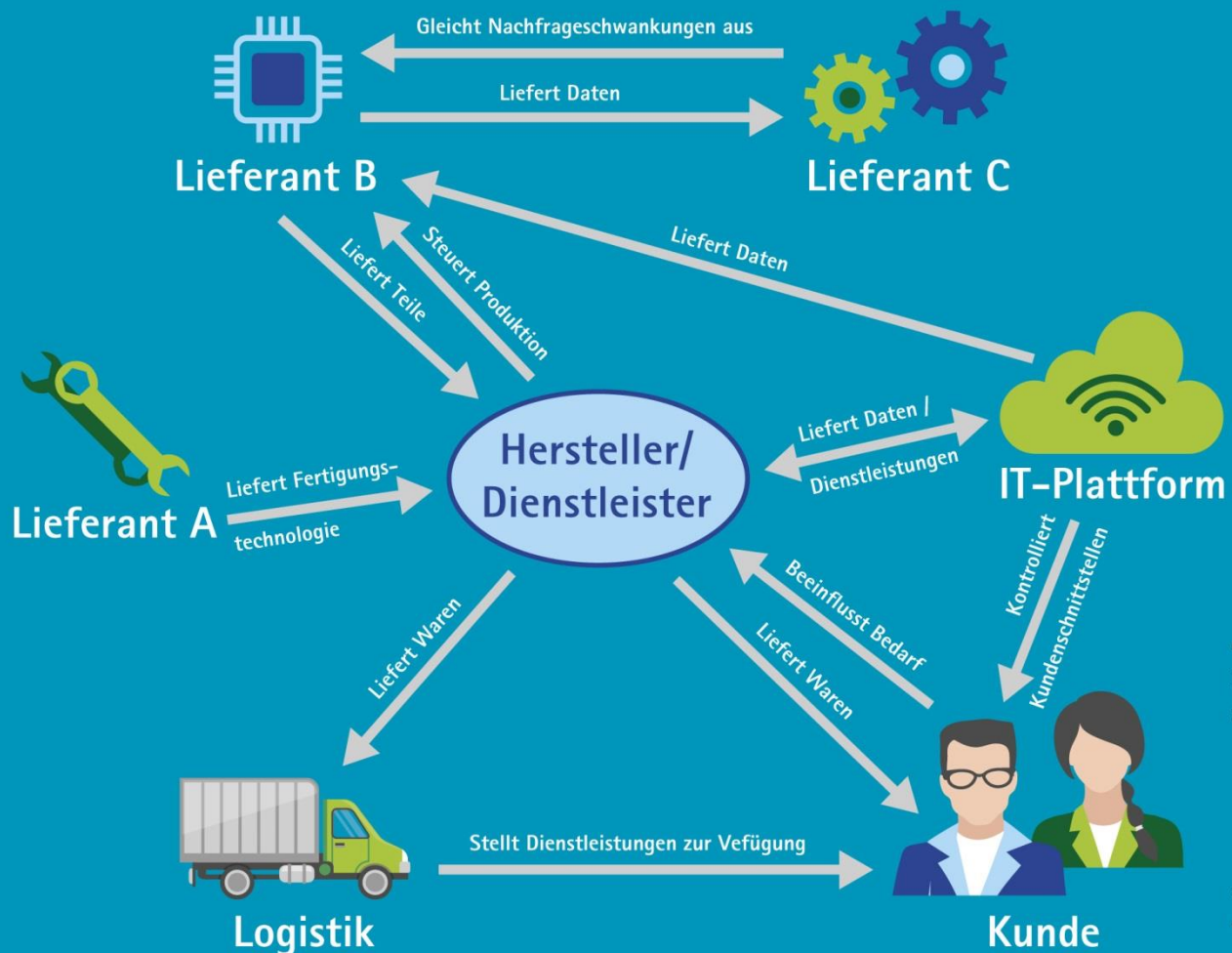


# Analyse von Geschäftsmodellinnovationen durch die digitale Transformation mit Industrie 4.0

Gert Breitfuß, Katrin Mauthner, Markus Lassnig, Petra Stabauer, Georg Güntner, Michael Stummer, Michael Freiler, Andreas Meillinger  
Juni 2017

Dieser Report ist Teil eines Auftrages des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) im Rahmen des Programms „Produktion der Zukunft“.



© Fotolia.com – macrovector, Matthias Enter

# Inhaltsverzeichnis

1	Executive Summary .....	4
2	Einleitung .....	5
3	Geschäftsmodellinnovationen .....	7
3.1	Visualisierung von Geschäftsmodellen.....	7
3.2	Geschäftsmodell-Entwicklungsprozesse.....	8
4	Industrie 4.0 Geschäftsmodellmuster .....	10
4.1	Evolutionäre Geschäftsmodellmuster .....	10
4.1.1	Smart Automation .....	10
4.1.2	Digitale Zusatzservices .....	11
4.1.3	Connected Products & Data-driven Services.....	11
4.1.4	Object Self-Service .....	11
4.2	Revolutionäre Geschäftsmodellmuster .....	12
4.2.1	Everything as a Service.....	12
4.2.2	Pay per X .....	12
4.2.3	Digital Lock-In .....	12
5	Analyse und Bewertung der Industrie 4.0 Geschäftsmodellmuster .....	13
5.1	Vorgehensweise .....	13
5.2	Ergebnisse.....	14
5.2.1	Beschreibung der Cluster.....	14
5.2.2	Auswertung der Cluster bezüglich Supply Chain Stufe .....	15
5.2.3	Analyse bezüglich Realisierungsgrad.....	16
6	Conclusio .....	17
7	Bibliographie .....	18
8	Anhang I: Liste der interviewten Unternehmen.....	19
9	Anhang II: Involvierte externe Experten.....	22

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Business Model Canvas nach Osterwalder/Pigneur.....	7
Abbildung 2: Vier Dimensionen eines Geschäftsmodells nach Gassmann .....	8
Abbildung 3: Design Thinking Prozess .....	8
Abbildung 4: Zusammenfassung der Cluster-Eigenschaften .....	14
Abbildung 5: Realisierungsgrad der Geschäftsmodellmuster .....	16

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Absolute Anzahl Unternehmen je Cluster auf den verschiedenen SC-Stufen.....	15
Tabelle 2: Zeilenweise Prozentwerte für Tabelle 1 .....	15

# 1 Executive Summary

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden mit insgesamt 68 österreichischen Unternehmen qualitative Interviews geführt. Dabei wurden die Unternehmen hinsichtlich ihrer aktuellen und zukünftig geplanten Aktivitäten im Bereich Geschäftsmodellinnovationen untersucht. Ziel der vorliegenden Studie ist es, aufzuzeigen welche Geschäftsmodellmuster bereits Anwendung finden und mit welchen Herausforderungen die Unternehmen dabei konfrontiert werden.

