Maschinen-Kollaboration“ steht auch hier im Mittelpunkt. Mit dem Einsatz dieser Technologie kann die Produktivität maßgeblich erhöht werden und Fehler bei der Zusammensetzung vermieden werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Eine grundlegende Veränderung des Geschäftsmodells hat durch den Einsatz der Industrie 4.0 Technologien nicht stattgefunden. Bestehende Prozesse in der Montage der Bauteile wurden jedoch optimiert. Der Einsatz der Datenbrille ist hier nur der Beginn bei der schrittweisen Einführung von weiterer Industrie 4.0 Technologien in die Montageprozesse. Weitere Technologien wie Mitarbeiter-App, digitale Qualitäts- und Prozesskarte, Andon-Board oder kollaborierende Leichtbauroboter werden bereits getestet und sollen auf die Arbeitsplätze skaliert werden.

### KONTAKT

Adresse:	WS Kunststoff-Service GmbH Herr Saeidi An der Riede 2 28816 Stuhr	Telefonnummer:	0421 8302530
		E-Mail:	w.saeidi@ws-kunststoffservice.de
		Internet:	www.ws-kunststoffservice.de

## Mini-Case 44: Bender „Endmontagewerk“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1946	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Grünberg	Mitarbeiteranzahl:	700 (Weltweit)
Leistung:	Hersteller von Sicherheitselektronik	Branche:	Elektrotechnik

### Kerngeschäft:

Bender baut unterschiedliche Elektronik-Komponenten für die Industrie. Die Komponenten sind dazu notwendig, die Funktion und Sicherheit in Stromkreisen/Netzwerken zu gewährleisten. Die Bauteile finden sich in vielen Anwendungsgebieten wieder, wie dem Maschinen- und Anlagenbau, Energie, Häfen oder Krankenhäusern. Dabei besteht eine große Produktvielfalt, da für jedes Einsatzgebiet unterschiedliche Spezifikationen notwendig sind. Die Distribution erfolgt dabei über Partner, die lokal vor Ort die Produkte an den Endkunden vertreiben.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die angesprochene große Vielfalt an Produkten, die jedoch zumeist alle am Grünberg produziert werden, führte bei Bender zur Entscheidung zum Bau eines neuen vollautomatisierten Endmontagewerks. Hierbei stand im Fokus, jede Spezifikation von Bauteilen montieren zu können, sei es ein oder 10.000 Werkstücke pro Jahr. Mit Hilfe von Warenträgern ist eine völlig neue Produktion in „chaotischer“ Reihenfolge möglich, die mit Hilfe von RFID/Sensorik und der Anbindung an ein zentrales Steuerungssystem gelenkt wird. Das Produkt steuert durch Abruf seiner Konstruktionsdaten aus der Datenbank, seinen Zusammenbau selbstständig, der Mensch übernimmt nur noch die Kontrolle des Fertigungsprozesses. Dem Kunden kann abschließend sein individuelles Bauteil zu einem guten Preis ausgeliefert werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das Geschäftsmodell von Bender hat sich nicht vollkommen verändert, doch ist eine Veränderung zur Prozessautomatisierung und Kundenorientierung im Sinne der „Smart Factory“ erkennbar. Durch die quasi völlig mengenunabhängige Produktion, sind individuellere Produkte für die Kunden möglich, dazu kommen darüber hinaus Produktivitätssteigerungen und bessere Qualitätssicherung durch die Montageautomatisierung. Die Aufgaben des Menschen verschieben sich vom puren Monteur zum Überwacher in der Fertigung.

### KONTAKT

Adresse:	Bender GmbH & Co. KG Herr Nicklas Londorfer Str. 65 35305 Grünberg	Telefonnummer:	06401 807400
		E-Mail:	Manfred.Nicklas@bender.de
		Internet:	www.bender.de

## Mini-Case 45: Bosch Rexroth „Werk LoP2“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1795 (Gründung)/ 2001 (Übernahme durch Bosch)	Jahresumsatz:	5,4 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Lohr am Main	Mitarbeiteranzahl:	33.100 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige- Hardwarekomponenten	Branche:	Hydraulik

### Kerngeschäft:

Rexroth besitzt eine lange Tradition, erlebte jedoch sein starkes Wachstum durch verschiedene Fusionen/Übernahmen erst seit den 60er Jahren. Aktuell produziert das Unternehmen Komponenten (Steuerungen, elektrische Antriebe, Hydraulik etc.) für den Maschinenbau oder Fabrikautomation. Die Branchen sind dabei sehr unterschiedlich, welches die vielfältige Einsatzbarkeit der Produkte bestätigt. Bei der Entwicklung der Komponenten wird dabei mit anderen Tochterunternehmen von Bosch zusammengearbeitet, was die Kompatibilität und Verknüpfung von Produkten erleichtert.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Bosch Rexroth nutzt in seinem Werk LoP2 eine vernetzte automatisierte Produktion bei der Herstellung von elektronischen Komponenten für die Industrie 4.0. Durch Einsatz von RFID-Erkennung/Sensorik steuert das Werkstück sich selbstständig durch den Montageprozess und ruft seine Informationen über seine einheitliche Kennung aus der zentralen Datenbank ab. Dadurch können bis zu 200.000 Varianten produziert werden. Hierbei entstehen Vorteile in der hohen Individualisierbarkeit der Komponenten (Losgröße 1), aber auch hohe Transparenz, papierlose Fertigung, keine Rüstzeiten, Mitarbeiterunterstützung, Bestandsreduzierung und Produktivitätssteigerung. Die Einnahmen werden aus dem Verkauf der produzierten Komponenten generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Transformation bei Bosch Rexroth im Werk LoP2 zeigt das hohe Potenzial in der Weiterentwicklung von bestehenden Geschäftsmodellen der Produktion. Bosch Rexroth setzt seine eigenen Produkte und das weiterer Tochterunternehmen von Bosch (Hardware, Software) ein, um seine Prozesse vollständig zu automatisieren und so den Weg zur „Smart Factory“ der Zukunft zu gehen.

### KONTAKT

Adresse:	Bosch Rexroth AG Herr Leverkusöhne Maria-Theresien-Straße 23 97816 Lohr am Main	Telefonnummer:	09352 185013
		E-Mail:	mark.lever- koehne@de.bosch.com
		Internet:	www.boschrexroth.de

## Mini-Case 46: Daimler „Werk Mercedes-Benz Ludwigsfelde“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1926 (Konzerngründung)	Jahresumsatz:	149,467 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Stuttgart	Mitarbeiteranzahl:	284.015 (Weltweit)
Leistung:	Sprinterproduktion	Branche:	Automobilbau

### Kerngeschäft:

Daimler ist ein Hersteller von Pkws- und Nutzfahrzeugen. Der Konzern geht auf die Erfinder des Automobils Gottlieb Daimler und Carl Benz zurück, deren Unternehmen im Jahre 1926 zur Daimler-Benz AG fusionierten. Kerngeschäft ist die Entwicklung und der Verkauf von Fahrzeugen/Motortechnik, sowie die Bereitstellung von Finanzdienstleistungen im Automobilbereich. Zentrale Bausteine stellen die Fertigungslinien der Automobilproduktion dar, deren Prozesse stetig optimiert werden, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mercedes Benz produziert im Werk Ludwigsfelde die Sprinter-Fahrzeuge. Der Mercedes-Benz Sprinter wird hierbei in über 350 Kombinationsmöglichkeiten gefertigt. Dementsprechend benötigt jedes Fahrzeug auch unterschiedliche Bauteile. Durch die Vernetzung der Lagerlogistik ist eine vollautonome Materialanlieferung mittels fahrerloser Transportsysteme möglich geworden. Die Transportsysteme sind mit der Fertigungssteuerung gekoppelt und liefern so je nach Fahrzeugtyp die notwendigen Teile aus dem Lager. Dies bedeutet hohe Produktivitätsgewinne, eine automatische Nachlieferung von Teilen ans Band und die Vermeidung von Fehlern beim Zusammenbau.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Eine grundlegende Veränderung des Geschäftsmodells hat durch den Einsatz der Industrie 4.0 Technologien nicht stattgefunden. Jedoch hat die vollkommene Automatisierung des Zulieferungsprozesses dazu geführt, dass viele Prozesse ohne menschliche Tätigkeiten auskommen bzw. im Hintergrund ablaufen können. Dies unterstützt das bestehende Geschäftsmodell in der Automobilproduktion und entwickelt es weiter. Eine besondere Erkenntnis im Laufe des Transformationsprozesses war die notwendige intensive Einbindung des Mitarbeiters in den Konstruktionsprozess, um den Erfolg herbeizuführen.

