

# Nutzenbasierter Digitalisierungsnavigator

Wie KMU ihre Digitalisierungsstrategie selbst entwickeln können.



# Inhaltsübersicht

---

## Kapitel und Arbeitspakete (AP)

- **Editorial**  
Seite 5
- **Projektumfeld - Die Internationale Bodenseehochschule (IBH)**  
Seite 7
- **Das IBH-Lab KMUdigital**  
Seite 8
- **Nutzenbasierter Digitalisierungsnavigator (DigiNav)  
Projektaufbau und -partner**  
Seite 9-11
- **AP1 – Digitale Prozessintegration**  
Seite 13-27
- **AP2 – Digitalisierung in Strategie und Geschäftsmodell**  
Seite 29-45
- **AP3 – Service Transformation und Service Engineering**  
Seite 47-61
- **AP4 – Industrie 4.0: Digitalisierung in der Produktion**  
Seite 63-73
- **AP5 – HRM, Personalentwicklung und Ausbildung  
Personalwirtschaftliche Herausforderungen für KMU**  
Seite 75-92
- **Literaturverzeichnis**  
Seite 94-102



500  
17  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0  
300  
DATEC

075

120

0.00  
0.01  
0.02  
0.03  
0.04  
0.05  
0.06  
0.07  
0.08  
0.09  
0.10  
0.11  
0.12  
0.13  
0.14  
0.15  
0.16  
0.17  
0.18  
0.19  
0.20  
0.21  
0.22  
0.23  
0.24  
0.25  
0.26  
0.27  
0.28  
0.29  
0.30  
0.31  
0.32  
0.33  
0.34  
0.35  
0.36  
0.37  
0.38  
0.39  
0.40  
0.41  
0.42  
0.43  
0.44  
0.45  
0.46  
0.47  
0.48  
0.49  
0.50  
0.51  
0.52  
0.53  
0.54  
0.55  
0.56  
0.57  
0.58  
0.59  
0.60  
0.61  
0.62  
0.63  
0.64  
0.65  
0.66  
0.67  
0.68  
0.69  
0.70  
0.71  
0.72  
0.73  
0.74  
0.75  
0.76  
0.77  
0.78  
0.79  
0.80  
0.81  
0.82  
0.83  
0.84  
0.85  
0.86  
0.87  
0.88  
0.89  
0.90  
0.91  
0.92  
0.93  
0.94  
0.95  
0.96  
0.97  
0.98  
0.99  
1.00

# TECHNOLOGY

# Editorial

Schon längst hat die Digitalisierung tiefgreifenden Einfluss auf den privaten und beruflichen Alltag. Auch Unternehmen müssen Lösungen finden, um die Herausforderungen der Digitalen Transformation bewältigen zu können. Diese bringt vielfältige Umbrüche und vor allem technologische Veränderungen mit sich, wie etwa Big Data, Cloud, Industrie 4.0, IoT und Mobile Enterprise – um nur einige Schlagworte zu nennen. Häufig wird Digitalisierung als rein technisches Thema wahrgenommen und viele Unternehmen beschränken sich auf die technologische Einführung. Den Wechselwirkungen mit dem Business, mit Organisationen und Menschen werden dann weniger Beachtung geschenkt. Die Digitalisierung ist aber kein Selbstzweck, sondern muss Nutzen stiften- und kundenorientiert zum Einsatz gebracht werden.

Die Digitalisierung eröffnet Unternehmen neue Möglichkeiten, sich im Wettbewerb zu positionieren, neue Kunden zu gewinnen und Kunden zu binden sowie die Effizienz und Effektivität der Prozesse konsequent zu steigern. Primär geht es darum, ob und wie durch die Digitalisierung neue Potenziale entstehen und daher neue Antworten auf die in der Unternehmensführung allgegenwärtigen Fragen gefunden werden können. Entsprechend wichtig ist eine ganzheitliche Betrachtung, wie sie das Projekt Nutzenbasierter Digitalisierungsnavigator liefert.

Die Rahmenbedingungen, Zielsetzungen und Anforderungen zum Handlungsbedarf im Bereich der Digitalisierung in KMU (produzierende Industrie) weisen eine grosse Varianz auf. Gerade für KMU

mit geringem digitalem Background war es bisher kaum möglich, unabhängig von (externen) Partnern einzusteigen, geschweige denn eine Umsetzung zu starten. Solche KMU müssen daher verstehen, welche digitalen Veränderungen überhaupt möglich und sinnvoll sind, und was sie auslösen. Dank diesem Projekt können sie nun abschätzen, welche Bedeutung verschiedene Digitalisierungsansätze für ihr eigenes Unternehmen haben.

Eine seriöse Vorabklärung ist mit Blick auf die Risiken von Digitalisierungsprojekten zwingend. Risiken begegnen die KMU genauso, wenn sie Digitalisierungsprojekte durchführen, als wenn sie diese unterlassen. Der Leitfaden hilft ihnen, diese Risiken zu benennen.

Das Ergebnis zeigt zentrale, für KMUs relevante Digitalisierungstrends auf und ermöglicht anhand von Beispielen, Leitfragen, Bausteinen für Business Cases etc. in den Dimensionen «Prozessintegration», «Geschäftsmodell und Strategie», «Service Transformation», «Produktion» und «Human Resources Management». Die KMU können damit geeignete und nutzenbringende Ansatzpunkte auswählen, sinnvolle Investitionen tätigen und ihre Innovationsfähigkeit fördern sowie einschätzen, wo sich daher eine intensivere Analyse in Form eines (Vor-) Projektes empfiehlt.



Prof. Dr. Christian Thiel

FHS St.Gallen, IPM-FHS  
Projektleitung  
Nutzenbasierter Digitalisierungsnavigator



# Projektumfeld

## Die Internationale Bodensee-Hochschule (IBH)

30 Hochschulen – 4 Länder – 1 Verbund

Die IBH ist der grösste hochschulartenübergreifende Verbund Europas. Sie ermöglicht die Zusammenarbeit von 30 Hochschulen aus Deutschland, dem Fürstentum Liechtenstein, Österreich und der Schweiz in Forschung, Lehre und Transfer.

Die IBH unterstützt grenzüberschreitende Forschungsprojekte zu gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen für den Bodenseeraum. Sie koordiniert den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis, fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs, ermöglicht Innovationen in der Lehre und unterstützt gemeinsame Angebote der Hochschulservices.

Mit ihren Projekten leisten die IBH und ihre Mitgliedshochschulen einen international sichtbaren Beitrag für das regionale Innovationssystem Bodensee.

Weitere Informationen zur Arbeit der IBH finden Sie unter:

[www.bodenseehochschule.org](http://www.bodenseehochschule.org)

## Die IBH-Labs

Auf Initiative der IBH und der Internationalen Bodensee Konferenz (IBK) wurden 2017 drei IBH-Labs ins Leben gerufen.

Hierbei handelt es sich um Forschungs- und Innovationsnetzwerke von Hochschulen und Praxispartnern aus Wirtschaft und Gesellschaft aller Anrainerländer des Bodensees (A, CH, D, FL). Die IBH-Labs leisten einen nachhaltigen Beitrag zur Förderung des Wissens-, Innovations- und Technologietransfers und damit zur Standortattraktivität der Bodenseeregion.

Die Förderung der IBH-Labs erfolgt aus Mitteln des Interreg V-Programms «Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein». Für die IBH bilden die Labs einen strategischen Schwerpunkt. Die thematische Ausrichtung der IBH-Labs orientiert sich an regional relevanten Themen und den Entwicklungspotenzialen der Bodenseeregion.

Die IBH-Mitgliedshochschulen starteten 2017 gemeinsam mit Praxispartnern folgende IBH-Labs:

- IBH Living Lab Active & Assisted Living
- IBH-Lab KMUdigital
- IBH-Lab Seamless Learning

## Das IBH-Lab KMUdigital

### Kompetenznetzwerk für Digitalisierung in KMU

Die Bodenseeregion als einer der wettbewerbsfähigsten und dynamischsten Wirtschaftsstandorte Europas zeichnet sich durch innovative Weltmarktführer, mittelständische Unternehmen und insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aus.



Das IBH-Lab KMUdigital bündelt die vorhandene Expertise rund um den See, um die Chancen und Auswirkungen für die KMU der Region ganzheitlich zu untersuchen. Dies betrifft den digitalisierten Produktionsvorgang an sich (Shopfloor), den Einfluss auf Geschäftsprozesse, den Wandel vom Produkt- hin zum Dienstleistungsanbieter; die Aus- und Weiterbildung sowie die Betrachtung der Rahmenbedingungen.

Sieben Konsortialpartner und drei Projektpartner aus drei Ländern erarbeiten dafür in sechs themenbezogenen Einzelprojekten anwendungsorientierte Antworten auf die Fragen:

- **Wieviel Digitalisierung muss in die KMU?**
- **Wieviel Digitalisierung passt zu den KMU?**

Durch den digitalen Wandel wachsen die Anforderungen an die Unternehmen, aus denen sich insbesondere für KMU Problemstellungen ergeben:

- Wie sehen adäquate Digitalisierungsstrategien für KMU aus?
- Wie können die Anforderungen an eine zukünftige Produktion erfüllt werden?
- In wieweit sind Organisationsstrukturen und Führungsmodelle anzupassen?
- Welche neuen Erwerbsquellen ergeben sich?
- Wie können KMU Innovationen vorantreiben?
- Welche politischen, rechtlichen und personalpolitischen Rahmenbedingungen müssen angepasst werden?

In sechs Einzelprojekten erarbeiten die Partner des IBH-Labs KMUdigital anwendungsorientierte Lösungen für und mit KMU:

- Digitale Agenda Bodensee (DAB)
- [Nutzenbasierter Digitalisierungsnavigator \(DigiNav\)](#)
- Internationale Musterfabrik Industrie 4.0 (i4Production)
- Data Science (Data4KMU)
- Digital Transformation Guide (DigiTraG)
- Digitale Landwirtschaft (DigiLand)



## Nutzenbasierter Digitalisierungsnavigator Projektaufbau

Die Digitalisierung betrachten wir im Projekt aus fünf sich ergänzenden Perspektiven:

- Prozesse
- Strategie
- Services
- Produktion und
- Human Resources.

Unter dem Dach der IBH haben die vier beteiligten Hochschulen diese Perspektiven mit sieben Industrieunternehmen in verschiedenen Workshops und mit individuellen Unternehmensanalysen vor Ort diskutiert und analysiert und ein ganzheitliches und interdisziplinäres

Instrument erarbeitet, das KMU auf dem Weg in die digitale Zukunft unterstützt.

Die Ergebnisse sind von besonderem Interesse für KMU aus der produzierenden Industrie, viele Erkenntnisse und Werkzeuge lassen sich aber auch unabhängig von der Unternehmensgröße oder Branche anwenden.

Das hier vorliegende Dokument stellt die Ergebnisse des Projektes dar und bietet Detailbeschreibungen, Hilfsmittel zur Standortbestimmung, Leitfragen und Checklisten, Fallbeispiele etc. Der weitere Aufbau des Dokuments richtet sich nach den oben genannten Perspektiven und den daran orientierten Arbeitspaketen (AP) des Projektes (vgl. Abbildung 1: Struktur des Projekts). Bei Vorträgen und Diskussionen über Digitalisie-

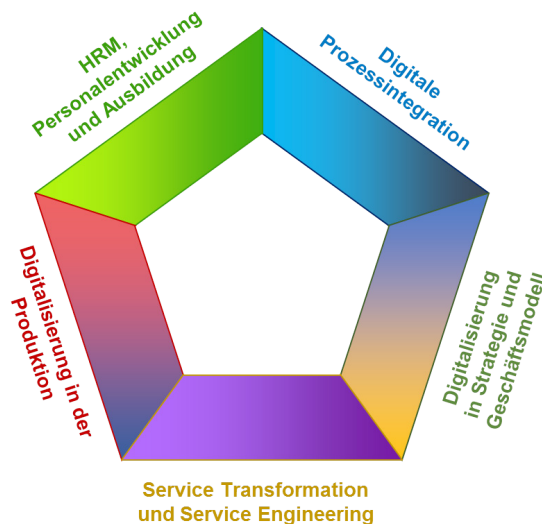


Abbildung 1: Struktur und Arbeitspakete des Projekts

rung oder Industrie 4.0 werden oft Fachbegriffe wie «Machine-to-Machine-Communication», «Internet der Dinge» und «Predictive Analytics» als Schlagworte eingebracht. Viele Experten nennen disruptive Geschäftsmodelle wie «Uber» und «Airbnb» als Beispiele. «Uber» bezeichnen sie dabei als weltgrößtes Taxiunternehmen ohne eigenen Fuhrpark – «Airbnb» als größtes Hotellerieunternehmen ohne eigene Immobilien. Es werden Digitalisierungsstrategien und die Veränderung der Unternehmenskultur eingefordert – gemessen am digitalen Reifegrad von Unternehmen.

In KMU stellt sich jedoch weniger die Frage nach revolutionärer Umgestaltung, sondern viel mehr nach der evolutionären Weiterentwicklung – aufbauend auf Ihren Stärken.

Auch bei der Digitalisierung geht es um die klassischen Fragen:

- Wie verbessern Sie die Positionierung und Differenzierung im Wettbewerb?
- Welche neuen Geschäftsfelder gehen Sie an, welche bestehenden bauen Sie aus?
- Wie kommen Sie an neue Kunden und verbessern die Kundenbindung?
- Wie steigern Sie die Effizienz und Effektivität Ihrer Prozesse?
- Wie erhöhen Sie die Lieferbereitschaft?
- Wie reduzieren Sie Kapitalbindung, Kosten und Risiken?
- Wie ermöglichen Sie vorausschauendes Handeln und steigern Ihre Entscheidungssicherheit?
- Wie befähigen Sie Mitarbeiter zielführend für die Digitalisierung?



Abbildung 2: Anwendung des DigiNav

Es geht also um Folgendes: Entstehen aufgrund der Digitalisierung neue Potenziale? Lassen sich daher neue Antworten auf diese in der Unternehmensführung allgegenwärtigen Fragen finden? Gleichzeitig müssen Potenziale und Gefahren von disruptiven Geschäftsmodelle für Ihre eigene Branche konsequent überwacht werden.

Gerade für KMU ist die digitale Transformation mit erheblichem Einsatz von Ressourcen verbunden. KMU müssen dazu verstehen, welche digitalen Veränderungen überhaupt möglich und sinnvoll sind, und was sie auslösen. Die meisten Ausführungen hierzu erfolgen rein aus Sicht der Technologie ausgehend vom Istzustand der Produkte und der Produktion. Den Wechselwirkungen mit dem Business, mit Organisationen und Menschen werden dann weniger Beachtung geschenkt. Die Digitalisierung ist aber kein Selbstzweck, sondern muss nutzen- und kundenorientiert zum Einsatz gebracht werden und erfordert eine ganzheitliche Sichtweise.

Sie brauchen einen Werkzeugkasten, der Ihnen hilft, durch den Digitalisierungs-Dschungel zu navigieren und geeignete und nutzenbringende Ansatzpunkte auszuwählen (vgl. Abbildung 2: Anwendung des DigiNav). Dies steht im Mittelpunkt von DigiNav – dem nutzenbasierten Digitalisierungsnavigator, den wir für die Internationale Bodensee-Hochschule IBH und ihr Lab «KMUdigital» entwickelt haben. Ziel des Projektes DigiNav ist die Entwicklung eines Vorgehens zur systematischen Erhebung, Analyse, Priorisierung und Umsetzung der Digitalisierungspotenziale in KMU.

Im Fokus stehen dabei der betriebswirtschaftliche Nutzen sowie ein ganzheitlicher Beitrag zum Geschäftserfolg.

KMU sollen mit diesem Ergebnis selbst einschätzen können, wo sie Investitionen sinnvoll tätigen und ihre Innovationsfähigkeit fördern können.

### Projektpartner

Am Projekt beteiligt waren vier Hochschulen aus Österreich, Deutschland und der Schweiz:

- **FHS St. Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften**  
(Dr. Matthias Baldauf, Prof. Dr. Peter Jaeschke, Prof. Dr. Petra Kugler, Prof. Dr. Sibylle Olbert-Bock, Abdullah Redzepi, Prof. Dr. Christian Thiel, Prof. Dr. Rigo Tietz, Dr. Hans-Dieter Zimmermann)
- **Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG)**  
(Prof. Dr. Ditmar Ihlenburg)
- **NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs**  
(Prof. Dr. Guido Piai)
- **ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, School of Engineering**  
(Dr. Jürg Meierhofer)



# Digitale Prozessintegration (AP1)

## KAPITELINHALT ARBEITSPAKET 1 (AP1)

- Prozessintegration als fundamentale Voraussetzung für die digitale Transformation  
S. 14
- Richtungen der Prozessintegration  
S. 15
- eBusiness-Prozesslandkarte  
S. 16
- Nutzenkategorien aus Sicht der digitalen Prozessintegration  
S. 20
- Nutzenbasierte Auswahl von Enablern  
S. 21
- ERP-Systeme sind das Rückgrat der Digitalisierung  
S. 24
- Checkliste / Leitfragen die sich Unternehmen stellen sollten  
S. 26

### Autoren:

Dr. Matthias Baldauf, Prof. Dr. Peter Jaeschke,  
Prof. Dr. Christian Thiel, Dr. Hans-Dieter Zimmermann  
FHS St. Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften

### Prozessintegration als fundamentale Voraussetzung für die digitale Transformation

In einer zunehmend vernetzten, arbeitsteilig organisierten Welt tauschen wir Güter, Dienstleistungen und Informationen in grossem Umfang global mit anderen Unternehmen aus. Das erfordert eine integrierte und unternehmensübergreifende Prozessgestaltung. Beginn und Ende des Prozesses werden nicht mehr vorrangig an eigenen Unternehmensgrenzen ausgerichtet, sondern an der komplexen Kette vom Lieferanten des Lieferanten bis zum Kunden des Kunden. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, gilt es daher, unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse zu optimieren.

Eine besondere Herausforderung – deren Bewältigung IT-Unterstützung benötigt – bilden Medienbrüche an den Unternehmensgrenzen. Dort

werden Informations- und Kontrollflüsse gestört und unterbrochen. Prozessintegration bezeichnet die Evaluierung und Optimierung von betrieblichen Abläufen. Ziel der digitalen Prozessintegration ist, die Effizienz von Prozessen mittels digitaler Technologien für den Kunden und das eigene Unternehmen zu steigern – oder unmittelbar den Kundennutzen zu erhöhen. Sie kann Grundlage sein, um neue Services zu entwickeln und Ihr Geschäftsmodell neu- oder weiterzudenken.

Für die Prozessoptimierung sowie zur Verbesserung der Zusammenarbeit mit Partnern, Kunden und Lieferanten werden Geschäftsprozesse über die Grenzen einer Organisation hinaus (geschäftsfeldübergreifend) etabliert:

Betroffen sind der Vertriebsprozess zu Kunden und der Beschaffungsprozess zu Lieferanten. E-Commerce und E-Procurement nennt man die

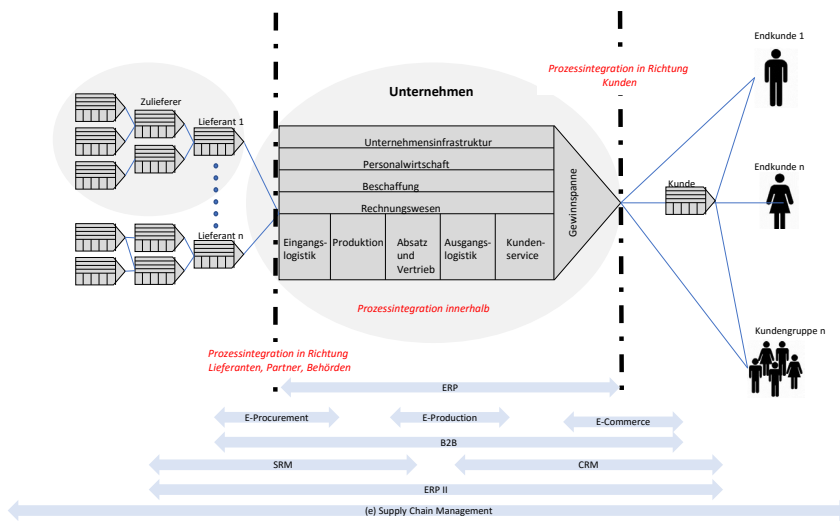


Abbildung 3: Zusammenhänge der Prozessintegration

entsprechende IT-Unterstützung des Vertriebs und Beschaffungsprozesses.

Customer-Relationship-Management (CRM) beschreibt das Beziehungsmanagement zu den Kunden, Supplier Relationship Management zu den Lieferanten einer Unternehmung.

Abbildung 3 zeigt eine Zusammenfassung der Begriffe sowie Konzepte und grenzt diese voneinander ab. Während Supply-Chain-Management (SCM) das weitreichendste Konzept vom Kunden des Kunden bis zum Lieferanten des Lieferanten darstellt, unterstützt ein ERP-System meist die innerbetrieblichen Prozesse.

Hierbei konzentriert sich das SCM auf den Material- und Informationsfluss. Supplier Relationship Management (SRM) bezieht sich in diesem Kontext auf das Management der Beziehung zum Lieferanten und kann damit als Teil des SCM verstanden werden. Als Komplement zum SRM und weiterer Bestandteil des SCM muss dann zwangsläufig das Customer-Relationship-Management (CRM) gesehen werden, welches sich auf die Optimierung der Kundenbeziehungen fokussiert. Trotzdem ergeben SRM und CRM in Summe aber noch nicht vollständig das SCM. Beide Konzepte haben eine primär einstufige Anbindung von Lieferanten bzw. Kunden im Fokus.

SCM hingegen hat die Abstimmung aller in der Wertschöpfungskette vertretenen Unternehmen zum Gegenstand, dies bedeutet für die Beschaffungsseite z.B., dass nicht nur Tier-1-Lieferanten, sondern auch Tier-2 bis Tier-n Lieferanten berücksichtigt werden. Die hierfür einzusetzenden IT-Systeme sind Advanced Planning

Systems (APS) bzw. Collaborative-SCM-Systems (CSCM). Während APS-Systeme ihren Schwerpunkt in der standort- übergreifenden Koordination von Material- und Informationsflüssen innerhalb von Konzernen haben, wird durch CSCM-Systeme die unternehmensübergreifende Anbindung der Partnerunternehmen realisiert.

### Richtungen der Prozessintegration

Um ganze Geschäftsprozesse zu automatisieren, muss innerhalb der Wertschöpfungs- und Lieferkette der benötigte Informationsfluss digitalisiert und der Datenaustausch sowie die Datenverarbeitung zwischen den Prozessen automatisiert werden. Die prozessunterstützenden IT-Lösungen werden zu diesem Zweck miteinander vernetzt oder vereinheitlicht. Ursprünglich isolierte Prozesse werden miteinander verknüpft, um die beteiligten Personen und Informationssysteme aneinander anzugleichen. Dadurch entstehen System- und Prozessintegrationen.

Wie in Abbildung 3 Zusammenhänge der Prozessintegration ersichtlich, wird bei der Prozessintegration, die eine Integration oder Vernetzung der IT-Systeme voraussetzt, in drei Richtungen unterschieden:

- Prozessintegration in Richtung Kunden (Geschäftskunden, aber auch private Endkunden)
- Prozessintegration in Richtung Lieferanten, Zulieferer, Partner und Behörden
- Prozessintegration innerhalb des eigenen Unternehmens



Die unternehmensinterne System- und Prozessintegration bietet viele interessante Aspekte für die Automatisierung von Prozessen. Stichworte sind unter anderem ERP-Systeme, Enterprise Application Integration API, Business Rules Management-Systeme (BRMS), Intranets oder bestimmte Workflow-Management-Systeme (WfMS) etc. Ein enger Bezug besteht auch zur Automatisierungspyramide, wie im Kapitel Industrie 4.0: Digitalisierung in der Produktion erläutert (vgl. Abbildung 20).

### eBusiness-Prozesslandkarte

Dem eBusiness-Geschäftskonzept ist im Zusammenhang der Automatisierung von Geschäftsprozessen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. eBusiness umfasst die Unterstützung der Prozesse und Beziehungen zwischen Geschäftspartnern, Mitarbeitern und Kunden durch elektronische Medien (Schubert, 2000, S. 3). Da eBusiness Unternehmen durch die gesamte Wertschöpfungskette hindurch mit Informations- und Kommunikationstechnologie unterstützt, lässt sich auch das elektronische Geschäftskonzept in einer Art Prozesslandkarte wie z.B. in Abbildung 4 darstellen und innerhalb der Wertschöpfungskette in verschiedene Bereiche einteilen.

Ein Enterprise-Resource-Planning System (ERP) unterstützt die betrieblichen Ressourcen elektronisch und möglichst effizient zur Zielerreichung. ERP-Systeme sind die führende Instanz im Hinblick auf die wichtigsten Stamm- und Bewegungsdaten eines Unternehmens. Denn dort werden alle relevanten logistischen, betriebswirtschaftlichen und kaufmännischen Informationen zusammengeführt.

ERP-Systeme bilden sämtliche innerbetrieblichen Geschäftsprozesse ab.

ERP-II-Systeme zeichnen sich durch intern und extern zugängliche Daten, extern koppelbare Prozesse und Abläufe sowie eine webfähige modulare und offene Architektur aus. Durch die webfähige Basisarchitektur sind ERP-II-Lösungen plattformunabhängig und in verschiedenen Branchen flexibel einsetzbar. Da sie firmenübergreifende Prozesse miteinbeziehen, beschränken sich diese Systeme nicht auf interne Prozesse. Daher sind ERP-II-Systeme in der Regel mit Modulen des Customer-Relationship-Managements (CRM) und des Supplier Relationship Managements (SRM) verbunden. Heute wird kaum mehr zwischen ERP I und ERP II unterschieden; der Umfang eines ERP II gilt auf dem Markt mehrheitlich als Standard.

Supplier Relationship Management (SRM) wendet im Prinzip die Ansätze des CRM in entgegengesetzter Richtung der Lieferkette (Supply Chain) an. Dieser Leitfaden definiert SRM als Erweiterung von eProcurement. Klassische eProcurement-Systeme optimieren lediglich die operativen Beschaffungsprozesse und sind meist nur rudimentär mit anderen IT-Systemen vernetzt. Der ganzheitliche SRM-Ansatz geht darüber hinaus und fördert die strategische Kooperation innerhalb des Lieferantennetzwerks. Ein Mehrwert entsteht durch Bündelung des gesamten Wissens über Einkaufsdaten und Bezugsquellen, die allen Anwendungen einer Systemlandschaft zur Verfügung gestellt werden. Dadurch werden alle Beschaffungsquellen und Artikel- oder Einkaufsdaten zentral verwaltet – wie zum Beispiel Angaben über



lieferbare Produkte, Preis- und Lieferkonditionen oder die Qualität. Lieferant und Kunde sind dabei durch das SRM vernetzt. Teilweise wird die strategische Abwicklung von Beschaffungsprozessen als eSourcing oder eProcurement beschrieben.

Mit eProcurement (electronic Procurement) ist in erster Linie die operative elektronische Beschaffung gemeint. Abgebildet werden in einem solchen System im Minimum alle Prozessschritte der abwicklungstechnischen Beschaffung. Papierbasierte Prozesse werden mithilfe eines eProcurement-Systems von einem durchgängig elektronischen und im besten Fall automatisierten Ablauf abgelöst. Teilweise können die Konzepte des SRM und eProcurement, wie bereits erwähnt, nicht strikt voneinander unterschieden werden. So sehen diverse Quellen beispielsweise die Spezifikation von Anforderungen und die Auswahl der Lieferanten als Teil der strategischen Beschaffung, das Vertragsmanagement inklusive der Vereinbarung von Rahmenkontrakten als Teil der taktischen Beschaffungen und erst den restlichen Beschaffungsprozess als operatives Geschäft wie in Abbildung 5 dargestellt.

Buy-Side, Sell-Side und Elektronischer Marktplatz sind Variationen von eProcurement-Lösungen.

Bei einer Buy-Side-Lösung betreibt und pflegt der Käufer die Einkaufssoftware und den elektronischen Katalog. Dort werden die Artikel verschiedener Lieferanten zu einem Multi-Lieferantenkatalog zusammengefasst. Bei Sell-Side-Lösungen betreibt der Lieferant die Software und den elektronischen Katalog. Onlineshops, eingesetzt im Business-to-Business-Bereich, sind Sell-Side-Lösungen. Auf einem elektronischen Marktplatz werden die erforderlichen Funktionen und Kataloge für die Bestellabwicklung durch einen Dritten betrieben. Der Dienstleister stellt die Plattform für mehrere Käufer und Verkäufer zur Verfügung. Solche Marktplätze beziehen durchaus auch den Business-to-Business-Bereich ein. Beispiele hierfür sind Ausschreibungs- und Auktionsplattformen.

Das Customer-Relationship-Management (CRM) beschäftigt sich mit der Kundenpflege. Ziel von CRM ist, die Kundenzufriedenheit, -loyalität und -profitabilität während der gesamten Dauer der Kundenbeziehung zu erhalten und zu steigern. Das soll sich auf den Unternehmenserfolg auswirken. Dazu benötigt das Unternehmen gesammeltes und analysiertes Wissen über das Kundenverhalten. eCRM steht für die Unterstützung der Kundenpflege

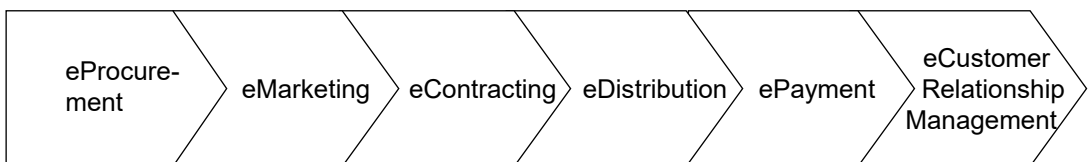


Abbildung 4: eBusiness-Konzepte als Teil der digitalisierten Wertschöpfungskette

mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien. Diese ermöglichen dem analytischen Kundenbeziehungsmanagement, bestehende Kunden dank spezifischer Datensammlungen besser zu verstehen und potenzielle Kunden systematisch zu erfassen. Durch die systematische Erfassung und Auswertung verschiedener Kundengruppen können Sie Kundenbindungsmassnahmen über unterschiedliche Kommunikationskanäle differenziert gestalten.

Angebotssysteme sind eine Erweiterung elektronischer Produktkataloge. Die Kunden können damit Produkte und Dienstleistungen selbst konfigurieren und Kalkulationen online vornehmen – wie etwa bei Versicherungspolicen. Die Kunden wählen so selbständig und ohne Medienbruch, erstellen Kalkulationen, übermitteln Metadaten und geben Anfragen oder Bestellung auf. IT-basierte Verkaufssysteme dienen dagegen in erster Linie den Verkaufsmitarbeitern. Die Systeme verfügen über Funktionen zur Kundenanalyse, Termin- und Tourenplanung sowie zur Konfiguration und Berechnung von Produkten und Dienstleistungen.