## Geschäftsmodellinnovationen

Es reicht heute nicht mehr, sich nur auf Produkt- und Prozessinnovationen zu konzentrieren. Ein Hinterfragen des gesamten Geschäftsmodells einschließlich Organisation, Ressourcen und Partner wird immer wichtiger. Der Einbezug des Themas Digitalisierung auf strategischer Ebene ist dabei essenziell. Trotz der Vielzahl an Literatur zum Thema Geschäftsmodellinnovationen und digitale Transformation existieren kaum Methoden und Tools, um diese systematisch und durchgängig planen, entwickeln und umsetzen zu können. Da die Entwicklung tragfähiger neuer Geschäftsmodelle in der Regel mit einem hohen Grad an Unsicherheit einhergeht, empfiehlt sich eine Anlehnung an den Design Thinking Prozess als übergeordnete Systematik.

## Geschäftsmodellmuster

Zahlreiche Forschungsergebnisse im Bereich Geschäftsmodellinnovationen haben gezeigt, dass über 90 Prozent aller Geschäftsmodelle der letzten 50 Jahre aus einer Rekombination von existierenden Konzepten entstanden sind. Im Zuge der vorliegenden Studie wurden diese Muster mit den empirischen Daten der durchgeführten 68 Interviews mit Unternehmen abgeglichen und erfolgversprechende Muster (vier evolutionäre und drei revolutionäre) identifiziert und kompakt analysiert.

## Cluster für Geschäftsmodellinnovatoren: Leader, Optimizer, Follower und Hesitator

Darüber hinaus wurden mithilfe eines Clustering-Algorithmus vier Cluster ermittelt, denen die Unternehmen zugeordnet wurden. Die identifizierten Cluster unterscheiden sich hinsichtlich der Umsetzung und Planung der sieben Geschäftsmodellmuster. Unter Berücksichtigung dieser Informationen wurden folgende Labels für die Cluster definiert: Leader, Optimizer, Follower und Hesitator. Die schrittweise Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen (evolutionär) wird von den meisten der befragten Unternehmen bevorzugt, da hier die grundsätzliche Art und Weise des Leistungsangebots bestehen bleibt. Im Gegensatz dazu gibt es aber auch Unternehmen, die bereits radikale Änderungen vornehmen, die die gesamte Geschäftslogik betreffen. Die Hauptunterschiede der Cluster lassen sich in der Geschwindigkeiten der Umsetzung und im Innovationsgrad der Geschäftsmodellideen zusammenfassen.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass das Bewusstsein und auch die Ideen für neue digitale Geschäftsmodelle vorhanden sind, die Unternehmen aber bei der Umsetzung zukünftig noch mutiger sein müssen.

## 2 Einleitung

### Begriffsklärung „Industrie 4.0“

Der Begriff „Industrie 4.0“ bezieht sich auf die prognostizierte „vierte industrielle Revolution“ nach (i) der Einführung mechanischer Produktionsanlagen mithilfe der Dampfkraft im 18. Jh., (ii) der Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion mit Hilfe elektrischer Energie im 19. und Anfang des 20. Jh. und (iii) der ersten digitalen Revolution durch den Einsatz der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (vgl. Bauernhansl 2014, S. 5f.). Wesentliche technische Treiber dieser prognostizierten Transformation sind Fortschritte in der Sensortechnik und in der Informations- und Kommunikationstechnik. Die systematische Kombination dieser Technologien führt zu sogenannten „cyber-physischen Systemen“ (CPS), d.h. Netzwerken kleiner mit Sensoren und Aktoren ausgestatteter Computer, die als eingebettete Systeme in Materialien, Gegenstände, Geräte und Maschinenteile eingebaut und über das Internet miteinander verbunden werden (vgl. Deutsches Bundesministerium für Bildung und Forschung 2013). Eng mit diesem Konzept verknüpft sind Begriffe wie „Industrial Internet“ (= das US-amerikanische Pendant zu Industrie 4.0, evtl. etwas stärker von der Industrie selbst getrieben) und „Internet der Dinge“ (= immer mehr Gegenstände des Alltags werden durch Sensoren „intelligent“ und können über das Internet vernetzt werden).

### Auswirkungen auf Geschäftsmodelle

Die digitale Transformation befindet sich zwar noch in einer frühen Phase, hat aber langfristig potenziell weitreichende Auswirkungen. Es wird erwartet, dass durch Industrie 4.0 bestehende Geschäftsmodelle produzierender Unternehmen unter Druck geraten und sich neue Modelle entwickeln und etablieren. Teils reduziert sich mit diesen neuen Modellen der Komplexitätsgrad aus der Sicht eines einzelnen Unternehmens (speziell im Falle von virtuellen Unternehmen oder Vertriebsplattformen wie beispielsweise Alibaba), teils steigt der Komplexitätsgrad initiiert durch digitale Vernetzung aber auch – häufig in Verbindung mit zunehmend verschwimmenden Branchengrenzen und der Ablösung von linearen Wertschöpfungsketten durch dynamische Wertschöpfungsnetzwerke, deren optimale Ausgestaltung bislang meist noch unklar ist. Viele Unternehmen haben Handlungsbedarf.

### Analyse von Geschäftsmodellinnovationen

Der vorliegende Bericht ist Teil eines Auftrages des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) im Rahmen des Programms „Produktion der Zukunft“. Im vorhergehenden Band 2 der Studie wurde neben der Analyse der konkreten Auswirkungen der digitalen Transformation und entsprechender Aktivitäten der Unternehmen auch ein Fokus auf Barrieren, Risiken und Herausforderungen sowie Rahmenbedingungen für die digitale Transformation durch Industrie 4.0 in Österreich gesetzt. Der darauf aufbauende vorliegende Band 3 der Studie fokussiert auf die Analyse von Geschäftsmodellinnovationen durch die digitale Transformation mit Industrie 4.0. Dabei wurden die Unternehmen hinsichtlich ihrer aktuellen und zukünftig geplanten Aktivitäten im Bereich Geschäftsmodellinnovationen untersucht. Es besteht eine große Bandbreite zwischen Unternehmen, die sehr pro-aktiv agieren, und Unternehmen, die eher zögerlich beziehungsweise passiv sind. Ziel der vorliegenden Studie ist es, aufzuzeigen welche Geschäftsmodellmuster bereits Anwendung finden und mit welchen Herausforderungen die Unternehmen dabei konfrontiert werden.

### Geschlechtsneutrale Formulierung

Selbstverständlich betreffen Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle Frauen und Männer gleichermaßen. Im Sinne einer besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bewusst auf deklariert geschlechtsneutrale Schreibweise (wie das Binnen-I) und geschlechtsspezifische Doppelungen (à la „Kun-

dinnen und Kunden“) verzichtet. Selbstverständlich werden mit den „Kunden eines Unternehmens“ sowohl die weiblichen wie auch die männlichen Kunden bezeichnet. Ebenso beziehen sich alle anderen Formulierungen in diesem Bericht auf Frauen und Männer gleichermaßen. Auf diese Art und Weise sind Geschlechtsneutralität und gute Lesbarkeit des Textes optimal vereinbar.