### KONTAKT

Adresse:	Mercedes-Benz Ludwigsfelde GmbH Herr Trunschke Zum Industriepark 10 14974 Ludwigsfelde	Telefonnummer:	03378 833773
		E-Mail:	michael.trunschke@daimler.com
		Internet:	www.daimler.com

## Mini-Case 47: Festo „Technologiefabrik Scharnhausen“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1925	Jahresumsatz:	2,64 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Esslingen am Neckar	Mitarbeiteranzahl:	18.700 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige-Hardwarekomponenten	Branche:	Automatisierungstechnik

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen Festo ist ein Familienunternehmen, das ebenfalls auf eine lange Tradition zurückblicken kann. Ursprünglich Hersteller von Fräs-, Bohr- und Schleifmaschinen entwickelt sich das Unternehmen in den 1950er Jahren zum Produzenten von Automatisierungstechnik. Es werden aktuell Komponenten wie Ventile, Antriebe, Steuerungs- oder Sensortechnik für die Fabrik- und Prozessautomatisierung produziert. Der Einsatz erfolgt insbesondere in der Automobil- oder Elektronikbranche, Druck- und Verpackungstechnik und der Solarindustrie. Der Vertrieb erfolgt dabei weltweit durch ca. 250 Niederlassungen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

In der Technologiefabrik Scharnhausen werden in Montagelinien kleine, kompakte Magnetventile montiert. Dabei werden in der Anlage 50 individuelle Versionen der Ventile an einer Fertigungslinie vollautomatisiert gefertigt. Die Anlage dient als Muster für weitere Fertigungsanlagen von Festo, aber auch als Demonstrator für das eigene Angebot an Industrie 4.0 Technologien (Mini-Case 15). Es bestehen Vorteile in der hohen Individualisierbarkeit der Komponenten (Losgröße 1), aber auch hohe Transparenz, papierlose Fertigung, keine Rüstzeiten und Produktivitätssteigerung. Die Einnahmen werden aus dem Verkauf der Ventile generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das Geschäftsmodell wurde durch den Einsatz der Industrie 4.0 Technologien in Richtung der „Smart Factory“ weiterentwickelt. Dabei kann Festo sein Industrie 4.0 Knowhow für die eigene Fertigung nutzen und gleichzeitig auch Anbieter dieser Technologien sein. Dies unterstützt das bestehende Geschäftsmodell und erweitert es auch durch neue Kundengruppen, die eigene vollautomatisierte Produktionslinien bauen wollen bzw. individuelle Produkte benötigen. Das Grundprinzip der Fertigungslinie kann dabei auch auf weitere Bereiche des Unternehmens ausgeweitet werden.

### KONTAKT

Adresse:	Festo AG & Co. KG Frau Wirth Plieninger Straße 50 73760 Ostfildern	Telefonnummer:	K. A.
		E-Mail:	sibylle.wirth@festo.com
		Internet:	www.festo.com

## Mini-Case 48: Infineon Technologies „Werk Dresden“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2004 (Werksgründung)	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Dresden	Mitarbeiteranzahl:	2.000 (Werk Dresden)
Leistung:	Produktion von Computerchips	Branche:	Halbleiterhersteller

### Kerngeschäft:

Infineon produziert in seinem Dresdner Werk Computerchips, die auch in der Industrie 4.0 benötigt werden. Diese werden z. B. in Mikrocontrollern eingesetzt, die zur Steuerung von Maschinen und Fertigungslinien genutzt werden. Der Konzern produziert darüber hinaus weltweit eine Vielzahl von weiteren Produkten, die bei der Umsetzung von Industrie 4.0 eingesetzt werden können.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Herstellung von Computerchips benötigt ein besonders reines Umfeld, da bereits kleinste Staubpartikel den Chips schaden und zu Fehlproduktionen führen können. Im Werk Dresden ist daher der Produktionsprozess vollständig automatisiert worden. Die Produktion ist mit einer zentralen Verbindungsplattform vernetzt und ermöglicht die Steuerung durch das Produkt mit Hilfe von RFID-Identifikation und Sensorik an den Produktions-/Roboterstationen. Zulieferer und Kunden sind ebenfalls in diesen Produktionsprozess integriert. Der sehr komplexe Produktionsprozess von bis zu 1.000 Schritten kann so fehlerfreier und effizienter durchgeführt werden. Dies bedeutet eine höhere Produktivität, Qualität und höhere Wettbewerbsfähigkeit.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Entwicklung dieser modernen Fertigungsanlage ermöglicht es Infineon die Produktion von Chips auch in der europäischen Region aufrecht zu erhalten und gegenüber asiatischen Anbietern wettbewerbsfähig zu bleiben. Das Geschäftsmodell wird durch die Automatisierung schrittweise hin zur autonomen Fertigung weiterentwickelt und soll zukünftig auch in anderen Werken umgesetzt werden. Bei der Transformation wird von Infineon betont, stets nur kleine Schritte zu gehen, da diese bereits eine große Verbesserung für die Wettbewerbsfähigkeit darstellen (Evolutionäre Geschäftsmodellentwicklung).

### KONTAKT

Adresse:	Infineon Technologies Dresden GmbH Herr Hops Königsbrücker Straße 180 01099 Dresden	Telefonnummer:	089 24123
		E-Mail:	bernd.hops@infineon.com
		Internet:	www.infineon.com

## Mini-Case 49: Josef Schulte „Vernetzte Intralogistik“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1965	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Sande	Mitarbeiteranzahl:	104 (Deutschland)
Leistung:	Produktion von Wellpappe/Verpackungen	Branche:	Produzierendes Gewerbe

### Kerngeschäft:

Josef Schulte ist ein Familienbetrieb aus Delbrück/Westfalen, der sich auf die Produktion von Wellpappe spezialisiert hat. Kerngeschäft ist die Produktion unterschiedlichster Verpackungsvarianten für die Möbel- und Automobilindustrie, Maschinenbau, sowie der Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Es werden dabei über 700 Kunden weltweit beliefert und bis 50 Millionen Quadratmeter Wellpappe hergestellt. Der Einsatz von Wellpappe ermöglicht dabei den optimalen Schutz beim Transport der Produkte des Kunden, bei geringem Gewicht, maschineller Verarbeitbarkeit und gutem Preis-Leistungs-Verhältnis.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen stellt ca. 2.800 Varianten von Wellpappe für die Verpackung von Produkten her. Dabei wurde eine Verknüpfung der Produktionsmaschinen und der Intralogistik über IT-Systeme mit Hilfe von automatisierten Flurförderanlagen eingerichtet. Dies ermöglicht es neben dem Verkauf der Wellpappe, eine Produktivitätssteigerung, kürzere Rüstzeiten, weniger Leerläufe, schlanke Lagerhaltung, materialschonende Transporte, sowie höhere Transparenz durch Einsicht des Endkunden auf den Produktionsprozess zu erreichen. Durch das Wirtschaftsministerium NRW wurde dieser Ansatz als „Best Practice“ für die digitale Transformation der Industrie ausgewählt.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Josef Schulte hat mit dem Einsatz der Industrie 4.0 Technologien den Intralogistikprozess in der Produktion von Wellpappe automatisiert. Das System wurde dabei im laufenden Betrieb eingeführt und verbindet nun alle Produktionsmaschinen mit dem Lager für die verarbeitete Ware. Die Umstellung ermöglicht nun eine Erweiterung des Verpackungsangebots, sowie die bessere Reaktion auf die individuellen Kundenanforderungen und erhöht somit die Wettbewerbsfähigkeit.

### KONTAKT

Adresse:	Josef Schulte GmbH Herr Schulte Industriestraße 13 33129 Delbrück/Westfalen	Telefonnummer:	05250 977517
		E-Mail:	schulted@schulte-kartonagen.de
		Internet:	www.schulte-kartonagen.de

## Mini-Case 50: thyssenkrupp „Nockenwellenproduktion Ilsenburg“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1999 (Fusion Krupp & Thyssen)	Jahresumsatz:	42,778 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Essen	Mitarbeiteranzahl:	154.906 (Weltweit)
Leistung:	Nockenwellen	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

Der thyssenkrupp-Konzern entstand 1999 aus der Fusion der beiden Schwerindustrie-Unternehmen Friedrich Krupp AG und der Thyssen AG. Traditionell haben beide Unternehmen ihre Wurzeln in der Stahlproduktion, die auch im neuen Konzern fortgeführt wurde. Neben dem Stahlbereich „Steel Europe/America“ erfolgte jedoch eine Öffnung für andere Geschäftsfelder wie „Components Technology“, „Elevator Technology“, „Industrial Solutions“ und „Materials Services“. Im Rahmen des Geschäftsbereich Components Technology werden u. a. Nockenwellen verschiedener Größe für den Fahrzeugbau produziert.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Werk Ilsenburg von thyssenkrupp wird die vernetzte automatisierte Produktion bei der Herstellung von Nockenwellen verschiedener Größe eingesetzt. Durch ein produktionsbegleitendes CPS mit RFID/DataMatrix-Code/Sensorik können die einzelnen Werkstücke identifiziert und weitere Fertigungsschritte vorgegeben werden. So konnte die Herstellung gemäß dem Leitmotiv "Produkt steuert Fertigung" fast komplett automatisiert werden. Jede produzierte Nockenwelle kann aufgrund des Barcodes jederzeit lebenslang rückverfolgt werden. Dies ermöglicht eine höhere Produktivität und bessere Individualisierbarkeit der Produkte (Losgröße 1). Die Einnahmen werden aus dem Verkauf der produzierten Nockenwellen generiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Transformation zu einem vollautomatischen Produktionsprozess von Nockenwellen im Werk Ilsenburg zeigt die großen Potenziale der Digitaltechnik in der modernen „Smart Factory“. Dabei beschäftigt das Werk noch 700 Beschäftigte, die jedoch keine Nockenwellen mehr per Hand fertigen, sondern den Produktionsprozess mit RFID Scannern und Tablets überwachen. Somit wird das Geschäftsmodell hin zur autonomen Produktion entwickelt, während der typische „Monteur“ oder „Bediener“ in der Fabrik entfällt.