Natürlich spielen individuelle Entscheidungsfaktoren und unterschiedliche Geschäftskonzepte eine wesentliche Rolle, um die richtige Lösung zu finden. Standard-Lösungen, die alle KMU adaptieren könnten, gibt es folglich nicht. Die Problematik bei CRM-Systemen ist zudem, dass es schwierig ist, einen effektiven monetären Nutzen zu berechnen. Sie lassen sich primär durch optimierte Unternehmensprozesse, verbesserte Serviceabläufe und eine stärkere Kundenbindung rechtfertigen. Um bestmöglichen Erfolg zu erzielen, ist eine Integration der CRM-Systeme in die inneren betrieblichen Abläufe entscheidend.

eMarketing umfasst, wie der Name schon sagt, alle Marketing-Massnahmen, die mit IT-basierten Kommunikationsmitteln online durchgeführt werden. eMarketing zielt vor allem darauf ab, die Bekanntheit zu steigern und Kunden zu Käufen auf Online-Kanälen zu bewegen. Beispiele hierfür sind Homepages, Werbebanner im Internet, Suchmaschinenmarketing, Social Media Marketing oder E-Mail-Newsletter.

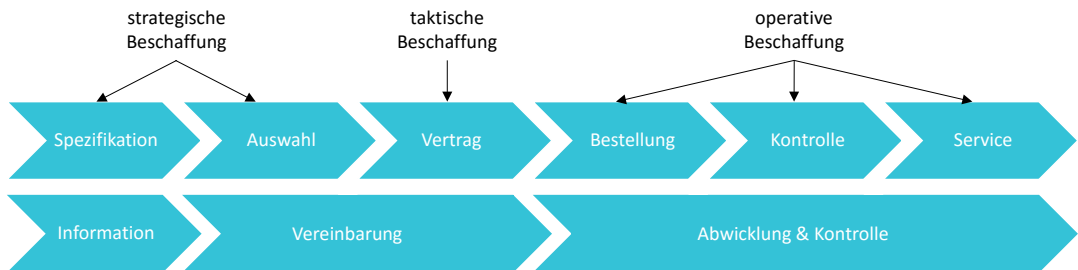


Abbildung 5: Teilbereiche des eProcurements, vgl. Meier & Stormer (2012, S. 71).

Beim eContracting handelt es sich um einen durch digitale Medien unterstützten Prozess von der Vertragsverhandlung und -unterzeichnung über die elektronische Vertragsverwaltung bis zur Überwachung der Vertragserfüllung. Das Thema beinhaltet beispielsweise Cloud-Lösungen, um Verträge zu verwalten oder die digitale Vertragsabwicklung zu unterstützen. Mithilfe von digitalen Signaturen ermöglicht es interessante Automatisierungen. Wir erachten jedoch das Einsparpotenzial solcher Automatisierungen für die meisten KMU als zu gering.

eCollaboration ist ein Überbegriff für die elektronische und vernetzte Zusammenarbeit entlang einer Wertschöpfungskette. Verschiedenste IT-Tools werden eingesetzt, um den Informationsfluss und Datenaustausch im Unternehmen zu unterstützen. Dabei geht es nicht primär um firmenübergreifende Prozesse, sondern eher um interne Kommunikation und Interaktion. Typischerweise werden eCollaboration-Tools häufig von Teams benutzt, um zeit- und ortsunabhängig an einem gemeinsamen Projekt oder einer Aufgabe zu arbeiten. Auch Plattformen, die das Wissensmanagements eines Unternehmens elektronisch unterstützen, zählt man zur eCollaboration.

Dokumentenmanagementsysteme (DMS) automatisieren zwar nicht den firmenübergreifenden Datenaustausch, sie vereinfachen aber vorhergehende oder nachgelagerte interne Prozesse. In Kapitel 1 haben wir bereits Probleme beschrieben, mit denen sich KMU heute aus- einandersetzen müssen. Der Vorteil fortschrittlicher Dokumentenmanagementsysteme (wie etwa DocuWare) ist, dass sie

interne Prozesse durch Workflows automatisieren. Solche Systeme ermöglichen automatisierte Freigabeverfahren, rechtssicheres Archivieren von Geschäftskorrespondenzen und integrieren Rechnungsdaten direkt ins ERP. Auch die Integration von E-Mail-Servern ist möglich. Damit versenden, empfangen und archivieren Sie Rechnungen einfach via E-Mail. Scanning- oder OCR-Tools scannen Dokumente, die per Post eingehen – ein Workflow steuert die Weiterverarbeitung und archiviert sie in einem DMS.

ePayment wickelt Zahlungsvorgänge elektronisch ab. Eine Person oder Institution sendet einen Geldbetrag elektronisch an einen Empfänger. Mit ePayment wird beispielweise ein Produkt bezahlt, das in einem eShop gekauft wurde (Meier & Stormer, 2012, S. 82). Der elektronische Rechnungsempfang und -versand, auch Electronic Bill Presentment and Payment (EBPP) genannt, ist dem ePayment zuzuordnen. Rechnungen werden mithilfe EDI-basierter Systeme elektronisch übermittelt. Unser Leitfaden behandelt das Thema EDI umfassender als Datenaustauschmöglichkeit, die über die elektronische Rechnungsstellung hinausgeht. EDI überträgt und verarbeitet strukturierte Daten maschinenlesbar in standardisiertem Format zwischen den IT-Systemen zweier Anwender. EBPP transferiert Rechnungen im Business-to-Consumer-Bereich durch einen Service Provider direkt in das E-Banking des Kunden. Im Business-to-Business-Bereich fungiert der Service Provider als Schnittstelle. Der Provider empfängt die Rechnung, überträgt sie (falls nötig) ins gewünschte Format, signiert oder archiviert sie. Der Rechnungsempfänger erhält sie dann in seinem ERP, E-Banking

oder einer anderen Applikation. Diese Form von ePayment wird im Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

eFulfillment bezeichnet den Prozess der Auftragsabwicklung beim eBusiness: Lagerung, Kommissionierung, Transport, Auslieferung, teilweise die Bezahlung und den After-Sales-Service bis zur Abwicklung von Retouren. Darüber hinaus kann das Fulfillment auch das Content Management, die Pflege des eShops, respektive des Warenwirtschaftssystems erhalten.

### Nutzenkategorien aus Sicht der digitalen Prozessintegration

Dank der digitalen Prozessintegration lassen sich Aufwände für manuelles, teilweise mehrfaches Erfassen von Daten eliminieren. Damit reduzieren sich mögliche Fehlerquellen. Beseitigt werden auch Liegezeiten bis zur Erfassung im nächsten System, indem Folgeprozesse automatisch angestossen werden. Hinzu kommt, dass Systeme rund um die Uhr zur Verfügung stehen und weniger menschliche Ressourcen benötigt werden.

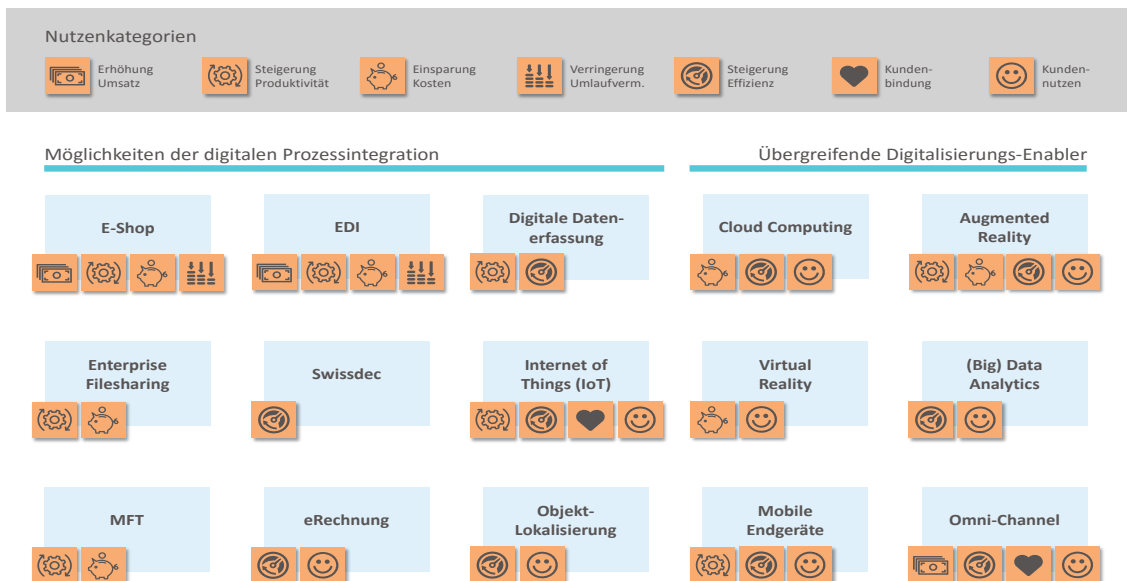


Abbildung 6: Nutzenbasierte Orientierung in aktuellen Digitalisierungs-Enablern

Informationen wie zum Beispiel Auftragsstatus, Lieferzeiten, Verfügbarkeiten können stets aktuell und übergreifend auch zum Kundennutzen abgerufen werden. Dies kann zudem ressourcenschonend als Self-Service erfolgen. Ausserdem erhöht sich die Kundenbindung, und Geschäftsbeziehungen können zu mittel- und langfristigen Partnerschaften ausgebaut werden. Markteintrittsbarrieren für Konkurrenten können so aufgebaut und das Risiko von Kundenabwanderungen reduziert werden.

Am konkreten Beispiel ergeben sich folgende Nutzenpotenziale durch SCM-Software (Koch, 2012): Durch den Einsatz von SCM-Software im Unternehmen können beispielsweise Liefertreue und Kundenorientierung aufgrund einer genaueren Prognose des Marktbedarfs erhöht werden. Außerdem können Lagerbestände durch einen frühzeitigeren Austausch von Informationen reduziert werden. Ferner verringert sich die Gesamtdurchlaufzeiten durch automatisierte Informationsweitergabe. Es lassen sich also Kostensenkungen im Beschaffungs-, Produktions- und Distributionsnetzwerk erzielen. Gründe hierfür sind die Reduzierung der Planungszeiten, eine Beschleunigung der Durchlaufzeiten, die Verfügbarkeit notwendiger Daten bzw. Informationen, der optimierter Einsatz der Ressourcen und Kapazitäten, eine Reduzierung von Lagerbeständen in der gesamten Kette, ein erhöhter Lagerumschlag, der höherer Lieferservicegrad sowie die Vermeidung von zusätzlichem Aufwand für z. B. zusätzliche Transporte infolge einer unvorhergesehenen Nachfrageerhöhung. Ähnliche oder zumindest

vergleichbare Nutzenaspekte ergeben sich auch für andere Enabler (zentrale «Befähiger») der digitalen Prozessintegration.

Um diese systematisch zu erfassen und zu beschreiben werden sie im DigiNav Manual in verschiedene Kategorien aufgeteilt.

Eine Investition in einen der Enabler führt im Idealfall zu:

- mehr Umsatz (durch Erhöhung vorhandener oder neuer Umsatzquellen),
- Produktivitätssteigerungen (durch einheitliche Prozesse oder höhere Automation),
- weniger Betriebskosten (durch Kosteneinsparung oder -vermeidung)
- tieferem Umlaufvermögen (durch Reduktion der Lagerhaltungskosten oder der Forderungen).
- Effizienzsteigerung (Verbesserung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses)
- Verstärkung der Kundenbindung
- Erhöhung des Kundennutzen

### Nutzenbasierte Auswahl von Enablern

Abbildung 6 gibt einen Überblick über die im Manual identifizierten verschiedenen Ansatzpunkte, d.h. «Enabler» der unternehmerischen Prozessdigitalisierung (in der Abbildung hellblau dargestellt). Diese beinhalten einerseits konkrete Möglichkeiten der digitalen Prozessintegration, sowohl intern als auch extern zu Kunden oder Lieferanten. Intern sind dies beispielsweise Möglichkeiten zum effizienten Dateiaustausch, in Richtung Kunden ein Web-basierter E-Shop,

in Richtung Lieferanten EDI. Andererseits stehen heute eine Reihe von übergreifenden Digitalisierungs-Enablern zur Verfügung, die auf vielfältige Weise sowohl für interne, als auch externe Geschäftsprozesse eingesetzt werden. Für Augmented Reality, das heisst das Überblenden von realen Szenen mit virtuellen Objekten oder Kennzahlen, finden sich beispielsweise unternehmensinterne Anwendungen in Produktion und Wartung, als auch auf Endkunden ausgerichtete innovative Zusatzdienste zu einem traditionellen «analogen» Produkt.

Des Weiteren ermöglicht Abbildung 6 gleichzeitig eine erste nutzenbasierte Orientierung innerhalb aktueller Digitalisierungs-Enabler.

Wir unterscheiden dafür sieben zentrale Kategorien für den konkreten Nutzen: von der Erhöhung des Umsatzes über die Einsparung von Kosten bis hin zum direkten Kundennutzen (orange Symbole in der Abbildung oben). Für jeden Enabler sind bis zu vier primäre Nutzenkategorien

gelistet, die mit diesem realisierbar sind. Strebt ein Unternehmen beispielsweise eine Umsatzerhöhung an (Geldschein-Symbol), sind ein E-Shop, der Einsatz von EDI sowie ein Omni-Channel-Angebot grundsätzlich interessante Inhalte eines Digitalisierungsprojekts. Auf diese Weise für ein Unternehmen identifizierte Digitalisierungs-Enabler und deren Potential sollten in weiterer Folge individuell geprüft werden.

Dazu bietet das DigiNav-Manual detaillierte Erläuterungen und viele konkrete Anwendungsbeispiele zu den einzelnen Enablern. Zusätzlich informiert es über Umsetzungsvarianten und geht genauer auf den zu erwartenden Nutzen, die Voraussetzungen und Erfolgsfaktoren für den Einsatz aber auch auf Risiken ein und liefert damit Bausteine und Hilfsmittel für den individuellen Business Case. Zur Erklärung der Enabler bzw. ihrer Abkürzungen liefert Tabelle 1 jeweils eine Kurzbeschreibung.

<p><b>eShop</b></p>	<p>Die eigene Produkt- und Servicepalette wird in einer eShop-Lösung via Internet angeboten. Es werden sowohl B2C als auch B2B Varianten betrachtet.</p>
<p><b>Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport (EDI/EDIFACT)</b></p>	<p>Die Systeme von Kunde und Lieferant tauschen Daten elektronisch aus (mit automatischer Auslösung der Folgeprozesse im jeweiligen System). Im Manual wird betrachten wir die Varianten EDI/EDIFACT (klassisch), WebEDI sowie EDI/EDIFACT mit Clearing Center.</p>
<p><b>Managed File Transfer (MFT)</b></p>	<p>Zuverlässige Übertragung von Dateien zwischen Geschäftspartnern, internen Systemen und Applikationen mithilfe von sicheren Protokollen sowie leicht verständlichen Austauschmodellen unabhängig von der Dateigrösse und den verwendeten Betriebssystemen.</p>

Enterprise-Filesharing-Dienste	Cloud-basierte File Sharing erlauben es, Bilder, Tabellen, Dokumente und sonstige Unterlagen in Standardformaten ohne weitere Zwischenschritte oder Kompatibilitätshürden zwischen allen Plattformen und lokalen wie entfernten Bearbeitern praktisch ohne Zeitverlust zu teilen.
Internet of Things (IoT)	Maschinen, Geräte, Anlagen oder Lagersysteme werden über das Internet mit den eigenen Systemen vernetzt, um Datenübertragungen zu automatisieren. Unterschieden wird zwischen direkter und permanenter Vernetzung und indirekter und/oder temporärer Vernetzung.
eRechnung	Rechnungen werden direkt in das Online-Banking der Bank des Kunden übertragen. Sie können diese dann mit wenigen Klicks bezahlen.
Swissdec	Übermittlung der Daten an Lohndatenempfänger (Sozialversicherungen, Pensionskassen, Steuerverwaltungen, Bundesamt für Statistik).
Digitale Datenerfassung	Mit «Autold»-Techniken werden Objekte zur Datenerfassung und anschließenden Weiterverarbeitung automatisch identifiziert.
Objekt-Lokalisierung	Lokalisierung bezeichnet die automatisierte Ortsbestimmung von Objekten. Kenntnisse über die Position von Geräten, Behältern, Bauteilen und fertigen Produkten ermöglichen Optimierungen in Planungs-, Herstellungs- und Logistikabläufen.
Cloud-Computing	Cloud-Computing bezeichnet die Nutzung von IT-Ressourcen, die über ein Netzwerk (typischerweise das Internet) verfügbar gemacht werden.
(Big) Data Analytics	Datenanalyse (Data Analytics) heisst, Unternehmensdaten (zumeist aus dem operativen Tagesgeschäft) zu untersuchen, um nützliche Informationen und konkrete Schlüsse für Geschäftsentscheidungen abzuleiten. Beispiele sind Auslastungsanalysen von Maschinen, Zugriffsanalysen für eShops oder Trendanalysen des Kundenverhaltens.
Augmented Reality	Augmented Reality (Erweiterte Realität) bezeichnet die Anreicherung der realen physischen Welt mit digitaler Information. Typischerweise wird dabei ein Live-Kamera-Bild mit computergenerierten Bildern überlagert.
Virtual Reality	Im Gegensatz dazu nutzen Virtual-Reality-Anwendungen rein computergenerierte Ansichten und vermitteln die Illusion, sich in einer virtuellen Welt zu befinden.
Mobile Endgeräte	Heute sind mobile Geräte wie Smartphones und Tablets allgegenwärtig. Besondere Bedeutung haben sie für Unternehmen, bei denen Fach- oder Führungsmitarbeiter häufig auf dem Firmengelände oder ausserhalb unterwegs sind, beziehungsweise wenn das operative Geschäft ausserhalb des Firmengeländes stattfindet.
Omni-Channel	Omni-Channel beschreibt die Integration verschiedenster Kommunikationskanäle zum Kunden, um diesem ein einheitliches, attraktives und kundenorientiertes Shopping-Erlebnis zu bieten.

Tabelle 1: Enabler der digitalen Prozessintegration

## ERP-Systeme sind das Rückgrat der Digitalisierung

Im Bereich der Prozessintegration zeigt sich, dass Rahmenbedingungen, Zielsetzungen und Anforderungen zum Handlungsbedarf in KMU eine grosse Varianz aufweisen. Individuelle und konkrete Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen zur digitalen Prozessintegration müssen daher sehr unterschiedlich ausfallen. Das derzeitige Geschäftsmodell, die darauf basierenden aktuellen Geschäftsprozesse und deren Digitalisierungsgrad bis hin zu Mengengerüsten der Datenbestände und Datenbewegungen des eigenen Unternehmens beeinflussen Handlungsempfehlungen ebenso wie die entsprechenden Parameter bei Kunden, Lieferanten, Partnern, Wettbewerbern sowie deren zukünftige Entwicklung.

Dabei stehen in KMU auch heute noch die «klassischen» Themen der Wirtschaftsinformatik vom ERP System zu eCommerce im B2C- und B2B-Umfeld bis hin zu Fragen des Electronic Data Exchange und eProcurement im Vordergrund. ERP-Systeme sind das Rückgrat der Wertschöpfungskette in Industrieunternehmen, steuern die vernetzten Komponenten und Prozesse. Das bietet nicht nur enorme Transparenz, sondern auch Sicherheit im Prozessmanagement, zudem kann die Effizienz durch die transparente Fertigung erhöht werden. Das ERP-System hat eine sehr zentrale Rolle und verwaltet alle Daten, steuert zudem vernetzte Bereiche der Produktion – Maschinen, Anlagen und Werkzeuge. Sämtliche digitalisierten Abläufe

in der Wertschöpfungskette können über ein ERP-System dargestellt und betrieben werden. ERP ist das nötige Gehirn, um Digitalisierung in der Industrie erfolgreich umzusetzen und auch nötig, um die einzelnen Schritte erfolgreich umzusetzen. In einem ERP-System laufen also sämtliche Fäden zusammen, die für die Prozesse eine Rolle spielen.

Es kommt zunächst auf die intelligenten Vernetzungsmöglichkeiten an. Dazu müssen alle aktuell benötigten Schnittstellen unterstützt werden, und Erweiterbarkeit für die Zukunft ist ebenso wichtig. Ein ERP-System muss zudem eine intelligente Vernetzung von Produktentwicklung über Produktion und Logistik bis hin zum Produkteinsatz bieten und auch Prozesse wie den zugehörigen Service und Wartungsaspekte verbinden. Natürlich sind auch Bausteine wie Unternehmensmanagement und die Koordination mit Marktbedingungen ein wichtiger Baustein für den erfolgreichen Einsatz von ERP. Es liegt also auf der Hand, dass mit der zunehmenden Digitalisierung auch die Anforderungen an ERP-Systeme steigen.

Viele unternehmensübergreifende und vernetzte Geschäftsszenarien lassen sich mit den klassischen monolithischen Mega-Suiten nicht mehr abbilden. Mobile und vernetzte Prozesse erfordern auch entsprechend flexible ERP-Systeme mit einer hohen Integrationsfähigkeit. Statt starre Suiten sind Service-Bausteine gefragt, die sich je nach Anforderung miteinander kombinieren lassen. Dabei müssen die Anwendungen heute nicht nur miteinander, sondern auch mit mobilen Endgeräten, externen Apps oder Maschi-



nen kommunizieren. Dafür sind offene ERP-Lösungen notwendig, die sich via Cloud mit anderen Systemen verbinden lassen. Auch die Rolle von digitalen Plattformen wird künftig immer wichtiger: ERP-Anbieter ergänzen darüber ihre eigenen Lösungen um Funktionalitäten aus der Cloud (zum Beispiel durch Services für IoT oder künstliche Intelligenz) oder bieten dort selbst einzelne Module als Service an.

ERP-Systeme sind die führende Instanz im Hinblick auf die wichtigsten Stamm- und Bewegungsdaten eines Unternehmens. Denn dort werden alle relevanten logistischen, betriebswirtschaftlichen und kaufmännischen Informationen zusammengeführt. Durch die Vernetzung von Produkten und Maschinen entstehen viele neue Daten, die nach einer Verdichtung, z. B. durch Big-Data-Algorithmen in der Cloud, in das ERP-System zurückgeführt werden. Zusätzlich liefern ERP-Systeme Kontextinformationen für andere Systeme, mit denen sich die die Daten interpretieren lassen.

ERP fungiert damit als Datendrehscheibe zwischen den Systemen. Damit die digitale Vernetzung von Menschen, Produkten und Maschinen tatsächlich einen Mehrwert bietet, braucht es einen zentralen Taktgeber, der sämtliche Prozesse und Anwendungen steuert und integriert und diese an den betriebswirtschaftlichen Zielen und Vorgaben ausrichtet. Diese Aufgabe übernehmen moderne ERP-Systeme: Sie ordnen den Aufträgen Verbrauchsmaterialien, Zeiten und Kosten zu und ermöglichen so eine Vor- und Nachkalkula-

tion. Sie sorgen für eine umfangreiche Planung (Sales-Forecast, Bedarfsplanung etc.), halten sämtliche Stammdaten (Kunden, Arbeitspläne, Stücklisten etc.) zentral vor und pflegen diese, und sie fungieren schließlich als Schnittstelle zu Kunden und Lieferanten (vgl. Bingler, D.; Finkler, M.; Santow K. 2017).

## Leitfragen für die digitale Prozessintegration

Unternehmen, die sich in einem digitalen Wettbewerbsumfeld bewegen, sollten sich unter anderem folgende Fragen zur Prozessintegration stellen. Die Antworten helfen bei der Planung eines möglichen Digitalisierungsprojekts.

- Welche Medienbrüche zwischen Systemen bestehen aktuell? Welche Daten müssen in verschiedenen Systemen manuell erfasst und gepflegt werden?
- Welche Informationen wären erforderlich, um die Prozesse besser abzuwickeln?
- Welche Informationen werden häufig aufwändig zusammengesucht?
- Wie oft bleiben Aufträge zwischen zwei Arbeitsschritten liegen oder können von der nachfolgenden Stelle nicht weiterbearbeitet werden, weil etwas fehlt oder falsch ist?
- Wie weit würde es helfen, wenn der Standort von Material, Produkten und Werkzeugen jederzeit bekannt wäre?
- Wie relevant ist es, jede Bewegung und Bearbeitung von Material und Produkten oder auch Werkzeugen nachzuvollziehen?
- Welche Entscheidungen könnten mit welchen (heute fehlenden oder aufwändig zu beschaffenden) Informationen schneller oder zuverlässiger getroffen werden?
- Wie kann eine Datenbrille oder ein mobiles Gerät intern genutzt werden, um automatisch zu scannen?
- Wie kann eine Datenbrille intern genutzt werden, um Mitarbeitende zu anzuleiten?
- Wie relevant und von Vorteil wäre eine EDI-Anbindung zu Kunden? Wie viele Kunden und Interessenten würden eine EDI-Anbindung nutzen? Wie viele Transaktionen werden pro Kunde erwartet? Wie viele Transaktionen insgesamt? Welcher Prozentsatz aller Transaktionen wird erwartet? Bestehen genügend langfristig Kundenbeziehungen? Könnte darauf ein Service aufgebaut werden?
- Auf welchen verfügbaren digitalen Plattformen, Börsen, fremden Shops könnten wir Interessenten und Kunden erreichen?
- Wie viele Kunden und Interessenten würden einen eShop von uns verwenden? Wie viele Transaktionen werden erwartet? Welcher Prozentsatz aller Transaktionen wird erwartet? Wie viele Interessenten würden wir erreichen?

- Wie können bestehende digitale Plattformen inkl. fremde Shops genutzt werden? Was müssten diese leisten?
  - Welche Kunden könnten unsere Produkte selbst konfigurieren oder entwerfen? Welche und wie viele Kunden und Interessenten könnten mit einem entsprechenden Dienst erreicht werden?
  - Welche Tätigkeiten könnten zum Kunden verschoben werden, um günstigere Preise anbieten zu können?
  - Wie relevant und von Vorteil wäre die durch das Produkt automatisch ausgelöste Anforderung, Nachbestellung von Komponenten, Rohstoffen, Betriebsstoffen und Hilfsstoffen? Könnte darauf ein Service aufgebaut werden?
  - Wie können Informationen über Zustand, Störungen, Verschleiss, Verbrauch und Nutzung unserer Produkte als Grundlage für Services genutzt werden?
  - Wie können Informationen über den Standort der Produkte durch unser Unternehmen, unsere Service-Mitarbeitenden oder den Kunden genutzt werden?
- Wie können Informationen über den Standort unseres Servicepersonals (oder das unserer Partner) genutzt werden?
  - Welche Vorteile und welche Nachteile bringt die Eliminierung von Handels- und Verarbeitungsstufen bis zum Endkunden und was wäre dafür die Voraussetzung?
  - Unter welchen Bedingungen könnte die Leistung/der Nutzen des Produkts abgerechnet werden statt das Produkt zu verkaufen? Welche Informationen müssten hierzu wann vom Kunden bzw. dem Smart Product zur Verfügung gestellt werden?
  - Unter welchen Bedingungen könnte die Eigentumsübertragung an den Kunden zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen? Welche Informationen müssten hierzu wann vom Kunden bzw. dem «Smart Product» zur Verfügung gestellt werden?
  - Welche Tätigkeiten des Kunden können zum Unternehmen verschoben werden und als Service angeboten werden?



# Digitalisierung in Strategie und Geschäftsmodell (AP2)

## KAPITELINHALT ARBEITSPAKET 2 (AP2)

- Fluch und Segen der Digitalisierung für Strategie und Geschäftsmodell  
S. 30
- Digitalisierung bedeutet Veränderung  
S. 30
- Digitalisierung und Wettbewerbsvorteile  
S. 33
- Digitale Disruption: Die unerkannte Gefahr  
S. 36
- Digitalisierung verändert den Wettbewerb:  
Exponentielles Wachstum und Netzwerkeffekt  
S. 38
- Digitale Plattformen als Gewinner  
S. 39
- Digitalisierung und Geschäftsmodelle  
S. 42
- Digitale Technologien als Enabler für neue Geschäftsmodelle  
S. 43
- Zusammenfassung: Die wichtigsten Erkenntnisse  
S. 44
- Checkliste / Strategische Fragen, die sich Unternehmen stellen sollten  
S. 45

### Autoren:

Prof. Dr. Petra Kugler, Prof. Dr. Rigo Tietz,  
FHS St. Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften

## Fluch und Segen der Digitalisierung für Strategie und Geschäftsmodell

Die digitale Transformation ist für KMU zugleich Segen und Fluch. Einerseits bietet die Digitalisierung die Möglichkeit, Chancen zu realisieren, welche ohne die neuen Technologien bislang kaum möglich waren. Dazu gehören ausser Effizienzvorteilen auch Netzwerkvorteile oder die systematische Nutzung von Plattformen in innovativen Geschäftsmodellen. KMU können so schneller agieren, sich neu positionieren sowie neue und grössere Gruppen von Stakeholdern erreichen. Diese Möglichkeiten helfen KMU (nicht nur) aus der Bodenseeregion, sich im globalen Wettbewerb zu behaupten.

Andererseits wird die Digitalisierung zunehmend als «Disruption» betrachtet, welche zu grundlegenden Verschiebungen und zu neuen Spielregeln im etablierten Wettbewerbsgefüge führt. Der Grund dafür sind sich verändernde Erfolgslogiken, mit denen viele etablierte KMU nicht vertraut sind. Der Wettbewerb in einer digitalen Welt funktioniert anders als der Wettbewerb in einer analogen Welt. Ein erster Schritt besteht also darin, ein Verständnis für die sich herausbildenden Muster zu entwickeln. In einem zweiten Schritt können diese dann systematisch aufgegriffen und zum Beispiel in innovative Geschäftsmodelle transferiert werden, welche auf den digitalen Möglichkeiten und auf den neuen Spielregeln aufbauen.

Vor diesem Hintergrund stehen zwei Ziele im Zentrum der Betrachtung des zweiten Teils:

- Kennenlernen von Mustern, wie die Digitalisierung die strategische Erfolgslogik verändert, und das Durchspielen von Szenarien, welchen Einfluss diese Veränderungen in der Folge auf die (Wettbewerbs-) Situation des eigenen Unternehmens haben.
- Kennenlernen digitaler Geschäftsmodelle und Entwicklung von Ansatzpunkten digitaler Geschäftsmodelle für das eigenen Unternehmen, die dabei helfen, die eigene Organisation im digitalen Wettbewerb zu positionieren.