## 3 Geschäftsmodellinnovationen

Ein innovatives Geschäftsmodell, egal ob mit oder ohne IT-Unterstützung, ist für den nachhaltigen Erfolg am Markt unabdingbar. Immer häufiger sehen sich etablierte Unternehmen mit Konkurrenten aus anderen Wirtschaftszweigen konfrontiert. Es reicht heute nicht mehr, sich nur auf Produkt- und Prozessinnovationen zu konzentrieren. Ein Hinterfragen des gesamten Geschäftsmodells einschließlich Organisation, Ressourcen und Partner wird immer wichtiger. Der Einbezug des Themas Digitalisierung auf strategischer Ebene ist dabei essenziell. Bei der Entwicklung und Umsetzung kommt es auf die richtige Kombination der wesentlichen Bausteine zu einem neuen Geschäftsmodell an.

### 3.1 Visualisierung von Geschäftsmodellen

Es gibt in der wissenschaftlichen Literatur aber auch in der Praktikerliteratur eine Vielzahl an Strukturierungs- beziehungsweise Darstellungsformen für Geschäftsmodelle. Nachfolgend werden die zwei derzeit verbreitetsten Formen kurz beschrieben.



Abbildung 1: Business Model Canvas nach Osterwalder/Pigneur

Das Instrument des Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur (2011) kombiniert neun Elemente zur Beschreibung eines Geschäftsmodells. Um das Nutzenversprechen (Value Proposition) gruppieren sich die anderen Elemente, die Basis für Kosten und Erträge darstellen. Diese Darstellungsweise bietet eingängige Möglichkeiten verschiedene Geschäftsmodelle zu visualisieren und neue Ideen zu generieren.

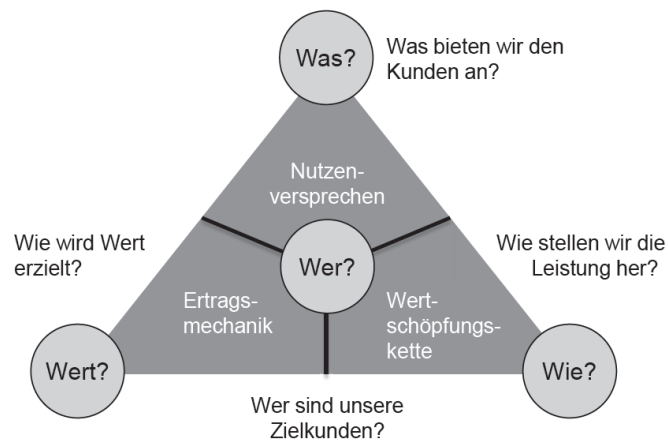


Abbildung 2: Vier Dimensionen eines Geschäftsmodells nach Gassmann

Nach Gassmann et al. (2014) wird ein Geschäftsmodell als Strategie bezeichnet wie ein Unternehmen Wert generiert und dabei Erträge erwirtschaftet. Eine Beschreibung des Geschäftsmodells erfolgt durch die Beantwortung von vier zentralen Fragen:

1. Wer sind unsere Zielkunden (Kundensegmente, Kundenkanäle)?
2. Was bieten wir den Kunden an (Nutzenversprechen)?
3. Wie wird die Leistung erstellt beziehungsweise erbracht (Supply Chain)?
4. Wie verdient das Unternehmen Geld (Kosten- und Erlösstruktur)?

Diese Methode ist weniger detailliert als der Business Model Canvas.

### 3.2 Geschäftsmodell-Entwicklungsprozesse

Trotz der Vielzahl an Literatur zum Thema Geschäftsmodellinnovation und digitale Transformation existieren kaum Methoden und Tools, um diese systematisch und durchgängig planen, entwickeln und umsetzen zu können. Da die Entwicklung tragfähiger neuer Geschäftsmodelle in der Regel mit einem hohen Grad an Unsicherheit einhergeht, empfiehlt sich eine Anlehnung an den Design Thinking Prozess (Abbildung 3) als übergeordnete Systematik.

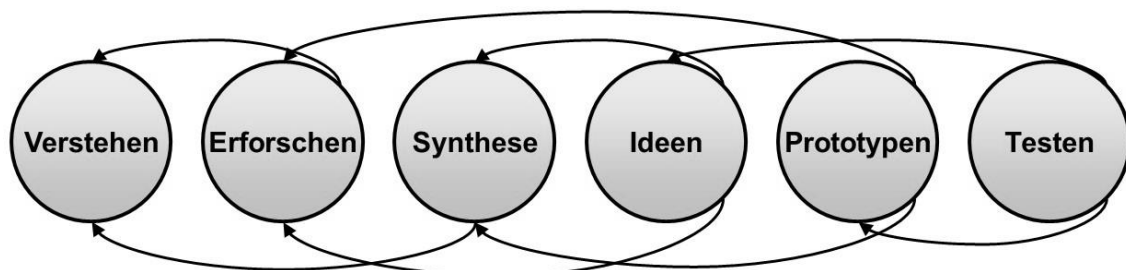


Abbildung 3: Design Thinking Prozess

Durch die stringente Kunden- beziehungsweise Nutzerzentrierung und den Fokus auf die Entwicklung eines einfachen und schnell testbaren Prototypen können mit Hilfe der Methode Design Thinking neue Geschäftsmodellideen rasch verifiziert werden.



Unterstützung hinsichtlich Tools und Methoden zur Geschäftsmodellentwicklung bietet auch das aktuelle EU-Horizon2020-Projekt ENVISION<sup>1</sup> unter der Plattform [www.businessmakeover.eu](http://www.businessmakeover.eu).<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Für Details zum ENVISION Projekt siehe <http://envisionproject.eu>

<sup>2</sup> Auf der Webplattform [www.businessmakeover.eu](http://www.businessmakeover.eu) werden neben einer großen Auswahl an Tools und Vorlagen auch Fallstudien präsentiert, die Klein- und Mittelunternehmen in der Anwendung der jeweiligen Methoden unterstützen. Darüber hinaus können sich KMU über die Plattform europaweit vernetzen und ihre Erfahrungen austauschen.

## 4 Industrie 4.0 Geschäftsmodellmuster

Bei Geschäftsmodellmustern oder -typen handelt es sich im Wesentlichen um generelle Beschreibungen der Funktionsweisen von Geschäftsmodellen (GM). Ihr wesentliches Charakteristikum ist deren Ähnlichkeit in Bezug auf Konfiguration, Struktur und Aufbau der Modellbausteine. Als globale Gestaltungshilfen sind diese Muster unabhängig von Branchen und Organisationsgrößen definiert, also mehr oder weniger allgemein gültig. Demzufolge können jeweils geeignete Geschäftsmodellmuster durch geschickte Ausgestaltung und Anpassung prinzipiell in jedem Unternehmen oder jeder Organisation Anwendung finden.

Zahlreiche Forschungsergebnisse im Bereich Geschäftsmodellinnovation haben gezeigt, dass über 90 Prozent aller Geschäftsmodelle der letzten 50 Jahre aus einer Rekombination von existierenden Konzepten entstanden sind. Diese Wissensbasis soll nun bestmöglich genutzt werden, um für die Herausforderungen der Digitalisierung beziehungsweise für Industrie 4.0 gerüstet zu sein.