### KONTAKT

Adresse:	thyssenkrupp Presta Ilsenburg GmbH Herr Böcker Veckenstedter Weg 16 38871 Ilsenburg	Telefonnummer:	K. A.
		E-Mail:	konrad.boecker@thyssenkrupp.com
		Internet:	www.thyssenkrupp.com

## Mini-Case 51: thyssenkrupp Hohenlimburg „Operating Data“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1846 (als Limburger Fabrik- und Hüttenverein) 2000 (Übernahme durch thyssenkrupp)	Jahresumsatz:	0,699 Mrd. € (Deutschland)
Ort der Gründung	Hohenlimburg	Mitarbeiteranzahl:	908 (Deutschland)
Leistung:	Produktion von Bandstahl	Branche:	Stahl

### Kerngeschäft:

Im Stahlwerk von thyssenkrupp Hohenlimburg wird Mittelbandstahl (1,5-16 mm Dicke) produziert. Das Werk ist Teil des Geschäftsbereichs „Steel Europe/America“. Hierbei werden Vormaterialien aus anderen Stahlwerken des thyssenkrupp-Konzerns genutzt und diese durch Warmwalzverfahren auf die Dicke eines Mittelbandes gestreckt. Anwendungsgebiete für diesen Stahl sind die Produktion von Motorenteilen oder Aufhängungen. Beim Verkauf kommt es dabei zum Einsatz innovativer eCommerce Verfahren für den B2B-Vertrieb.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Einbindung von Industrie 4.0 erfolgt auf Basis eines unternehmensübergreifenden Auftragsmanagements. Dieses erlaubt, dass getätigte Aufträge im Werk thyssenkrupp Hohenlimburg, gleichzeitig auch Prozesse bei den Vorproduzenten bzw. nachgelagerten Unternehmen in Gang setzen. Diese Prozessautomation sorgt dafür, dass die zeitliche Koordination der Produktion optimiert werden kann. Der Kunde kann durch Zugriff auf diese Daten jederzeit seinen aktuellen Produktstatus abrufen und sogar, wenn gewünscht, den Start seiner Fertigung bestimmen. Die Funktionsweise dieses Systems führte zur Nominierung zum Innovationspreis der deutschen Wirtschaft 2016.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Im Werk Hohenlimburg änderte sich an der Kernleistung der Stahlproduktion wenig. Noch immer liefert das Unternehmen als Zulieferer Stahl an verschiedene Kunden. Jedoch konnten durch die innovative unternehmens- bzw. werksübergreifende Vernetzung, völlig neue automatisierte Produktionsprozesse realisiert werden. Dies ermöglicht bessere Prognosen des Lieferzeitpunktes, der optimalen Produktionszeitpunkte und erlaubt es bei Problemen effizienter eingreifen zu können.

### KONTAKT

Adresse:	thyssenkrupp Hohenlimburg GmbH Herr Stolle Oeger Straße 120 58119 Hagen	Telefonnummer:	02334 912867
		E-Mail:	Achim.Stolle@thyssenkrupp.com
		Internet:	www.hoesch-hohenlimburg.de

## Mini-Case 52: Wittenstein „Innovationsfabrik“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1949 (als Dewitta)	Jahresumsatz:	0,302 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Steinheim	Mitarbeiteranzahl:	1.987 (Weltweit)
Leistung:	Industrie 4.0-fähige Komponenten	Branche:	Maschinenbau/Elektronik

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen produziert Antriebstechnik und Sensorik für den Maschinenbau und Automation. Hierbei deckt Wittenstein eine Vielzahl von Branchen ab und liefert seine Produkte international in viele Länder. Die Produkte werden vielfach bereits in der Industrie eingesetzt und werden, wie bei vielen anderen Hardwareherstellern, evolutionär weiterentwickelt. Die Komponenten bilden dabei die Bausteine für Maschinen, Produkte oder Fabriken, um die Produktion in der Industrie 4.0 zu ermöglichen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Portfolio von Wittenstein besitzt bereits eine Vielzahl an Produkten für die Industrie 4.0. Im Rahmen einer neu konstruierten Innovationsfabrik setzt das Unternehmen das eigene Konzept einer „Smart Factory“ um. Hier werden u. a. die eigenen Industrie 4.0 Technologien (Mini-Case 25) bei der Produktion eingesetzt. Mit dem Bau einer kompletten neuen Fabrik auf Basis modernster Industrie 4.0 Technologien können eigene Produkte getestet, die Vorteile der Vernetzung genutzt und als Demonstrator für weitere Anwender verwendet werden. Die Erkenntnisse aus dem Einsatz werden auch in die Forschung weitergeleitet. Die Erlöse werden aus dem Verkauf dieser Produkte/Komponenten erwirtschaftet.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit der Innovationsfabrik hat Wittenstein einen völlig neuen Fertigungsprozess auf Basis modernster Technologien geschaffen. Die komplette Wertschöpfung erfolgt kompakt in einem Radius von 30 Metern. So konnte die „Produktion der Zukunft“ gestaltet werden, auf der das zukünftige Geschäftsmodell von Wittenstein aufbaut, um so die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Dies wird durch das hohe Engagement in Gremien, die Außendarstellung als Technologieführer und der Kooperation mit Forschungsinstituten unterstützt. Die Musterabläufe der Pilotfabrik könnten dabei auch auf weitere Unternehmen/Geschäftsbereiche skaliert werden.

### KONTAKT

Adresse:	Wittenstein SE Walter-Wittenstein-Str. 1 97999 Iggersheim	Telefonnummer:	07931 4930
		E-Mail:	info@wittenstein.de
		Internet:	www.wittenstein.de

## Mini-Case 53: ABB „Remote Monitoring von Robotersystemen“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1988	Jahresumsatz:	2,94 Mrd. € (Deutschland)
Ort der Gründung	Zürich	Mitarbeiteranzahl:	10.900 (Deutschland)
Leistung:	Planungssoftware	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

ABB ist ein weltweit tätiger Mischkonzern mit Hauptsitz in der Schweiz. Er entstand aus der Fusion der schwedischen ASEA und der schweizerischen BBC. Er hat sich dabei insbesondere auf die Energie- und Automationstechnik spezialisiert. Seine Geschäftsfelder sind Energietechnik-Systeme/-Produkte, Industrieautomation, Niederspannungsprodukte und Prozessautomation. Die Produkte reichen hierbei über Schaltanlagen, Netzwerkkomponenten, Generatoren, Antriebe und Roboter. Zusätzlich besteht ein reichhaltiges Angebot an Software- und Dienstleistungsprodukten, die die Hardwarekomponenten ergänzen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Bereich der Industrieautomation werden von ABB auch Industrieroboter produziert. Diese können durch das neue Remote Monitoring System durch den Hersteller überwacht werden. Durch die Vernetzung können die Roboter schneller repariert und vorausschauend gewartet werden. Für den Kunden können so teure Produktionsausfälle und Beschädigungen frühzeitig erkannt und behoben werden. ABB kann so neben dem Verkauf der Robotersysteme, seiner Konstruktionssoftware (Mini-Case 26), auch den Bereich der langfristigen Wartungsservices ausbauen und Daten für die Weiterentwicklung seiner eigenen Produkte gewinnen. Der Kunde kann über die MyRobot-Website jederzeit die Daten seiner Roboter abrufen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Statt des bloßen Verkaufs, kann durch die langfristige Vernetzung zwischen Hersteller und Produkt eine enge Bindung mit dem Kunden hergestellt werden. ABB baut sein Geschäftsmodell somit zunehmend zum Full-Service Anbieter - durch zusätzliche Verkäufen von Hardware inkl. Implementierungsdienstleistungen (Cross-/Up-Selling) - aus. In naher Zukunft wird sich dieses Angebot erweitern, da ABB eine eigene IoT-Plattform (IoTSP) plant, auf den Markt bringen wird und dort weitere Services integriert.