## Digitalisierung bedeutet Veränderung

Zu den wichtigsten Zielen der Strategie gehört es, zu hinterfragen, was genau den Erfolg eines Unternehmens begründet. Selten lässt sich auf diese Frage eine eindeutig «richtige» oder eindeutig «falsche» Antwort finden. Erfolg ist hingegen das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels von Faktoren, die im Unternehmen und in dessen Umwelt zu finden sind und die sich wechselseitig beeinflussen. Von besonders grossem Interesse sind dabei grundlegende technologische Neuerungen, die oft einen sogenannten «Megatrend» begründen. Es gilt, je grösser die so hervorgerufene Veränderung, umso weitreichender sind die Konsequenzen für Unternehmen. Neue Technologien ermöglichen es Unternehmen, die Dinge anders zu tun oder andere Dinge zu realisieren, sie führen aber auch dazu, dass Unternehmen sich in einem neuen Gefüge erst zurechtfinden müssen. Ob ein Unternehmen solche Veränderungen als Chance oder als Risiko wahrnimmt, hängt

dabei davon ab, ob das Unternehmen ein angemessenes Wahrnehmungs-, Diskussion- und Verhaltensrepertoire aufgebaut hat oder nicht. Denn Veränderungen selbst sind generell neutral. Es kommt vielmehr darauf an, wie Unternehmen mit ihnen umgehen.

Im Zusammenhang mit der Digitalisierung gehen wir heute von einem grundlegenden Wandel, also von einem «Megatrend» aus,

welcher dauerhafte gesellschaftliche und ökonomische Veränderungen anstossen kann. Die Digitalisierung wird daher auch oft als «vierte industrielle Revolution» bezeichnet (z.B. Brynjolfsson & McAfee, 2014). In der Historie gab es seit Mitte des 18. Jahrhunderts mehrere tiefgreifende Veränderungswellen, welche Bestehendes überflüssig werden liessen und damit Raum für neues ermöglicht haben (siehe Tabelle 2).

1. Industrielle Revolution	1780-1900	120 Jahre	Dampfkraft	Von der Agrar- zur Industriegesellschaft Maschinen ersetzen Menschen Produktionsfaktoren Arbeit + Kapital
2. Industrielle Revolution	1900-1980	80 Jahre	Fließbandarbeit, Elektronik	Massenproduktion, Gleichheit, Effizienz Produktionsfaktoren Arbeit + Kapital
3. Industrielle Revolution	1980-2010	30 Jahre	Computer & Internet	Replikation, Transfer und Speicherung von Wissen, Globalisierung Produktionsfaktoren Arbeit + Kapital + Wissen
4. Industrielle Revolution	seit ca. 2010	?	Digitalisierung, Daten & Künstliche Intelligenz	Vernetzung von allem mit allem, Datenfülle, Geschwindigkeit Produktionsfaktoren Arbeit + Kapital + Wissen + Daten

Tabelle 2: Vier industrielle Revolutionen. Quelle: Eigene Darstellung aus Kugler, P. (2019a), 41.

Die vierte industrielle Revolution unterscheidet sich dabei von den vorausgehenden Phasen unter anderem durch diese Besonderheiten, welche auf digitalen Technologien aufbauen:

**Daten sind ein neuer Produktionsfaktor.**

Es wird möglich, immer und überall Daten zu allen denkbaren Sachverhalten, Verhaltens- und Interaktionsmustern zu sammeln, zu speichern und auszuwerten. Sie ermöglichen neue Produkte, Services und Geschäftsmodelle.

**Künstliche Intelligenz.**

Software lernt aus Daten der Vergangenheit von selbst und passt sich an sich verändernde Bedingungen kontinuierlich an. Menschliche Arbeit kann so ganz oder teilweise ersetzt oder unterstützt werden.

**Vernetzung von allem mit allem.**

Menschen und Maschinen können vernetzt werden. Dies ermöglicht neue Arten der Arbeitsintegration, neue Prozesse und letztlich eine Neukonfiguration der Wertkette oder neue Geschäftsmodelle.

**Neue individuelle und organisationale Kompetenzen.**

Eine Verschiebung des unternehmerischen Tätigkeitsfeldes braucht neue (digitale) Kompetenzen auf individueller und organisationaler Ebene. Zentral ist die Frage, ob diese in KMU intern aufgebaut oder

von extern bezogen werden sollen. Generell gilt: Je mehr Unternehmen bereits über einen Sachverhalt wissen, umso besser können sie Neues derselben Thematik einschätzen (Cohen & Levinthal, 1990).

**Neue individuelle Verhaltensweisen.**

Digitale Geräte ermöglichen Individuen und Organisationen neue Verhaltensweisen und Priorisierungen. Dadurch verändern sich auch die Bedürfnisse und Wünsche von B-to-B und B-to-C Kunden. Neue Produkte, Services und Geschäftsmodelle werden auch dadurch möglich.

Unternehmen müssen die Veränderungen, welche durch digitale Technologien angestoßen werden, erkennen und sich ihnen proaktiv oder zumindest reaktiv stellen. Gelingt dies nicht, so droht spätestens mittelfristig ein Ausscheiden aus dem Markt. Dies wird deutlich, wenn man die wertvollsten Unternehmen heute mit denjenigen vor einer oder zwei Dekaden vergleicht. Während vor zehn Jahren insbesondere Unternehmen aus der Energiebranche zu den «Gewinnern» gehörten, so sind es heute Technologiekonzerne und/oder digitale Plattformunternehmen wie Amazon, Google, Apple oder Facebook. Der Wandelprozess verläuft immer schneller, so dass frühzeitiges Handeln auch für KMU zu einem zentralen Wettbewerbsfaktor in der digitalen Welt wird.



## Digitalisierung und Wettbewerbsvorteile

Unternehmen müssen also heute schon die Weichen stellen, um sich auch künftig im digitalen Wettbewerb behaupten zu können. Dabei können unternehmerische Handlungen an vier Punkten konkret ansetzen: digitale Prozesse, Produkte und Services, Geschäftsmodelle und Kompetenzen (siehe auch Matzler et al., 2016; Porter & Heppelmann, 2014, 2015; Kugler, 2019b). Diese Ansatzpunkte unterscheiden sich bezüglich ihres Potenzials, (nachhaltige) Wettbewerbsvorteile aufzubauen, aber auch im Hinblick auf das damit verbundene Risiko für Unternehmen.

### Digitale Produkte und Services.

Sie sind häufig der Einstieg in die digitale Welt. Viele digitale Produkte sind daher auch schon im unternehmerischen oder privaten Alltag etabliert. Eine zentrale Rolle nehmen Sensoren ein, die in alle denkbaren Produkte integriert werden und so kontinuierlich alle erdenklichen Daten sammeln können. Digitale Services bauen häufig auf den so generierten Daten auf.

### Digitale Prozesse.

Sie verknüpfen räumlich verteilte und autonome Produktionsressourcen und ihre Planungs- und Steuerungssysteme miteinander, zum Beispiel Roboter, Produktionsmaschinen und Logistiksysteme. Automatisierte Bestellvorgänge oder eine vorausschauende Instandhaltung von Maschinen werden dadurch möglich. Digitale Prozesse führen vor allem zu Produktivitätssteigerungen, da Prozesse schneller, effizienter, zuverlässiger und kostengünstiger gestaltet werden können.

### Digitale Geschäftsmodelle.

In ihnen spielen digitale Lösungen nicht nur eine Nebenrolle, sondern sie nehmen eine zentrale Position in der Geschäftslogik ein. Digitale Technologien führen also dazu, dass die Art und Weise, wie das Geschäft bisher funktionierte, grundlegend hinterfragt und oft neu geordnet werden kann. Ein mögliches Ergebnis kann darin bestehen, dass ein vollständig neues Verständnis der Funktionsweise des Unternehmens und dessen Interaktion mit externen Partnern entwickelt und umgesetzt werden muss.

### Digitale Kompetenzen.

Sie sind notwendig, damit Unternehmen die oben genannten Ansatzpunkte überhaupt vornehmen können. Im Zentrum stehen das Erkennen, Analysieren, Einordnen und Verarbeiten digitaler Informationen und die Frage, wie diese im Unternehmen nutzbringend eingesetzt werden können. Je stärker digitale Kompetenzen im Unternehmen vorhanden sind und je besser sie eingesetzt werden, umso eher können daraus Wettbewerbsvorteile gewonnen werden. Denn Informationen oder Daten sind noch kein Wissen, es braucht eine Verknüpfung mit bestehenden Sachverhalten. Erst die Verbindung von digitalen Technologien und menschlichem Handeln ist kaum imitierbar und kann daher nachhaltige Wettbewerbsvorteile begründen. Letztere entstehen auch in einer digitalen Welt erst dann, wenn sie für das Unternehmen mit Aufwand und mit dem Einsatz von Zeit, Geld und Manpower und Unsicherheit verknüpft sind.

Generell gilt für digitale Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle (siehe auch Tabelle 3 sowie Matzler et al., 2016):

Je stärker die mit der Digitalisierung verknüpfte Veränderung im und für das Unternehmen, desto...

- ... grösser bzw. nachhaltiger können die damit erzielten Wettbewerbsvorteile sein
- ... grösser ist das mit der Veränderung verknüpfte Risiko
- ... mehr Ressourcen müssen zunächst investiert werden
- ... bessere digitale Kompetenzen braucht es, um die Vorteile nachhaltig zu nutzen.

Digitale Produkte bieten im Vergleich zu digitalen Prozessen und Geschäftsmodellen also nur eine begrenzte Möglichkeit, dauerhaft Wettbewerbsvorteile aufzubauen. Sie können daher oft auf einfache und schnelle Weise kopiert werden. Für digitale Services gilt dies in abgeschwächter Form, sie sind meist komplexer als Produkte. Digitale, automatisierte Prozesse helfen dann vor allem, die Kosten im Unternehmen zu senken, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Es kann davon ausgegangen werden, dass solche kostensenkenden Massnahmen auch von den Wettbewerbern vorgenommen werden und sich in der Folge ein neuer Kostenstandard in den jeweiligen Branchen einpendeln wird. Sie sind dann ein «Muss», aber sie begründen keinen Vorteil im Wettbewerb.

Ein grösseres strategisches Potenzial liegt für Unternehmen also in digitalen Geschäftsmodellen, welche die bisherige Funktionsweise von Unternehmen mehr oder weniger stark verändern können. Doch sind mit grundlegend neuen Geschäftsmodellen auch die weitreichendsten Unsicherheiten, Risiken und Investitionen verbunden. Es gibt keine Garantie, dass ein innovatives, digitales Geschäftsmodell auf dem Markt funktioniert.

KMU in der Bodenseeregion fokussieren sich zum aktuellen Zeitpunkt vor allem auf effizienzsteigernde Massnahmen, indem sie digitale Technologien einsetzen. Erst zögerlich werden digitale Geschäftsmodelle umgesetzt, so dass an dieser Stelle noch ein erhebliches Potenzial besteht (siehe auch Institut für Unternehmensführung, 2017).

	Produkte / Services	Prozesse / Entscheidungen	Geschäftsmodelle	Kompetenzen
Bestandteile	digitale Produkte / Services	digitale Prozesse (+ digitale Produkte)	digitale Produkte + digitale Prozesse + neue Erfolgslogiken	Physische Elemente + digitale Elemente + menschliche Elemente
Wirkung	Differenzierung Datengewinnung	Effizienz Datengewinnung & -auswertung	Differenzierung Datengewinnung und -auswertung Veränderung Markt	Erkennen, analysieren, einordnen, verarbeiten digitaler Informationen
Nachhaltige Wettbewerbsvorteile	nur temporärer Vorteil, kopierbar	nur temporärer Vorteil, kopierbar neuer Standard etabliert sich	möglich, sofern mit schnellem Wachstum und Marktmacht verknüpft, tendenziell kopierbar	möglich
Risiko	gering bis mittel	mittel	gross	mittel
Unsicherheit	mittel	gering	gross	mittel
Ressourcen	mittel	gering bis hoch	gross	gross

Tabelle 3: Digitale Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle im Vergleich. Quelle: Eigene Darstellung aus Kugler, P. (2019b)

**Was ist eine Disruption?**

Disruptionen sind Innovationen, die aufbauend auf neuen Technologien etablierte Produkte oder Services ersetzen. Disruptionen sind meist einfach, sie setzen am unteren Ende des Marktes an. Sie verfügen jedoch über Charakteristika, die für die Käufer nutzenstiftend und daher erfolgreich am Markt sind. Disruptionen können etablierte Unternehmen innert kurzer Zeit vom Markt verdrängen, da sie von diesen oft erst viel zu spät wahrgenommen oder nicht ernst genommen werden.

Abbildung 7: Was ist eine Disruption? Eigene Darstellung aus Kugler, 2019c; in Anlehnung an Christensen, 1997; Christensen et al., 2016.

**Digitale Disruption: Die unerkannte Gefahr**

Digitale Technologien bieten nicht nur Chancen für Unternehmen, sie haben auch das Potenzial, einen paradigmatischen Wandel im Wettbewerb oder eine «Disruption» auszulösen. Aus der Wahrnehmung etablierter Unternehmen geschieht dies häufig erstaunlich schnell und erstaunlich überraschend. Als Disruption wird eine Unterbrechung des Erwarteten oder eine Zerstörung des Bestehenden bezeichnet (siehe Abbildung 7).

Disruptive Veränderungen können dann die bestehende Branchenlogik grundlegend in Frage stellen und bisher erfolgreiche Unternehmen innert kurzer Zeit obsolet werden lassen. Sie sind daher für etablierte Unternehmen eine oft unerkannte und besonders grosse Gefahr. Doch nicht jede Veränderung oder Innovation ist auch eine Disruption. Vielmehr weisen Disruptionen einige konkrete Eigenschaften aus, welche sie besonders interessant und besonders gefährlich machen. Anhand dieser Charakteristika lassen sich Disruptionen frühzeitig einschätzen (siehe Tabelle 4). Auch lohnen

sich Überlegungen dazu, welche neuen Technologien generell ein Potenzial zur Disruption besitzen, wie unter anderem Additive Fertigung / 3-D-Druck, Drohnen, Genomik (vgl. z.B. WEF, 2016).

Disruptionen entstehen, wenn sich viele etablierte Unternehmen in einem bestehenden Markt darauf konzentrieren, ihre Leistungen zu verbessern. Dies kann dazu führen, dass die Produkte so gut werden, dass sie «normalen» Käufern keinen weiteren Nutzen mehr bieten, mitunter werden sie sogar zu kompliziert («Overshooting»). Dem jeweiligen Nutzen für den Kunden wird dann zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, die Unternehmen sind in ihrer Denk- und Arbeitsweise «gefangen». Disruptoren, oft junge Unternehmen, nutzen die so entstehende Lücke, indem sie eine neue Leistung auf den Markt bringen, die am unteren Ende des Marktes ansetzt (also weniger komplex ist) oder die einen neuen Markt begründet (eine neue Leistung, die es noch nicht gibt). Solche Leistungen sind dann auch einfacher und preisgünstiger. Disruptionen bauen dabei meist auf neuen Technologien auf, welche einen zusätzlichen Nutzen

oder neue Funktionen ermöglichen, die zuvor nicht herstellbar waren. Sie sind daher nutzerorientierter und sie können zu einer Veränderung der bestehenden Logik im Wettbewerb führen. Da Disruptionen «anders» als die bestehenden Lösungen funktionieren, nehmen die etablierten Unternehmen diese oft nicht wahr oder sie nehmen sie nicht ernst. Insofern scheitern etablierte Unternehmen dann, obwohl sie aus ihrer erprobten

Logik alles richtig gemacht haben. Da sich aber auch die Logik des Wettbewerbs verändert, scheitern sie auch, *weil* sie alles richtig gemacht haben, nur eben aus der falschen (veralteten) Logik heraus. Als mögliche Wege zum Umgang mit Disruptionen eignen sich unter anderem Kooperationen mit jungen Unternehmen oder die Integration digitaler Technologien und Lösungen in die eigene Unternehmensstrategie.

Charakteristikum Disruption	Beschreibung
Einfachheit	Das disruptive Produkt ist einfach, wenig leistungsstark, wenige Funktionen.
Preiswert	Low-Cost Strategie, tiefe Margen, oft aber neue Technologie, oft rasanter Preisverfall.
Zugang von unten	Produkt wird für viele Nutzer zugänglich, die sich ein High-End Produkt nicht leisten können (nicht-Nutzer, neuer Markt, unteres Marktsegment).
Neuer Nutzen für Verbraucher	Das neue Produkt hat einen neuen oder anderen Kundennutzen als bestehende Lösungen. Dies wird oft durch den Einsatz einer neuen Technologie erst möglich.
Systemwechsel	Sobald eine kritische Masse an Nutzern erreicht ist, erfolgt ein Systemwechsel. Das bestehende System wird fast vollständig obsolet.
Zugang aus anderen Branchen	Disruptoren greifen einen bestehenden Markt oft aus einer anderen Branche mit neuen Mitteln und einer neuen Branchenlogik an, die nicht als gleichwertig gesehen wird.
Etablierte nehmen nicht wahr	In der Folge nehmen etablierte Unternehmen das disruptive Produkt / die Anbieter nicht wahr oder sie nehmen sie nicht ernst. Sie werden «übersehen».
Overshooting durch Etablierte	Etablierte Unternehmen reagieren auf Disruptionen durch eine Verbesserung des bestehenden Produkts / Services, oft mit Charakteristika, die der Nutzer nicht mehr braucht und die zu einem hohen Produktpreis führen («Overshooting»).

Tabelle 4: Charakteristika von Disruptionen. Quelle: Eigene Darstellung aus Kugler, 2019c; in Anlehnung an Christensen, 1997; Christensen et al., 2016.

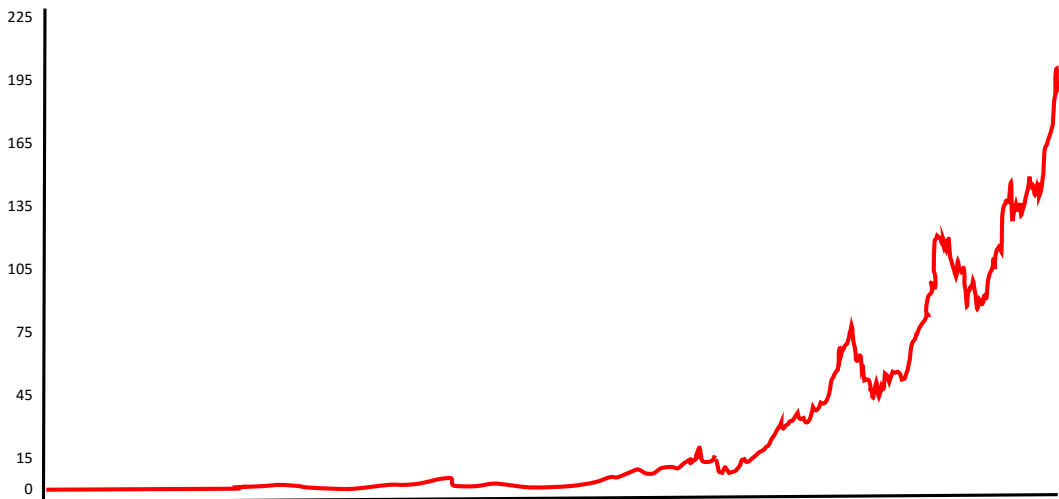


Abbildung 8:  
Exponentielles Wachstum des Aktienwertes Apple Inc., bis 2018. Quelle: Finanzen.net (2018), <http://www.finanzen.net/chart/Apple>, 02.10.2018.

### Digitalisierung verändert den Wettbewerb: Exponentielles Wachstum und Netzwerkeffekt

Ausser Disruptionen lassen sich in einem digitalen Wettbewerbsumfeld weitere Muster und Gesetzmäßigkeiten finden, die sich vom Wettbewerb in einer analogen Welt grundlegend unterscheiden. Diese Phänomene an sich sind dabei nicht neu. Sie treten jedoch in neuen Zusammenhängen, oft gemeinsam und in einem verstärkten Ausmass auf, und sie hängen mit den Besonderheiten digitaler Technologien zusammen. Akteure, die sich in einem digitalen Wettbewerbsumfeld bewegen, sollten sich daher mit diesen Mustern vertraut machen und prüfen, inwieweit sie diese selbst nutzen können oder ob sie von ihnen passiv betroffen sind.

Insbesondere diese Phänomene lassen sich beobachten:

#### **Exponentielles Wachstum.**

Während in vielen Branchen nur noch geringe oder keine Wachstumsraten mehr erzielt werden können, finden sich in der digitalen Welt in unterschiedlichen Zusammenhängen immer wieder exponentielle Wachstumsraten als ein zentrales Muster. Das betrifft sowohl die Infrastruktur (bei jeweils gleichem oder sinkendem Preis), die Daten- und Wissensgenerierung als auch unternehmerisches Wachstum. Das Wachstum verläuft dabei erst kaum merklich und explodiert dann ab einem bestimmten Zeitpunkt regelrecht (siehe Abbildung 8, Beispiel Aktienwert AAPL/Apple). Exponentielles Wachstum wird aus diesem Grund dabei häufig

unterschätzt, was zu Fehleinschätzungen führen kann. Wo solche Wachstumsraten auftreten, kommt es zudem zu einer starken Beschleunigung des Wettbewerbsgeschehens, was wiederum zu verstärkter Unsicherheit und zu einer schnellen Erosion von Vorteilen führt.

### **Netzwerkeffekt.**

Exponentielle Wachstumsraten werden häufig durch Netzwerkeffekte verursacht. In einem Netzwerk steigt der Nutzen jedes Teilnehmers durch jeden neu hinzukommenden Akteur (im Quadrat, also exponentiell) an (Shapiro & Varian, 1998). Das heisst, die Grösse und die Anzahl Teilnehmer bestimmen den Nutzen, den ein bestimmtes System oder ein Produkt für den Käufer oder Nutzer haben. Deutlich wird dies am Beispiel von Email-Accounts, die umso wertvoller sind, je mehr Personen über einen Account verfügen. Dies gilt auch im Kontext von digitalen Plattformen (siehe Abschnitt: Digitale Plattformen als Gewinner). Bauen Unternehmen ihr Geschäftsmodell auf Wirkungszusammenhänge auf, für die der Netzwerkeffekt gilt, dann sind herausragende Wachstumsraten möglich, welche zu einer monopolähnlichen Marktstellung oder zu sogenannten «Winner-takes-it-all Märkten» führen können.

### **Winner-takes-it-all Märkte.**

In Märkten, in welchen Netzwerkeffekte zur Anwendung kommen, ist es also wichtig, schnell zu wachsen, um eine marktbeherrschende Stellung einzunehmen. Denn je mehr Teilnehmer sich bereits am Netzwerk beteiligen, umso einfacher wird es, aufgrund des steigenden Nutzens weitere Teilnehmer zu gewinnen. Dann wirkt exponentielles

Wachstum. Schafft ein Unternehmen den Sprung zur «kritischen Masse» nicht, so wird es kaum mehr möglich sein, auf dem Markt zu bestehen. Insofern ist es nach einem Markteintritt das oberste Ziel, schnell zu wachsen, was oft zu Lasten schneller Erträge geht. In der Konsequenz kann sich im Extremfall nur ein oder wenige Unternehmen durchsetzen, alle anderen Spieler bleiben bedeutungslos, so dass eine machtvolle Monopol- oder Oligopol-situation entsteht. Auf solchen Märkten ist das wichtigste Verkaufsargument der Nutzen für die Teilnehmer, um diese zu rekrutieren und «an Bord» zu halten. Gelingt es einem Unternehmen, eine herausragende Position auf einem Winner-takes-it-all Markt zu erzielen, so kann von hohen Markteintrittsbarrieren ausgegangen und eine überdurchschnittlich hohe Profitabilität erzielt werden.

### **Digitale Plattformen als Gewinner**

Digitale Plattformen bringen verschiedene Marktteilnehmer zusammen, wie zum Beispiel Verkäufer und Käufer auf einem Marktplatz, auf einer Messe oder Fachtagung oder wie Flüge und Flugpassagiere auf einem Flughafen. Sie werden daher oft auch als «Hubs» bezeichnet, welche «Spokes» miteinander verbinden (vgl. auch Iansiti & Lakhani, 2018). Digitale Plattformen sind eine Möglichkeit, wie Unternehmen exponentielles Wachstum und den Netzwerkeffekt nutzen können. Plattformen können zudem Disruptionen in einer bestehenden Branche auslösen. Die Idee von Plattformen ist im Prinzip nicht neu, sie führen Angebot

und Nachfrage zusammen. Digitale Lösungen ermöglichen es aber, diesen Prozess erheblich zu vereinfachen, zu beschleunigen und die entstehenden Kosten deutlich zu reduzieren. Damit sind digitale Plattformen analogen Lösungen

überlegen. Sie stossen neue Geschäftsmodelle an, welche ausschliesslich auf Plattformen aufbauen können oder diese auch mit herkömmlichen Geschäftsmodellen verknüpfen. Digitale Plattformen besitzen eine Reihe besonderer

Charakteristikum digitale Plattform	Beschreibung
Vermittlung ungenutzter Ressourcen	Viele Plattformen bauen auf der Idee der Sharing Economy und auf bereits vorhandene, aber ungenutzte Ressourcen auf. Dies ist für den B-to-B ebenso wie für den B-to-C oder C-to-C Bereich denkbar.
Tiefe operative Kosten	Digitale Plattformen sind reine Vermittler, sie besitzen meist keine oder wenige Produktionsgüter oder Produkte. Die Leistung einer Plattform besteht darin, den Such- und Abwicklungsprozess zwischen Anbieter und Nachfrager vereinfacht und kostengünstig zu lösen und Geschäftsrisiken zu senken.
Einfache Skalierung und Wachstum	Sobald eine Plattform funktioniert, verursacht jeder weitere Kunde oder Anbieter einer Leistung nur geringe zusätzliche Kosten (Grenzkosten nahe null). Die Plattform kann schnell wachsen.
Marktmechanismus	Ein Grossteil der Geschäftsrisiken wird dann weniger durch das Plattform-Unternehmen getragen, sondern vielmehr an die Nutzer (oder den Markt) ausgelagert.
Nutzerorientierung	Die Anzahl Personen, die sich an einer digitalen Plattform beteiligen kann, ist virtuell unendlich. Aufgrund des Netzwerkeffektes entsteht so ein grosser Nutzen für die Teilnehmer. Je grösser der wahrgenommene Nutzen, desto mehr Teilnehmer machen mit.
Datenhoheit	Plattformen generieren «nebenbei» grosse Datenmengen («Big Data»), die über Data Science Methoden gezielt ausgewertet und in neue oder verbesserte Leistungen transferiert werden können.
Marktmacht	Schnell wachsende Plattformen können aufgrund von möglichem exponentiellen Wachstum und Netzwerkeffekten eine marktbeherrschende Stellung erreichen (Winner-takes-it-all Märkte).

Tabelle 5: Charakteristika digitaler Plattformen. Quelle: Eigene Darstellung.



Charakteristika, siehe Tabelle 5. Bekannt sind vor allem die grossen digitalen Plattformen wie Amazon, Facebook oder Ebay. Doch bilden sich zunehmend neue kleine Plattformen heraus, die von jungen Unternehmen oder von KMU betrieben werden. Einige Schweizer Beispiele zeigt Tabelle 6. Es zeigt sich zudem, dass digitale Plattformen

den Wettbewerb auf einer Grosszahl von Märkten grundlegend verändern, denn sie dringen in alle denkbaren Branchen. Oft sind Plattformen dann nicht mehr als Einzelunternehmen zu verstehen, sondern als Teil grösserer Kooperationen oder sogenannter «Ökosysteme», die Unternehmen aller Wertschöpfungsstufen umfassen.

Plattform	Idee	Website	Beteiligte Parteien (Kunden und Anbieter)
Popup Office	Co-Working Arbeitsplätze kurz- und langfristig	popupoffice.ch	Anbieter von freien Arbeitsplätzen Mieter freier Arbeitsplätze
Gymhopper	Netzwerk Fitness-Studios in Schweizer Städten, mobile Nutzung	gymhopper.com	Fitness-Studie Betreiber Sporttreibende
Swisspeers	Vermittlung von Crowdfunding Krediten an KMU ohne Kreditinstitut	swisspeers.ch	Investoren KMU, die einen Kredit benötigen
Sharely	Vermietung von Alltagsgegenständen	sharely.com	Private Mieter Private Anbieter
Coople	Marktplatz für die Vermittlung von flexiblen Arbeitseinsätzen	coople.com	Arbeitgeber Arbeitnehmer
eedoctors	Virtuelle Arztpraxis für einfache Diagnosen und Behandlungen	eedoctors.com	Patienten Ärzte

Tabelle 6: Beispiele für digitale Schweizer Plattformen. Quelle: Websites der Unternehmen (2018).

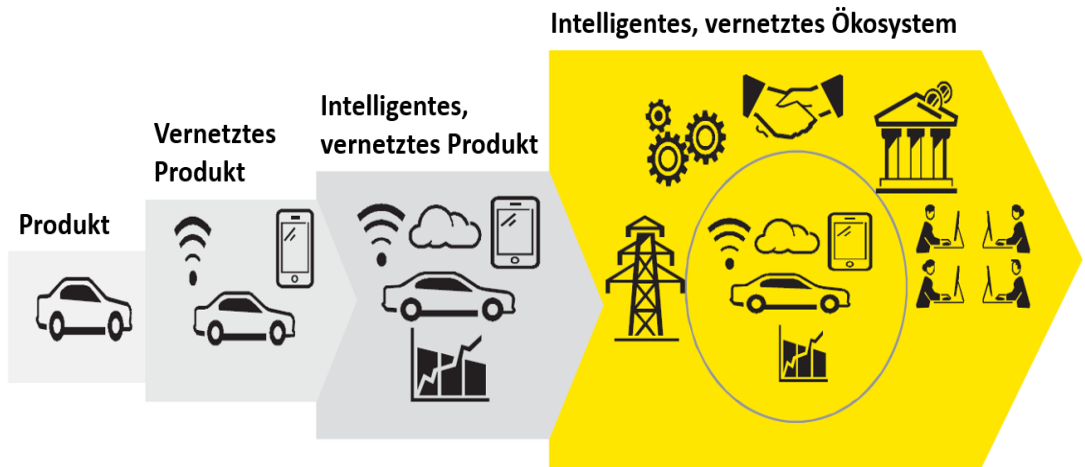


Abbildung 9: Branchengrenzen lösen sich auf. Quelle: Ghoshal et al., 2017, 7.

## Digitalisierung und Geschäftsmodelle

Neue digitale Technologien wie das Internet, Apps, Blockchain, Internet der Dinge, 3D-Druck, Algorithmen und künstliche Intelligenz stellen Veränderungen der äusseren Rahmenbedingungen dar, mit denen Unternehmen umgehen müssen. «Bosch is a software company», so skizzierte Volkmar Denner, Vorsitzender der Geschäftsführung der Robert Bosch GmbH, das neue Selbstverständnis des führenden Automobilzulieferers (Cloudbees, 2017). Diese Aussage deutet darauf hin, dass sich das Selbstverständnis und das Geschäftsmodell im Zuge der digitalen Transformation verändert hat. In der Forschungs- und Entwicklungsabteilung des Unternehmens handelt es sich bereits bei über einem Drittel der Beschäftigten um Softwareingenieure. Das zeigt die zunehmende Bedeutung digitaler Technologien und die damit verbundenen Veränderungsprozesse. Bei fast jedem Start-up, das heutzutage gegründet wird, spielen Software und IT eine zentrale Rolle. Und das ist unabhängig von der jeweiligen Branche, sei es die virtuelle Arztpraxis,

das Online-Reisebüro oder die digitale Tauschplattform für Sportveranstaltungen.