Es existiert bis dato schon eine sehr große Bandbreite an unterschiedlichen Geschäftsmodellmustern mit Bezug auf die digitale Transformation. Diese Vielfalt schafft einerseits Redundanz aufgrund fehlender Trennschärfe der Muster, aber auf der anderen Seite viele Möglichkeiten und kreative Zugänge für innovative Anwendungen in der Praxis. Im Zuge der vorliegenden Studie wurden diese Muster (Literatur siehe Bibliographie) mit den empirischen Daten der durchgeführten 68 Interviews mit Unternehmen abgeglichen und erfolgversprechende Muster identifiziert.

In ihrer Wahrnehmung betrachten die befragten Unternehmen das Thema Industrie 4.0 zwar weitgehend als evolutionären Prozess und nicht so sehr als Revolution, diese Sichtweise ist aber stark verkürzt und mitunter betriebswirtschaftlich riskant. Gerade im Hinblick auf Geschäftsmodellinnovationen ist die vereinfachte Einschätzung, die digitale Transformation wäre nur eine evolutionäre Entwicklung ohne revolutionäres Potenzial schlicht unkorrekt. Die nachfolgende Einteilung der Geschäftsmodellmuster in evolutionäre und revolutionäre Muster veranschaulicht dieses Analyseergebnis – und verdeutlicht nicht zuletzt das revolutionäre Potenzial.

### 4.1 Evolutionäre Geschäftsmodellmuster

Die nachfolgend beschriebenen Geschäftsmodellmuster werden deshalb als evolutionär bezeichnet, weil die grundsätzliche Art und Weise des Leistungsangebotes bestehen bleibt. Die schrittweise Weiterentwicklung erfolgt meist durch digitale Mehrwertdienste und durch Effizienzsteigerungen, die sich hinsichtlich Innovationsgrad und Umsetzungsaufwand noch in Grenzen halten.

#### 4.1.1 Smart Automation

Die Vernetzung, Automation und intelligente Optimierung von Produktions- und Logistikprozessen wird in steigendem Maß dazu beitragen bestehende Vorgänge effizienter zu gestalten. Sämtliche Maschinen und Anlagen, Rohstoffe sowie Halb- und Fertigprodukte werden zukünftig noch stärker als bisher miteinander kommunizieren und teilweise selbstständige Optimierungsschritte vornehmen können. Auch das Konzept der kundenindividuellen Massenfertigung (sogenannte Mass Customization) gewinnt vor dem Hintergrund der neuen technischen Potenziale an Bedeutung. Damit können hochindividuelle Produkte in kleinen Losgrößen zu wirtschaftlich attraktiven Konditionen schnell und zuverlässig angeboten werden.

### 4.1.2 Digitale Zusatzservices

Dank der zunehmenden Vernetzung und dem Industrial Internet of Things können immer mehr digitale Zusatzangebote zu physischen Produkten gemacht werden. Dabei gibt es bezüglich des Geschäftsmodells unterschiedliche Varianten, die möglich sind.

Beim „Digital Add-on“ handelt es sich um physische Produkte, die erst auf Wunsch des Kunden – und meist nach extra Bezahlung – um eine digitale Komponente erweitert werden. Die physische Komponente wird dabei meist recht günstig angeboten, der Zukauf der digitalen Services führt aber schlussendlich dazu, dass der Kunde mehr ausgibt als initial erwartet. Die Kunden profitieren von einem variablen Angebot, das an spezifische Bedürfnisse angepasst werden kann.

Eine weitere Variante ist das „Freemium-Modell“ beziehungsweise „Physical Freemium“. Hier werden beim Kauf der physischen Produkte digitale Basisservices bis zu einem gewissen Ausmaß ohne gravierende Zusatzkosten bereitgestellt. Das kostenlose Basisangebot soll viele Kunden anziehen, um dann einer kleinen Kundengruppe ein kostenpflichtiges „Premium Angebot“ zu verkaufen.

### 4.1.3 Connected Products & Data-driven Services

Mit entsprechender Sensorik ausgestattete und vernetzte Produkte können eine Vielzahl von Daten über sich selbst, ihre Verwendung, ihre Nutzer und ihre Umwelt erfassen. Daraus lassen sich Aussagen zur Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Anlage ableiten, Ausfallrisiken bewerten und letztlich Entscheidungen für die Verbesserung der Planung von Betriebs- und Instandhaltungsprozessen ableiten. Auf Basis dieser Daten können bestehende Dienstleistungen optimiert, neue Dienstleistungen (zum Beispiel After Sales Services) oder ganz neue Geschäftsmodelle entwickelt werden.

Die Zumtobel Group garantiert z.B. eine dauerhafte Funktionalität ihrer Beleuchtungsprodukte über einen gewissen Zeitraum, wofür die Sensorik an den Leuchten natürlich die Voraussetzung ist. Dieses Service ist Teil des neuen Dienstleistungsangebots NOW!, mit dem ein völlig neues Geschäftsmodell etabliert wurde<sup>3</sup>.

### 4.1.4 Object Self-Service

Dieses Muster eignet sich für jene Geschäftsprozesse, die eher wenig zum Kundennutzen beitragen, aber hohe Kosten verursachen. Durch das Industrial Internet of Things entstehen immer mehr Möglichkeiten zum Beispiel durch online Bestellungen, eigene Produktkonfigurationen, oder „Self Service“ durch automatische Nachbestellung von Vorprodukten, Rohmaterialien oder Ersatzteilen.

Unter dieses Muster fällt zum Beispiel das sogenannte Vendor Managed Inventory (VMI). Dabei übernimmt der Lieferant die Verantwortung für den Lagerbestand seiner Produkte beim Kunden. Entsprechende Sensorik und Vernetzung über das Internet of Things helfen bei der Überwachung des Lagerbestandes und lösen völlig automatisiert Nachbestellungen aus.

---

<sup>3</sup> Details dazu können im Band 4 der vorliegenden Studie mit dem Titel „Handlungsempfehlungen zur digitalen Transformation durch Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle“ im Kapitel 5 „Best Practice Case Studies“ nachgelesen werden. Diesen gibt es ebenso wie die übrigen Bände zum Download unter <http://www.salzburgresearch.at/projekt/i40-transform/>

## 4.2 Revolutionäre Geschäftsmodellmuster

Im Gegensatz zu den evolutionären Mustern werden bei revolutionären Mustern radikale Veränderungen im Geschäftsmodell vorgenommen. Diese Änderungen können die gesamte Geschäftslogik betreffen und sind sowohl vom Innovationsgrad als auch beim Umsetzungsaufwand als hoch einzustufen.

### 4.2.1 Everything as a Service

Everything as a Service (XaaS) bezeichnet einen Ansatz „alles“ als Service zur Verfügung zu stellen und zu konsumieren. Grundsätzlich sind Geschäftsmodelle im Bereich Industrie 4.0 durch eine konsequente Serviceorientierung gekennzeichnet. Dies beginnt auf der Ebene der Bereitstellung eines echten Mehrwerts beziehungsweise eines entsprechenden Wertversprechens der Bedürfniserfüllung (Value as a Service). Dementsprechend kann auch Software und/oder Hardware als Service bereitgestellt werden. Ein integriertes Angebot aus Hardware und Software könnte somit als Plattform as a Service (PaaS) angeboten werden, wie zum Beispiel Cloud Plattformen oder die Software-Entwicklungsplattform SAP HANA (High Performance Analytic Appliance).