### KONTAKT

Adresse:	ABB AG Herr Treichel Kallstadter Str. 1  68309 Mannheim	Telefonnummer:	0621 4381230
		E-Mail:	klaus.treichel@de.abb.com
		Internet:	www.abb.com

## Mini-Case 54: Dürkopp Adler „Ferndiagnose und -wartung für Nähmaschinen“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1860	Jahresumsatz:	0,142 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Bielefeld	Mitarbeiteranzahl:	1.321 (Weltweit)
Leistung:	Nähmaschinentech- nik/Fernüberwachung	Branche:	Industrienähmaschi- nen

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen ist auf dem Markt für Nähmaschinen bereits seit 1860 aktiv und besitzt somit eine lange Tradition im Bereich des Nähmaschinenbaus. Während früher auch Nähmaschinen für den Privatanwender gebaut wurden, hat sich das Unternehmen heutzutage auf den Bau von Industrienähmaschinen fokussiert. Hierbei steht eine weite Palette an Produkten für den professionellen Anwender zur Verfügung (Nähmaschinen u. a. für Bekleidung, Schuhe, Textilien, Autopolster). Insbesondere die Programmierung der Software dieser Maschinen stellt einen zentralen Bestandteil zur Differenzierung auf dem Markt dar. Dürkopp Adler gehört seit 2005 zur chinesischen SGSB und vertreibt seine Produkte weltweit in der Textilindustrie.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Rahmen eines Projektes mit der deutschen Telekom erfolgte die Einführung eines umfangreichen Fernwartungssystems für die Industrienähmaschinen. Die immer komplexeren Softwaresysteme in den Maschinen führten beim Einsatz zu Konfigurations- oder Programmierfehlern, die durch die Vernetzung der Maschinen über eine Cloud-Plattform, einfach behoben werden können. Dabei kann der Service von Dürkopp Adler selbst oder aber auch von Wartungsdienstleistern erbracht werden. Für den Kunden können so die Stillstandszeiten und Wartungskosten minimiert werden. Die Einnahmen werden dabei durch den Verkauf/Vernetzung der Maschinen generiert, aber auch durch die langfristige Wartung.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Bei Dürkopp Adler entsteht durch die Vernetzung eine stärkere Fokussierung auf den „Service“-Gedanken. Daher steht nicht nur der blanke Verkauf im Vordergrund, sondern die langfristige Überwachung der Maschinen, Gewinnung von Reparaturaufträgen und Wartungen, sowie der langfristige Aufbau einer Kundenbeziehung. Bei der Generierung von Einnahmen sind hier, durch die Vernetzung auch Betreibermodelle (Kaeser Kompressoren) denkbar.

### KONTAKT

Adresse:	Dürkopp Adler AG	Telefonnummer:	0521 92500
	Potsdamer Straße 190	E-Mail:	info@duerkopp-adler.com
	33719 Bielefeld	Internet:	www.duerkopp-adler.com

## Mini-Case 55: Kaeser Kompressoren „Sigma Air Utility“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1919	Jahresumsatz:	0,650 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Coburg	Mitarbeiteranzahl:	1.900 (Deutschland)
Leistung:	Druckluftherzeugung/“Full-Service“ Anbieter	Branche:	Druckluft

### Kerngeschäft:

Kaeser Kompressoren stellt Produkte und Dienstleistungen in den Bereichen Druckluftherzeugung, Druckluftaufbereitung und Verteilung her. Das Unternehmen ist mit diesem Angebot einer der führenden Hersteller weltweit und in über 100 Ländern mit seinen Vertriebspartnern aktiv. Eingesetzt werden die Kaeser Produkte in vielen Bereichen der Industrie, Handwerk, Bau oder Schifffahrt. Neben den Kompressoren bietet das Unternehmen darüber hinaus komplexe Druckluft-Managementsysteme, Neukonzeption von Anlagen und unterschiedliche Betreibermodelle an.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Vernetzung der Produkte (Kompressoren) und dem Hersteller mit Hilfe der Industrie 4.0 Technologie ermöglicht es Kaeser, neben dem Angebot einer nutzungsabhängigen und vorausschauenden Wartung, neue Betreibermodelle anzubieten. Mit dem innovativen Produkt „Sigma Air Utility“ wird dem Kunden ein Full-Service Angebot geboten, in dem er nicht die Geräte kauft, sondern die Druckluftherzeugung von Kaeser selber betrieben wird. Die Abrechnung erfolgt im „Pay-per-Use“-Prinzip anhand der verbrauchten Druckluftmenge über eine bestimmte Vertragslaufzeit. Die Konzeption erfolgte hierbei mit Unterstützung durch SAP.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit dem Schritt zum Ausbau von Betreibermodellen statt dem bloßen Verkauf von Kompressoren geht Kaeser den Schritt zur Erweiterung seiner Wertschöpfungskette und den ständigen Einnahmen durch Nutzungsgebühren. Das Unternehmen übernimmt die Konzeption, Bau, Betrieb und Wartung des Druckluftsystems. Durch die Vernetzung lassen sich dabei alle Prozesse beim Kunden ohne größeren Aufwand überwachen und abrechnen. Dies garantiert für den Kunden eine hohe Ausfallsicherheit und Ressourceneinsparungen für eigenes Personal. Es handelt sich dabei um einem disruptiven Ansatz zur Erschließung der neuen Wertschöpfungsmöglichkeiten durch Industrie 4.0.

### KONTAKT

Adresse:	Kaeser Kompressoren SE Carl-Kaeser-Str. 26 96450 Coburg	Telefonnummer:	09561 6400
		E-Mail:	info@kaeser.com
		Internet:	www.kaeser.de

## Mini-Case 56: Kasto „Fernwartung von Sägemaschinen“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1844	Jahresumsatz:	0,101 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Achern	Mitarbeiteranzahl:	700 (Weltweit)
Leistung:	Sägemaschinentech- nik/Fernüberwachung	Branche:	Maschinenbau

### Kerngeschäft:

Das Unternehmen ist im Maschinenbau seit 1844 aktiv und besitzt eine lange Tradition im Maschinenbau. Während bereits in der Unternehmensgeschichte Wasserräder oder Webstühle gebaut wurden, hat sich das Unternehmen heutzutage auf den Bau von Industriesägemaschinen fokussiert. Hierbei steht eine breite Palette an unterschiedlichen Band- und Kreis-sägen für den Kunden zur Verfügung. Insbesondere die Programmierung der Software dieser Maschinen stellt einen zentralen Bestandteil der Wertschöpfung dar. Hinzu kommt die Konzeption von Langgutlagern, die in Verbindung mit den Sägemaschinen, als kombinierte Lager- und Sägezentren an Kunden verkauft werden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

In Zusammenarbeit mit dem Verschlüsselungsspezialisten genua (Mini-Case 17) erfolgte die Einführung eines umfangreichen Fernwartungssystems für die Industriesägemaschinen. Die Produkte beim Kunden können dabei, abgesichert durch verschlüsselte Verbindungen, gewartet und auf Fehler analysiert werden. Durch die Verschlüsselung können ein sicherer Zugriff und der Schutz vor Angriffen Dritter garantiert werden. Für den Kunden sollen so die Stillstandszeiten und Wartungskosten minimiert werden. Die Einnahmen werden dabei durch den Verkauf/Vernetzung der Maschinen generiert, aber auch durch die langfristige Wartungsgebühren.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Bei Kasto entsteht durch die Vernetzung eine stärkere Fokussierung auf den „Service“-Gedanken. Daher steht nicht nur der Verkauf beim Geschäftsmodell im Vordergrund, sondern die langfristige Überwachung der Maschinen, eine sichere Vernetzung, Gewinnung von Reparaturaufträgen und Wartungen sowie der langfristige Aufbau einer Kundenbeziehung mit Folgeaufträgen. Bei der Generierung von Einnahmen sind dabei durch die Vernetzung auch Betreibermodelle wie bei Kaeser Kompressoren denkbar.

### KONTAKT

Adresse:	Kasto Maschinenbau GmbH & Co. KG Industriestraße 14 77855 Achern-Gamshurst	Telefonnummer:	07841 610
		E-Mail:	kasto@kasto.com
		Internet:	www.kasto.com

## Mini-Case 57: Rolls-Royce Deutschland „Connected Aero Engine“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1906 (Konzern) 1990 (Deutschland)	Jahresumsatz:	K.A.
Ort der Gründung	Manchester	Mitarbeiteranzahl:	3.500 (Deutschland)
Leistung:	Triebwerksüberwachung	Branche:	Luftfahrt

### Kerngeschäft:

Rolls-Royce ist ein weltweit führender Hersteller von Flugzeugtriebwerken. Die Marke ist auch als Hersteller von Automobilen bekannt, die jedoch nur noch als Marke (Eigentümer: BMW) existiert. Das Kerngeschäft bildet die Produktion von Flugzeugturbinen für die Luftfahrtindustrie. Seit 1990 ist Rolls-Royce auch mit Werken in Deutschland aktiv und entwickelt/produziert Triebwerke der Modellreihe BR700. Die Triebwerke werden dabei in Verkehrs- oder Geschäftsflugzeugen eingesetzt. Darüber hinaus besteht ein großes Angebot an Wartungsdienstleistungen für die eingesetzten Flugzeugtriebwerke.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Bereich der Verkehrsflugzeuge kommt es bereits seit längerer Zeit zu einer Fernüberwachung der Triebwerke auf mögliche Fehlfunktionen/Beschädigungen. Dieses Konzept wurde nun mit dem Produkt „Engine Health Monitoring“ auf den Bereich der Geschäftsflugzeuge ausgeweitet. Durch die Vernetzung können die Turbinen schneller und vorausschauend gewartet/repariert werden. Für den Kunden können so mögliche Ausfälle und notwendige Reparaturen frühzeitig erkannt und behoben werden. Rolls-Royce kann so neben dem Verkauf der Turbinen auch den Bereich der langfristigen Wartungsservices ausbauen und mit „Big Data“ Daten für die Weiterentwicklung seiner Turbinen gewinnen.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Statt des bloßen Verkaufs kann durch die langfristige Vernetzung zwischen Hersteller und Produkt eine enge Bindung mit dem Kunden hergestellt werden. Rolls-Royce wandelt sich damit stärker zu einem Dienstleister für die Turbinen und kann durch die Datenanalyse bessere Qualität liefern. Rolls-Royce betont das die Transformation dabei „kreative Phasen“ zu nutzen, um neue Varianten von Geschäftsmodellen zu ermöglichen.