Ein Geschäftsmodell beschreibt das Grundprinzip, wie ein Unternehmen oder Geschäftsbereich funktioniert sowie wie und welcher Nutzen für den Kunden gestiftet wird. Es geht im Kern folglich darum, ganz grundlegende Fragen zu beantworten, wie zum Beispiel: Wer sind die Kunden? Was ist der Kundennutzen bzw. das Angebot für den Kunden? Wie wird die Leistung erbracht? Wie wird Geld verdient? Die Summe der Antworten auf diese Fragestellungen ergibt das Geschäftsmodell. Digitale Technologien ermöglichen die Veränderung und Weiterentwicklung des bestehenden Geschäftsmodells, beispielsweise vom produktbasierten zum servicebasierten Geschäftsmodell. Die Vernetzung von Produkten mit dem Internet ermöglicht es, die eigenen Leistungen mit zusätzlichen digitalen Services zu ergänzen. Wenn im nächsten Schritt die Kunden- und Nutzungsdaten systematisch gesammelt und ausgewertet werden, können die Leistungen kontinuierlich optimiert und verbessert werden. Wenn darüber hinaus das eigene

Produkt mit den Leistungen anderer Anbieter vernetzt wird, können dem Kunden umfassende Gesamtlösungen aus einer Hand angeboten werden. Die digitale Transformation verändert nicht nur die Geschäftsmodelle in bestimmten Branchen, sondern führt darüber hinaus zu einer Verschiebung der Branchengrenzen, die sich mehr und mehr auflösen. Für Unternehmen stellt sich folglich die Frage, in welcher Branche sie konkret tätig sind und wer hier die Wettbewerber sind. Darüber hinaus geht es vor allem für KMU mit begrenzten Ressourcen um die Frage, welche Rolle sie in einem vernetzten, komplexen Ökosystem mit Akteuren aus unterschiedlichen Branchen einnehmen können (vgl. Abbildung 9).

### Digitale Technologien als Enabler für neue Geschäftsmodelle

Digitale Technologien und Entwicklungen verändern nicht nur den Wertschöpfungsprozess und somit die Art und Weise, wie die Leistung erbracht wird, sondern beeinflussen ausserdem alle anderen Bestandteile eines Geschäftsmodells. Grundsätzlich stellt sich die Frage, inwieweit beispielsweise ganz neue Zielgruppen mit einem neuen Nutzenversprechen angesprochen werden können.

In Abbildung 10 sind die zentralen Fragestellungen zusammengefasst.

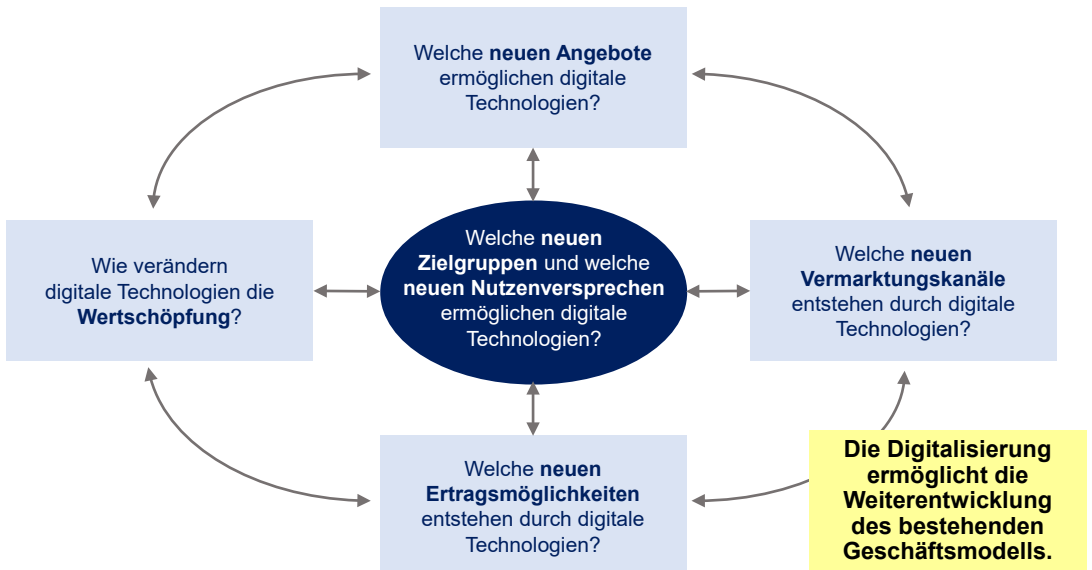


Abbildung 10: Digitale Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Geschäftsmodells. Quelle: In Anlehnung an Matzler et al. 2016, 98 und 100.

Bei der Angebotslogik geht es um die grundsätzliche Fragestellung, welche Produkte und Leistungen angeboten werden. Hinsichtlich der Weiterentwicklung des bestehenden Geschäftsmodells besteht die Kernfrage darin, welche neuen Angebote der Einsatz digitaler Technologien ermöglicht. Hierbei kann es sich um ergänzende, digitale Funktionen und Services handeln. Auch die Vernetzung mit anderen Herstellern (z.B. Komplementärprodukte) oder die Integration des Kunden (z.B. Bewertungen) stellen Möglichkeiten für die Weiterentwicklung dar. Die Vermarktungslogik definiert die Schnittstelle zum Kunden und umfasst die Verkaufs-, Kommunikations- und Distributionskanäle.

Digitale Entwicklungspotenziale drehen sich um die Frage, welche neuen Vermarktungskanäle mit Hilfe digitaler Technologien erschlossen werden können. Eine Möglichkeit besteht darin, den Verkaufsprozess mit digitalen Tools (z.B. VR-Brillen, Tablets) zu unterstützen. Digitale Kanäle können es ausserdem erleichtern, eine direkte Kundenbeziehung zum Endkunden bzw. Produkthanwender aufzubauen, d.h. ohne Zwischenhandel oder Distributoren. Bei der Wertschöpfungslogik geht es um die Frage, wie die Produkte und Dienstleistungen erstellt werden. Die Entwicklungsmöglichkeiten drehen sich im Wesentlichen um die Frage, wie digitale Technologien den Wertschöpfungsprozess verändern können. An dieser Stelle geht es oftmals um die Automatisierung und Digitalisierung von einfachen Tätigkeiten und Routineaufgaben, um Aufwand zu reduzieren und Kosten zu sparen. Die Ertragslogik zeigt auf, wie und womit das

Unternehmen Geld verdient. Bei der Ertragslogik stellt sich die Frage, inwieweit durch die Nutzung digitaler Technologien neue Erlösmöglichkeiten und neue Erlösformen erschlossen werden können. Bei produktbasierten Geschäftsmodellen geht es oftmals konkret darum, die Leistungen nicht mehr zu verkaufen, sondern nach dem Umfang der Nutzung oder sogar hinsichtlich der Ergebnisqualität zu verrechnen.

### Zusammenfassung: Die wichtigsten Erkenntnisse

Zusammenfassend lassen sich diese zentralen Erkenntnisse der Digitalisierung in Strategie und Geschäftsmodell festhalten:

- Unternehmen müssen sich und ihre Strategie auf Veränderungen in der Umwelt einstellen (proaktiv, reaktiv). Die digitale Transformation ist vermutlich die weitreichendste Veränderung seit der Industrialisierung.
- Ansatzpunkte für digitales Handeln bieten sich für Unternehmen durch digitale Produkte und Services, Prozesse und Geschäftsmodelle. Es braucht in allen Fällen auch digitale Kompetenzen zu ihrer Realisation.
- (Digitale) Disruptionen greifen etablierte Unternehmen auf eine neue Art, über den «unteren» Teil des Marktes oder über einen ganz neu geschaffenen Markt an. Sie folgen einer neuen Logik und werden daher oft nicht erkannt oder unterschätzt.
- Die Logik des digitalen Wettbewerbs folgt anderen

Mustern als diejenige des analogen Wettbewerbs. Unter anderem gelten exponentielle Wachstumsraten und Netzwerkeffekte, die oft in «Winner-takes-it-all Märkten» münden.

- Auch digitale Plattformen, also Treffpunkte zwischen Angebot und Nachfrage charakterisieren den digitalen Wettbewerb. Sie führen häufig zu einer Marktkonzentration (Monopol, Oligopol).
- Neue digitale Technologien ermöglichen die Weiterentwicklung des bestehenden Geschäftsmodells und die Entwicklung ganz neuer Geschäftsmodelle, die mit einem neuen Nutzenversprechen neue Zielgruppen erreichen können.
- Digitale Technologien und Entwicklungen verändern zumeist nicht nur einzelne Elemente eines Geschäftsmodells, sondern haben einen Einfluss auf alle anderen Bestandteile bestehend aus der Angebots-, Vermarktungs-, Wertschöpfungs- und Ertragslogik.

### Checkliste / Strategische Fragen, die sich Unternehmen stellen sollten

Unternehmen, die sich in einem digitalen Wettbewerbsumfeld bewegen oder die ihr Geschäftsmodell digitalisieren möchten, sollten sich unter anderem diese Fragen stellen:

- Welche (digitalen) Technologien können für unser Geschäft heute oder in der Zukunft interessant sein, welche sind für unsere Wettbewerber interessant, welche Technologien können unser

Geschäft auf ganz neue Art beeinflussen?

- Sind davon eine oder mehrere (digitale) Technologien dabei, die sich als «disruptiv» klassifizieren lassen (siehe Checkliste), wie wäre unser Unternehmen davon betroffen?
- Welche Produkte, Services, Prozesse, Geschäftsmodelle lassen sich heute schon digital lösen, welche könnten dies zukünftig sein?
- Verfügt unser Unternehmen über die dazu notwendigen Kompetenzen, Mitarbeitenden, Wissensbestandteile, wie und bis wann kann dies bereitgestellt werden?
- Gibt es im Wettbewerbsumfeld unseres Unternehmens aussergewöhnliche (exponentielle) Wachstumsraten, gelten Netzwerkeffekte oder digitale Plattformen? Bieten diese den gleichen oder einen besseren Nutzen als wir?
- Lässt sich ein Teil unseres Geschäfts über eine digitale Plattform abwickeln?
- Inwieweit können digitale Technologien das bestehende Geschäftsmodell verändern? Wie verändert sich in diesem Zuge das Kerngeschäft? Gibt es noch klare Branchengrenzen?
- Welche neuen Zielgruppen und Nutzenversprechen ermöglichen digitale Technologien? Welche Bestandteile des Geschäftsmodells sind betroffen (Angebots-, Vermarktungs-, Wertschöpfungs- und Ertragslogik)?



d / operation 129 227  
nd] / operation 2289 99475  
te / operation 122 334  
on 552 390  
xx000x0a0xx0



# Service Transformation und Service Engineering (AP3)

## KAPITELINHALT ARBEITSPAKET 3 (AP3)

- Einführung: Wachsende Bedeutung von Dienstleistungen  
S. 48
- Digitalisierung als Treiber der Service-Ökonomie  
S. 49
- Neue, Design-basierte Ansätze für die Dienstleistungsentwicklung  
S. 50
- Neue Modelle für industrielle Services  
S. 51
- Methoden und Werkzeuge für das Kundenzentrierte Service Engineering / Service Design  
S. 52
- Methoden für das Daten-getriebene Service Engineering  
S. 54
- Ansätze für die Produkt-Transformation in der Produktion  
S. 56
- Voraussetzungen für die Service-Transformation  
S. 57
- Wichtigste Erkenntnisse für KMU betreffend die Produkt-Service Transformation  
S. 58
- Positionierung in der Wertschöpfungskette bzw. im Service Ecosystem  
S. 59
- Leitfragen und Checklisten für die Produkt-Service-Transformation  
S. 60

### **Autor:**

Dr. Jürg Meierhofer,

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, School of Engineering



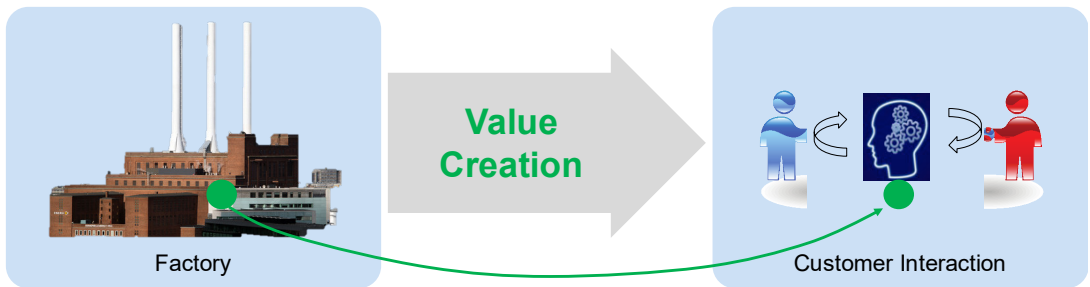


Abbildung 11: Verlagerung der Wertschöpfung von der Fabrik an die Kundenschnittstelle

### Einführung: Wachsende Bedeutung von Dienstleistungen

Die wirtschaftliche Bedeutung von Dienstleistungen (Synonym: Service) nimmt zu. Dies reflektiert sich im kontinuierlichen Wachstum des Service-Sektors (sog. tertiärer Sektor), welcher einen substantiellen Anteil der wirtschaftlichen Leistung und der Beschäftigung ausmacht (Kindström and Kowalkowski, 2014). Die Verlagerung hin zu Services wird durch gesättigte Märkte und hohe Wettbewerbsintensität getrieben (Gebauer et al., 2012). Auch kundenseitig kann ein Bedarf an Service-Nutzen identifiziert werden: die Kundennachfrage entwickelt sich in die Richtung von Leistungsvereinbarungen und Output-Garantien (Kowalkowski and Ulaga, 2017). Die Verlagerung des Fokus von Produkten zu Services ist daher von zentraler Bedeutung für produzierende Unternehmen (Baines and Lightfoot, 2013). Für produzierende Unternehmen besteht auf der Basis von Dienstleistungen das Potential

für Zusatzumsätze. Die Anbieter erweitern ihr Produktgeschäft um Dienstleistungen mit höherer Marge, welche zudem die Kundenbindung und -loyalität steigern (Ebeling et al., 2014). Zusätzlich erzeugen Dienstleistungen auf der Basis der installierten Basis stabilere Geldflüsse als Neuverkäufe (Kowalkowski and Ulaga 2017, Coleman et al., 2016).

Die Verlagerung von Produkten zu Dienstleistungen ist speziell für KMU von Bedeutung (Kowalkowski et al., 2013, West and Di Nardo, 2016, Clegg et al., 2017). Beim Übergang von Produkten zu Dienstleistungen wird das Konzept der Güterdominanten Logik (Goods-Dominant Logic) (GDL) durch Service-dominante Logik ("Service-Dominant Logic" (SDL)) abgelöst. Die SDL sieht Service als den grundlegenden Zweck des wirtschaftlichen Austausches und ist eine Service-zentrierte Alternative für die Beschreibung betriebswirtschaftlicher Wert-erzeugung (Lusch and Vargo, 2014). Service wird



in sog. Service-Ecosystemen erbracht, d.h. in Netzwerken von Akteuren. Damit verbunden ist das Konzept, industrielle Firmen als Dienstleister zu betrachten (Lay, 2014). Der Fokus der Wertschöpfung verlagert sich von den Prozessen in der Fabrik der Anbieter hin zur Co-Creation an der Kundenschnittstelle (Vargo and Lusch, 2008) (Abbildung 11). Der Wertaustausch mit den Kunden verlagert sich vom Tauschwert zum Nutzwert. Eine enge Kundenbeziehung ist Voraussetzung, damit den Kunden an dieser Schnittstelle relevante Service-Werte geboten werden können. Die Ansätze aus dem Service-Design bieten geeignete Werkzeuge für das Design und die Verbesserung der Service-Wert für die Kunden (Meierhofer, 2017).

### Digitalisierung als Treiber der Service-Ökonomie

Die breite Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist ein wesentlicher Treiber für die Entwicklung der Service-Ökonomie (Chen et al., 2010). IKT und speziell Daten und Analytik ermöglichen die Schaffung neuer Services, wobei jedoch gemäss der Literatur (Bondkar and Vaidya, 2013) speziell KMU gegenüber Grossunternehmen im Rückstand sind mit der Nutzung von Daten und Analytik. Mit der Verbreitung des Internets über die letzten 20 Jahre hat sich die Digitalisierung in weite Bereiche von Gesellschaft und Wirtschaft ausgedehnt. Während administrative Prozesse schon überwiegend digitalisiert und effizient gestaltet sind

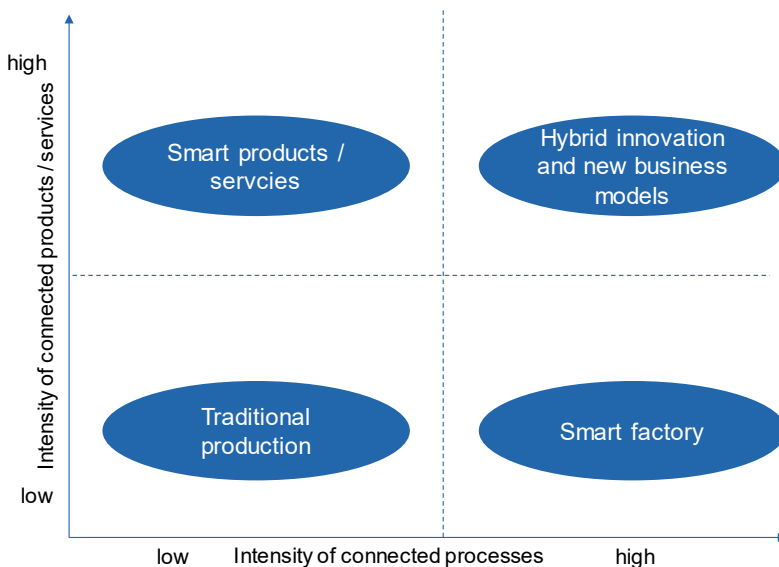


Abbildung 12: Smart Products / Services vs. Smart Factory

bis hin zu omnipräsenten digitalen Self-Service-Prozessen, hinkt die physische Welt hinterher. Digitalisierungsansätze in der Produktion sind meist isoliert auf einzelne Bereiche. Insbesondere bei der Firmenübergreifenden Steuerung von Werteflüssen besteht grosses Potential. An diesem Punkt setzt z.B. das Konzept von Industrie 4.0 an. Es beschreibt eine Form der industriellen Wertschöpfung, welche durch Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung charakterisiert ist. Im Gegensatz zu früheren Ansätzen wie zum Beispiel CIM («computer integrated manufacturing») werden dabei potentiell alle Akteure der Wertschöpfungskette einbezogen. Das Konzept von Industrie 4.0 hat somit Auswirkung auf Prozesse, Produkte und Services sowie ganze Geschäftsmodelle. Bekannt und oft zitiert sind u.a. neue Modelle für Wartung und Unterhalt wie zum Beispiel vorausschauende Wartung oder auch Nutzungsabhängige Verrechnung oder Sharing-Modelle.

Wenn in produzierenden Unternehmen Konzepte der Digitalisierung zur Anwendung kommen, bietet sich die Unterscheidung zwischen der Produkt- und der Prozessdimension an (Obermaier, 2016). Werden Prozesse digitalisiert, dann findet eine Entwicklung in Richtung «Smart Factory» statt (Abbildung 12). Diese kann sich auch über die Fabrikgrenzen hinaus beziehen und ganze Logistiksysteme umfassen. Werden hingegen Produkte und Services digitalisiert, dann geht die Entwicklung in Richtung «Smart Products» und «Smart Services». Dadurch entsteht die Grundlage für die Umsetzung von Prinzipien der Service-dominanten Logik wie z.B. Co-Creation.

### Neue, Design-basierte Ansätze für die Dienstleistungsentwicklung

Mit der Theorie der Dienstleistungsentwicklung stehen seit einigen Jahren effektive und bewährte Instrumente zur Verfügung für das Design und Engineering von Anwender-zentrierten Services. Diese lassen sich mit der bereits erwähnten Service-dominanten Logik (SDL) begründen. Das zentrale Konzept dabei ist die Schaffung von Nutzwert durch den Kunden zusammen mit dem Anbieter (Stichwort «Co-Creation»).

Die Kunden tragen zur Wertschöpfung und insbesondere zur Qualität des Services massgeblich bei. Produkte sind als Träger und Übermittler der Service-Werte nach wie vor von grosser Bedeutung, müssen sich aber an diesen Werten ausrichten. Um den Graben zwischen Produkt und Service zu überbrücken, sind neue Instrumente und Lösungsansätze erforderlich. In der praktischen Arbeit hat sich das Konzept des Value Proposition Designs bewährt für die Entwicklung von Services, welche konsequent auf die Kunden ausgerichtet sind (Osterwalder et al., 2014). Die Situation der Kunden wird dabei in den Dimensionen Kundenaufgaben («Jobs»), Kundenprobleme («Pains») und Kundengewinne («Gains») erfasst. Bei der Umsetzung von Service-Design-basierten Projekten ist eine iterative Vorgehensweise in enger Co-Creation mit den Kunden angebracht: mit schnellen Prototypen («rapid service prototyping») kann sehr rasch und kostengünstig gelernt werden, ob man die Jobs, Pains und Gains der Kunden richtig verstanden hat. Scheitern und daraus Lernen ist dabei fixer Bestandteil des Entwicklungsweges. Der Kunde ist stets als Partner involviert und

trägt zur Entwicklung bei. Auch im industriellen Bereich empfiehlt es sich, neue Services gezielt in enger Partnerschaft zuerst mit ausgewählten Kunden iterativ zu entwickeln, zu testen und zu verbessern, bevor man sie kommerziell an den Markt bringt.

### Neue Modelle für industrielle Services

Mit dieser Perspektive ist Service nicht mehr lediglich eine Ergänzung von Produkten im After-Sales-Bereich, sondern wird zum zentralen Element der Wertschöpfung. Herkömmliche industrielle Service-Leistungen wie Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur oder Ersatzteillieferung werden ergänzt, um neue Service-Modelle wie z.B. Beratung entlang der ganzen Kundenerlebniskette, Individualisierung, Zustandsüberwachung, vorausschauende Wartung oder Leistungsoptimierung. In den herkömmlichen Modellen wird den Kunden die

erbrachte Leistung versprochen (z.B. eine Anzahl Vor-Ort-Einsätze, eine Anzahl Wartungsstunden oder eine Anzahl Ersatzteile) und nach kostenbasierten Ansätzen verrechnet.

Mit den neuen Modellen erfolgt der Übergang zu sogenannten Output-basierten Services (Kowalkowski und Ulaga, 2017). Den Kunden wird die erzielte Leistung garantiert und verrechnet. Im Einklang mit der Service-dominanten Logik geht es darum, den Kunden für ihre Geschäftsprozesse einen bestimmten Nutzwert zu erbringen. Für die Anbieter entstehen dadurch interessante neue Möglichkeiten, durch kontinuierliche Service-Co-Creation mit den Kunden die Loyalität und die gegenseitige Bindung zu festigen und somit letztendlich die Wertschöpfung für alle Beteiligten zu optimieren. Der Preis dafür sind erhöhte Komplexität und erhöhte Anforderungen an Knowhow, Prozesse und Organisation. Besondere Aufmerksamkeit muss der Datenanalyse gewidmet werden.

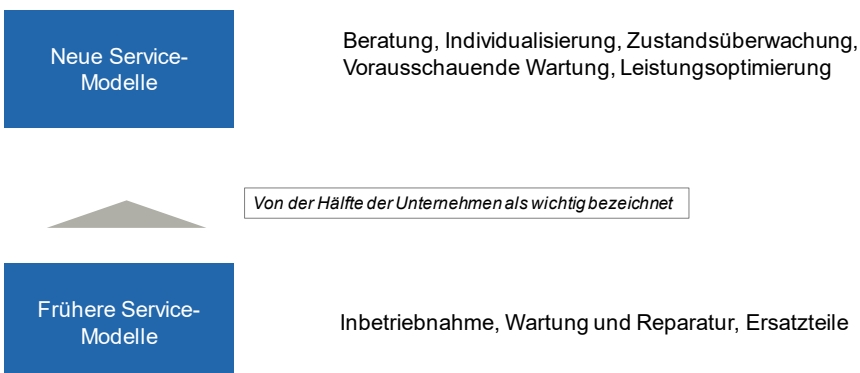


Abbildung 13: Neue Service-Modelle (gemäß Kowalkowski und Ulaga, 2017 und BAKBASEL 2015)

Gemäss Studie (BAKBASEL 2015) gewinnen die neuen Service-Modelle an Bedeutung. Rund die Hälfte der Unternehmen betrachten die Weiterentwicklung und den Ausbau des Dienstleistungsgeschäfts als relevant für die Wachstumsstrategie. Damit einher gehen eine vertiefte Kundenbeziehung und gemeinsame Entwicklungen mit den Kunden («Co-Creation»), verstärkte Pre-Sales Beratung, verstärkte Individualisierung im After-Sales Service sowie eben mehr vorausschauende Services (wie Zustandsüberwachung und vorausschauende Wartung). Gemäss der Studie zielen erfolgreiche Dienstleistungsstrategien immer auf nachhaltige Kundenwerte ab und umfassen den ganzen Lebenszyklus von Produkten bis hin zu End-of-Life-Lösungen. Nur weniger als 10% der befragten Unternehmen haben keine Pläne, ihr Dienstleistungsgeschäft weiter auszubauen.

### **Von Wertschöpfungsketten zu neuen Service-Ecosystemen.**

Bei dieser Vorgehensweise zur Entwicklung von Services gelangt man typischerweise zum Punkt, dass man als einzelnes Unternehmen Partnerschaften eingehen muss, um die Jobs, Pains und Gains der Anwender bzw. Kunden entlang der Customer Journey umfassend abdecken zu können. Dadurch werden lineare Wertschöpfungsketten aufgebrochen und es entstehen sogenannte Service-Ecosysteme, in denen die Akteure über Cloud-Verbindungen Service-Werte austauschen. Die Co-Creation zur Entwicklung von Services erfolgt dann gemeinsam durch mehrere Akteure eines solchen Ecosystems.

## **Methoden und Werkzeuge für das Kunden-zentrierte Service Engineering / Service Design**

### **Vorgehen in Iterationen**

Für die Kunden-zentrierte Entwicklung von Dienstleistungen bieten die Ansätze des Service Designs vielfältige und erprobte Werkzeuge. Es gibt viele Varianten des Service Design Prozesses. Der gemeinsame Nenner besteht darin, dass zu Beginn Erkenntnisse über die Anwender bzw. Kunden erarbeitet werden (sog. «User Insights») und das Problemverständnis geschärft wird (Brenner und Ueberrickel, 2016, Polaine et al., 2013, Osterwalder et al., 2014, Stickdorn et al., 2017). Danach iterieren die Ansätze mehrfach die Schritte «Design von Service-Ansätzen», «Testen von Hypothesen und Prototypen», «Verbessern der Ansätze / Erarbeitung neuer Hypothesen und Prototypen».

### **Kundenerforschung**

Der Service Design Prozess geht konsequent von der Anwenderperspektive aus. Dabei werden die Aufgaben und Herausforderungen der Anwender in ihrem Kontext genau erforscht. Methoden für die Kundenerforschung («customer insight research») kommen zur Anwendung wie z.B. (Polaine et al., 2013, Stickdorn et al., 2017):

- Anwenderbeobachtung in ihrem Kontext, z.B. ihrem Arbeitsumfeld in der Fabrik («observation», «shadowing»).
- Tiefen-Interviews mit den Anwendern in ihrem Kontext.
- Fokusgruppen

Bei diesen qualitativen Methoden geht es in erster Linie darum, erste Hypothesen für die Problemstellung der Anwender bzw. Kunden zu finden. Daraus ergeben sich dann Hinweise für mögliche Services, mit denen Wert für die Kunden geschaffen werden kann. Fallweise können diese Methoden ergänzt werden um die Analyse bestehender Daten aus Systemen, z.B. Produktionsdaten, Maschinendaten etc.

### Entwicklung von Wertangeboten

Mit den Methoden des «Value Proposition Designs» (Osterwalder et al., 2014) liegt ein praktisches Werkzeug vor für die Festhaltung der Kundenbeobachtungen: diese werden in Form von Jobs (Kundenaufgaben), Gains (Kundengewinne) und Pains (Kundenproblempunkte) festgehalten. Die Jobs, Pains und Gains werden im sogenannten «Value Proposition Canvas» festgehalten (Abbildung 14, rechte Seite). Für eine Service-Entwicklung wird dann eine Value Proposition entwickelt, welche gezielt auf die gefundenen Jobs, Pains und

Gains eingeht (linke Seite der Abbildung 14). Wichtig ist an dieser Stelle anzumerken, dass einmal gefundene Elemente für das «Value Proposition Canvas» jeweils eine Hypothese darstellen, welche jeweils mit Methoden der Kundenerforschung überprüft werden und mehrfach angepasst und verfeinert werden müssen (iteratives Vorgehen).

### Customer Journey

Es gibt zahlreiche weitere praktische Werkzeuge für die Dienstleistungsentwicklung, s. auch (Polaine et al., 2013), (Stickdorn et al., 2018). Dazu gehören die Kundenerlebniskette («Customer Journey»), aus der auch der Service Blueprint abgeleitet werden kann. Die Kunden erledigen die in Abschnitt Entwicklung von Wertangeboten («Value Proposition Design») beschriebenen Aufgaben («Jobs») über einen Zeitabschnitt. Dabei durchlaufen die Kunden eine Serie von Schritten, die man zur sogenannten Kundenerlebniskette oder Customer Journey zusammenfasst.

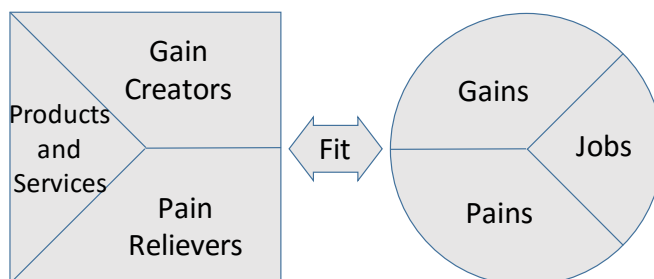


Abbildung 14: Value Proposition Canvas

Eine typische Customer Journey besteht aus ca. vier bis acht Schritten. Eine generische Form der Customer Journey besteht aus den vier Schritten 1. «Auf den Service aufmerksam werden» («aware»), 2. «Die Servicenutzung starten» («Join»), 3. «Den Service nutzen» («Use») und 4. «Den Service verlassen oder auf eine nächste Service-Stufe migrieren» («leave / upsell») (Abbildung 15). Mit dem Konzept der Customer Journey wird klar, dass sich Service auf weit mehr als einfach After-Sales Service bezieht. Der Service-Nutzen entfaltet sich entlang der ganzen Customer Journey in stetiger Co-Creation mit den Kunden.