### 4.2.2 Pay per X

Auch im Konsumgüterbereich hat es in den vergangenen Jahren eine ähnliche Entwicklung in Richtung Service gegeben. Es wurde eine Vielzahl von Geschäftsmodellen entwickelt, deren Grundlage der Trend weg vom Besitz eines Produkts hin zu dessen bedarfsabhängiger Nutzung ist. Die Hersteller der Produkte stellen dabei das Produkt zur Verfügung und kümmern sich meist auch um die Wartung. Die Kunden bezahlen nach tatsächlich konsumierter Leistung, zum Beispiel mithilfe der Maschine eines gewissen Herstellers geputzte Quadratmeter oder Betriebsstunden einer Maschine.

Auch hier gibt es eine starke Serviceorientierung, die Produkte selbst sind aber im Unterschied zum Muster „Everything as a Service“ meist nicht digitaler Natur. Die Vernetzung der Produkte sowie Produktionsanlagen und -prozesse ist die Grundlage dieser Betreibermodelle. Dadurch wird die Bepreisung der Produkte und Services in Abhängigkeit von der tatsächlichen Nutzungsintensität erst möglich.

Prominente Beispiele sind Car-Sharing Modelle oder Musik Streaming Dienste. Auch im Anlagenbau sind ähnliche Geschäftsmodelle immer häufiger anzutreffen. Bei Flugzeugen beispielsweise werden Rolls Royce Turbinen nicht mehr nur als Kaufobjekte angeboten, sondern mit einem Preis pro absolvierte Flugstunde. Die Turbine bleibt dabei ähnlich einem Leasing-Modell im Eigentum von Rolls Royce, Wartung und Instandhaltung sind im Preis inkludiert und der Hersteller gibt eine Betriebsgarantie für die Turbine ab. Es wird aber kein fixer zeitlich gestaffelter Preis für die Nutzung verrechnet (wie bei klassischem Leasing), sondern der Preis ist nutzungsabhängig nach geleisteten Betriebsstunden.

### 4.2.3 Digital Lock-In

Kunden werden im Ökosystem eines Herstellers und seiner Ergänzungsprodukte "eingesperrt". Der Wechsel zu anderen Anbietern ist deutlich erschwert beziehungsweise mit erheblichen Umzugskosten verbunden, was das Unternehmen davor schützen soll, Kunden zu verlieren. Lock-In wird entweder durch technologische Mechanismen oder erhebliche Interdependenzen von Produkten oder Dienstleistungen erzeugt. Durch intelligente Produkte ist dieses Muster meist relativ leicht technisch realisierbar, schwieriger ist jedoch die Durchsetzung am Markt. Auch der Aufbau und Betrieb einer Applikationsplattform wo Waren und Services ausgetauscht werden, kann durch Zugangsbeschränkungen (Zertifizierungen) einem geschlossenen Kundenkreis verfügbar gemacht werden und somit ein „Lock-In“ realisiert werden.

## 5 Analyse und Bewertung der Industrie 4.0 Geschäftsmodellmuster

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden mit insgesamt 68 österreichischen Unternehmen qualitative Interviews geführt, um den Kenntnisstand, die Einstellung und Aktivitäten zur digitalen Transformation durch Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle zu erheben.

### 5.1 Vorgehensweise

Auf Basis der codierten Interviews wurden die befragten Unternehmen vom Studienteam in Bezug auf Supply Chain (SC) Stufe, Branche und Realisierungsgrad der einzelnen Geschäftsmodellmuster analysiert und eingeteilt.

Die SC-Stufe stellt dar, wie nahe die Produkte beziehungsweise Services der jeweiligen Unternehmen am Endkunden sind. Begründung für die Berücksichtigung dieser Variable ist die Hypothese, dass Unternehmen, die näher am Endkunden sind, mehr Möglichkeiten haben innovative und vor allem revolutionäre Geschäftsmodelle umzusetzen (H1).

Folgende Stufen wurden dafür definiert:

- Stufe 1: Herstellung von Produkten, die direkt an den Endkunden (B2C) verkauft werden, z.B. Haushaltsgeräte
- Stufe 2: Herstellung von Produkten beziehungsweise Systemen und Verkauf an B2B Kunden, z.B. Maschinen, Systeme, Anlagen
- Stufe 3: Herstellung von Modulen für B2B Kunden, z.B. Rohrsysteme, die in Heizungssysteme eingebaut werden können, Motorraumteile oder Interieur für Fahrzeuge
- Stufe 4: Herstellung von Einzelkomponenten für B2B Kunden, z.B. elektronische Bauelemente.

Die Einteilung in Branchen erfolgte auf Basis der ÖNACE Klassifikation von 2008<sup>4</sup>. Bei der Auswahl der befragten Unternehmen wurde allerdings kein spezielles Augenmerk auf eine strikt repräsentative Verteilung bezüglich der Branchen gelegt. Branchenspezifische Aussagen sind daher als reine Tendenzen zu sehen.

Bei der Codierung wurden die Unternehmen auch dahingehend eingeteilt, welche der identifizierten sieben Geschäftsmodellmuster in ihrer Digitalisierungsstrategie einen Platz haben. Dabei wurde unterschieden, ob die jeweilige Geschäftsmodelländerung bereits umgesetzt ist oder ob sich diese bisher nur in Planung befindet beziehungsweise als Idee vorhanden ist. Ziel ist die Validierung der Hypothese, dass diejenigen Geschäftsmodellmuster, die eher als evolutionär angesehen werden, einen höheren Realisierungsgrad aufweisen als die revolutionären Muster (H2). Zur Validierung der Hypothesen wurde eine Clusteranalyse mit 56 der befragten Unternehmen durchgeführt. Interviews mit Industrie 4.0 Experten und Enablern beziehungsweise Systemanbietern wurden bei dieser Analyse ausgeschlossen.

---

<sup>4</sup> Aufgerufen über Statistik Austria ([https://www.statistik.at/web\\_de/klassifikationen/index.html](https://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/index.html)) mit Stand Dezember 2016.

## 5.2 Ergebnisse

Mithilfe eines Clustering-Algorithmus wurden vier Cluster identifiziert, denen die Unternehmen zugeordnet wurden. Die Ergebnisse sind dabei rein indikativ und erheben daher – nicht zuletzt wegen der geringen Fallzahlen in einigen Clustern – keinen Anspruch auf absolute Repräsentativität beziehungsweise Validität im statistischen Sinne.

Die identifizierten Cluster unterscheiden sich hinsichtlich der Umsetzung und Planung der sieben Geschäftsmodellmuster. Unter Berücksichtigung dieser Information wurden folgende Labels für die Cluster definiert: Leader, Optimizer, Follower und Hesitator.