### KONTAKT

Adresse:	Rolls-Royce Deutschland Ltd. & Co. KG Herr Hein Eschenweg 11 15827 Blankenfelde-Mahlow	Telefonnummer:	033708 62338
		E-Mail:	frank-martin.hein@rolls-royce.com
		Internet:	www.rolls-royce.com

## Mini-Case 58: Siemens Energy “Remote Diagnostic für Öl- und Gasanlagen”

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1847 (Als Siemens & Halske)	Jahresumsatz:	75,636 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Berlin	Mitarbeiteranzahl:	348.000 (Weltweit)
Leistung:	Turbinenüberwachung	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

Siemens ist ein weltweit tätiger Mischkonzern, mit Doppelsitz in Berlin und München. Seine Produkte werden in über 190 Ländern vertrieben und er ist mit 135 Niederlassungen einer der wichtigsten Konzerne in Deutschland. Siemens hat sich dabei insbesondere auf die Geschäftsfelder Energie, Medizintechnik, Industrie sowie Infrastruktur und Städte spezialisiert. Die Produkte sind dabei sehr vielfältig und umfassen u.a. Generatoren, Schalt- oder Sicherheitstechnik, Windkraftanlagen und Schienenfahrzeuge. Zusätzlich besteht ein reichhaltiges Angebot an Software- und Dienstleistungsprodukten, die die Hardwarekomponenten ergänzen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Aufgrund der Größe von Siemens kann hier nur ein Teilbereich des Geschäfts mit Industrie 4.0 betrachtet werden. Siemens Energy ist spezialisiert auf die Ausrüstung von Kraftwerken. Mittels Fernwartung von Öl - und Gasanlagen ist es möglich Kraftwerksbetreibern stets einen Zustandsstatus zu geben. So können potenzielle Probleme frühzeitig erkannt werden, noch bevor sie sich auf den Betrieb auswirken und die maximale Verfügbarkeit gewährleistet werden. Zur Sicherheit vor Angriffen werden dabei die Kundendaten, sowie Maschinendaten in unterschiedlichen Datenbanken gespeichert. Der Kunde kann über einen 24/7 Service Desk jederzeit bei Problemen auf Hilfestellung zugreifen und zahlt dafür eine Gebühr.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Statt des bloßen Verkaufs der Kraftwerksanlage, kann durch die langfristige Vernetzung zwischen Hersteller und Kraftwerk eine enge Bindung mit dem Kunden hergestellt werden. Auch Siemens transformiert sich über die Datenanalyse/Wartung zu einem stärkeren Dienstleister in der Industrie 4.0. Dieses Modell der ständigen Überwachung kann dabei auch auf weitere Geschäftsbereiche von Siemens skaliert werden bspw. bei Windkraftanlagen oder Fertigungsstraßen.

### KONTAKT

Adresse:	Siemens AG	Telefonnummer:	089 63600
	Wittelsbacherplatz 2	E-Mail:	contact@siemens.com
	80333 München	Internet:	www.siemens.com

## Mini-Case 59: thyssenkrupp „MAX-Fahrstuhlwartung“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1999 (Fusion Krupp & Thyssen)	Jahresumsatz:	42,778 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Essen	Mitarbeiteranzahl:	154.906 (Weltweit)
Leistung:	Fahrstuhlfernüberwachung/ Vor-Ort-Analyse	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

Der thyssenkrupp-Konzern entstand 1999 aus der Fusion der beiden Schwerindustrie-Unternehmen Friedrich Krupp AG und der Thyssen AG. Traditionell haben beide Unternehmen ihre Wurzeln in der Stahlproduktion, die auch im neuen Konzern fortgeführt wurde. Neben dem Stahlbereich „Steel Europe/America“ erfolgte jedoch eine Öffnung für andere Geschäftsfelder „Components Technology“, „Elevator Technology“, „Industrial Solutions“ und „Materials Services“. Im Rahmen des Geschäftsbereichs Elevator Technology werden u. a. Fahrstühle/Rolltreppenanlagen konzipiert, gebaut und implementiert.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Im Bereich „Elevator“ bietet thyssenkrupp eine breite Palette an Fahrstühlen und Rolltreppen an, die in fast jeder Stadt auf der Welt zu finden sind. Neben dem Verkauf der Fahrstühle, hat thyssenkrupp ein sehr großes Service- und Wartungsangebot. Dieses wird durch das neue Fernwartungsprodukt „MAX-Fahrstuhlwartung“, das in Zusammenarbeit mit Microsoft und Capgemini entwickelt wurde, ergänzt. Das Unternehmen bietet seinen Kunden an, ihre Daten von den Fahrstühlen über das Internet in eine Cloud zu senden. Durch diese Verbindung ist es möglich eine ständige Fernwartung vorzunehmen. Dies ermöglicht maximale Verfügbarkeit, bessere Kapazitätsplanung, höchste Transparenz, Steigerung der Aufzugslebensdauer, höhere Sicherheit & Zuverlässigkeit. Zusätzlich können Servicemitarbeiter vor-Ort mit Hilfe von Datenbrillen auf diese Daten zugreifen und die richtigen Komponenten reparieren.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Das bereits große Geschäftsmodell mit Service- und Wartungsdienstleistungen wird durch die Vernetzung und Auswertung der Fahrstuhldaten noch einmal erweitert. Thyssenkrupp integriert hierbei auch Industrie 4.0 Technologien in den Außendienst und kann so seine Serviceprozesse optimieren. Das Angebot könnte auch auf weitere Bereiche skaliert werden.

### KONTAKT

Adresse:	thyssenkrupp AG Thyssenkrupp Allee 1  45143 Essen	Telefonnummer:	0711 652220
		E-Mail:	info.auf- zuege.de@thyssen- krupp.com
		Internet:	www.thyssen- krupp.com

## Mini-Case 60: Wolffkran „Fernwartung von Mietkränen“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1854	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Heilbronn	Mitarbeiteranzahl:	800 (Weltweit)
Leistung:	Turmdrehkran-Hersteller und -Vermieter/Fernüberwachung	Branche:	Maschinenbau

### Kerngeschäft:

Wolffkran hat sich auf die Herstellung, Verkauf und Vermietung von Turmdrehkränen spezialisiert. Das Unternehmen produziert dabei Kräne in Heilbronn/Luckau, hat seinen Hauptsitz jedoch in der Schweiz. Neben dem Verkauf von Neu- und Gebrauchtkränen stellt die Vermietung von Kränen eine wichtige Komponente des Geschäftsmodells dar. Hierbei können Kunden online ihren gewünschten Kran auswählen bzw. ihn per Konfigurator selber konstruieren und anschließend per Online-Abfrage prüfen, ob der Kran am jeweiligen Standort verfügbar ist.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Zur Überwachung, insbesondere der Mietkranflotte, werden die Kräne mit dem Hersteller verbunden. Es ist mit diesem System eine bedarfsorientierte weltweite Kommunikation möglich. Bei einer Störung oder Fehlfunktion am Kran meldet sich dieser automatisch über eine Mobilverbindung beim Hersteller. Dieser kann dann den Service über die Verbindung durchführen oder notfalls einen Service-Techniker entsenden. Die Lösung wurde dabei zusammen mit Insis Microelectronics eingeführt, um abgesicherte Verbindungen bei der Fernwartung zu garantieren. Die Einnahmen werden durch die Mietgebühren generiert. Dem Kunden wird durch die permanente Überwachung eine hohe Ausfallsicherheit garantiert.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Wolffkran stellt bei seinem Vermietungskonzept den Servicegedanken stärker in den Fokus. Durch Garantie von Funktionalität und Ausfallsicherheit kann ein besseres Kundenerlebnis geschaffen werden und die vertraglichen Pflichten erfüllt werden. Durch den Zugriff auf die Krandaten ist eine permanente Weiterentwicklung möglich. Für die Zukunft sind hier Betreibermodelle wie Pay-per-Use denkbar, um neue langfristige bedarfsgerechte Abrechnungsmodelle zu ermöglichen.