### Methoden für das Daten-getriebene Service Engineering

Die Generierung von Mehrwert aus Daten stellt eine Schlüsseltechnologie für das Design, die Entwicklung und den Betrieb von Produkten und Dienstleistungen dar (Peters et al., 2016, Spohrer et al., 2015). Produkte werden intelligent und deren Anwender bleiben nach der Auslieferung in einer kontinuierlichen Verbindung mit dem Hersteller. Damit verschiebt sich im Sinne der Service-dominanten Logik (SDL) der Fokus vom Einmalverkauf eines Produktes hin zur Erbringung eines fortlaufenden Service (wie z.B. Performance Contracting, Kapazität auf Nachfrage u.v.m.). Unternehmen können dadurch kontinuierlich Ertragsströme generieren und Kunden an sich binden. Eine aktive Nutzung von Daten ist damit zentral für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens in der zukünftigen

Service-Ökonomie. Der Mehrwert von Daten erschliesst sich über die Ergebnisse der Analytik-Aufgaben, die damit ermöglicht werden. In (Provost and Fawcett, 2013) werden z.B. neun verschiedene Analytik Aufgaben beschrieben, welche aus Business-Sicht Nutzen erzeugen. Darauf aufbauend und vereinfachend können folgende Analytik-Aufgaben beschrieben werden:

#### Mustererkennung:

- *Aufspüren von Gruppen / Clustern / Profilen:* z.B. gibt es in einem Maschinenpark oder einem Produktportfolio Gruppen mit ähnlichem Verhalten? Gibt es im Kundenstamm solche Gruppen?
- *Detektion von Ausreißern («Outliers»):* z.B. gibt es Maschinen, die in keines der Muster passen und warum?
- *Vereinfachung, Datenreduktion:* z.B. welche der unzähligen Daten sind für die Beschreibung der Zustände eines Maschinenparks relevant? Welche können vernachlässigt werden?

#### Vorhersage:

- *Numerische Werte:* Wie wird sich der Temperaturwert über die nächsten Stunden oder Tage entwickeln? Wie wird sich die Qualität entwickeln?
- *Klassen («classes»):* In welchem von vordefinierten Zuständen (z.B. gut / stark belastet / kritisch) befindet sich zurzeit oder zu einem bestimmten Zeitpunkt eine spezifische Maschine?
- *Ähnlichkeiten / Verbindungen («Similarities» / «Links»):* z.B. welche Kundentypen haben ähnliche Bestellungen ausgelöst? Welche Zuliefererprodukte sollten zusammen bestellt werden?

Die Analytik-Aufgaben können nun einerseits entlang des iterativen Service-Design Prozesses gemäss Abschnitt Vorgehen in Iterationen eingesetzt werden. In jedem Iterationsschritt können vorhandene Daten genutzt werden, z.B. für die Bestätigung von Hypothesen über Jobs, Pains und Gains. Oder für die quantitative Beschreibung einer Customer Journey (z.B. welcher Schritt kommt

wie häufig vor). Oder bei den Kundentests von Hypothesen für Value Propositions (Meierhofer and Meier, 2017). Die Analytik-Aufgaben können aber auch gezielt für die Gestaltung der Value Proposition entlang der Customer Journey eingesetzt werden (Abbildung 15). Daten können in jedem Schritt der Customer Journey genutzt werden, um das Erlebnis für die Anwender zu verbessern.

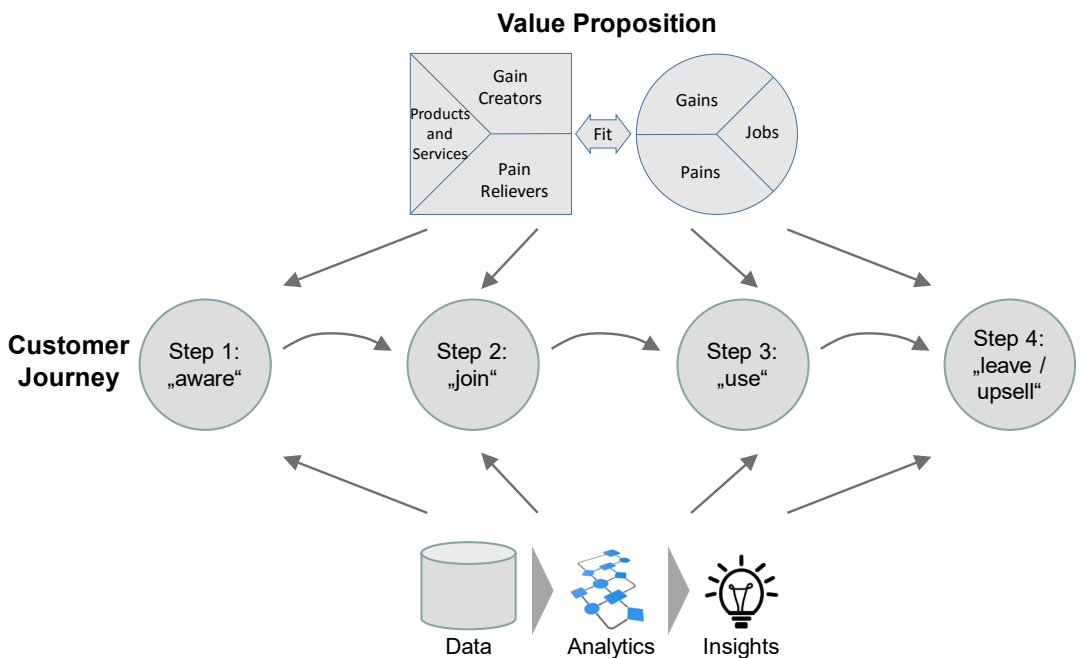


Abbildung 15: Nutzung von Analytik-Aufgaben für die Value Proposition entlang der Customer Journey.

## Ansätze für die Produkt-Transformation in der Produktion

### Gründe für Service-Transformation produzierender Unternehmen

Wie bereits in der Einleitung erwähnt sind die Treiber für die Produkt-Service-Transformation betriebswirtschaftlicher Natur. Diese sind (s. z.B. Baines, 2013, Glaa et al., 2017):

- Wachstum und neue Umsatzquellen durch Service
- Höhere Margen bei Service als bei Produkten
- Erhöhung der Kundenzufriedenheit
- Höhere Kundenloyalität und stabilere Kundenbeziehungen
- Stabilere Finanzströme (Cash Flows) und Umsatzströme.

In wirtschaftlich schwierigen Zeiten kann beobachtet werden, dass Serviceumsätze deutlich weniger stark einbrechen als Produktumsätze, weil der Service auf der installierten Basis erbracht wird, die sich nicht sprunghaft verändert.

### Industrielle Services, Smarte Produkte

#### *Advanced Services, Output-orientierte Services*

Die Literatur beschreibt ein Klassifizierungsraster für industrielle Dienstleistungen / Services, welche auf dem Wertbeitrag an die Kunden basiert. Dieser kann Input- oder Output-orientiert sein (Kowalkowski and Ulaga, 2017). Dies entspricht der Einteilung in frühere und neue Service Modelle, wie sie in Abbildung 13 gezeigt ist. Die neuen Service Modelle sind Output-orientiert und werden auch «Advanced Services» genannt (Baines and Lightfoot, 2013). Dabei garantiert der Anbieter den Kunden eine vereinbarte Leistung der Produkte zu

einem vereinbarten Preisschema (z.B. eine Anzahl fehlerfreier Betriebsstunden, eine Anzahl produzierter Einheiten pro Zeit, eine Anzahl gefahrener Kilometer, eine Wirkung etc.). Wird diese Leistung nicht eingehalten, muss der Anbieter Korrekturmaßnahmen ergreifen oder eine zuvor vereinbarte Strafgeldgebühr bezahlen (bzw. erhält entsprechend reduzierte Service-Gebühren). Dadurch reduziert sich sein Service-Umsatz. Damit wird klar, dass die Messung und Quantifizierung der betrieblichen Fluktuationen und Risiken bei Output-orientierten Services eine Schlüsselkomponente darstellen bei der Transformation zu neuen Service-Modellen. Die Anbieter benötigen die Kompetenzen für das Management, die Bearbeitung und die Analyse betrieblicher Daten von der installierten Basis. Daten und Analytik werden zu kritischen Herausforderungen.

#### *Smarte Produkte*

Smart Services basieren auf Daten über die Produkte, die möglichst in Echtzeit verfügbar sind. Die Produkte werden damit sogenannten «smart». Maschinen und andere physische Produkte können mit Sensoren und Aktoren sowie einer Kommunikationseinrichtung versehen werden. Damit sind sie in der Lage, Zustandsdaten an einen Server (typisch in der Cloud) zu senden. Dort kann ein Benutzer (oder auch ein maschineller Algorithmus) die Daten analysieren und interpretieren und darauf aufbauen Steuerbefehle an die Maschine zurücksenden (Fleisch et al. 2014). Beispielsweise kann eine Betriebstemperatur gemessen und übermittelt werden. Anhand der Schwankungen kann entschieden werden, die Drehzahl einer Maschine anzupassen. Für die Wertschöpfung smarterer Produkte wird in der



Literatur eine hierarchisch aufbauende Systematik vorgeschlagen (Porter and Hepelmann, 2014). Diese beginnt mit Zustandsüberwachung («Surveillance»), z.B. für die Alarmierung bei Übertretung von Schwellwerten, z.B. einer Betriebstemperatur. Auf der nächsten Stufe erfolgt Kontrolle («Control»), z.B. für die Anpassung einer Drehzahl. Eine Stufe höher erfolgt eine Optimierung einer Zielgröße. Das kann z.B. die Maschinenleistung sein oder die Lebensdauer oder auch die Lärmbelastung. Auf der obersten Stufe stehen autonome Produkte und Maschinen, die sich selber mit anderen Produkten und Systemen koordinieren.

### Voraussetzungen für die Service-Transformation

Produkt-Service-Transformationen sind nicht in jedem Fall erfolgreich. Die Literatur (Ulaga and Reinartz, 2011) nennt Ressourcen und Fähigkeiten, über die ein Unternehmen verfügen muss, bevor es ins Service-Gebiet vorstossen kann. Eine auf (Ulaga and Reinartz, 2011) basierende, angepasste Darstellung dieser Ressourcen und Fähigkeiten ist Abbildung 16 dargestellt.

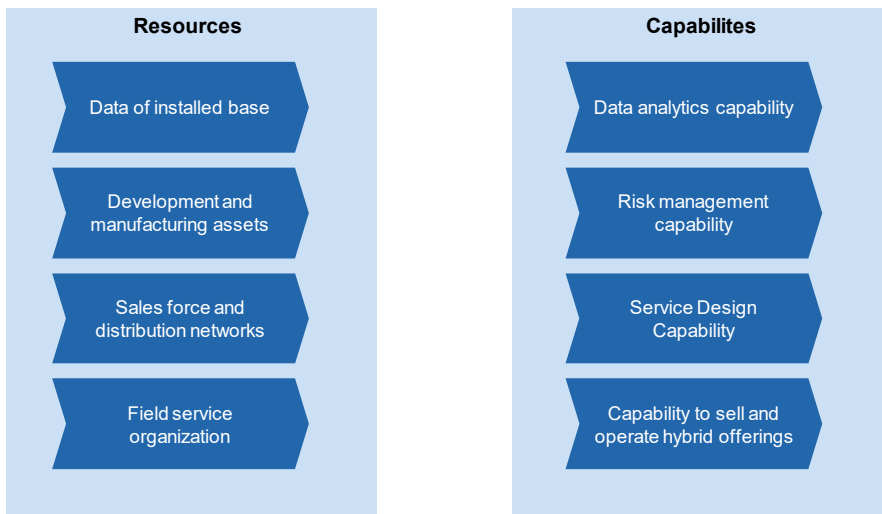


Abbildung 16: Für erfolgreiche Servitization erforderliche Ressourcen und Fähigkeiten (angepasst von Ulaga and Reinartz 2011).

## Wichtigste Erkenntnisse für KMU betreffend der Produkt-Service Transformation

Von den im vorangegangenen diskutierten Voraussetzungen, welche für eine erfolgreiche Produkt-Service-Transformation erfüllt sein müssen, stellen einige eine Herausforderung besonders für KMU dar:

**Ressourcen:** *Limitierter Kanäle zu den Kunden und somit limitierter Zugang zu den Daten der installierten Basis.*

Gemäss Literatur (Oliva and Kallenberg, 2003) wird empfohlen, die Produkt-Service-Transformation mit der Bedienung der installierten Basis zu starten (statt mit Neuverkäufen). Dadurch entsteht rasch ein genügend grosses Volumen für das Service-Geschäft und die Anbieter können auf bestehenden Kundenbeziehungen aufbauen. Im Hinblick auf Output-orientierte Services, welche auf Datenmodellen beruhen, bietet die installierte Basis eine genügend grosse Menge an Datensätzen für die Modellentwicklung.

KMU haben jedoch oft eine Position in der Wertschöpfungskette, die deutlich von derjenigen von Grossunternehmen abweicht (Gebauer et al., 2010):

- KMU haben oft keine eigenen Verkaufs- und Feldserviceorganisationen, sondern wickeln Vertrieb und After-Sales-Service über Intermediäre als Partner ab, welche das gesamte Kundenbeziehungs-Management übernehmen. Dadurch haben diese KMU keinen eigenen Kanal zur Service-Erbringung und keinen direkten Zugang zu den Daten der installierten Basis.

- Diese KMU können auch keine direkte Co-Creation mit den Kunden eingehen zur Erforschung der Jobs, Pains und Gains und zur gemeinsamen iterativen Service-Entwicklung.

**Fähigkeiten:** *Einschränkungen in den Themen Service Design, Datenanalyse und Risiko-Management*

Aufgrund ihrer im Vergleich zu Grossunternehmen kleinen Grösse benötigen KMU andere Strategien für die Produkt-Service Transformation (Kowalkowski et al., 2013). Grossunternehmen können dedizierte Personal-Pools (Kompetenz-Zentren) aufbauen mit Kompetenzen für Service Design bzw. Service Innovation sowie mit Kompetenzen für Datenanalyse und Risikomanagement. Diese Kompetenz-Zentren können die benötigten personellen Ressourcen auf dem Arbeitsmarkt gewinnen und auch adäquat bezahlen. Die Kompetenz-Zentren benötigen eine Minimalgrösse (typisch mindestens fünf bis zehn Personen je für Service Innovation und Datenanalyse), damit sich das Know-How entwickeln kann und damit die Know-How-Träger ein genügend attraktives Umfeld finden. Zudem müssen diese Teams gerade im Bereich der Service-Innovation mit oft unklaren Ausgangslagen (Welche Jobs, Pains und Gains haben die Kunden wirklich? Mit welchen Value Propositions können diese bedient werden? Welches sind die richtigen Kundensegmente für neuartige Services? Etc.) und der iterativen und explorativen Herangehensweise gemäss Abschnitt Vorgehen in Iterationen die Freiheit erhalten, einige Zeit (typische zwei bis drei Jahre) ohne Business Case und ohne fixe Zielsetzung Neuland zu beschreiten und die Potentiale auszuloten.

Bei den KMU stellen sich bei dieser Herangehensweise folgende Problemstellungen:

- Sie sind zu klein, um eigene Kompetenzzentren der erforderlichen Minimalgrösse aufzubauen und zu betreiben. Das der Firmengrösse entsprechend geringere Volumen des Service-Geschäfts würde ein grösseres Kompetenzzentrum nicht rechtfertigen.
- KMU können in der Regel nicht den Salären mithalten, welche den gesuchten und am Arbeitsmarkt raren Spezialisten von Grosskonzernen geboten werden.
- Für die gesuchten Spezialisten erscheinen Grossunternehmen mit grösseren Kompetenz-Zentren tendenziell attraktiver, weil sie den Kontakt zu anderen Spezialisten ihres Fachgebietes suchen.
- Es ist für die KMU daher deutlich schwieriger als für Grossunternehmen, die Fähigkeiten in den Gebieten Datenanalyse, Risikomanagement und Service Design / Service Innovation aufzubauen.

### Positionierung in der Wertschöpfungskette bzw. im Service Ecosystem

Aus den vorangehenden Untersuchungen anhand der Literaturanalyse und der Feldstudie resultieren die folgenden Empfehlungen für die Positionierung der KMU in der Wertschöpfungskette bzw. im Service Ecosystem:

- Um mit diesen spezifischen Herausforderungen umgehen zu können, müssen die KMU ihre strategische Position in der Wertschöpfungskette anpassen (Gebauer et al., 2010). Für die Service-Erbringung müssen sie Partnerschaften eingehen mit Kanalpartnern für Verkauf und Feldservice. Dadurch entsteht eine Co-Creation Partnerschaft zwischen dem produzierenden KMU und den Kanälen. Diese Partnerschaften werden oft innerhalb der existierenden Wertschöpfungskette gesucht (Kowalkowski et al., 2013). Das produzierende KMU muss seine Partner für die gemeinsame Entwicklung und Erbringung von Services motivieren, in die gemeinsame Weiterbildung und Beratung investieren und eine ausgeglichene Gewinnbeteiligung für diese Partner etablieren (Gebauer et al., 2010).
- Zudem kann das produzierende KMU Partnerschaften eingehen mit anderen KMU in einer vergleichbaren Situation, mit denen aber keine Konkurrenzsituation besteht. Mit diesen Partnern können gemeinsam die Kompetenzzentren für Datenanalyse, Risikomanagement und Service Design / Service Innovation aufgebaut und betrieben werden.
- Das produzierende KMU wandelt sich somit vom individuellen, unabhängigen Unternehmen in einen Akteur eines vernetzten Service Ecosystems (Clegg et al., 2017, Luch and Vargo, 2014).

## Leitfragen und Checklisten für die Produkt-Service-Transformation

In diesem Unterkapitel werden auf der Basis der Konzepte der vorangehenden Unterkapitel die wichtigsten Fragestellungen beschrieben, die sich einem KMU in Bezug auf die Produkt-Service Transformation stellen:

### 1. Bezieht sich die Digitalisierungs-Initiative auf interne Prozesse (Smart Factory) oder auf Produkte und Services (Smart Products und Services)?

- Werden Daten, Analytik, Digitalisierung etc. für Produkte oder Services eingesetzt, entstehen sogenannte Smart Services / Products. Diese schaffen direkt Wert für die Kunden und das Unternehmen durch neue oder verbesserte Value Propositions.
- Wenn Prozesse durch Daten verbessert werden, spricht man von Smart Factory. Dabei richtet sich der Fokus auf Effizienz oder interne Qualität, was die Kunden nicht direkt, aber indirekt merken.

### 2. Wer soll potentiell Service-Nutzniesser sein?

- Diese Frage stellt sich in erster Linie in Bezug auf die individuellen Akteure im Service Ecosystem. Servicenutzen bezieht sich auf eine Person, die in einer Firma in einer bestimmten Rolle arbeitet. Das kann z.B. die für den Betrieb verantwortliche Person beim Kunden sein oder auch die für die Kundenbetreuung zuständige Person beim Anbieter.

### 3. Welche Jobs, Pains und Gains hat die/der Service-Nutzniesser und wie sieht die Customer Journey aus?

- Mit den Methoden der Customer Insight Research soll ermittelt werden, welche Jobs die Nutzniesser erledigen und welche Pains und Gains dabei auftreten. Falls das KMU schon ein Produkt beim Kunden hat, bezieht sich diese Analyse auf den grösseren Kontext, in dem dieses Produkt verwendet wird, bezieht also explizite auch die Prozessschritte vor oder nach dem eigentlichen Einsatz dieses Produktes mit ein.
- Zudem soll ermittelt werden, welche Schritte die/der Nutzniesser in diesem Anwendungsfall zeitlich durchläuft. Daraus ergibt sich das Bild der Customer Journey.

#### **4. Gehört der potentielle neue Service zur Kategorie der «Advanced Services»?**

- Erwarten die Kunden Individualisierung oder garantierte Leistungen?
- Würden die Kunden die Kunden den Service am erzielten Resultat bewerten bzw. bezahlen oder am erbrachten Aufwand seitens Anbieter?

#### **5. Hat das KMU die erforderlichen Ressourcen und Fähigkeiten für die Service Transformation?**

##### **Insbesondere:**

- Verfügt das KMU über operative Daten von der installierten Basis und über die Fähigkeiten zu deren Analyse?
- Kennt das KMU die Methoden des Kunden-zentrierten Service Designs und kann es diese in den Entwicklungsprojekten anwenden?
- Hat das KMU die Fähigkeit, Produkte und Services zu verkaufen und zu betreiben?





ДЕЯТОР АВАК  
(K231)

82C  
IT  
88

МАСС ДЕЯТОР  
ВОДЯ ЛБС (K28)

M13

8  
9  
11  
15

МАТОРТОР  
ЛБС (K24)

ПОТОРТОР  
ЛБС (K21)

8 ПОТОРТОР  
ЛБС (K21)

F2

# №

Q  
W  
A  
S

ЛБС ЛБС  
ОТ БАКОВ-АКВАТОР

Alt

880W/28%  
1-2: 1.5V  
2-3: 5VSB

N13219

01330025

EXC40 TO

# Industrie 4.0: Digitalisierung in der Produktion (AP 4)

---

## KAPITELINHALT ARBEITSPAKET 4 (AP 4)

- Einführung  
S. 64
- Das «Wieso» von Industrie 4.0  
S. 64
- Ansätze für die Umsetzung von Industrie 4.0  
S. 68
- Umsetzung im Betrieb  
S. 71
- Hilfsmittel  
S. 73

**Autor:**

Prof. Dr. Guido Piai

NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs

## Einführung

Mit dem Begriff «Industrie 4.0» meinen wir in diesem Kapitel die Digitalisierung in der Produktion und in der Logistik. Sie umfasst die Integration von Informationssystemen der Produktion und der Logistik sowie die Anwendung des Internets der Dinge und Dienste in industriellen Prozessen. Die technische Basis für Industrie 4.0 bilden das Internet der Dinge, Cloud Plattformen, moderne Sensoren und Aktoren, sowie neue Datenverarbeitungs- und Datenanalysemethoden (Stichwort: intelligente Algorithmen, Data Mining und maschinelles Lernen). Das disruptive Element von Industrie 4.0 bilden neuartige smarte Produkte, die Servitization und neue Geschäftsmodelle, die in den Kapiteln

Digitalisierung in Strategie und Geschäftsmodell (AP2) und Service Transformation und Service Engineering (AP3) dieses Papers behandelt werden.

## Das «Wieso» von Industrie 4.0

In Abbildung 17 wird eine synthetische Sicht auf die Digitalisierung vermittelt. Im Zentrum der digitalen Revolution bzw. Transformation stehen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Die Leistungsfähigkeit der IKT-Systeme (Rechenleistung, Bandbreite, Speicherkapazität, Vernetzungsmöglichkeiten) wächst exponentiell, wie Gordon E. Moore bereits im Jahre 1965 feststellen konnte (Moore, 1965). Es handelt sich um eine «Explosion» im engen Sinne. Wissenschaft

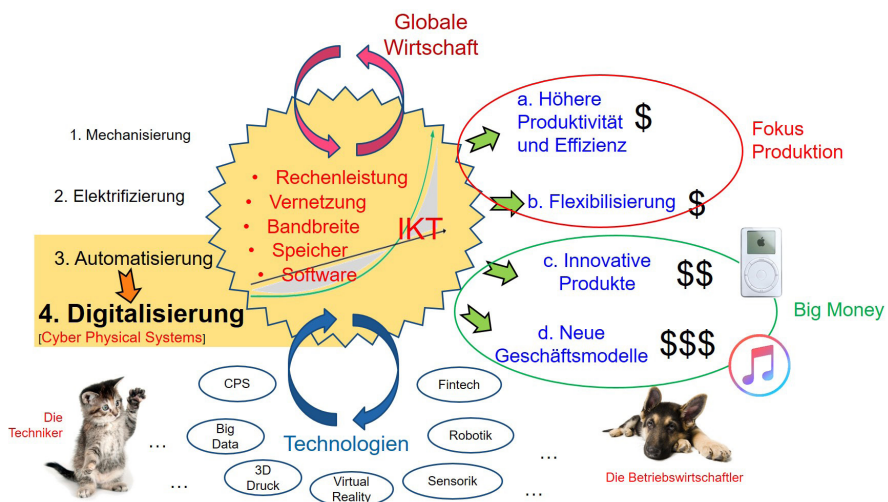


Abbildung 17: Eine synthetische Sicht auf die Digitalisierung



und Technologie haben zur Entwicklung der IKT beigetragen. Die IKT, mit ihrem exponentiellen Charakter, verhilft wiederum Wissenschaft und Technologie zu einer rasanten Weiterentwicklung: dies ist eine erste wesentliche Rückkopplung.

Wissenschaft und Technologie, ergänzt und verstärkt durch IKT, haben eine Revolution in der globalen Wirtschaft angestiftet: dies ist eine zweite wesentliche Rückkopplung, die zu einer weiteren Beschleunigung führt. Aus der digitalen Revolution ergeben sich vier Hauptergebnisse, welche die Wirtschaft verändern:

- a. höhere Produktivität und Effizienz
- b. höhere Flexibilität
- c. neue innovative und vernetzte Produkte ausgestattet mit einem digitalen Ökosystem
- d. neue Geschäftsmodelle.

Der betriebswirtschaftliche Fokus liegt allgemein auf den Punkten c. und d., die vehement disruptiv sein können und das Potential haben, ganze Geschäftsbereiche zu revolutionieren. Die ersten zwei Punkte a. und b. gehören eher in dem Bereich der fleissigen «Hausaufgaben», die angegangen werden müssen, um nicht vom Markt verdrängt zu werden. Dort liegt der Fokus der produzierenden Industrie. Wie Joe Käser, Vorstandsvorsitzender der Siemens AG, am Industrietag 2018 der Swissem in Zürich sagte, wird Industrie 4.0 die Mittelmässigkeit aus der Industrie vertreiben.

Auf dieser Basis lässt sich voraussagen, dass nur die produzierenden Firmen, die in der Lage sind systematisch und konsequent Industrie 4.0

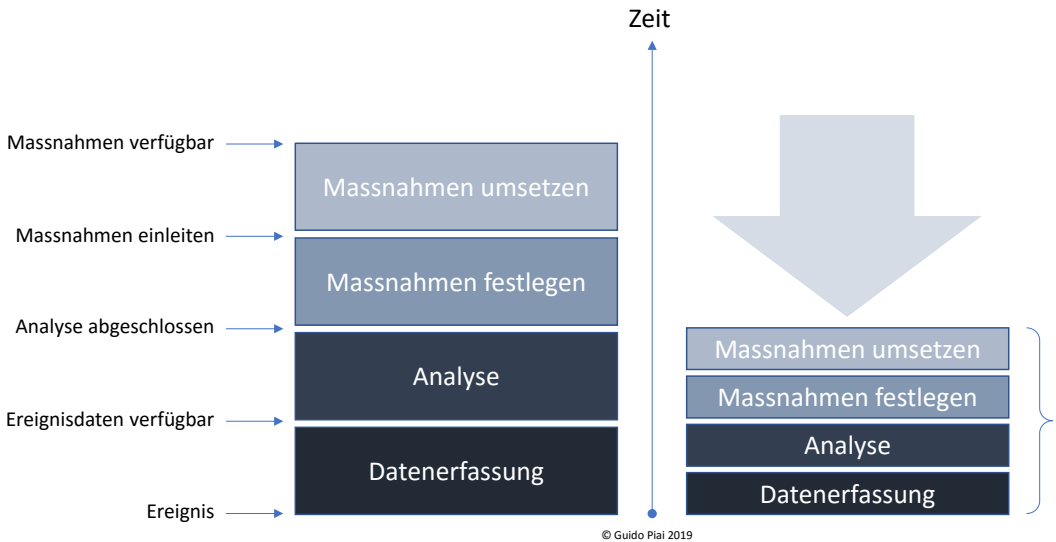
Ansätze zu implementieren, überleben werden, da sie schlichtweg schneller und effizienter sein werden. Die Produktion wird weiterhin selbstverständlich bestehen, da nur sie physikalische Objekte erstellt und zur Verfügung stellen kann. Eine Selektion ist jedoch auf dem produzierenden Markt zu erwarten. In Abbildung 17 sieht man auch eine Katze und einen Hund: es sind die Techniker, die gerne wie Katzen in Ruhe und konzentriert an den eigenen Entwicklungen arbeiten würden. Und die Betriebswirtschaftler, die wie Hunde nach schnellen Erfolgen jagen. Diese zwei Arten werden in den Zeiten der Digitalisierung lernen müssen, deutlich enger zusammen zu arbeiten.

Das Gesamtbild mag für die Produktion eher ernüchternd erscheinen: Produktion wird de facto zunehmend als Business Unit auch innerhalb grosser Unternehmungen geführt und die Business Ebene agiert unabhängig davon und prägt die Märkte.

Nach diesem Denkschema hat die produzierende Industrie in den Zeiten der Digitalisierung zwei bekannten Hauptziele:

- a. Steigerung von Produktivität und Effizienz und
- b. Steigerung der Flexibilität.

Diese zwei Hauptziele sollen durch eine Verschmelzung der Produktion mit IKT Systemen erzielt werden. Ansätze für die Umsetzung werden im folgenden Paragraph erläutert. Zu beiden Punkten gehören gesamthaft schnellere Reaktionszeiten: die Produktion soll durch Verschmelzung der Produktionsanlagen mit der IKT in der Lage sein schneller und flexibler auf



© Guido Plai 2019

Abbildung 18: Reduktion der Reaktionszeiten durch Industrie 4.0 Ansätze

Störungen zu reagieren (vgl. Abbildung 18). Mit Störung meinen wir hier sowohl Betriebsstörungen (z. B. eine Maschine ist plötzlich defekt) als auch allgemeine Störungen (z. B. ein Wettbewerber lanciert ein neues Produkt, das potentiell die Sinnhaftigkeit der eigenen Produktion gefährdet). Wenn sich eine Störung ereignet (z. B. eine Maschine ist im Shop Floor defekt), ist in der Regel Zeit nötig, um diese zu erfassen. Der Einsatz von Sensorik ermöglicht es diese Erfassungszeit zu verkürzen, weil Daten automatisch ermittelt werden. Danach folgt eine Analyse. Die Analysezeit kann durch Tools wie Big Data Analytics oder machine learning verkürzt werden. Nach der Analyse müssen Massnahmen definiert und eingeleitet werden. Rechnersysteme können diese Entscheidung entweder unterstützen oder aber selbständig Vorschläge machen, die ein Operator dann billigt. Damit wird die Zeit für die Festlegung der Massnahmen verkürzt. In unserem Beispiel könnte nun die Produktionsplanung angepasst werden, mit dem Ziel die Lose,

die der defekten Maschine zugeordnet waren, woanders fertigen zu lassen. Als letztes müssen die Massnahmen umgesetzt werden. Die Zeit für die Umsetzung lässt sich reduzieren, wenn der Shop Floor vernetzt ist und Massnahmen automatisch durchgeführt werden können (z. B. eine neue Produktionsplanung wird an die Maschinen des Shop Floors elektronisch übermittelt). Diese Ideen werden umfassend in der Studie «Industrie 4.0 Maturity Index - Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten» der acatech aus Deutschland (Schuh, et al., 2017) beschrieben.