### 5.2.1 Beschreibung der Cluster

Die Unternehmen im Cluster Leader zeichnen sich dadurch aus, dass es bereits viele Umsetzungen von neuen Geschäftsmodellmustern sowohl im evolutionären aber vereinzelt auch im revolutionären Bereich gibt. Außerdem sind sehr viele Ideen in beiden Bereichen angedacht. Unternehmen aus allen Branchen sind unter den Leader.

Die Optimizer haben hauptsächlich das Geschäftsmodellmuster „Smart Automation“ als Realisierung vorzuweisen. Weitere evolutionäre Muster sind als Idee vorhanden, jedoch gibt es nur wenige Ideen zu revolutionären Mustern. Dieses Cluster enthält bei weitem die meisten der befragten Unternehmen, wobei sich besonders viele Hersteller von elektrischen und optischen Erzeugnissen sowie Hersteller von Metallereugnissen in diesem Cluster befinden.

Unternehmen im Cluster Follower haben bisher nur Ansätze im evolutionären Bereich realisiert, aber es gibt viele Ideen in diese Richtung (vor allem Connected Products & Data-driven Services). Wie auch bei den Optimizern sind nur wenige Ideen bezüglich revolutionärer Muster angedacht. Besonders häufig sind Maschinenbauer in diesem Cluster zu finden.

Die Hesitator weisen bisher noch keine Realisierungen auf und es sind auch nur vereinzelt evolutionäre Ideen vorhanden. Dieses Cluster sammelt jene Unternehmen, für die Industrie 4.0 bisher kaum eine Rolle gespielt hat. Dabei kann man die Unternehmen in diesem Cluster weiter unterscheiden in jene, die keine Aktivitäten bezüglich Industrie 4.0 geplant haben – Unternehmen die Industrie 4.0 also komplett verweigern – und jene, die verspätet aber doch – mit einigen evolutionären Ideen – auf den Industrie 4.0 Zug aufspringen wollen.

CLUSTER	n	Idee vorhanden		Bereits realisiert	
		evolutionär	revolutionär	evolutionär	revolutionär
Leader	13				
Optimizer	26				
Follower	7				
Hesitator	10				

Abbildung 4: Zusammenfassung der Cluster-Eigenschaften.

Abbildung 4 zeigt eine Zusammenfassung der Clustereigenschaften. Die Farben dienen als Anhaltspunkt für die Anzahl der Realisierungen beziehungsweise Ideen (dunkelblau = viele, hellblau = wenige, weiß = keine). Unternehmen im Cluster Leader zeichnen sich also dadurch aus, dass es besonders viele Ideen und auch schon einige Umsetzungen – als einziges Cluster auch im revolutionären Bereich – gibt. Optimizer

und Follower unterscheiden sich darin, dass Erstere evolutionäre Ideen und vor allem Smart Automation weitgehend umgesetzt haben, während Zweitere darüber nachdenken und erst in die Umsetzungsphase kommen. Hesitator weisen bisher nur Ideen auf, aber keinerlei Realisierungen.

### 5.2.2 Auswertung der Cluster bezüglich Supply Chain Stufe

Für die Bewertung der Chance und Eignung der identifizierten Geschäftsmodellmuster wurde zusätzlich zur Einteilung in die Cluster auch die Einteilung bezüglich der Supply Chain (SC)-Stufe betrachtet, siehe Tabelle 1. Zu sehen ist hier, dass die meisten der befragten Unternehmen auf Produkt- beziehungsweise Systemebene, sowie auf Modulebene zu finden sind.

	Endkunde	Produkt/ System	Modul	Komponente	Zeilen- summe
<b>Leader</b>	2	10	1	0	13
<b>Optimizer</b>	2	11	8	5	26
<b>Follower</b>	0	6	1	0	7
<b>Hesitator</b>	2	4	3	1	10
<b>Spaltensumme</b>	6	31	13	6	56

Tabelle 1: Absolute Anzahl Unternehmen je Cluster auf den verschiedenen SC-Stufen.

Da insbesondere interessant ist, wie sich die Unternehmen je Cluster auf die jeweiligen SC-Stufen verteilen wurden die zeilenweisen Prozentwerte in Tabelle 2 betrachtet. Daraus geht hervor, dass die Leader tatsächlich näher am Endkunden (hauptsächlich Stufe 1 & 2) zu finden sind. Auch die Follower sind großteils auf Stufe 2 vertreten und somit relativ nahe am Endkunden. Die Optimierer finden sich auf Produkt/Systemebene und Modulebene, aber auch unter den Komponentenherstellern. Interessant ist, dass Hesitator auf allen Stufen der Supply Chain zu finden sind. Eine grundlegend skeptische oder negierende Haltung scheint also tatsächlich unabhängig von der Supply Chain Stufe zu sein. Das heißt aufgrund dieser Betrachtungen kann die in Kapitel 5.1 aufgestellte Hypothese (H1) also teilweise bestätigt werden, denn diejenigen Unternehmen, die bisher schon revolutionäre Ideen umsetzen konnten (Leader) sind im Vergleich zu den Optimizern und Followern tatsächlich etwas näher am Endkunden. Allerdings sind auch einige Hesitator unter den Unternehmen, die direkt an Endkunden verkaufen.

	Endkunde	Produkt/ System	Modul	Komponente	Zeilen- summe
<b>Leader</b>	15,4%	76,9%	7,7%	0%	100%
<b>Optimizer</b>	7,7%	42,3%	30,8%	19,2%	100%
<b>Follower</b>	0%	85,7%	14,3%	0%	100%
<b>Hesitator</b>	20%	40%	30%	10%	100%
<b>Spaltensumme</b>	10,7%	55,4%	23,2%	10,7%	100%

Tabelle 2: Zeilenweise Prozentwerte für Tabelle 1 <sup>5</sup>

<sup>5</sup> Die Ergebnisse sind rein indikativ und erheben wegen der geringen Fallzahlen in einigen Clustern keinen Anspruch auf absolute Repräsentativität beziehungsweise Validität im statistischen Sinne.

### 5.2.3 Analyse bezüglich Realisierungsgrad

Die Abbildung 5 zeigt einen Vergleich der Realisierungsgrade für die verschiedenen Geschäftsmodellmuster. Diese wurden als relative Häufigkeit an Unternehmen, die das jeweilige Muster bereits realisiert haben und als relative Häufigkeit an Unternehmen, die das jeweilige Muster zumindest als Idee angedacht oder geplant haben, berechnet.

Die Abbildung zeigt, dass das Muster „Smart Automation“ mit Abstand den höchsten Realisierungsgrad aufweist. Fast 75 Prozent der befragten Unternehmen haben Umsetzungen diesbezüglich realisiert und bei weiteren fast 20 Prozent sind zumindest Ideen vorhanden. Das heißt, dieses Muster kann in gewisser Weise als Vorstufe beziehungsweise als Voraussetzung für weitere Umsetzungen von neuen Geschäftsmodellen in Bezug auf Industrie 4.0 gesehen werden.