### KONTAKT

Adresse:	WOLFFKRAN GmbH	Telefonnummer:	07131 98150
	Austraße 72	E-Mail:	info@wolffkran.de
	74076 Heilbronn	Internet:	www.wolffkran.de

## Mini-Case 61: Würth „iBin Bestellbehälter“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1945	Jahresumsatz:	11,045 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Künzelsau	Mitarbeiteranzahl:	68.978 (Weltweit)
Leistung:	Intelligente C-Teil-Container	Branche:	Mischkonzern

### Kerngeschäft:

Würth ist ein weltweit operierender Konzern, der Produkte zur Befestigungs- und Montagetechnik vertreibt. Er ist dabei in vielen Branchen wie Metall, Automobilbau, Holz, Bau aktiv und hat eine sehr breit aufgestellte Produktpalette. Mit seinem Tochterunternehmen Würth Industrie Service bietet die Gruppe darüber hinaus die Lieferung/Verkauf von Kleinteilen (C-Teilen) für die Montage in der Fertigung an. Dabei werden dem Kunden auch komplette Beschaffungs- und Logistiklösungen angeboten, die dann in die Fertigungslinien integriert werden können.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mit dem iBin System C-Teile (Kleinteile) ist es möglich, die Kleineteilebehälter bei Kundenunternehmen automatisch zu überwachen und bei Bedarf automatisiert über Sensorik/Kamera nachzubestellen. Somit ist die Arbeitsplatzversorgung beim Kunden garantiert und die Nachfüllung (Intern oder Extern) kann schnell organisiert werden. Dies ermöglicht dem Kunden einen reibungslosen Ablauf seiner Produktionsprozesse und Würth eine langfristige Liefer- / Kundenbeziehung.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Der iBin Bestellbehälter ermöglicht es, für Kleinteile eine automatisierte Beschaffungsversorgung zu garantieren. Hier entsteht durch Würth quasi ein Betreibermodell, in dem Kunden Probleme abgenommen werden und vorrausschauend alle notwendigen Montageteile vor Ort sind. Diese Automatisierung ermöglicht es den Kunden durch die Lock-In-Effekte an das Unternehmen zu binden. Preisvergleiche bei der Konkurrenz entfallen und sichern die Einnahmen aus dem Verkauf. Auch sind weitere Preismodelle wie z. B. eine Pay-per-Use Variante oder Flatrate für C-Teile denkbar.

### KONTAKT

Adresse:	Würth Industrie Services GmbH & Co. KG Herr Mayer Industriepark Würth, Drillberg 97980 Bad Mergentheim	Telefonnummer:	07931 913005
		E-Mail:	Matthias.mayer@wuerth-industrie.com
		Internet:	www.wuerth.de

## Mini-Case 62: Airbus Defence & Space „AirSupply“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1970 (als Airbus Industrie) 2014 (Gründung Geschäftsbereich)	Jahresumsatz:	13 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Toulouse	Mitarbeiteranzahl:	45.000 (Weltweit)
Leistung:	Vernetzungsplattform für die Logistik	Branche:	Luftfahrt/Rüstung

### Kerngeschäft:

Airbus Defence & Space ist ein Teil der Airbus Gruppe, die neben Boeing das größte Luftfahrt- und Raumunternehmen der Welt ist. Airbus Defence & Space ist dabei auf militärische Luftfahrt, Raumfahrtsysteme und militärische Sensor- und Kommunikationstechnologie spezialisiert. Die Produktpalette reicht hierbei über Kampfflugzeuge, Transportflugzeuge, Trägerraketen bis zu unbemannten Flugsystemen. Die Produktion erfolgt dabei stark verteilt in verschiedenen Fertigungsanlagen in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Spanien und Italien.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen setzt mit seinem Produkt „AirSupply“ eine zentrale Vernetzungsplattform für die Kunden-Lieferanten-Kollaboration ein. Statt vieler unterschiedlicher Lieferantenprogramme und Schnittstellen werden alle Vorgänge über eine „SaaS“-Plattform durchgeführt. Die Bestellprozesse mit bis zu 600 Lieferanten können somit standardisiert abgewickelt werden. Dadurch kommt es zur Optimierung der Zulieferkette für den Bau von Flugzeugteilen. Auftretende Engpässe können frühzeitig erkannt und behoben werden. Die Prozesskosten werden gesenkt und die Transparenz in geschäftskritischen Prozesse erhöht.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit der Integration der standardisierten zentralen Vernetzungsplattform für die Zusammenarbeit mit Kunden und Zuliefern, kann das bestehende Geschäftsmodell weiterentwickelt werden. Es ermöglicht jedoch auch völlig neue Wertschöpfungsmöglichkeiten, da den Zulieferern Services gegen eine Gebühr zur Verfügung gestellt werden können. Ziel der Airbus-Gruppe ist es, diese Plattform auf weitere Bereiche des Unternehmens zu skalieren und so alle Stakeholder über standardisierte Schnittstellen/Prozesse zu verbinden.

### KONTAKT

Adresse:	Airbus Defence and Space GmbH Robert-Koch-Str. 1 82024 Taufkirchen	Telefonnummer:	089 6070
		E-Mail:	K. A.
		Internet:	www.space-airbusds.com

## Mini-Case 63: Deepfield Robotics „Deepfield Connect“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2014 (Bosch Start-Up)	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Ludwigsburg	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Feldsensorik/Vernetzungsplattform	Branche:	Landtechnik

### Kerngeschäft:

„Deepfield Robotics“ ist ein Start-Up, das sich auf die Vernetzung von Agrarfeld und Landwirt spezialisiert hat. Das Unternehmen gehört zum Bosch-Konzern, es werden daher viele technische Komponenten aus diesem bezogen und verwendet. Deepfield bietet mit seinem Produkt „Deepfield Connect“ die Datengewinnung per Feldsensoren an, insbesondere auf Spargelfeldern. Die Sensoren nehmen Temperatur im Boden auf, leiten diese an eine IoT-Plattform weiter, werden dort analysiert und per App dem Landwirt zur Verfügung gestellt. Der Kunde kann dadurch den besten Erntezeitpunkt, Trocknungsgrad und weitere Kenngrößen abrufen. Das Ergebnis sind bessere Ernteerträge und -qualität, sowie vereinfachte Koordinierung der Ernte.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Start-Up versucht neue Geschäftsfelder im landwirtschaftlichen Bereich für die Bosch-Cloud-Technologie i. V. m. Sensorik aufzubauen. Durch Abo Modelle (319 € pro Sensor im Jahr) können hierbei kontinuierliche Einnahmeströme generiert werden. Darüber hinaus werden die Kunden in das Bosch-Plattform-Ökosystem aufgenommen und können darüber perspektivisch weitere Services in Anspruch nehmen. Das System ist für das Jahr 2016 komplett ausverkauft und erfordert für das Folgejahr eine Bewerbung über den Internetauftritt des Unternehmens. Dadurch kann das Produkt auf weitere Landwirte skaliert werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Ausstattung der Agrarfelder mit Sensorik bildet dabei nur einen Anfang. Das Unternehmen fokussiert sich zusätzlich auf die Entwicklung von Robotersystemen für die Feldarbeit, die mit der IoT-Plattform verbunden sind. Auch komplexe „4D-Scans“ und fernüberwachte Unkrautregulierung sollen die Feldarbeit für die Zukunft nachhaltig automatisieren. Mit Hilfe der von Bosch entwickelten IoT-Plattform in Zusammenarbeit mit den Services des Start-Ups kann somit ein neues vernetztes Feldökosystem entstehen.

### KONTAKT

Adresse:	Robert Bosch Start-up GmbH Herr Lasarczyk Grönerstraße 5 71636 Ludwigsburg	Telefonnummer:	0711 81112128
		E-Mail:	<a href="mailto:info.deepfield@de.bosch.com">info.deepfield@de.bosch.com</a>
		Internet:	<a href="http://www.deepfield-robotics.com">www.deepfield-robotics.com</a>

## Mini-Case 64: Claas „Claas Connect“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1913	Jahresumsatz:	3,838 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Harsewinkel	Mitarbeiteranzahl:	11.535 (Weltweit)
Leistung:	Landmaschinenbau/Vernetzungsplattform	Branche:	Landmaschinenbau

### Kerngeschäft:

Claas ist ein deutscher Konzern für Landmaschinentechnik. Er gehört zu den Markt- und Technologieführern in der Erntetechnik und erwirtschaftet über 77 % seines Umsatzes im Ausland. Die Produkte in der Landtechnik umfassen hierbei u. a. Mähdrescher, Feldhäcksler, Traktoren oder Ladewagen, die mit modernsten Hardware- und Softwaretechnologien ausgerüstet sind. Darüber hinaus werden eine umfangreiche Ersatzteilversorgung und Services über Vertriebspartner angeboten. Ein weiteres Geschäftsfeld ist das Angebot von Finanzierungen von Claas-Produkten für die Kunden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mit dem Produkt „Claas Connect“ wird eine cloudbasierte Vernetzungsplattform für die eingesetzten Geräte von Claas angeboten. Die Daten, der beim Kunden eingesetzten Maschinen, werden auf dieser gesammelt, ausgewertet und anschließend dem Kunden zur Verfügung gestellt. Dabei werden je nach genutzten Serviceangebot (Software) das Flottenmanagement der Traktoren ermöglicht (Claas Telematics). Daneben können über einen Online-Shop sehr einfach Ersatzteile für die vernetzten Geräte bestellt werden. Ziel ist es ein Ökosystem aufzubauen, auf der der Landwirt/Lohnunternehmer alle seine Claas Geräte integriert. Die Plattform mit den gesammelten Daten kann durch den Kunden, gegen eine monatliche Gebühr, genutzt werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Claas transformiert sein Geschäftsmodell vom reinen Maschinenanbieter zum ergänzenden Plattform- bzw. Softwareanbieter. Hierdurch kann der Kunde seine vielfältigen Maschinen zentral verbinden, wird durch die Kompatibilität zum Kauf weiterer Claas Produkte angeregt (Cross-Selling) und der Kunde kann langfristig durch Lock-In Effekte gebunden werden. Die einfache Integration der Ersatzteilbeschaffung über den Online-Shop in dieses Plattformsystem, vereinfacht es für den Kunden die passenden Teile zu beschaffen.