#### Man kann sechs Nutzenstufen der Digitalisierung unterscheiden:

- a) Computerisierung
- b) Vernetzung
- c) Sichtbarkeit
- d) Transparenz
- e) Prognosefähigkeit und
- f) Selbstoptimierung (vgl. Abbildung 19).

Die ersten zwei Schritte, Computerisierung und Vernetzung, repräsentieren Industrie 3.0 und sind in den meisten Fällen bereits (teilweise) umgesetzt. Vernetzte Rechner und Maschinen sind de facto Standard in der Produktion.

Mit der dritten Stufe, der Sichtbarkeit, startet Industrie 4.0. In dieser Stufe beabsichtigt man einen digitalen Schatten, einen sogenannten digitalen Zwilling der Produktion zu realisieren. Ziel ist hier umfassend und zuverlässig Auskunft über den aktuellen Stand der wertschöpfenden Prozesse in Echtzeit liefern zu können.

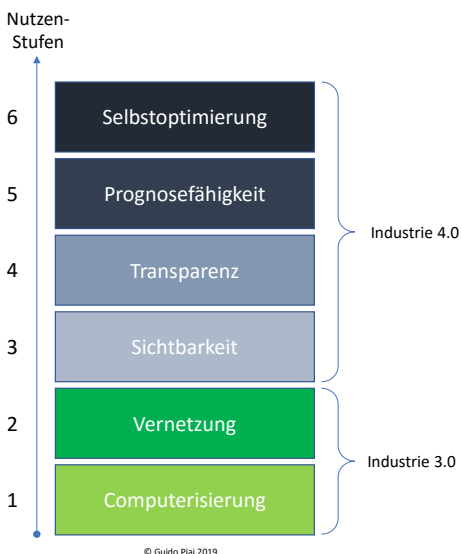


Abbildung 19: Nutzenstufen: von Industrie 3.0 auf Industrie 4.0, angelehnt an Schuh, et al., 2017; Quelle: FIR e. V. an der RWTH Aachen

Die vierte Stufe umfasst die Transparenz. Der digitale Schatten wird eingesetzt, um angemessene Darstellungen, Cockpits und Steuerinstrumente zu erschaffen. Damit werden Wirkungszusammenhänge im Unternehmen bekannt und eindeutig dargestellt. Entscheidungen können in Echtzeit getroffen werden.

Die fünfte Stufe ist die Prognosefähigkeit. Diese ist erreicht, wenn man in der Lage ist die Auswirkungen eines sogenannten «Chefauftrags» auf die Produktion aufzuzeigen und die wirtschaftliche Bedeutung der Planänderung zu bestimmen. Dafür braucht man Tools, die nicht nur Wirkungszusammenhänge zeigen, sondern auch hypothetische Szenarien handhaben, darstellen und umsetzen können. Hier sind flexiblere Tools gefragt, die durch Algorithmen (z. B. mittels machine learning) ergänzt werden können, um automatisch Lösungen vorschlagen zu können: der Mensch soll dann die Szenarien auswerten und sich für eine Lösung entscheiden.

In letzter Konsequenz kommt man dann zur sechsten Stufe: der Selbstoptimierung. In dieser Stufe wird die Rückkopplungsschleife geschlossen. Die erarbeiteten Szenarien werden automatisch umgesetzt. Dafür muss der Shop Floor mit seinen Maschinen, die sogenannten Aktorik, vernetzt sein. Aus den Planungstools werden neue Planungen und Befehle bis in die Feldebene umgesetzt. Die Informationen (neue Planung, neue Programme für die Maschinen, Produktinformationen, Losinformationen) werden automatisch übertragen und weitgehend automatisch verarbeitet.

### Ansätze für die Umsetzung von Industrie 4.0

Ein erster konkreter Zugang ist die CIM (Computer Integrated Manufacturing) Automatisierungspyramide, die in der Regel folgende fünf Ebenen unterscheidet:

- a) Feldebene
- b) Steuerungsebene
- c) Prozessleitebene
- d) Betriebsleitebene und
- e) Unternehmensebene.

In Abbildung 20 ist die Pyramide dargestellt. Ersichtlich sind auch die typischerweise eingesetzten Hardware- und Software-Werkzeuge, die Zykluszeiten, die Befehlsrichtung und die

Informationsrichtung. Wenn die Produktion flexibler werden soll, um den Kundenbedürfnissen rasch zu entsprechen, so müssen die Kundendaten dem Produktionsnetzwerk zur Verfügung stehen: Kundenwünsche sollen Online formuliert und eingegeben und eine Bestellung soll durch die IKT direkt in die Produktion aufgenommen werden können. Ebenso sollen Zulieferer idealerweise ans Produktionsnetzwerk angebunden werden, so dass Material automatisch bestellt und geliefert werden kann. Eine Vernetzung sowohl in Richtung Kunde als auch in Richtung Zulieferer ist unabdingbar, um gesamthaft kürzere Reaktionszeiten zu realisieren. Diese Vernetzung nennt man **«horizontale Integration»** entlang der Wertschöpfungskette (Supply Chain). Aus dem Wunsch einer horizontalen Integration,

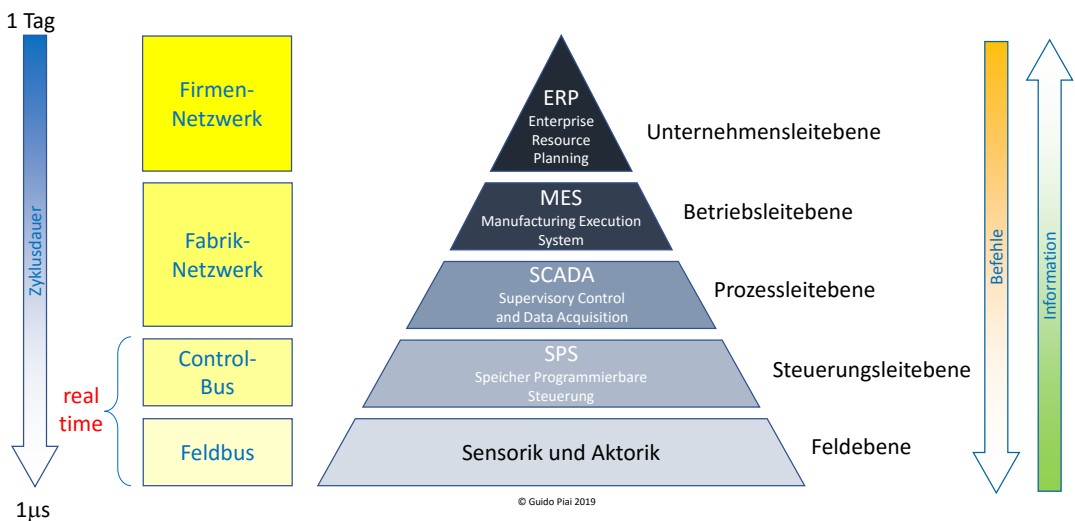
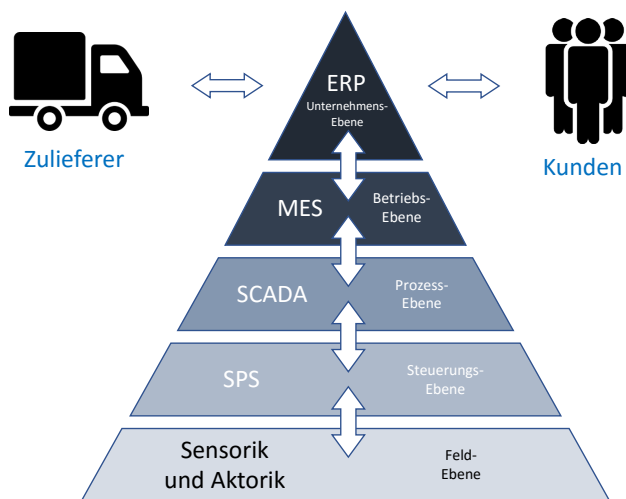


Abbildung 20: Automatisierungspyramide

ergibt sich folgende Konsequenz: die verschiedenen IKT-Systeme, die in der Automatisierungspyramide zum Einsatz kommen, müssen miteinander kommunizieren können. Wenn eine neue Bestellung aus einem webbasierten Konfigurator ins ERP automatisch geladen wird, muss diese Bestellung dann über alle Schichten der Pyramide bis in die Feldebene gelangen, idealerweise ohne menschliches Zutun. Diese Art der Vernetzung nennt man **«vertikale Integration»** (vgl. Abbildung 21). Die Realisierung der horizontalen und der vertikalen Integration ist ein komplexes, teures und langfristiges Unterfangen: eine Produktionsstätte besitzt in der Regel etablierte Systeme, die aus verschiedenen Gründen doch nicht miteinander vernetzt sind.

Eine erste Herausforderung ist die Vernetzbarkeit der Maschinen des Shop Floors. Da Maschinen und Anlagen lange in Einsatz sind (bis zu zwanzig oder dreissig Jahre), findet man oft noch Apparatur, die prinzipiell über keine brauchbare Schnittstelle verfügt. Oder sie bietet Schnittstellen, die bezüglich Funktionalität unzureichend sind. Daher ist eine erste Aufgabe das Retrofit oder das Update einer Maschine bzw. Anlage. Im Falle des Retrofits kann moderne zusätzliche Elektronik an einer Maschine angeschlossen werden, so dass diese dann mit übergeordneten Systemen vernetzt werden kann. Im Falle eines Updates wird z. B. eine bestehende SPS mit neuer Software ausgestattet oder eine alte SPS wird durch eine neue ersetzt. Kritischer Faktor ist die Definition, welche Informationen zwischen Maschine und übergeordnete



© Guido Piai 2019

Abbildung 21: Horizontale und vertikale Integration

Systeme ausgetauscht werden sollen: sind einige einfache Betriebsdaten genügend oder sollen z.B. auch komplette Aufträge, inklusive Steuerungsdaten heruntergeladen werden können? Zunehmend komplexere Integrationsstufen sind denkbar und werden sich auch mit der Zeit etablieren.

Eine zweite Herausforderung ist die Vernetzung der Maschinen untereinander und mit der übergeordneten Ebene. Derzeit wird die OPC Universal Architecture (OPC UA) als der Königsweg für die sichere, flexible und herstellerunabhängige Vernetzung der Maschinen angesehen (vgl. OPC FOUNDATION). Maschinen verfügen in der Regel über eine SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) für die Steuerung und Regelung innerhalb der Maschine. Eine Kommunikation mit übergeordneten Systemen ist bedingt gegeben. In grösseren Anlagen kommuniziert die SPS der Maschine (Steuerungsebene) mit einer übergeordneten SPS der Anlage, in der die einzelne Maschine integriert sind (Prozessleitebene).

Es stellt sich nun die Frage, wie diese Maschinen von einer übergeordneten Ebene angesprochen werden können. OPC UA erlaubt eine standardisierte, herstellerunabhängige, sichere, objektorientierte und serviceorientierte Kommunikation. Prinzipiell können Systeme sich selbst durch OPC UA beschreiben und Dienste anbieten. OPC UA kann entweder direkt auf der SPS einer Maschine integriert werden oder aber in der SPS der Anlage. Ein dedizierter OPC UA Server ist auch denkbar.

In dieser Art und Weise kann man den Shop Floor mit dem Rest des Fabriknetzwerks angemessen

und sicher verbinden. Da OPC UA von Anfang an die Datensicherheit integriert hat, erfolgt die Kommunikation immer verschlüsselt und nur, wenn angemessene Authentifizierung gegeben ist.

Die dritte Herausforderung ist die Vernetzung des Shop Floors mit dem Fabriknetzwerk, dem Internet und Cloud-Diensten. Ein sogenannter Edge Rechner bildet die Schnittstelle zwischen Shop Floor bzw. Fabriknetzwerk auf einer Seite und dem Internet bzw. der Cloud auf der anderen Seite. Zwischen Edge Rechner und Cloud werden Protokolle wie MQTT oder CoAP eingesetzt. In Abbildung 22 ist das gesamte Vernetzungskonzept dargestellt. Sicherheitsmassnahmen wie Firewalls müssen auch vorgesehen werden.

Die zielgerichtete Umsetzung dieser Massnahmen soll der Produktion erlauben, flexibler auf die Umgebung reagieren zu können. Da Produktionsstätten äusserst heterogen sind, muss die jeweilige Implementation spezifisch überlegt, ausgelegt und realisiert werden. Die Umsetzungszeiten sind in Jahren zu messen. So hat beispielsweise die Fa. Maxon Motor ca. sieben Jahre gebraucht, um einen komplexen webbasierten Konfigurator zu konzipieren und in aller Konsequenz umzusetzen. Das Angehen einer horizontalen Integration (z. B. Produkt-Konfigurator) hat Konsequenzen für die vertikale Integration und die damit einhergehende Flexibilisierung der Produktion: nur eine gesamthafte Durchgängigkeit kann zum Ziel führen. Ein wichtiger Aspekt, der mit den obenstehenden Aufführungen eng verknüpft ist, ist die Prozessoptimierung (vgl. Kapitel Digitale Prozessintegration (AP1)). Es herrscht Einigkeit über folgende Tatsache:

Zuerst «Lean» und dann Digitalisierung. Mit anderen Worten, die Optimierung von Prozessen, Waren- und Datenflüssen durch die Methoden der Lean Production und des Lean Managements sind unabdingbar, um eine effiziente und erfolgreiche Digitalisierung umzusetzen.

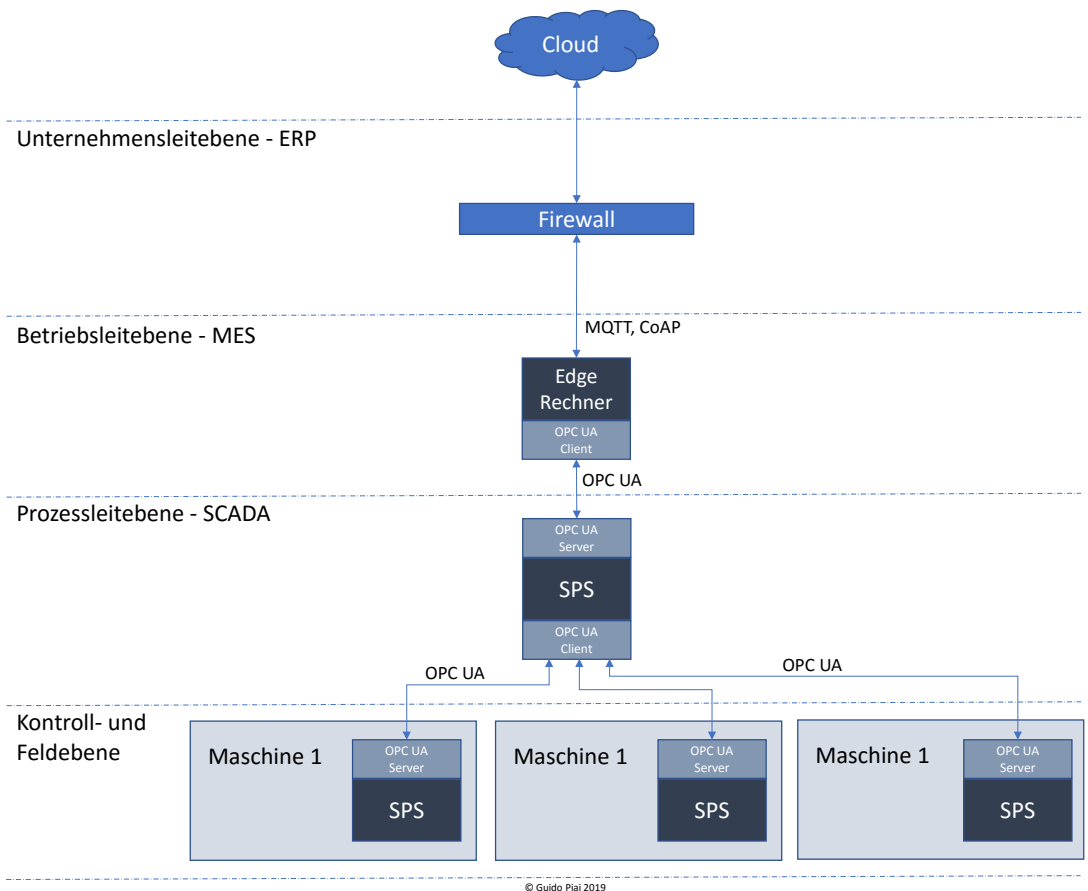


Abbildung 22: Vernetzungskonzept mittels OPC UA und Edge Rechner

## Umsetzung im Betrieb

Eine erfolgreiche Umsetzung von Konzepten aus Industrie 4.0 entspricht einem erfolgreich umgesetzten «Change-Management» Prozess. Es geht nicht nur um die Technologie, sondern auch und insbesondere um die Menschen, die die Technologie anwenden und umsetzen. In einem Gespräch mit der Firma SEW Eurodrive aus Bruchsal in Deutschland, hat der CTO Herr Johann Soder folgende Idee klar zum Ausdruck gebracht:

Industrie 4.0 wird um die Menschen entwickelt und organisiert und nicht umgekehrt. Erste Versuche mit CIM sind in den achtziger Jahren bei SEW gescheitert. Grosse Optimierung hat die Lean Produktion in den neunziger Jahren gebracht. Seit 2010 werden erfolgreich Industrie 4.0 Ansätze realisiert. Nur in einer sinnvollen und durchdachten Zusammenarbeit und einer angemessenen Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine ist der Erfolg zu suchen. Der Mensch soll dabei noch Interesse und Freude an der Arbeit haben und ist unabdingbar, auch nur wegen der Komplexität der Systeme.

Für eine Umsetzung von Industrie 4.0 im Betrieb empfehlen sich folgende Schritte (VDMA, 2015):

### 1. Sammlung von Informationen, Schulung von Mitarbeiter, Vorbereitung.

Da die Zusammenhänge sehr komplex sind und weil die Möglichkeiten vielfältig sind, ist eine gute und breite Vorbereitung im Unternehmen notwendig. Projektleiter sollen diese Aufgaben steuern und zielgerichtet führen.

### 2. Eine Ist-Analyse soll durchgeführt werden.

Welche Technologien werden im Unternehmen eingesetzt? Welche Kompetenzen sind vorhanden? Darstellungen der Zusammenhänge sind hilfreich. Hier können Tools wie eine Reifegrad-Analyse oder der Werkzeugkasten des Leitfadens Industrie 4.0 des VDMAs zurate gezogen werden.



Abbildung 23: Weg zur Umsetzung von Industrie 4.0 Projekte



### 3. Eine anzustrebende Nutzenstufe soll definiert werden.

Eine Gap-Analyse soll durchgeführt werden:  
welche Kompetenzen fehlen?  
Welche Technologien könnten in Frage kommen?

### 4. In einer Kreativphase sollen Ansätze erarbeitet werden.

Eine Prioritätsliste soll erstellt werden. Damit erzeugt man eine Strategie-Roadmap. Daraus lassen sich konkrete Massnahmen ableiten, die kurz- und mittelfristig umgesetzt werden sollen (Taktik) und eine langfristige «Big Picture» (Strategie). Die Strategie-Roadmap kann jährlich überdacht und aktualisiert werden.

### 5. Projekte werden angegangen und umgesetzt.

### Hilfsmittel

Als Hilfsmittel für eine Industrie 4.0 Reifegradmessung kann der Werkzeugkasten des „Leitfadens Industrie 4.0“ des VDMA aus Deutschland dienen. Der Werkzeugkasten findet man im erwähnten Paper (VDMA, 2015).

Eine gut vorbereitete Reifegradmessung kann die Erarbeitung einer Strategie unterstützen. Daraus ergibt sich eine Gesamtdarstellung, die Schwächen und Stärken aufzeigt. An sich ist eine solche Reifegradmessung nur ein Hilfsmittel und kann eine professionelle Vorbereitung und eine Erarbeitung von Ideen, Ansätzen und Projekten nicht ersetzen. Jedoch, die vorgeschlagenen Gedankengänge und Pfade sind stimmig.

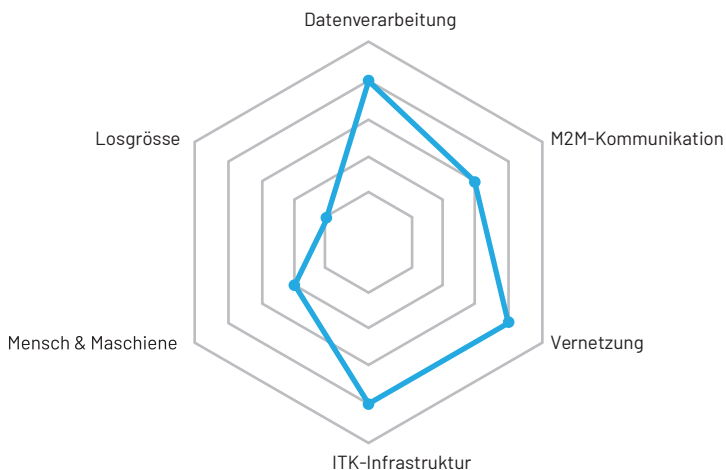


Abbildung 24: Reifegradmessung nach VDMA. Bild aus dem „Leitfaden Industrie 4.0“ des VDMA



# HRM, Personalentwicklung und Ausbildung (AP 5)

## KAPITELINHALT ARBEITSPAKET 5 (AP5)

- Digitale Transformation und Bedeutung für das HRM  
S. 76
- Personalmanagement im Wandel der Zeit  
S. 76
- Strategische HRM-Ausrichtung und Entwicklung der Workforce  
S. 84
- Selbstanalyse «HRM-Digital-Readiness-Check»  
S. 88
- Personalentwicklung - Von digitalen Lernformen bis hin zu Mini Moocs  
S. 89
- Innovative Unternehmen 2025 – Wie wir Innovation voranbringen, was wir dazu können und lernen müssen  
S. 90

### **Autoren:**

Prof. Dr. Sibylle Olbert-Bock, Abdullah Redzepi  
FHS St. Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Prof. Dr. Ditmar Ihlenburg  
Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung

## Digitale Transformation und Bedeutung für das HRM

Es ist erstaunlich, wie wenig „Mensch und Zusammenarbeit für die Digitalisierung“ Gegenstand der wissenschaftlichen und praxisbezogenen Diskussion bezogen auf KMU sind. Erstaunlich, da KMU 92% der Schweizer Unternehmen darstellen und mehr als 2/3 der Erwerbstätigen beschäftigen (Füglister et al., 2015). Ihre gesamtwirtschaftliche Bedeutung ist damit unumstritten. Es besteht die Notwendigkeit, Fragen der Digitalisierung deutlicher auf sie zu beziehen.

In der Zusammenarbeit mit KMU fällt immer wieder auf, dass in Zusammenhang mit Digitalisierungsvorhaben mehr als in Grossunternehmen sobald man administrative Aufgaben des HRM verlässt, oft zunächst sinnvolle und durchgängige strategische HR-Prozesse (z.B. strategische Personalplanung oder Kompetenzmanagement) inhaltlich aufgebaut werden müssen. Erst daran anschliessend ist es sinnvoll, weiterführende Fragestellungen einer Digitalisierung des HRM selbst zu stellen (Olbert-Bock & Redzepi, 2018). Mit Blick auf die Gestaltung von Personalführung und Digitalisierung besteht generell in Wissenschaft und Praxis eine ausgesprochene Dominanz von Aussagen und Empfehlungen, die sich auf Grossunternehmen beziehen (u.a. Short & Gray, 2018). Führungsinstrumente aus Grossunternehmen lassen sich allerdings nur beschränkt auf die informelleren, weniger umfassend mit Ressourcen ausgestatteten und tendenziell situativ handelnden KMU übertragen. Es bleibt für KMU schwierig, Produkte und Leistungen zu finden, die auf ihre jeweiligen

Bedürfnisse abgestimmt sind und ihrer spezifischen Kultur gerecht werden (Short & Gray, 2018). Menschen und ihre Zusammenarbeit sind gerade für KMU eine besonders bedeutsame Quelle von Flexibilität und Innovationskraft. Der Erfolg bzw. die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit von KMU kann künftig deutlicher als bisher an der geringen Expertise und zu geringen Budgets im Bereich der Personalführung leiden. Die Digitalisierung birgt veränderte Chancen und Risiken für Mensch und Zusammenarbeit, die die Gestaltung von Personalpolitik und Personalführung aktiv berücksichtigen sollte. Adäquate Vorgehensweisen, Instrumente und Massnahmen des Personalmanagements sind zu gestalten (Olbert-Bock & Redzepi, 2018).

Im Folgenden wird dargestellt, wie sich das Personalmanagement im Lauf der Zeit verändert hat und welche Anforderungen sich in Zukunft stellen. Es wird ein Überblick über aus unserer Sicht notwendige Aktivitäten geboten und vertiefend auf die Stärkung der strategischen Ausrichtung von Personalplanung, Rekrutierung, Kompetenzmanagement und Entwicklung im Zuge von Veränderungen eingegangen.

## Personalmanagement im Wandel der Zeit

Die digitale Transformation wird von uns als gedachtes „Ergebnis“ einer durch den Einsatz von modernen Technologien veränderten Leistungserstellung von Unternehmen verstanden. In diesem Zusammenhang verstehen wir die Digitalisierung als technischen und sozialen Wandlungsprozess. Auffällig in der aktuellen Diskussion der Digitali-

sierung ist, dass verschiedene parallele Entwicklungen wenig differenziert diskutiert werden. Unter anderem lassen sich bei näherer Betrachtung folgende Entwicklungen unterscheiden, die eng miteinander verwoben und mit denen veränderte Anforderungen an Individuen, Zusammenarbeit und Führung verknüpft sind (Olbert-Bock et al., 2018):

- Es findet eine Beschleunigung von Tendenzen in der Leistungserstellung von Unternehmen statt, die seit den 90er Jahren intensiv diskutiert werden: Kosten- Qualitäts- und Innovationsziele werden gleichzeitig verfolgt, Wertschöpfung erfolgt zunehmend vernetzt und flexibel (agil), Wandel ist vom Sonderfall zum stetigen Begleiter avanciert.
- Bestehenden Organisationsformen und -strukturen werden als nicht mehr passend erlebt und hinterfragt: Insbesondere selbststeuernde, evolutionäre Organisationsformen (mit der Frage von Organisationsgestaltung zwischen Selbstorganisation und Fremdbestimmung stoßen auf Interesse.
- Moderne Technologien und veränderte Organisationsformen ermöglichen stärker als bisher neue Formen der Arbeitsgestaltung (sh. Tab. 1).
- Moderne Technologien (u.a. Automation und Robotics, Daten und Machine Learning, Künstliche Welten (Virtual Reality, Augmented Reality, Immersive Welten) werden eingesetzt und verändern Entscheidungs-, Leistungserstellungs- sowie Arbeitsprozesse.
- Neben neuen Möglichkeiten der Beschaffung von Arbeitskräften besteht eine veränderte

Zusammensetzung der Ausführenden von Arbeit: Personengruppen unterschiedlichster Beschäftigungsverhältnisse wie Crowd-Sourcing, Freelancer, etc.

Nachfolgende Ausführungen adressieren im Kern Veränderungen von Entscheidungs-, Leistungserstellungs- und Arbeitsprozessen. Die Beschleunigung bestehender Entwicklungen in der Leistungserstellung sowie Veränderungen in den Organisationsstrukturen bilden einen Rahmen, der am Rande mitdiskutiert wird. Auf veränderte Formen der Arbeitsgestaltung (Tabelle 7) sowie der Zusammensetzung der Belegschaft wird nur am Rande eingegangen.

#### **HRM-Themenschwerpunkte heute und morgen**

Es gibt zahlreiche Modelle «digitaler Readiness» (z.B. Lichtblau et al., 2015; Hirt, 2016). Mensch und Zusammenarbeit sind darin wenig ausdifferenziert vorgesehen (Olbert-Bock et al., 2016). Wesentliche Aspekte, mit denen sich Unternehmen auseinandersetzen sollten, um aus Perspektive Mensch und Zusammenarbeit «digitalisierungsready» zu werden, sind nachfolgend im Einzelnen aufgeführt.

#### **Chancen und Risiken moderner Technologien**

Technologieeinsatz stellt neue Anforderungen an den Einzelnen und die (Führungs-) Zusammenarbeit. Betrachtet man die Chancen, so sind mögliche Ziele des unmittelbar menschenbezogenen Einsatzes moderner Technologien:

- die Verbesserung von Planung, Kontrolle und Transparenz (z.B. induktive Prozessgestaltung, Monitoring von Prozessen und Workload, Auswahl von Ressourcen)

- die Optimierung von Entscheidung und Entwicklung (z.B. in Form des Zugangs zu Wissen, Analyse von Handlungen und embedded oder collaborative learning, Verbesserung von Entscheidungen) sowie
- die Unterstützung in der Aufgabenerfüllung (z.B. durch effizientere Zusammenarbeit, schnellere und häufig auch fehlerfreiere Arbeit, Steuerung von Objekten und Ablage, Unterstützung in der körperlichen und geistigen Arbeit, Virtualisierung von (Beratungs-) Leistungen und Eingehen auf individuelle Bedürfnisse).

Bislang dominieren Effizienzüberlegungen von Unternehmen ihren Einsatz und die Gestaltung moderner Technologien (Olbert-Bock & Lemm,

2017). Mit Blick auf die Risiken werden sehr stark Veränderungen in den kompetenzbezogenen Anforderungen diskutiert. Es werden betriebliche Funktionen entfallen, da sie von Maschinen übernommen werden, oder sie ändern sich so stark, dass die Ausführenden deutlich veränderte Kompetenzen benötigen. Technisierte Arbeit erstreckt sich zunehmend auf höhere Qualifikationsbereiche. Bezogen auf Arbeitsmärkte dominiert eine Zweiteilungshypothese: Man geht davon aus, dass hochkomplexe, Empathie verlangende sowie einfachste Tätigkeiten, deren Automatisierung schlichtweg zu teuer wäre, beim Menschen verbleiben.