Auffällig ist auch der recht große Gap zwischen den tatsächlichen Realisierungen und dem Vorhandensein von Ideen bezüglich des Musters „Digitale Zusatzservices“. Über 50 Prozent der befragten Unternehmen denken demnach zwar über das Angebot digitaler Zusatzservices nach, realisiert wurde dieses Geschäftsmodell allerdings bisher nur bei rund 15 Prozent der Unternehmen.

Des Weiteren ist ersichtlich, dass die vom Studienteam als eher evolutionär eingestuften Geschäftsmodelle (in Abbildung 5 unten grau schattiert) einen deutlich höheren Realisierungsgrad aufweisen, als die als revolutionär eingestuften Muster. Dies bestätigt die in Kapitel 5.1 aufgestellte Hypothese (H2), dass diejenigen Geschäftsmodellmuster, die eher als evolutionär angesehen werden, einen höheren Realisierungsgrad aufweisen als die revolutionären Muster

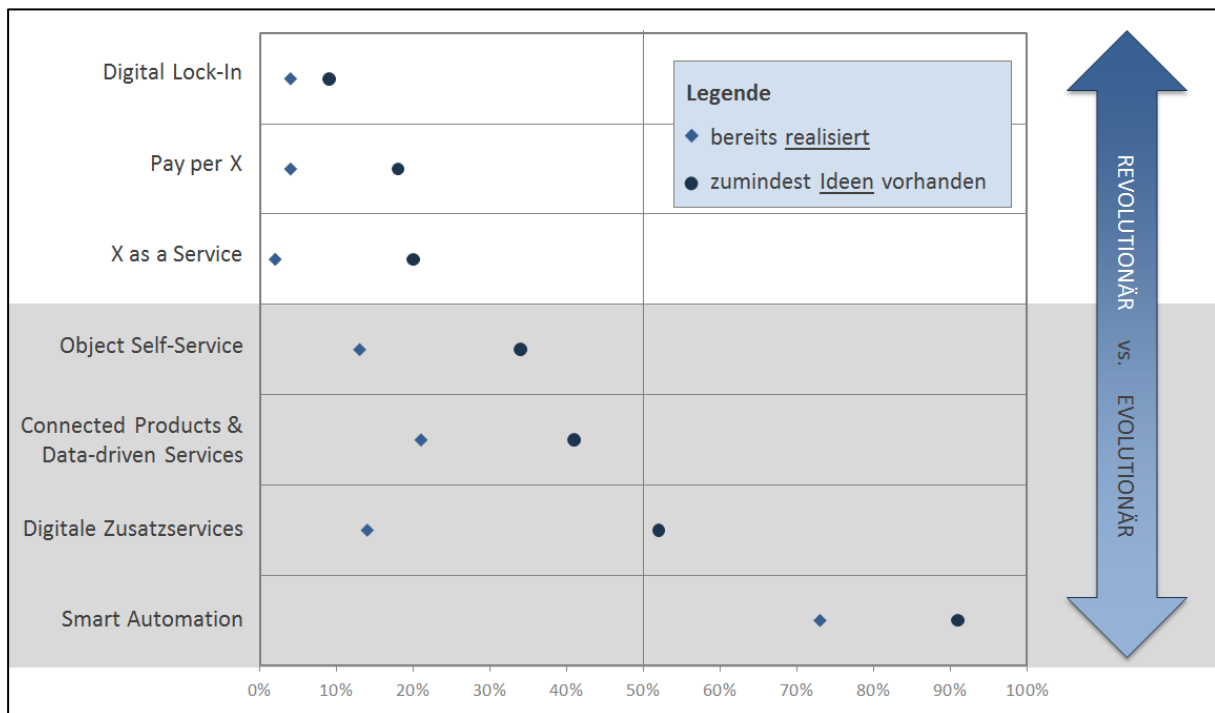


Abbildung 5: Realisierungsgrad der Geschäftsmodellmuster



## 6 Conclusio

Das Thema Geschäftsmodellinnovationen durch Industrie 4.0 und digitale Transformation ist bei den österreichischen Unternehmen angekommen. Es gibt jedoch sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten in der Umsetzung und im Neuheitsgrad der Geschäftsmodellideen. Die schrittweise Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen (evolutionär) wird von den meisten der befragten Unternehmen bevorzugt, da hier die grundsätzliche Art und Weise des Leistungsangebots bestehen bleibt. Im Gegensatz dazu gibt es aber auch Unternehmen, die bereits radikale Änderungen vornehmen, die die gesamte Geschäftslogik betreffen. Dazu müssen neue interaktive beziehungsweise agile Entwicklungsprozesse eingeführt werden, die ein rasches Kundenfeedback gewährleisten. In diesem dynamischen Umfeld von unsicheren Planungsanforderungen und permanenten Neuorientierungen ist eine gute Vision und eine Digitalisierungsstrategie<sup>6</sup> empfehlenswert.

Da Veränderungen im Geschäftsmodell oft funktions-, bereichs-, aber auch unternehmensübergreifende Auswirkungen haben, ist eine Zusammenarbeit über bestehende Grenzen hinweg unerlässlich. Dies gestaltet sich in den meisten Unternehmen aufgrund von bestehenden Strukturen eher schwierig und führt oftmals zu Konflikten. Eine proaktive Kommunikation auf allen Organisationsebenen ist somit bei Transformationsprojekten ein wesentlicher Erfolgsfaktor.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass das Bewusstsein und auch die Ideen für neue digitale Geschäftsmodelle vorhanden sind, die Unternehmen aber bei der Umsetzung zukünftig noch mutiger sein müssen. Eine stärkere Aktionsorientierung ist gefragt.

---

<sup>6</sup> Detaillierte Handlungsanleitungen können im Band 4 der vorliegenden Studie mit dem Titel „Handlungsempfehlungen zur digitalen Transformation durch Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle“ nachgelesen werden. Diesen gibt es ebenso wie die übrigen Bände zum Download unter <http://www.salzburgresearch.at/projekt/i40-transform/>

## 7 Bibliographie

Die folgende bibliographische Liste umfasst nur jene Titel, die an verschiedenen Stellen in diesem Bericht dezidiert referenziert wurden. Ein wesentlich umfangreicherer Studienkatalog mit insgesamt knapp 90 Titeln (Studien / Reports / Bücher) wurde im Band 1 der vorliegenden Studie mit dem Titel „Studienkatalog zur digitalen Transformation durch Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle“ publiziert und ist online verfügbar unter: <http://www.salzburgresearch.at/publikation/studienkatalog-digitale-transformation-industrie4-0/>

Bauernhansl, Thomas; Hompel, Michael ten; Vogel-Heuser, Birgit (2014): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung - Technologien - Migration. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Fleisch, Elgar; Weinberger, Markus; Wortmann, Felix; (2014): Business Models for the Internet of Things. Bosch Internet of Things & Service Lab, Institut für Technologiemanagement Universität St. Gallen.

Gassmann, Oliver; K. Frankenberger, M. Csik (2013): Geschäftsmodelle entwickeln. 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator. Hanser Verlag, München.