### KONTAKT

Adresse:	Claas KGaA mbH	Telefonnummer:	052 47120
	Mühlenwinkel 1	E-Mail:	info-claas@claas.com
	33428 Harsewinkel	Internet:	www.claas.de

## Mini-Case 65: Hamburg Port Authority “Smart Port Logistics”

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2005	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Hamburg	Mitarbeiteranzahl:	1.800 (Deutschland)
Leistung:	Hafenmanagement/Vernetzungsplattform	Branche:	Logistik

### Kerngeschäft:

Mit der Hamburg Port Authority (HPA) unterhält die Stadt Hamburg ein zentrales Hafenmanagement, die für den Hafenbetrieb, Hafenentwicklung und die Unterhaltung der Infrastruktur zuständig ist. Als größter deutscher Seehafen werden erhebliche Mengen an Containern umgeschlagen und müssen mit Hilfe von Bahn & LKWs abtransportiert werden. Um die Wettbewerbsfähigkeit des Hafens weiter zu stärken wurden im Rahmen des „Hafenentwicklungsplans 2025“ der Ausbau und die Weiterentwicklung beschlossen. Dieses soll u. a. mit dem Einsatz moderner Industrie 4.0 Technologien geschehen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die HPA führte in Zusammenarbeit mit der Deutschen Telekom, T-Systems und SAP die cloudbasierte „SmartPort“-Plattform in den Hamburger Hafen ein. Diese Plattform verbindet alle Stakeholder im Hafen (Terminalbetreiber, Hafenadministration, Parkraumbetreiber, Speditionen, Disponenten, Fahrer etc.) und ermöglicht eine zentrale Koordination über die Plattform. Die Umschlagsgeschwindigkeit kann so gesteigert werden (Fünf Minuten Zeiteinsparung pro LKW/40.000 LKWs am Tag), die Warenströme besser koordiniert und den „Kunden“ des Hafens per App ergänzende Services (Stauinfos, Parkplatzbuchung im Hafen) gegen eine Gebühr zur Verfügung gestellt werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit der Plattform „SmartPort“ ist ein geschlossenes Verkehrsökosystem entstanden, das die HPA den Verkehr nicht nur verwalten lässt, sondern ihn unternehmerisch optimiert. Als Anbieter von ergänzenden Services über Smartphone/Tablet kann die Produktivität des Hafens unabhängig von baulichen Veränderungen erhöht und zusätzliche Einnahmen für die Software-Nutzung generiert werden. Sowohl der Kunde als auch der Hafenbetreiber können so ihre Produktivität steigern und sind damit ein erfolgreiches Beispiel für andere Häfen.

### KONTAKT

Adresse:	Hamburg Port Authority AöR	Telefonnummer:	040 428470
	Neuer Wandrahm 4	E-Mail:	K. A.
	20457 Hamburg	Internet:	<a href="http://www.hamburg-port-authority.de">www.hamburg-port-authority.de</a>

## Mini-Case 66: John Deere Deutschland „FarmSight“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1837 (Mutterkonzern)	Jahresumsatz:	3,16 Mrd. € (Deutschland)
Ort der Gründung	Moline, Illinois, USA (Mutterkonzern)	Mitarbeiteranzahl:	6.610 (Deutschland)
Leistung:	Landmaschinen- bau/Vernetzungsplatt- form	Branche:	Landmaschinenbau

### Kerngeschäft:

John Deere bzw. Deere & Company ist einer der größten Hersteller von Landmaschinentechnik der Welt. Neben agrarwirtschaftlicher Landtechnik, vertreibt das Unternehmen auch Baumaschinen, forstwirtschaftliche Maschinen und Rasenmäher. Die Landtechnik umfasst hierbei u. a. Traktoren, Erntemaschinen oder Ballenpressen, die mit modernsten Hardware- und Softwaretechnologien ausgerüstet sind. Das Unternehmen bietet damit eine große Vielfalt an Produkten an, die im landwirtschaftlichen Betrieb eingesetzt werden. Darüber hinaus wird eine umfangreiche Ersatzteilversorgung und Services über die Vertriebspartner angeboten.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Mit dem Produkt „FarmSight“ wird eine cloudbasierte Vernetzungsplattform für die eingesetzten Geräte von John Deere angeboten. Die Daten, der beim Kunden eingesetzten Maschinen, werden auf dieser gesammelt, ausgewertet und anschließend dem Kunden zur Verfügung gestellt. Dabei werden je nach genutztem Serviceangebot (Software) das Flottenmanagement der Traktoren ermöglicht, das Auftragsmanagement zentralisiert oder das Management der Pflanzen und Nährstoffe auf dem Feld optimiert. Ziel ist es ein Ökosystem aufzubauen, auf der der Landwirt/Lohnunternehmer alle seine John Deere Geräte integriert. Die Plattform mit den gesammelten Daten kann durch den Kunden gegen eine monatliche Gebühr genutzt werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

John Deere transformiert sein Geschäftsmodell vom reinen Maschinenanbieter zum Plattform- bzw. Softwareanbieter. Hierdurch kann der Kunde seine vielfältigen Maschinen zentral verbinden, wird durch die Kompatibilität zum Kauf weiterer John Deere Produkte angeregt (Cross-Selling) und der Kunden kann langfristig durch Lock-In Effekte gebunden werden. Durch Integration weiterer Drittanbieter (BASF, ZEPP, etc.) kann dieses Netzwerk noch erweitert und skaliert werden.

### KONTAKT

Adresse:	John Deere GmbH & Co. KG; Dr. Oliver Neumann Strassburger Allee 3	Telefonnummer:	0621 8298161
		E-Mail:	NeumannDrOli- ver@JohnDe- ere.com
	67657 Kaiserslautern	Internet:	www.deere.de

## Mini-Case 67: Stadtwerke Saarlouis „PeerEnergyCloud“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1989	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Saarlouis	Mitarbeiteranzahl:	80 (Deutschland)
Leistung:	Vernetzungsplattform für die Energieversorgung	Branche:	Energie

### Kerngeschäft:

Die Stadtwerke Saarlouis versorgen seit 1989 die Einwohner der Kreisstadt Saarlouis mit Erdgas-, Strom-, Wasser- und Kommunikationsprodukten. Dabei werden sowohl Privat- als auch Geschäftskunden beliefert. Das Unternehmen ist dabei ein recht kleiner Versorger, der jedoch stark in der Region Saarlouis verankert ist. Dies wird durch die sehr kundenorientierte Ansprache, sowie dem Motto „So viel Komplexität wie nötig, so wenig wie möglich“ unterstrichen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Die Stadtwerke Saarlouis setzen bei Großkunden zukünftig eine direkte Vernetzungsplattform „PeerEnergyCloud“ für den Abruf der benötigten/verbrauchten Strom- und Gasmenge ein. Die Vernetzung mit dem Endkunden ermöglicht es dem Versorger seine Kalkulationen zum Gas/Strom-Bedarf besser zu kalkulieren und per Prognosen zu reagieren. Dabei umfasst dies drei zentrale Elemente: Messung der Verbrauchswerte in Echtzeit, automatische Day-Ahead-Anpassung sowie die Integration mit kundenseitigen Produktionsplanungs- und Energiemanagementsystemen. Für den Endkunden sind so die Preise transparenter und die Versorgung abgesichert. Einnahmen werden weiterhin durch die verbrauchsabhängige Abrechnung des Gas- und Stromverbrauchs erwirtschaftet.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Trotz seiner kleinen Größe haben es die Stadtwerke Saarlouis geschafft mit einer Vielzahl an Partnern (VSE AG; Voltaris, AGT Group, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, KIT, Seeburger AG) ein zukunftsorientiertes Geschäftsmodell für die Energiebranche zu erstellen. Der Echtzeitabruf vom Verbrauch im Netz ermöglicht neue Planungs- und Wertschöpfungsmöglichkeiten. Die Vernetzung mit dem Kundensystem ermöglicht dabei eine viel längere Kundenbeziehung, da sich so gegenüber anderen Mitbewerbern differenziert werden kann. Für diesen Ansatz erhielt das Unternehmen den Preis „365 Orte im Land der Ideen“.