Der Abstraktionsgrad der Aussagen ist bis zum aktuellen Zeitpunkt allerdings vergleichsweise

Flexible Arbeitszeit	Arbeitsinhalte	Mobile Arbeit (Arbeitsort)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Self Managed Working Time</li> <li>▪ Wahlarbeitszeit</li> <li>▪ Arbeit auf Abruf</li> <li>▪ (Arbeitsbezogene erweiterte) Erreichbarkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komplexität</li> <li>▪ Autonomie - Formalisierung</li> <li>▪ Variabilität der Inhalte (Flexibilität und Multitasking)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Home Office</li> <li>▪ Mobile Arbeitsplätze</li> <li>▪ Coworking</li> </ul>
Flexible Bürokonzepte	Arbeitsgegenstände und neue Kanäle von Information, Wissen, Daten	Digitale Vermittlung von Zusammenarbeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Offene Bürostrukturen</li> <li>▪ Aktivitätsbasierte Arbeitsplätze (Desk Sharing usw.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plattformen</li> <li>▪ Nutzung technischer Devices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Virtuelle Aufgaben</li> <li>▪ Projektorganisation</li> <li>▪ Virtuelle Teams</li> <li>▪ Open Innovation Netzwerke</li> </ul>

Tabelle 7: Moderne Formen der Arbeitsgestaltung (nicht abschliessend).

hoch. Um Einschätzungen über künftig relevante Kompetenzen zu treffen, ist es wichtig, über geeignete Vorgehensweisen in der Organisation zu verfügen. Als bedeutsam gelten in diesem Zusammenhang einerseits das Wissen, wie die Geschäftsstrategie Einfluss auf die erforderliche Zusammensetzung der Belegschaft nimmt und andererseits das Wissen, wie sich die bestehende Belegschaft verändert. Dies ist Gegenstand strategischer Personalplanung. Empfehlungen der Kompetenzentwicklung beziehen sich sehr häufig auf überfachliche Kompetenzen. Konkrete Veränderungen sachkompetenzbezogenen Anforderungen (fachliche und =fachbezogene methodische Kompetenzen) zu prognostizieren fällt nach wie vor schwer, zumal in vielen Funktionen eine Anreicherung mit auf Technologien bezogenes Wissen zu erwarten ist. Experten Delphis, Workshops aber zunehmend auch die Auswertung von Daten sind Vorgehensweisen, um sich einen Eindruck davon zu verschaffen. Auch die psychischen Anforderungen steigen und digital vermittelte Beziehungen sind deutlich «ärmer» als persönliche. So zählen zu den besonderen Risiken z.B. «Workoholism» und Präsentismus, Langeweile durch Technologieeinsatz, das Phänomen des „Always on“ und Schwierigkeiten in der Balance von Berufs- und Privatleben. Life Domain Balance, Veränderung in der kognitiven Leistungsfähigkeit, geringere wahrgenommene Wertschätzung und Schwierigkeiten im Vertrauensaufbau sowie das Gefühl psychischer und informationeller Isolierung (dazu Olbert-Bock et al., 2018). Es ist davon auszugehen, dass sich die Risiken zunächst auf die Bindung, zunehmend aber auch auf die Leistung und Innovationsfähigkeit von Unternehmen auswirken.

### **Art des Einsatzes moderner Technologien**

Welchen Nutzen und welche Risiken aus den Technologien und Organisationsformen hervor gehen, steht Zusammenhang zu der Art des Technologieeinsatzes als bewusster oder unbewusster „Philosophie“ von Technikgestaltung. Eine Mehrheit an KMU zielt hierbei auf eine optimale Nutzung der Stärken von Mensch und Technik (Olbert-Bock & Redzepi, 2018). Es ist aber auch ein Einsatz denkbar, bei dem die Technik den Menschen dominiert oder Technik lediglich Werkzeug bleibt (Olbert-Bock & Lévy-Tödter, 2019.).

Auf vereinfachte Weise lässt sich dies am Beispiel eines Navigationsgeräts erklären: Ein Navigationsgerät kann so eingesetzt/genutzt werden, dass man sich strikt an vorgeschlagene Routen hält, auch wenn man offensichtlich im Wasser landet. Eine Alternative wäre die Koppelung eigener Beobachtungen und Erfahrungen mit Vorschlägen des Navigationsgeräts, indem der einzelne Fahrer von der vorgegebenen Route dann abweicht (und abweichen kann), wenn sie nicht sinnvoll erscheint. Voraussetzung für eine angemessene Einschätzung dessen, was sinnvoll ist und der tatsächlich alternativen Handlung, sind u.a. eine ungefähre Kenntnis des Raumes, ein recht ausgeprägtes Orientierungsvermögen, eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung. Die in diesem Beispiel implizierte Wahlfreiheit bzw. «Autonomie» des Menschen besteht tatsächlich aber oft nicht (mehr), wenn Aktionen unmittelbar durch die Nutzung von Algorithmen ausgelöst werden. Je mehr der Mensch von Entscheidungen und Aktionen ausgeschlossen ist, umso mehr läuft er Gefahr, gerade solche Kompetenzen zu



verlieren, die er in Ausnahmesituationen benötigt. Dieses Phänomen der «Ironies of Automation» ist als Nebenwirkung der Automatisierung bereits wiederholt untersucht und auch für die Digitalisierung bestätigt worden (Bainbridge, 1987; Baxter, 2012).

### **Handlungsfelder der Personalführung und des HRM**

Die Wahrnehmung von Gestaltungsaufgaben mit Blick auf Menschen und ihre Zusammenarbeit verteilt sich üblicherweise auf unterschiedliche Personen/ Funktionen. Nicht in allen KMU besteht eine Funktion HRM. Weitere Beteiligte sind Linienführungskräfte, die Geschäftsführung, Gremien der Mitbestimmung, jeder Einzelne. Wie sich Personalführung oder ein «Human Resources Management» künftig auf die verschiedenen Akteure in einer Organisation verteilt, ist Gegenstand intensiver Diskussion. Die Vorstellungen reichen von einem komplett digitalen EHRM und der Forderung nach einer Abschaffung einer entsprechenden betrieblichen Funktion (z.B. Charan, 2014) bis hin zur Zuweisung einer höheren Bedeutung des HRM (WEF 2018). Hier wird dem HRM neben einer administrativen und beratenden Rolle, die des Strategen, des Change Agents, neu auch eine auf soziale Beziehungen gerichtete Rolle zugedacht. Auch auf Ebene der Aufsichtsgremien kann das Thema relevant werden, da sich neuartige rechtliche und ethische Fragen stellen. Wie die Personalführung und das HRM in KMU in der Digitalisierung sinnvoll aufgebaut werden können und welche Prozesse automatisiert werden, ist eine weitere wichtige Frage, die sich KMU stellen sollten. Zentrale Handlungsfelder eines HRM in Zusammenhang zur Digitalisierung

(dazu Olbert-Bock & Redzeji, 2018) sind dabei die:

- Definition der Personalpolitik/-strategie, Ausdehnung der Zuständigkeit auf Belegschaft
- Stärkung zentraler Kernprozesse des HRM und Nutzung von E-HRM, insbesondere Strategic Workforce Planning, Rekrutierung, Kompetenzmanagement sowie Personalentwicklung zur Gestaltung der Transformation
- Entwicklung der Unternehmens- und Führungskultur, d.h. aktive Beziehungsgestaltung und Kulturelemente, u.a. der Zeit- und Leistungskultur, Vertrauenskultur, hierarchieübergreifende Feedbackkultur, Transparenzkultur, (um-)gestalten der Führungsinstrumente.

Die an der Personalführung Beteiligten müssen dabei selbst Digitalisierungskompetenz erwerben. Neben der Wirkung von Technologien auf den Menschen, ihrer Nutzung für Mensch und Zusammenarbeit geht es um Datenschutz und Datensicherheit, Datenanalyse und Ethik.

### **Experten einbeziehen, Veränderungen umsetzen und Innovation voranbringen**

Unabhängig davon, ob es sich um neue Organisationsformen oder den Einsatz moderner Technologien handelt, so sind Partizipation der Beteiligten, eine gemeinsame Vision sowie eine offene und transparente Change-Kommunikation erfolgskritisch, um Veränderungen umzusetzen und Innovation voranzubringen (Gairing & Weckmüller, 2019). Auch wenn dies allen bewusst ist, ist Partizipation oft nicht besonders stark ausgeprägt und die mit ihr



verfolgten Ziele sind unscharf (Olbert-Bock & Redzepi, 2018). Die am häufigsten genannte Zielsetzung von Partizipation ist Akzeptanz von Veränderung bzw. die Vermeidung von «Widerstand». Häufiger als auf Willensbarrieren basiert Widerstand darauf, dass noch nicht genügend Einblick in eine anvisierte Veränderung und ihre Ziele besteht, eine Veränderung im Hinblick auf die operative Umsetzung tatsächlich noch nicht ganz durchdacht ist oder dass keine Massnahmen erkennbar sind, wie die Betroffenen im Umgang mit den zeitlichen, sachlichen und personellen veränderten Anforderungen unterstützt werden. Der umfassende Einbezug von Betroffenen kann dazu beitragen eine geeignetere Lösung zu finden und ihre Kompetenzen bereits lange vor dem Roll-Out mit zu entwickeln. Dazu ist der Partizipationsgrad ausdrücklich zu wählen. Meist

wird lediglich über geplante Veränderungen informiert. Je später der Zeitpunkt für einen höheren Partizipationsgrad z.B. in Form von Mitgestaltung ist, umso weniger besteht die Möglichkeit, Lösungen zu finden, die den Wissensstand und Bedarf der Mitarbeitenden berücksichtigen. Mitgestaltung und Mitverantwortung verlangen zwar zeitliche Vorinvestitionen, sie gehen aber mit einer deutlichen Kompetenzentwicklung der Betroffenen einher. Dies ist umso wichtiger, je mehr in einem KMU künftig den bestehenden Autonomiegrad der Belegschaft vergrössern möchte und auf selbstorganisierende Organisationsformen setzt. Eigenverantwortung erlernt sich am besten im Tun. Grundüberzeugungen der beteiligten Unternehmen bei Veränderungen und die «Best Practice» ihrer Umsetzung sind Tabelle 8 zu entnehmen.

Grundüberzeugung	Umsetzung im Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unternehmerisches handeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kultur - und Wertegestaltung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Positive Grundeinstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivation</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Veränderungsbereitschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Offen für Neues</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mehrwert für alle Beteiligten erzeugen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelmässige Kommunikation, Schulungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lieber kleine agile Schritte als ein unbewegliches Gebilde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Autonomie bei Entscheidungen, flache Hierarchie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einheitliches Kulturverständnis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verhaltenskodex (Leitsätze)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Eigenverantwortung der Mitarbeiter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zugriff auf alle relevanten Daten für die Fertigung, Operationspläne, Zeichnungen, Nachweise</li> </ul>

Tabelle 8: Grundüberzeugungen von Unternehmen bei Veränderungen und «Best Practice» ihrer Umsetzung.

HR-Themenfeld	E-HRM-Instrumente	IT-Unterstützung
Personalplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitszeiterfassungssysteme</li> <li>Personalbedarfsplanungssysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personaleinsatzplanungssysteme</li> <li>Wissensbilanz</li> </ul>
Personalrekrutierung / Employer Branding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewerbungsmanagementsysteme / elektronisches Bewerber-Relationship-Management,</li> <li>Personalsuche: Interaktive Karrierehomepages/Online-Jobportale, Lebenslaufdatenbanken, Social Media, virtuelle Rekrutierungsmessen, Matching Plattformen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewerberselektion: Video Interviewing, E-Assessment, Recruiting Games / Gamification, Selektion mit Matching Prescanning, Robot Recruiting und Persönlichkeitstest, Chat Bots</li> </ul>
Talentmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet zur Ansprache von High-Potentials</li> <li>Talent-Relationship-Management</li> <li>Web 2.0-Anwendungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissensbilanz</li> <li>Blended Learning</li> <li>IT-gestütztes Kompetenzmanagement</li> </ul>
Lebenslanges Lernen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Web-Based-Trainings, Virtuelle Klassenräume, Blended Learning</li> <li>IT-gestütztes Bildungscontrolling und Kompetenzmanagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexible, auf mobile Technologien ausgerichtete digitale Lernangebote für Smartphones, Notebooks oder Tablets, spielbasierte Lernangebote, Simulationen, Foren, Webinare / Moocs</li> </ul>
Wissensmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissensportale mit Internet- /Intranetzugang</li> <li>Wissensdatenbank mit Suchfunktion</li> <li>Integrierte Lösung aus Wissensmanagement und E-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT-basierte Wissensnetzwerke</li> <li>Wissensdokumentation in Wissensdatenbank mit Wissen in expliziter Form</li> <li>Web 2.0-Anwendungen</li> </ul>
Effiziente HR-Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>webbasierte Kommunikation zwischen HR und Mitarbeitenden</li> <li>IT-gestützte Abwicklung von Routineprozessen wie E-Personalakte/-Profile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Webbasierte Kommunikation HR-Themen</li> <li>Service-Delivery-Modell mit Self-Service-Systemen bzw. Mitarbeiterportalen</li> </ul>
HR-Wertbeitrag	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT-gestützte Berichts- und Analysensysteme mit quantitativen / qualitativen Kennzahlen</li> <li>Webbasierte Cockpits mit Kennzahlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT-gestütztes Performancemanagement</li> <li>IT-gestütztes Bildungscontrolling</li> </ul>
Personalcontrolling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorausschau- und Prognosedaten</li> <li>Künftige Entwicklungen prognostizieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trends und Szenario-Simulationen</li> </ul>

Tabelle 9: Funktionen von E-HRM. Quelle: Redzepi et al 2016, in Anlehnung an Bruns &amp; König 2011 und Nivlouei 2014

### HRM-Digitalisierung und -Transformation

Wenn von der Digitalisierung im HRM die Rede ist, so wird meist die „IT-gestützte Variante“ der operativen Personalmanagement-Aktivitäten – auch „Electronic Human Resources Management“ (E-HRM) oder «HR-Tech» genannt – bezeichnet. Längst hat die Digitalisierung das operative HRM sowie einen Teil der strategischen Prozesse, wie z.B. die des Personalmarketings, des Performance-Managements und des Kompetenzmanagements durchdrungen. Ob Big Data, e-Recruiting oder suchmaschinen-optimierte Stellenanzeigen – Digitalisierung im HRM ist vielerorts Realität. Seit bereits längerer Zeit nutzen sowohl KMU als auch grosse Unternehmen digitale Informationssysteme, um administrative Tätigkeiten im HR effizienter zu gestalten. Dabei verfolgen Unternehmen das Ziel, einerseits den internen und externen Informationsfluss sicherzustellen, andererseits aber auch den gesamten HRM-Bereich in seiner Aufgabenerfüllung zu unterstützen.

Nutzenpotenziale, die die Anwendung e-HRM-Lösungen entfalten kann, sind (Redzepe et al, 2017):

- die Erhöhung strategischen Nutzens des HRM und Unterstützung der Personalstrategie
- die Steigerung der Attraktivität und der Effektivität des HRM aufgrund individualisierter, interaktiver Lösungen
- die Erhöhung der Zufriedenheit sowohl interner als auch externer Kundschaft aufgrund besserer Qualität im HRM-Servicebereich

- die Verkürzung von Durchlaufzeiten in HRM-Prozessen mit zeitgleich qualitativ hochwertigeren, schnelleren Informationen und damit Einsparung von Personalkosten aufgrund von Effizienzsteigerung sowie
- das Potenzial, mehr Ressourcen für strategische und konzeptionelle Aufgaben aufgrund der Entschlackung von Administration und repetitiven Aufgaben zur Verfügung zu haben.

Welche Unterstützung E-HRM-Tools schon bieten und zu welchen Zwecken solche Lösungen bereits eingesetzt werden, zeigt die Gegenüberstellung in Tabelle 9.

Eine solide technologische Basis kann dazu beitragen, HR-Prozesse modern auszurichten und umfassender als bisher zu gestalten, ohne dass sie zwangsläufig auf Dauer teurer und zeitaufwändiger werden. Moderne Workflow-Management-Systeme ermöglichen eine effiziente und weniger fehleranfällige Zusammenarbeit zwischen Linie und HR. Ziel sollte es sein, mit der zunehmend digitalisierten Ausrichtung administrative HR-Tätigkeiten automatisiert zu gestalten, um dem HR mehr Zeit für wertschöpfende, strategisch ausgerichtete Tätigkeiten zu überlassen. Weitere Beweggründe für den Einsatz von E-HRM-Lösungen sind (Redzepe et al, 2016):

- die Optimierung der Entscheidungsgrundlage betreffend Menschen, Arbeit und Kosten

- die Unterstützung in der Evaluation des tatsächlichen Handelns in der Personalführung und seine konsequentere Orientierung an einer gewollten, formulierten HR-strategischen und -politischen Ausrichtung
- die Erkennbarkeit der tatsächlichen Wirkungen von auf Mitarbeitende bezogenen Leistungen und HR-Entscheidungen
- die Transparenz von Ungleichheiten zwischen Massnahmen des HRM, die Mitarbeitende und Führungskräfte tatsächlich wünschen und denen, die angeboten werden.

### Strategische HRM-Ausrichtung und Entwicklung der Workforce

Zentral ist, wie bereits erwähnt, die Stärkung der strategischen Ausrichtung des HRM, die ausgehend von einer soliden Personalplanung und einem systematischen Kompetenzmanagement die Rekrutierung und antizipierende Entwicklung benötigter Kompetenzen vorsieht. Insgesamt aber fällt auf, dass bei KMU in einem ersten Schritt ein Bedarf zur inhaltlichen Optimierung von Kernprozessen des HRM besteht. Es ist sinnvoll, diese zunächst inhaltlich mit Blick auf Ziele und Bedarfslagen im Unternehmen zu gestalten und erst im zweiten Schritt gegebenenfalls ihre technische Unterstützung zu planen.

#### Zukunftsorientiertes Workforce Planning

Die Sicherstellung des Personalbedarfs wird je länger desto mehr zum kritischen Wettbewerbsfaktor. Nicht nur für mittelständische Unternehmen

stellt sich die Frage, wo sie mit Blick auf die Verfügbarkeit von Mitarbeitenden und Kompetenzen heute und in Zukunft stehen und was sie tun sollen, um die anstehenden Herausforderungen zu bewältigen. Denn Personalressourcen, die für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens entscheidend sind, werden am Markt immer seltener und teurer. Dies birgt gerade für KMU erhebliche Risiken. Es ist offen, ob sie über die gleiche Attraktivität und Zahlungsfähigkeit verfügen, um dauerhaft in Konkurrenz zu Grossunternehmen um rare Fachkräfte zu treten. Sie müssen mehr und mehr aus den eigenen Reihen hervorgebracht werden. Da Kompetenzen, die selbst entwickelt werden müssen, nicht von jetzt auf gleich zur Verfügung stehen, ist es wichtig, bereits heute zu wissen, was morgen fehlen könnte. Dann lässt sich der systematische Aufbau sowohl einer quantitativ als auch qualitativ ausreichenden Personalausstattung frühzeitig in Angriff nehmen. Die prognostische Ermittlung des quantitativen Personalbedarfs und die Identifikation künftiger qualitativer Anforderungen an Mitarbeitende gestaltet sich schwierig, da mit einem zunehmenden Planungshorizont auch die Ungewissheiten steigen. Vergleichsweise wenige Unternehmen verfügen über geeignete Softwarelösungen wie z.B. PYTHIA, die die dominierenden Excel-Lösungen erst nach und nach verdrängen. Lineare Trendextrapolationen wie etwa mit bekannten Tabellenkalkulationsprogrammen greifen zu kurz. Eine moderne Planung berücksichtigt die Simulation von alternativen Szenarien. Der Zugang zu einem simulationsbasierten (Szenario-)Ansatz muss dabei nicht schwer sein, wie die Lösung HR Match von DYNAPLAN zeigt (Abbildung 26). Entwickelt mit

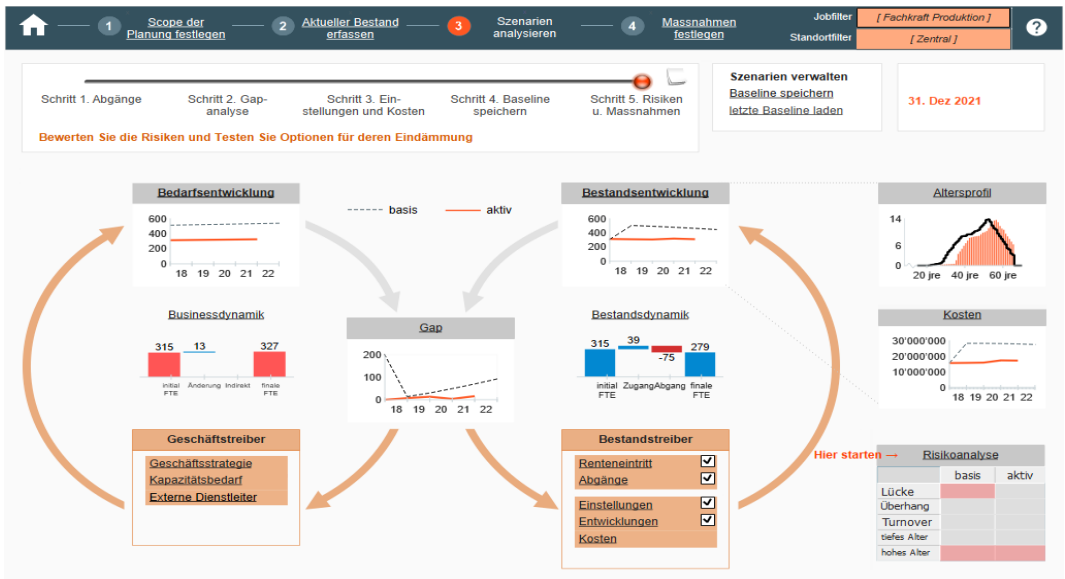


Abbildung 26: Gegenüberstellung von Personalbedarfs- und Bestandsdynamik mit Dynaplan-Lösung. Quelle: Redzepe et al 2018.

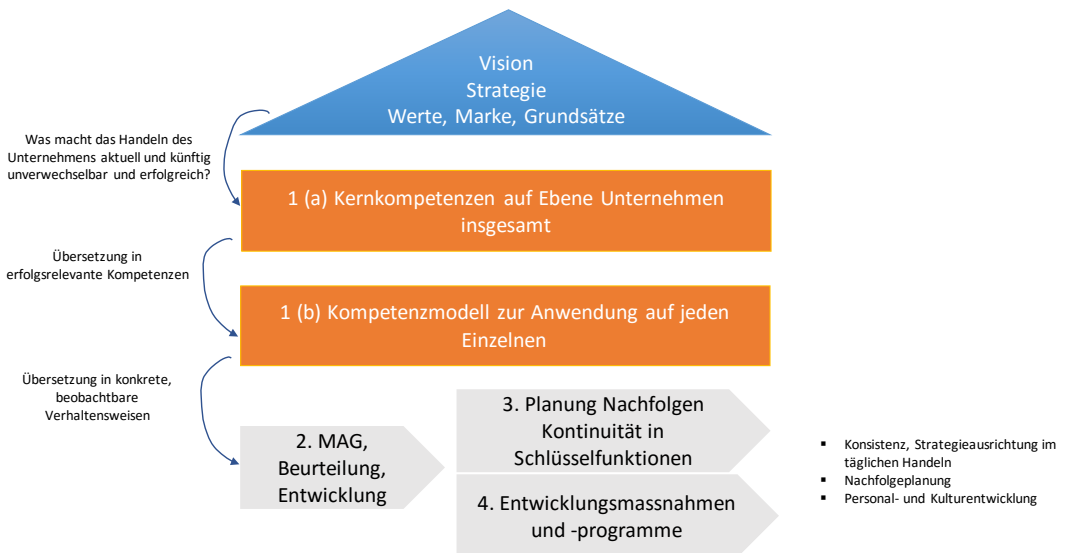


Abbildung 27: Vorgehen zur Definition eines Kompetenzmodells und Einbindung in Personalführungsinstrumente in KMU

den Erfahrungen über die erfolgreiche Einführung eine strategische Personalplanung in Grossunternehmen, wie z.B. bei der Lufthansa Gruppe (Berendes et al., 2017) bietet es als pragmatisches Denkwerkzeug einen Einstieg auch für KMU (Redzeqi et al, 2018). Der Ansatz der Simulation unterstützt die Möglichkeit, Alternativen in der Beschaffung benötigter Ressourcen unter Berücksichtigung von erforderlichen Anlernzeiten in ihrer zeitlichen Wirkung zu explorieren und zu bewerten. Die Geschäftsleitung, das HR sowie Führungskräfte haben mit solchen Lösungen zu einen wichtigen Stellhebel in der Hand, um:

- die Belegschaft und Potenzialträger abgestimmt auf die Geschäftsstrategie systematisch weiter und früh genug für Schlüsselstellungen zu entwickeln
- bei Zusatzbedarf rechtzeitig Mitarbeitende aus dem externen Arbeitsmarkt anzuwerben
- neuartige Lösungen zur Deckung des Personalbedarfs zu erwägen und aufzubauen
- sich als Gesamtorganisation rechtzeitig für künftige Anforderungen zu rüsten / fit für die Zukunft zu machen und Unternehmen fundiert, systematisch und strategiekonform in die Zukunft zu führen.

Nachhaltigkeit in der Führung dient der Erhaltung der Workforce in puncto Kompetenzerhalt in einem dynamischen Umfeld und zusätzlich der Erhaltung sozialer und psychischer/physischer Gesundheit sowie von Engagement. Veränderte Formen der Arbeitsorganisation können hier

unterstützen, aber nicht eine Übernutzung im Prozess der Leistungserstellung kompensieren. Eines der wesentlichen personalbezogenen Risiken für KMU ist die Nicht-Besetzung von Schlüsselfunktionen z.B. durch Kündigung von Mitarbeitenden. Strategische Personalplanung unterstützt, dass die Kontinuität in der Besetzung von Schlüsselfunktionen gewährleistet ist. Ausgehend von anstehenden Veränderungen in der Organisation sind Überlegungen im Hinblick auf ihre Konsequenzen für stellenbezogene Veränderungen und Anforderungen an die Belegschaft zu stellen. An einen solchen Überblick knüpft sich die Konkretisierung im Hinblick auf künftig notwendige Sachkompetenzen an, verstanden als für einzelne Funktionen oder Rollen relevante Fach- und Methodenkompetenzen- sowie eine Einschätzung von unternehmensweit als relevant erachteten überfachlichen Kompetenzen entsprechend eines strategisch ausgerichteten Kompetenzmodells.

Ist die Veränderung so stark, dass die erforderlichen Kompetenzen nicht ausreichend schnell entwickelt werden können, so ist die Rekrutierung von aussen anzustossen. Vermutlich werden auch andere, grössere Unternehmen ähnliche und dann knappe Kompetenzträger suchen, so dass ihre Verfügbarkeit beschränkt sein kann und auch durch das beste Employer-Branding nicht immer zu lösen sein wird. Aus diesem Grund heraus und aus dem Grund, dass KMU oft sehr spezifische, am Markt gar nicht verfügbare Kompetenzen benötigen, wird erneut deutlich, wie wichtig eine frühzeitige und wiederholte Auseinandersetzung mit strategischer Personalplanung und die frühzeitige Einleitung von Aktionen der

Personalentwicklung sind. Chancen der Digitalisierung in Form der Unterstützung der Mitarbeitenden oder als Möglichkeit, auf ihre individuellen Lern- und Entwicklungsbedarfe einzugehen, sind unbedingt mit zu denken.

### **Kompetenzen zukunftsgerichtet managen und entwickeln**

Ziel des „Kompetenzmanagement“ von Unternehmen sind eine auf einander abgestimmte Organisations- und Personalentwicklung. Die besonderen Kompetenzen des Unternehmens, die aktuell und künftig seine besondere Wettbewerbsfähigkeit ausmachen, werden definiert und in einem unternehmensweiten Kompetenzmodell festgehalten. Indem das Kompetenzmodell auf alle Funktionen/ Rollen einer Organisation angewendet und sie als «Sollkompetenzen» mit den bestehenden Kompetenzen von Mitarbeitenden verglichen werden, trägt es systematisch dazu bei, dass die Kompetenzen klar in der Organisation gestreut und einheitlich entwickelt werden können. Massnahmen der Personalentwicklung beziehen sich auf die Unternehmensausrichtung und werden durch Bedarfe aus einer individuellen Perspektive heraus ergänzt. Unter Berücksichtigung der strategischen Ausrichtung sowie auf Basis von bestehenden Instrumenten der Personalführung bietet sich folgendes Vorgehen (Abbildung 27) an, bei dem es im Kern zunächst um die Beantwortung

der Frage geht, «Welche (Kern-)Kompetenzen das Unternehmen aktuell und in Zukunft einzigartig machen und wie diese bei einzelnen Funktionsgruppen gefördert werden können?».

In der dargestellten Vorgehensweise ermöglicht das Kompetenzmodell unternehmensweite Entwicklungsbedarfe sowie individuellen Personalentwicklungsbedarf systematisch zu erkennen und daraus Massnahmen der Organisations- und Personalentwicklung abzuleiten. Es wird gewährleistet, dass der Entwicklung überfachlicher Kompetenzen ausreichend Rechnung getragen wird, was in vielen KMU seltener und oft zufällig oder „giesskannenmässig“ stattfindet. Mit Blick auf Massnahmen der Personalentwicklung können sich KMU umfassende Massnahmen von mehreren Tagen angesichts ihrer knapperen Personaldecke mit der Abwesenheit der Teilnehmer im Tagesgeschäft oft nicht leisten. So war ein zentrales Ergebnis des Forschungsprojektes «Personalentwicklung im Netzwerk» (Olbert-Bock et al., 2015) der bestehende Bedarf der Unternehmen an agilen Formen der Personalentwicklung, sowohl zu aktuellen Themen als auch in Form von (Weiterbildungs-) Programmen, die inhaltlich und methodisch eng entlang des konkreten und spezifischen Bedarfs ausgerichtet werden. Es wurden unterschiedliche Varianten «agiler PE» entwickelt. Interessierte finden hier weitere Informationen.

### Selbstanalyse «HRM-Digital-Readiness-Check»

Ein erstes Tool, um bezogen auf den Ausschnitt HRM die digitale Readiness von Unternehmen festzustellen, wurde im Rahmen des Projekts entwickelt und in einem der DigiNav-Workshops zum Einsatz gebracht.

Diese Selbstanalyse kann einen Eindruck von bestehenden Handlungsfeldern mit Fokus auf die Prozesse Planung, Rekrutierung sowie Entwicklung vermitteln. Dabei wird ein Schwerpunkt gelegt, ob die Digitalisierung bereits im HR angekommen ist, ob Aktivitäten zu weiteren zentralen Handlungsfeldern des HRs bestehen und inwiefern Überlegungen zu Digitalkompetenzen in der Organisation existieren.