Gassmann, Oliver; Sutter, Philip (2016): Digitale Transformation im Unternehmen gestalten. Geschäftsmodelle, Erfolgsfaktoren, Handlungsanweisungen, Fallstudien. Hanser Verlag, München.

Hoffmeister, Christian (2015): Digital Business Modelling - Digitale Geschäftsmodelle entwickeln und strategisch verankern. Carl Hanser Verlag, München.

Osterwalder, Alexander; Yves, Pigneur (2011): Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag.

Schallmo, Daniel; Rusnjak, Andreas, Anzengruber, Johanna; Werani, Thomas; Jünger, Michael; (Hrsg.) (2016): Digitale Transformation von Geschäftsmodellen. Grundlagen, Instrumente und Best Practices. Springer Gabler Verlag, Wiesbaden.

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (2016): Statusreport: Digitale Chancen und Bedrohungen - Geschäftsmodelle für Industrie 4.0

## 8 Anhang I: Liste der interviewten Unternehmen

Nr.	Name des Unternehmens	Branche
1	ALBEA Group	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
2	Anger Machining GmbH	Maschinenbau
3	Anton Paar GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
4	AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
5	Atomic Austria GmbH	Herstellung von Sportgeräten
6	AVL List GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
7	Battenfeld-Cincinnati BC Extrusion Holding GmbH	Maschinenbau
8	D. Swarovski KG	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
9	Doka Österreich GmbH	Baugewerbe/Bau
10	Doppelmayr Seilbahnen GmbH	Sonstige Personenbeförderung im Landverkehr
11	EMCO GmbH	Maschinenbau
12	F. List GmbH	Herstellung von sonstigen Waren
13	Flextronics International GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
14	Fuchs Metalltechnik GmbH	Herstellung von Metallerzeugnissen
15	Geberit Produktions GmbH & Co KG	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
16	Ginzinger Electronic Systems GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
17	Gipro GbmH	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
18	Haberkorn GmbH	Technischer Großhandel
19	IBM Austria	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten, Informationsdienstleistung
20	IMC Fachhochschule Krems GmbH	Forschung und Entwicklung im Bereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie im Bereich Sprach-, Kultur- und Kunstwissenschaften
21	Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
22	Internorm International GmbH	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren

<b>23</b>	Kapsch BusinessCom AG	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
<b>24</b>	KATHREIN-Werke KG	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
<b>25</b>	KK Composites GmbH	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
<b>26</b>	Klüber Lubrication Austria GmbH	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
<b>27</b>	Komptech GmbH	Maschinenbau
<b>28</b>	Kromberg & Schubert Austria GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
<b>29</b>	Liebherr-Hausgeräte Lienz GmbH	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
<b>30</b>	M&R Automation	Maschinenbau
<b>31</b>	MAINCOR Rohrsysteme GmbH & Co.KG	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
<b>32</b>	MELECS EWS GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
<b>33</b>	Meusburger Georg GmbH & Co KG	Herstellung von Metallerzeugnissen
<b>34</b>	Nordfels GmbH	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
<b>35</b>	NXP Semiconductors	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten
<b>36</b>	PALFINGER AG	Maschinenbau
<b>37</b>	Plansee Group	Herstellung von Metallerzeugnissen
<b>38</b>	Polytec Holding	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
<b>39</b>	Primetals Technologies Austria GmbH	Maschinenbau
<b>40</b>	PROFACTOR GmbH	Erbringung von wissenschaftlichen und technischen Tätigkeiten
<b>41</b>	Profibaustoffe Austria GmbH	Baugewerbe/Bau
<b>42</b>	RHI AG	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik und Verarbeitung von Steinen und Erden
<b>43</b>	Robert Bosch AG	Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände
<b>44</b>	Rosenbauer International AG	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
<b>45</b>	Sandvik Mining and Construction GmbH	Maschinenbau
<b>46</b>	Schlotterer Sonnenschutz Systeme GmbH	Herstellung von Metallkonstruktionen und Herstellung von Türen, Fenstern, Rahmen, Rollläden und Jalousien aus Kunststoffen
<b>47</b>	SECOP Austria GmbH	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
<b>48</b>	Siemens Industry Software GmbH	Informationsdienstleistung
<b>49</b>	Siemens Transformers	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen

<b>50</b>	SIGMATEK GmbH & Co KG	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie
<b>51</b>	Skidata AG	Herstellung von sonstigen Waren
<b>52</b>	Stieglbrauerei zu Salzburg GmbH	Getränkeherstellung
<b>53</b>	Strabag SE	Baugewerbe/Bau
<b>54</b>	Strasser Steine GmbH	Be- und Verarbeitung von Naturwerksteinen und Natursteinen
<b>55</b>	STRATEC Consumables GmbH	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien
<b>56</b>	Test-Fuchs GmbH	Luft- und Raumfahrzeugbau und Reparatur und Instandhaltung von Luft- und Raumfahrzeugen
<b>57</b>	Trumpf Maschinen Austria GmbH	Maschinenbau
<b>58</b>	Voith Digital Solutions Austria GmbH & Co KG	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie
<b>59</b>	W&H Dentalwerk Bürmoos GmbH	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien
<b>60</b>	WEBA Olomouc s.r.o	Herstellung von Metallerzeugnissen
<b>61</b>	Weitzer Parkett GmbH & CO KG	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
<b>62</b>	Windhager Zentralheizung GmbH	Herstellung von Metalltanks und -behältern; Herstellung von Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen
<b>63</b>	Wopfinger Baustoffindustrie GmbH	Baugewerbe/Bau
<b>64</b>	ZF Steyr Ges.m.b.H. & Co.KG	Herstellung von Metallerzeugnissen
<b>65</b>	znt Zentrum für Neue Technologien GmbH	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie
<b>66</b>	Anonymes Unternehmen	Herstellung von Metallerzeugnissen
<b>67</b>	Anonymes Unternehmen	Herstellung von Metallerzeugnissen
<b>68</b>	Anonymes Unternehmen	Herstellung von elektronischen und optischen Erzeugnissen, Datenverarbeitungsgeräten

## 9 Anhang II: Involvierte externe Experten

Dankenswerterweise wurde das Studienteam von folgenden externen Experten für Industrie 4.0 mit Anregungen, Empfehlungen und Kritik in der Ausarbeitung dieser Studie unterstützt (in alphabetischer Reihenfolge):

<b>Titel</b>	<b>Name</b>	<b>Organisation</b>
FH-Prof. Dr.	Peter Affenzeller	FH Kufstein Tirol
	Sebastian Befeld	Projekt GEMINI (Geschäftsmodelle für Industrie 4.0, Deutschland) und UNITY AG
Prof. Dr.	Karl F. Dörner	Universität Wien
DI	Matthias Heise	Know Center GmbH
	Stefan Hupe	IoT Austria – The Austrian Internet of Things Network
FH-Prof. DI Dr.	Herbert Jodlbauer	FH Oberösterreich
DI (FH)	Reinhold Lamb, MBA	Know Center GmbH
Mag.	Isabella Meran-Waldstein	Industriellenvereinigung, Plattform Industrie 4.0
Dr.	Georg Weichhart	PROFACTOR GmbH