### KONTAKT

Adresse:	Stadtwerke Saarlouis GmbH Herr Dr. Levacher Hotzendorffer Straße 12 66740 Saarlouis	Telefonnummer:	06831 9596496
		E-Mail:	levacher@swsls.de
		Internet:	www.swsls.de

## Mini-Case 68: TX Logistik „Logistikplattform 4.0 catkin“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1999	Jahresumsatz:	0,250 Mrd. € (Weltweit)
Ort der Gründung	Bad Honnef	Mitarbeiteranzahl:	490 (Weltweit)
Leistung:	Vernetzungsplattform für die Logistik	Branche:	Logistik

### Kerngeschäft:

TX Logistik ist ein Eisenbahnverkehrsunternehmen, das auch den nahtlosen weiteren Transport durch Dienstleister anbietet „Kombinierter Verkehr“. Es ist Teil der italienischen Eisenbahngesellschaft Trenitalia. Das Kerngeschäft bildet jedoch der Schienengüterverkehr inkl. Containertransport. Das Unternehmen setzt dabei eigene Güterzüge ein, die die Container der Kunden durch ganz Europa transportieren. Dafür existieren zentrale Umschlagsplätze, an denen die Container von/auf Zügen, LKWs oder Binnenschiffen umgeladen werden.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Unternehmen setzt mit dem Produkt „catkin“ eine zentrale Vernetzungsplattform für die Dienstleister ein. Die bestehenden Programme der Speditionen können über eine API mit der Plattform verbunden werden. Kommunikationswege der einzelnen Unternehmen/Fahrer werden auf der Plattform gesammelt und ermöglichen durch Echtzeitortung eine nahtlose Nachverfolgung. Hinzu kommen weitere Informationen wie Ladungsart oder -Menge. Die Fahrer/Disponenten können diese Informationen selbstständig über Apps/ die Plattform abrufen. Dies führt zur Reduzierung der Fehlerquote und der Auftragsdurchlaufzeit.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Mit der Integration der standardisierten zentralen Vernetzungsplattform für die Zusammenarbeit mit Kunden und Dienstleistern kann das bestehende Geschäftsmodell weiterentwickelt werden. Der Ablauf des Transportprozesses findet zentral auf der Plattform statt. Die große Neuerung besteht dabei in der unternehmensübergreifenden Vernetzung der Prozesse im Sinne der Industrie 4.0.

### KONTAKT

Adresse:	TX Logistik AG Junkersring 33 53844 Troisdorf	Telefonnummer:	02241 14920
		E-Mail:	info@txlogistik.eu
		Internet:	www.txlogistik.eu

## Mini-Case 69: bwh Spezialkoffer „Koffer-Schaumstoff-Konfigurator“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1983	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Hörstel-Bervergern	Mitarbeiteranzahl:	130 (Deutschland)
Leistung:	Individuelle Schaumstoffeinlagen	Branche:	Kunststoff

### Kerngeschäft:

Das Kerngeschäft von bwh besteht in der Produktion von Spezialkoffern für die Industrie, Handwerk, Behörden oder Logistik. Koffer für das oftmals teure Equipment in diesen Branchen müssen robuster und widerstandsfähiger sein, um einen sicheren Transport zu gewährleisten. Darüber hinaus passen nicht alle in der Industrie gefertigten Produkte in Standard-Koffer bzw. haben eine so kleine Stückzahl, dass sich eine Massenproduktion im Ausland nicht lohnt. Über den eigenen Online-Shop lassen sich diese Produkte individuell konfigurieren und mit einer passenden Schaumstoffeinlage versehen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Neu integriert wurde ein Online-Konfigurator, der den Bestellprozess in der Industrie stark vereinfacht. Die Schaumstoffeinlagen des Koffers können von Kunden selbstständig per Online-Konfigurator erstellt werden. Ein Einschicken des Kundenproduktes, auf das der Koffer angepasst werden soll, ist nicht mehr notwendig, sondern nach der „Do-it-yourself“-Eingabe geschieht der Produktionsprozess automatisch. Der Kunde wird somit vom passiven Empfänger zum aktiven „Prosumer“. Insbesondere für die Nachfrage von Koffern/Schaumstoffen mit geringen Stückzahlen konnten so die Marktnachfrage gedeckt werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Um dem steigenden Wettbewerb im Bereich der Koffer-/Schaumstoffherstellung entgegen zu wirken, hat das Unternehmen neue innovative Ansätze gesucht. Dem Kunden sollen attraktive Preise geboten werden, um die Produktion langfristig in Deutschland zu sichern. Der Schritt zu einer stärkeren Einbindung des Kunden und der Digitalisierung der Fertigungsprozesse konnte die Kosten massiv senken und gleichzeitig neue Kundenpotenziale erschließen (Privatkonsumenten).

### KONTAKT

Adresse:	bwh Spezialkoffer GmbH	Telefonnummer:	05459 93390
	Saltenwiesenstiege 54	E-Mail:	info@bwh-koffer.de
	48477 Hörstel-	Internet:	www.bwh-koffer.de

## Mini-Case 70: INTERTEC-Hess „web2box“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	1965	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Neustadt/Donau	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Schutzgehäuse für Elektronik/Telekom- munikation	Branche:	Kunststoff

### Kerngeschäft:

INTERTEC-Hess stellt Schutzgehäuse für elektronische Einrichtungen her, die gegen unbefugten Zugriff oder Witterungseinflüsse geschützt werden müssen. Die Gehäuse werden hierbei weltweit produziert und vertrieben. Der Einsatz erfolgt beispielweise in Steuerungsanlagen von Fabriken, Telekommunikationsübertragungen oder Verkehrsinfrastruktur und benötigt dabei eine auf die individuellen Bedingungen angepasste Spezifikation. Ein Baukastenprinzip ermöglicht hierbei eine schnelle und einfache Anpassung der Produkte an die Kundenanforderung.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Für den Kunden wurde ein Online-Konfigurator „web2box“ konzipiert, in dem dieser selbstständig die Maße seiner benötigten Schutzgehäuse eingeben kann. Diese Daten können anschließend als CNC-Daten per XML-Schnittstelle an das Produktionssystem weitergeleitet werden und erfordern im optimalen Fall keine weiteren Konstruktionsschritte bis zur Fertigung. Die Variantenvielfalt kann so für den Kunden gewährleistet werden, die Produktionskosten reduziert und ein attraktiver Preis für individuelle Schutzgehäuse angeboten werden.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Die Digitalisierung des Bestell- bzw. Produktionsprozesses und die stärkere Einbindung des Kunden ermöglicht es dem Unternehmen weltweit neue Kundengruppen zu gewinnen. Die Nachfrage nach individuellen Schutzgehäuse besteht weltweit und die einfache Anbindung über das Internet ermöglicht den Vertrieb an jedes Unternehmen mit Internetanschluss. Darüber hinaus können die Produkte durch eingesparte Fertigungsschritte schneller an den Kunden ausgeliefert werden.

### KONTAKT

Adresse:	INTERTEC-Hess GmbH Herr Hess Raffineriestr. 8 93333 Neustadt an der Donau-	Telefonnummer:	0944 595320
		E-Mail:	Info@intertec-hess.com
		Internet:	www.intertec.info

## Mini-Case 71: MyFoam.net „Onlinemarktplatz für individuelle Schaumstoffeinlagen“

### ECKDATEN

Gründungsjahr:	2015	Jahresumsatz:	K. A.
Ort der Gründung	Darmstadt	Mitarbeiteranzahl:	K. A.
Leistung:	Online-Marktplatz für Schaumstoffeinlagen	Branche:	Kunststoff

### Kerngeschäft:

Das Start-Up MyFoam.net hat einen Online-Marktplatz für Schaumstoffeinlagen konstruiert. Per Webportal können die Kunden ihre Produkte selbständig im Browser konfigurieren und anschließend in die Produktion geben. Zusätzlich können per App-Scan die realen Objekte gescannt werden und als digitale Daten in den Bestellprozess eingereicht werden. Die Kunden können anschließend den Hersteller auswählen, der ihnen das beste Preis-Leistungs-Verhältnis bietet (Mindestbestellmenge: 1). Kundenzielgruppe sind hier insbesondere Kleinunternehmen, die keine großen Mengen an Schaumstoffeinlagen benötigen.

### Integration von Industrie 4.0 in das Geschäftsmodell:

Das Angebot von MyFoam.net befindet sich zwischen einem Self-Service und Plattform-Muster. Auf dem Marktplatz können sich - gegen eine monatliche Gebühr (99-499 €) und eine einmalige Aufnahmegebühr Hersteller - von Schaumstoffeinlagen anbinden lassen. Für den Endkunden ist dies kostenlos. Der Konfigurator/Digitalscan wird dabei vom Start-Up weiterentwickelt und betrieben. Für jede Bestellung durch einen Kunden beim angebotenen Hersteller erhält das Unternehmen zusätzlich eine Verkaufsprovision.

### Transformation des Geschäftsmodells durch Industrie 4.0:

Der gestaltete Marktplatz bietet einen neuen Ansatz in der B2B-Fertigung und orientiert sich vom Bestellvorgang her ein wenig an Marktplätzen wie eBay. Die Vorteile der Plattformökonomie verbunden mit dem Self-Service-Gedanken im Rahmen des Schaumstoffeinlagen-Marktplatz bieten großes Potenzial. Bei der individuellen Fertigung von anderen Produkten könnte dieses Prinzip, bei Erfolg, übertragen werden.

### KONTAKT

Adresse:	MyFoam.net GmbH Frau Pistner Pallaswiesenstraße 63 64293 Darmstadt	Telefonnummer:	06151 3910793
		E-Mail:	s.pistner@myfoam.net
		Internet:	www.myfoam.net

# Eidesstattliche Versicherung

Name: Hergen Eilert Lange

Matrikelnummer: 3434855

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterarbeit mit dem Titel:

**Digitale Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0:  
Status-Quo und Transformationsprozess**

ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne die Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form oder auszugsweise einer Prüfungsbehörde vorgelegt.

Die vorliegende Abschlussarbeit wurde im Rahmen des § 19 der Prüfungsordnung des Masterstudienganges Betriebswirtschaftslehre der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig angefertigt. Die eingereichte elektronische Fassung der Masterarbeit entspricht genau der eingereichten schriftlich verfassten Form.

**Leipzig, den 13. Dezember 2016**

---

**Unterschrift**