Konkret deckt der HRM-Digital-Readiness-Check folgende Themenschwerpunkte ab:

- **HR-Status-Quo:**  
Gegebenheit, Leistungsbereich sowie Aufgabe/Rolle von HR

- **HR-Involvement in Digitalisierungsaktivitäten:**  
Einbezug von HR an der Entwicklung und Umsetzung der Digitalisierungsstrategie, Beteiligung/Aktivitätsgrad von HR in der Gestaltung von Transformationshebeln

- **Digital HR:**  
Gegebenheit einer Digitalisierungsstrategie mit konkreten Zielen/Zielwerten für HR, Digitalisierungsgrad von HR-Prozesse, Anwendung digitaler Formen/Kanäle bei der Rekrutierung von neuen Mitarbeitenden, Aktivitätsgrad hinsichtlich der Entwicklung von Kompetenzen, Bedeutung von «Digitalisierungskompetenz», Aktivitäten und Digitalisierungsgrad der Personalentwicklungsaktivitäten

Interessierte können in Anhang „HRM-Digital-Readiness-Check“ (lite) die Kurzversion des «HRM-Digital-Readiness Quick-Check» entnehmen oder unter nachfolgendem Link individuell durchführen: <https://www.umfrageonline.ch/s/hrm-drc>





## Personalentwicklung - Von digitalen Lernformen bis hin zu Mini Moocs

Die Zukunftsthemen der Digitalisierung hat eine hohe Bedeutung für Gesellschaft und Wirtschaft und insbesondere für mittelständische Unternehmen (KMUs) und deren berufliche Weiterbildung. Neue Technologien, organisationale Innovationen und digitale Umbrüche verändern den Arbeitsmarkt grundlegend und damit Millionen von Jobprofilen. Welche Berufe sind zukunftssicher und welche sind vom Aussterben bedroht? Auf solche Fragen müssen Antworten gefunden werden (Olbert-Bock, Redzepi, Pauli, 2015). Durch die Digitalisierung verändern sich die Arbeitswelten und damit wandeln sich auch die benötigten Kernkompetenzen der zukünftigen Fachkräfte (McAfee und Brynjolfsson 2017, S. 110–126). Die Veränderungen der Berufs- und Arbeitsanforderungen spielen für die berufliche Weiterbildung eine bedeutende Rolle. Insbesondere steht die zielgerichtete Weiterqualifizierung der vorhandenen Fachkräfte und Experten zunehmend im Fokus. Vor diesem Hintergrund ist unschwer zu erkennen, dass die Personalentwicklung aus den unterschiedlichen Unternehmen besonders gefordert ist, die bestehenden Berufsbilder im Rahmen der Digitalisierung zu definieren und unternehmensspezifische Anpassungen vorzunehmen (Kagermann 2018, S. 22).

Die beruflichen Kompetenzentwicklungen werden zukünftig zunehmend auf digitalen Lernplattformen und in Communities stattfinden. Aufgrund

dieses innovativen Transformationsprozesses und durch neue Plattformökonomien wird es zukünftig möglich sein, auf Expertenwissen zuzugreifen, in bisher noch nicht automatisierbaren Formen und Mengen. Jedoch stellen solche Trends in didaktischer Hinsicht neue Herausforderungen an die Entwicklung von Smart-E-Learning-Systeme, insbesondere für die berufliche Weiterbildung. Jedoch sollte eine Qualifizierung über die gesamten Bildungskette erfolgen, von der Schulbildung über die Berufs- und Hochschulausbildung bis hin zur betrieblichen Weiterbildung (Nationaler IT-Gipfel 2016). Zudem sollen die Mitarbeiter künftig zunehmend agiler arbeiten. Um jedoch die Mitarbeiter für ein agiles Arbeiten zu befähigen, bedarf es anderer Kompetenzen (Lerch 2017, S. 70–76) als bei der Ausübung von klassischen Bürotätigkeiten (Wintersteiger, 2018, 38f.).

Die bereits gut qualifizierten Experten nutzen oftmals schon Online-Bildungsangebote, um weitere Fachkenntnisse zu erwerben um dadurch ihre Attraktivität am Arbeitsmarkt zu erhöhen. Entsprechend haben Unternehmen die besonders vom Fachkräftemangel betroffen sind reagiert und haben sich mit MOOC-Anbietern (Massive Open Online Course) zusammengetan, um das Weiterbildungsangebot für ihre Mitarbeiter zu erweitern. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass bei einer Unterstützung des Lernenden durch die Unternehmung die Abbruch-Quoten drastisch sinken (Hamori 2018, S. 72). Demzufolge sollte die die Weiterbildung durch MOOCs also vom Unternehmen unterstützt und motiviert werden.

## Innovative Unternehmen 2025 Wie wir Innovation voranbringen, was wir dazu können und lernen müssen

Das digitale Lernen spielt in der zukünftigen Arbeitswelt eine bedeutende Rolle. Entsprechend wird der Umgang mit digitalen Medien und generell wird die Medienfähigkeit zunehmend eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg am Arbeitsmarkt. Im Forschungsprojekt wurde die Digitalisierung in der Arbeitswelt nicht nur theoretisch beleuchtet, sondern auch praxisnah in Form von sogenannten Wissensnuggets (kleine Erklär-, Lernvideos) und einer prototypischen Lernplattform erstellt (siehe Abbildung 28). Heute wird noch durch eine Präsenzkultur das klassische Lernen in der Struktur „One-to-Many“ (ein Experte bildet nur eine limitierte Anzahl von Mitarbeitern weiter) eingesetzt. Durch das Lernen mit Online-Kursen auf Plattformen (ohne Präsenz vor Ort) erfolgt eine „Many-to-Many“ Kommunikationsform durch die Lernplattform. Grundvoraussetzung für die „Many-to-Many“ Kommunikation ist eine stetige Produktion von vielen Wissensnuggets sowie die Etablierung einer neuen Marktplatzstruktur (App-Store) für die Verteilung von Wissens-, Lern- und Qualifizierungs-Nuggets (Ihlenburg und Reichwald 2012, 49ff).

Es sind innovative Lehrformate und Lernplattformen für die berufliche Weiterbildung gefragt, mit didaktisch hochwertigen und zugleich spannend gestalteten Inhalten. Aus heutiger Einschätzung sollte zum Lernen auch der informelle Erfahrungsaustausch zählen, beispielsweise könnte auch der Austausch von Lernern untereinander an definierten Lernumgebungen

und Lernräumen während der Arbeitszeit dazugehören. In diesen definierten und geschützten Lernwelten sollte Wissen und Erfahrungen ausgetauscht, vermittelt bzw. vertieft werden. Die Lehr- und Lernsituationen in solchen virtuellen Räumen sind jedoch strukturell andere als in entsprechenden realen Lernräumen (Marotzki et al., 2000).

Mit einem Schulungsbaukasten auf der Lernplattform kann eigenproduzierter Content erstellt und verwaltet werden. Jeder Lernende kann somit auch zum Lehrenden werden, damit ist die sogenannte Many-to-Many (n:n) Kommunikation möglich und ein exponentielles Wachstum des Contents auf der Plattform kann realisiert werden. Durch eine intelligente Vernetzung kann ein zeit- und ortsunabhängiges Online-Lernangebot geschaffen werden. Solche offenen und flexiblen Wissensangebote lassen sich auf die fachlichen und alltagsbezogenen Anforderungen der Mitarbeiter abstimmen und können beispielsweise auch parallel zur Berufstätigkeit in Anspruch genommen werden.

Die Geschäftsmodellentwicklung zukünftiger Lernformate stützt sich auf die Struktur eines Marktplatzes (App-Store) bei dem durch die Erstellung von Wissensnuggets auf der Lernplattform ein Prozess konzipiert wurde, durch den möglichst viele erfahrenen Experten aus der betrieblichen Praxis Erfahrungswissen explizieren (Porschen, 2008). Der Austausch von Erfahrungswissen in Form von Anwendungs- und Lösungserfahrungen ist im Konzept der Lernplattform durch Communities vorgesehen. Die neuen Lern-Infrastrukturen, die im Rahmen der Lernplattform prototypisch aufgebaut wurden,

bietet Wissensnuggets im ersten Schritt bis zu einem bestimmten Level zur kostenlosen Nutzung (Free) an. Das Geschäftsmodell funktioniert im Sinne eines Freemium-Ansatzes, bei dem im Späteren dann genau passende (Premium) Produkte, wie beispielsweise Seminare, Trainings, Executive-Master, etc. den Teilnehmern über die Lernplattform angeboten werden. Dieses Premiumangebot kann über sogenannten Credit Points (CP) bezahlt werden. Die Bezahlung der Kurse erfolgt mit CP, die entweder gekauft oder durch die Erstellung von Content (Wissensnuggets) generiert werden können. Damit ist die Anreizlogik für die kontinuierliche Content-Erstellung

gegeben und ein dediziertes Lernbudget pro Nutzer kann aufgebaut werden bzw. die Nutzer können entscheiden, wie die CP beschafft bzw. eingesetzt werden.

Die auf der Plattform erworbenen Points werden automatisch über die Blockchain auf der Lernplattform dokumentiert (siehe Abbildung). Mit den CP entsteht eine eigene Plattformwährung. Durch Blockchain Technologie werden die Wissensnuggets in Zukunft einen digitalen Fingerabdruck erhalten und dadurch können Wissensnuggets sicher verwaltet werden. Darauf aufbauend kann eine Geschäftslogik entwickelt

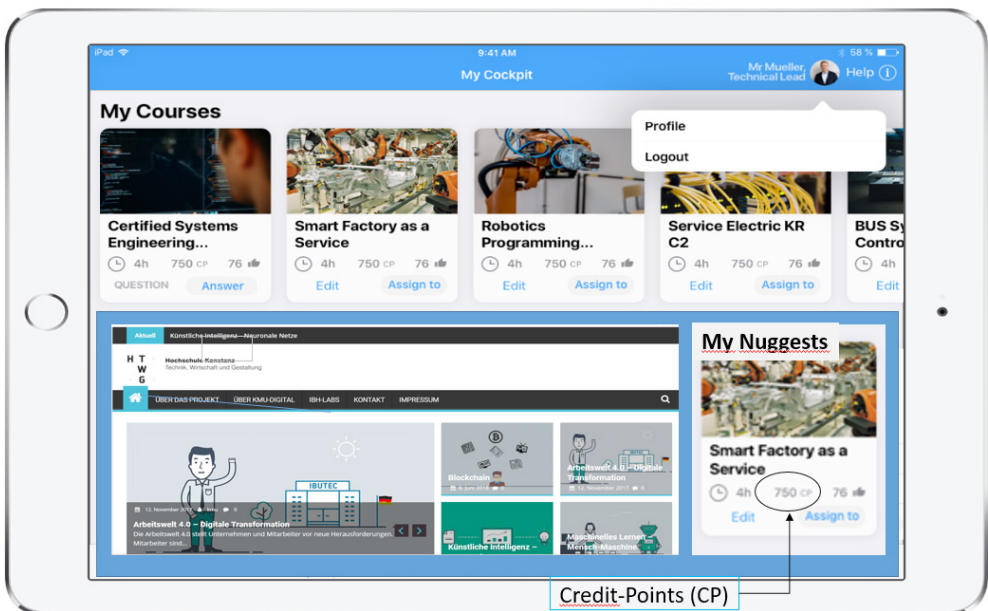


Abbildung 28: Prototypische Infrastruktur einer Lernplattform und Wissensnuggets

und durch eine Micro-Finanzierung die entsprechenden Zahlungsströme abgebildet werden. Eine Monetarisierung über die Wissensnuggets ist konzeptionell über die Credit-Points verankert und wird durch Smart Contracts realisiert. Die Smart Contracts überwachen die Transaktionen von kostenpflichtigen Premiumleistungen, wie beispielsweise klassisches E-Learning, Online-Schulung mit Zertifizierung oder Präsenz-Seminaren. Alle Interaktionen sind automatisch, transparent und manipulationssicher nachvollziehbar. Die Lernplattformökonomie bildet durch den Einsatz von Micro-Finanzierung und Smart Contracts den Rahmen dafür, dass über die zunächst kostenfreie Nutzung der Wissensnuggets im Späteren eine Monetarisierung ermöglicht wird. Die Smart Contracts erkennen ob es im Anschluss nach einer mehrfache Nutzung von kostenfreien Wissensnuggets zur Nutzung eine Premium-Leistung geführt hat. Die Plattformökonomie identifiziert sozusagen potentiellen Kunden und stellt quasi den Bezugsrahmen für ein Vertriebsmodell zur Verfügung, indem nachverfolgt werden kann wann und nach welchem Konsum von kostenlosen Wissensnuggets der Nutzer zu einer kostenpflichtigen Premiumleistung geführt wurde (neuer Vertriebskanal). Durch Smart Contracts,

also intelligente, transaktionsgetriebene Verträge, werden Premium-Abschlüsse automatisch, transparent und manipulationssicher nachvollzogen und kostenpflichtige Transaktionen können später quasi als Provisionsgebühr für den Vertrieb der Prämienangebote verrechnet bzw. und über die Plattform an die Content-Ersteller rückvergütet werden.

Die Zukunft der beruflichen Weiterbildung wird zudem zusätzlich vom Trend der Individualisierung befeuert. Entsprechend werden den Teilnehmern auf den intelligenten Lernplattformen Wissensnuggets individualisiert und kuratiert zur Nutzung vorgeschlagen. Dadurch wird das Lernen zunehmend mobil, agil, und erfolgt interaktionsorientiert (Wintersteiger, 2018, 18 f.). Wenn über Lernplattformen das Wissen kuratiert und einfacher zugänglich wird, dann werden sich maßgeschneiderte Weiterbildungsprogramme nicht nur für die spezifischen Bedürfnisse des jeweiligen Unternehmens, sondern auch für die Bedürfnisse eines einzelnen Teilnehmers abbilden lassen. Dadurch können sich Nutzer der Plattform die am Bildungsmarkt gefragten Kompetenzen und Fähigkeiten passgenau aneignen (Brendel et al., 2019).



# Literaturverzeichnis

---

## AP1 Digitale Prozessintegration

**Meier, A. & Stormer, H. (2012).**

eBusiness & eCommerce: Management der digitalen Wertschöpfungskette (3. Aufl. 2012). Berlin, Heidelberg: Springer.

**Schubert, P. (Hrsg.). (2000).**

E-Business erfolgreich planen und realisieren: Case Studies von zukunftsorientierten Unternehmen. München: Hanser.

**Koch, S. (2012).**

Logistik - Eine Einführung in Ökonomie und Nachhaltigkeit, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

**Bingler, D.; Finkler, M.; Santow K. (2017).**

ERP nach der digitalen Transformation. Positionspapier. Berlin. Herausgeber Bitkom e. V. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.

## AP2 Digitalisierung und Strategie und Geschäftsmodell

**Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014).**

The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W.W. Norton.

**Christensen, C.M. (1997).**

The innovator's dilemma. When new technologies cause great firms to fail. Cambridge MA: Harvard Business Review Press.

**Christensen, C.M., Raynor, M. & McDonald, R. (2016).**

Was ist Disruptive Innovation? Harvard Business Manager, Januar, 64-75.

**Cloudbees (2017).**

Bosch drives development with continuous integration and continuous delivery. [https://www.cloudbees.com/sites/default/files/case-study-bosch\\_2.pdf](https://www.cloudbees.com/sites/default/files/case-study-bosch_2.pdf), 30.10.2018.

**Cohen W.M. & Levinthal, D.A. (1990).**

Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly, Vol. 35(1), 128-152.

**Finanzen.net (2018).**

<http://www.finanzen.net/chart/Apple>, 02.10.2018.

**Ghoshal, S., Malhotra, A., Jha, M., Rishi, R., Naker, N. & Dutta, J. (2015).**

Imagining the digital Future. How digital themes are transforming companies across industries. Ernst & Young.

**Iansiti, M. & Lakhani, K.R. (2018).**

Die neuen Monopole. Harvard Business Manager, Januar, 55-64.

**Institut für Unternehmensführung (2017).**

Digitalisierung in Schweizer Klein- und Mittelunternehmen. KMU-Spiegel 2017. St.Gallen: Institut für Unternehmensführung der FHS St.Gallen IFU-FHS.

**Kugler, P. (2019a).**

Digitale Veränderungen Teil 1/6: Strategische Herausforderungen der digitalen Transformation. KMU-Magazin Nr. 1-2/2019, 40-44.

**Kugler, P. (2019b).**

Digitale Veränderungen Teil 4/6: Digitales Handeln für nachhaltige Wettbewerbsvorteile. KMU-Magazin Nr. 6/2019, 26-30.

**Kugler, P. (2019c).**

Digitale Veränderungen Teil 5/6: So können digitale Disruptionen erkannt werden. KMU-Magazin Nr. 7-8/2019, 26-30.

**Matzler, K.; Bailom, F, S.F. von den Eichen; Anschober, M. (2016).**

Digital Disruption – Wie Sie Ihr Unternehmen auf das digitale Zeitalter vorbereiten. München: Vahlen.

**Porter, M.E.; Heppelmann, J.E. (2014).**

Wie smarte Produkte den Wettbewerb verändern. Harvard Business Manager, Jg. 36, Dezember, 35-60.

**Porter, M.E.; Heppelmann, J.E. (2015).**

Wie smarte Produkte Unternehmen verändern. Harvard Business Manager, Jg. 37, Dezember, 52-73.

**Shapiro, C. & Varian, H.R. (1998).**

Information rules: A strategic guide to the network economy. Cambridge MA: Harvard Business School Press.

**World Economic Forum WEF (2016).**

Digital transformation of industries – digital enterprise. World Economic Forum White Paper in collaboration with Accenture, January 2016.

### AP3 Service Transformation und Service Engineering

**Baines, T. (2013).**

Made to Serve, John Wiley & Sons

**Baines, T., Lightfoot, H.W. (2013).**

Servitization of the manufacturing firm, International Journal of Operations & Production Management, vol. 34, iss. 1, pp. 2 – 35.

**Bondkar, C.P., Vaidya, S.M.(2015).**

Impact of Big Data, In: International Journal of Scientific Engineering and Technology, vol. 04, iss. 17, pp. 3270–3276.

**Brenner, W., Uebersnickel, F. (eds.) (2016).**

Design Thinking for Innovation, Research and Practice. Springer, Cham

**Chen, Y.G., Hsu, C.M., Chen, Z.H. (2010).**

The Service Design Strategy of Manufacturing Service Industry. In: PICMET 2010 Technology Management for Global Economic Growth, pp. 1 – 6.

**Coleman, S., Göb, R., Manco, G., Pievatolo, A. Tort-Martorelli, X., Reis, M.S. (2016).**

How can SMEs Benefit from Big Data? Challenges and a Path Forward, In: Quality and Reliability Engineering International, vol. 32, iss. 6, pp. 2151–2164.

**Clegg, B., Little, P., Govette, S., Logue, J. (2017).**

Transformation of a small-to-medium-sized enterprise to a multi- organisation product-service solution provider. In: International Journal of Production Economics, vol. 192, pp. 81 – 91.



**BAKBASEL, Deloitte (2015).**

Wachstumschancen, Strategien für Schweizer Industrieunternehmen. Eine gemeinsame Studie von Deloitte und BAKBASEL November 2015.

**Ebeling, J., Friedli, T., Fleisch, E., Gebauer, H. (2014).**

Strategies for Developing the Service Business in Manufacturing Companies. In: Servitization in Industry, ed. Lay, G., pp. 237 – 259.

**Fleisch, E., Weinberger, M., Wortmann, F. (2014).**

Business Models and the Internet of Things. Bosch IoT Lab White Paper.

**Gebauer, H., Paiola, M., Edvardsson, B. (2010).**

Service business development in small and medium capital goods manufacturing companies. In: Managing Service Quality: An International Journal, vol. 20, issue: 2, pp.123-139.

**Gebauer, H., Ren, G.-J., Valtakoski, A., Reynoso, J. (2012).**

Service-driven manufacturing, provision, evolution and financial impact of services in industrial firms. Journal of Service Management, vol. 23, iss. 1, pp. 120 – 136.

**Glaa, B., Witell, L., Löfgren, M. & Gustafsson, A. (2017).**

From free to fee: changing the revenue model for individual services, in Proceedings of the Spring Servitization Conference. Internationalisation through Servitization, pp. 172-181.

**Kindström, D., Kowalkowski, C. (2014).**

Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective. Journal of Business & Industrial Marketing, vol. 29, iss. 2, pp. 96 – 111 (2014).

**Kowalkowski, C., Ulaga, W. (2017).**

Service strategy in action: a practical guide for growing your B2B service and solution business. Service Strategy Press.

**Kowalkowski, C., Witell, L., Gustafsson, A. (2013).**

Any way goes: Identifying value constellations for service infusion in SMEs. In: Industrial Marketing Management, vol. 42, iss. 1, pp. 18 – 30.

**Lay, G. (2014).**

Introduction. In: Servitization in Industry, ed. Lay, G., pp. 1 – 20.

**Lusch, F.L., Vargo, S.L.(2014).**

Service-Dominant Logic. Cambridge University Press, Cambridge

**Meierhofer, J., Meier, K.: From Data Science to Value Creation. In: Stefano Za; Monica Drăgoicea; Maurizio Cavallari (Hg.) (2017).**

Exploring Services Science. 8th International Conference, IESS 2017, Rome, Italy, May 24-26, 2017, Proceedings. (173-181). Cham: Springer International Publishing

**Meierhofer, J.(2017).**

A design approach to service transformation in small firms. In: Internationalisation through servitization: proceedings of the Spring Servitization Conference 2017. Spring Servitization Conference, Internationalisation through servitization, Lucerne, 15-17 May 2017. Birmingham: Aston Business School, Aston University. 69-75.

**Obermaier, R. (2016).**

Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe, Gabler Verlag

Oliva, R., Kallenberg, R.(2003). Managing the transition from products to services, International Journal of Service Industry Management, Vol. 14 Iss 2 pp. 160 – 172.

**Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. (2014)**

Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey

**Peters, C., Maglio, P., Badinelli, R., Harmon R.R., Maul R., Spohrer J.C. et al. (2016):**

Emerging Digital Frontiers for Service Innovation, In: Communications of the Association for Information Systems, vol. 39, iss. 1, 136–139.

**Polaine,A., Løvlie,L., Reason,B.(2013).**

Service Design: From Insight to Implementation. Rosenfeld Media, Brooklyn, New York.

**Porter, M., Hepelmann, J.(2014).**

How smart, connected products are transforming competition. Harvard Business Review, pp. 64-88, Nov. 2014.

**Provost, F.P., Fawcett, T. (2013).**

Data Science for Business. O'Reilly, Sebastopol, Calif.

**Spohrer, J., Demirkan, H., Lyons, K. (2015).**

Social Value: A Service Science Perspective, In: Kijima, K. (ed.) Service Systems Science, Translational Systems Sciences, vol. 2, pp. 3–35. Springer, Japan

**Stickdorn, M., Hormess, M., Lawrence, A., Schneider, J. (2017).**

This is Service Design Doing: Using Research and Customer Journey Maps to Create Successful Services. O'Reilly UK Ltd.

**Ulaga, W., Reinartz, W.J.(2011).**

Hybrid Offerings: How Manufacturing Firms Combine Goods and Services Successfully. In: Journal of Marketing, vol. 75, no. 6, pp. 5-23.

**Vargo, S.L., Lusch, R.F. (2008).**

From goods to service(s): Divergences and convergences of logics. Industrial Marketing Management 37, pp. 254 – 259.

**West, S., Di Nardo, S. (2016).**

Creating product-service system opportunities for small and medium size firms using service design tools. Procedia CIRP 47, pp. 96 – 101.

**AP4 Industrie 4.0: Digitalisierung in der Produktion****Moore, G. E. (1965).**

Cramming more components onto integrated circuits, Electronics, Volume 38, Number 8, April 19, 1965

**Schuh, G., Anderl, R., Gausemeier J., ten Hompel, M., Wahlster, W. (Hrsg.) (2017).**

Industrie 4.0 Maturity Index. Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten (acatech STUDIE), München: Herbert Utz Verlag 2017

**OPC FOUNDATION,**

<https://opcfoundation.org/>

**VDMA (2015)**

Leitfaden Industrie 4.0 - Orientierungshilfe zur Einführung in den Mittelstand, VDMA Verlag, Deutschland

## AP5 HRM, Personalentwicklung und Ausbildung Personalwirtschaftliche Herausforderungen für KMU

**Brendel, S., Hanke, U., Macke, G (2019).**

Kompetenzorientiert lehren an der Hochschule. Opladen et Toronto, Stuttgart: Verlag Barbara Budrich; UTB.

**Charan, R (2014).**

Und Tschüss HR! HBM 2014

**Hirt, U. (2016).**

Industrie 4.0. Abgerufen am 19.11.2018 von [http://www.industrie2025.ch/fileadmin/user.../Studie\\_Industrie\\_4.0.PDF](http://www.industrie2025.ch/fileadmin/user.../Studie_Industrie_4.0.PDF).

**Hamori, M. (2018).**

Wie MOOCs die Weiterbildung verändern. In: Harvard Business Manager (April), S. 68–75.

**Ihlenburg, D., Reichwald, R (2012).**

Interaktionsplattformen und Kundenintegration in Industriegütermärkten. Akzeptanzfaktoren, Wettbewerbsvorteile und Kundennutzen am Beispiel des Maschinen- und Anlagenbaus. Weisbaden: Gabler Verlag; Springer Fachmedien (Gabler Research.Markt- und Unternehmensentwicklung / Markets and Organisations).

**Kagermann, H. (2018).**

Wie MINT-Bildung in Schule und Hochschule verbessert werden kann. Hg. v. acatech (Hrsg.). acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. Online verfügbar unter <https://www.acatech.de/allgemein/mint-roundtable-in-muenchen-wie-mint-bildung-in-schule-und-hochschule-verbessert-werden-kann/>, zuletzt geprüft am 10.03.2019.

**Köhler, C., Olbert-Bock, S., Strittmatter, M. (2018).**

Digitale Agenda Bodensee. Eine Bestandsaufnahme zum Potential der Digitalisierung innerhalb KMU in der Bodenseeregion. Friedrichshafen. Abgerufen am 10.12.2018. von <http://www.kmu-digital.eu/de/service-kompetenz/publikationen/studien/204-dab-gruenbuch-2018>.

**Lerch, S. (2017).**

Interdisziplinäre Kompetenzen. Eine Einführung. Münster, New York: Waxmann; UTB.

**Lichtblau, K. et al. (2015).**

Industrie 4.0-Readiness. Aachen & Cologne: Impuls/VDMA.

**Marotzki, W. Meister, D. M., Sander, U. (Hg.) (2000).**

Zum Bildungswert des Internet. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften; Imprint (Bildungsräume digitaler Welten, 1).

**McAfee, A., Brynjolfsson, E. (2017).**

Machine, platform, crowd. Harnessing our digital future. First edition. New York (N.Y.): W.W. Norton & Company.

**Nationaler IT-Gipfel (Hg.) (2016).**

Digitale Bildung. Der Schlüssel zu einer Welt im Wandel. Unter Mitarbeit von Johanna Wanka. IT Gipfel, Nov 2016. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Online verfügbar unter [www.de.digital](http://www.de.digital), zuletzt geprüft am 17.03.2019.

**Olbert-Bock, S./ Lemm, J. (2017).**

Bedeutung und Umsetzung von Industrie 4.0 in der Textil-Industrie – Schwerpunkt Mitarbeitende. Textilplus. 8-10.

**Olbert-Bock, S., Lemm, J., Kerpen, D., Merx, W.2, & Pauli, J. (2016).**

Organizational adaptation of advanced manufacturing technologies with implications for social responsible work practices in industry 4.0-involved companies. Unveröffentlichtes Manuskript.

**Olbert-Bock, S./ Lévy-Tödter, Magdalène (i.E.) (2019).**

Sustainable Resources Leadership - Gestaltung der Digitalisierung unter dem Fokus der Nachhaltigkeit. Ternès, Anabel (Hrsg.): Integriertes Nachhaltigkeitsmanagement. Wiesbaden: Springer Verlag.

**Olbert-Bock, S. / Pauli, J./ Redzeqi, A. (2016).**

Leadership und HR Management im digitalen Wandel. Industrie 4.0, Teil 1&2. KMU-Magazin 7/8, 9.

**Olbert-Bock, S./ Pauli, J./ Merx, W./ Lemm, J./ Gloy, Y-S. (2017).**

Industrie 4.0 in der Textilindustrie - Stand und Faktor Mensch. Melliland Textilberichte.

**Olbert-Bock & Redzeqi (2018).**

Bestandsaufnahme personalpolitische Rahmenbedingungen. Köhler, C., Olbert-Bock, S., Strittmatter, M. (2018): Digitale Agenda Bodensee. 22-33. Abgerufen am 10.12.2018.von <http://www.kmu-digital.eu/de/service-kompetenz/publikationen/studien/204-dab-gruenbuch-2018>.

**Olbert-Bock, S./ Redzeqi, A./ Cloots, A./ Martin, R. (2015).**

Strategische Personalentwicklung in KMU-Netzwerken. Entwicklung von unternehmensübergreifenden Lösungen des Talentmanagements in der IT. Schlussbericht. St.Gallen.

**Olbert-Bock, S., Redzeqi, A., Pauli, J. (2015).**

Personalentwicklung. Mandat zwischen altem Anspruch und neuer Realität. In: KMU-Magazin (7/8), S. 98–102.

**Olbert-Bock, S./ Redzeqi, A./ Pauli, J. (2018).**

Technisierungs- und Personalpolitik von Unternehmen. Wörwag, S./ Cloots, A. (Hg.): Arbeitsplatz der Zukunft – Perspektive Mensch. Springer-Verlag.

**Porschen, S. (2008).**

Austausch impliziten Erfahrungswissens. Neue Perspektiven für das Wissensmanagement. 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss.

**Redzeqi, A., Martin, R. & Nüesch, T. (2017).**

E-HRM. Wie Unternehmen mit der Digitalisierung im HR umgehen. In: KMU-Magazin 11/2017, S. 80–83.

**Redzeqi, A., Olbert-Bock, S. & Berendes, K. (2018).**

Herausforderungen für die strategische Personalplanung. In: KMU-Magazin 06-07/2018, S. 86–90.

**Saunders, M.N.K, Gray, D.E., Goregaokar, H. (2014).**

SME innovation and learning: the role of networks and crisis events. European Journal of Training and Development 38, 1 /2. 136–149.

**Short, H.J. & Gray, D.E. (2018).**

HRD in SMEs: A research agenda whose time has come. Human Resource Development Quarterly 29: 7–13.

**WEF (2018):**

The Future of Jobs Report 2018

**Wintersteiger, A. (2018).**

Scrum. Schnelleinstieg. 4., überarbeitete Auflage. Frankfurt am Main: entwickler.press.

# Impressum

---

**An diesem Projekt beteiligte IBH-Hochschulen:**

FHS St. Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften ,  
Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG),  
NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs,  
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, School of Engineering

**Herausgeber:**

Institut für Informations- und Prozessmanagement IPM-FHS,  
FHS St. Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften

**Redaktion:**

Dr. Matthias Baldauf, Prof. Dr. Peter Jaeschke, Prof. Dr. Petra Kugler, Prof. Dr. Sibylle  
Olbert-Bock, Abdullah Redzeqi, Prof. Dr. Christian Thiel, Prof. Dr. Rigo Tietz, Dr. Hans-Dieter  
Zimmermann (alle FHS St.Gallen), Prof. Dr. Ditmar Ihlenburg (HTWG Konstanz), Prof. Dr. Guido Piai  
(NTB Buchs), Dr. Jürg Meierhofer (ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften,  
School of Engineering)

**Gestaltung:**

Sibylle Koch, Luis Klemt (HTWG Konstanz)

**Bildnachweise:**

Seite 12 © Akhilesh Sharma – stock.adobe.com

Seite 28 © ASDF – stock.adobe.com

Seite 46 © Kir Smyslov – stock.adobe.com

Seite 62 © red150770 – stock.adobe.com

Seite 74 © Funtap – stock.adobe.com

## **IBH-Lab KMUdigital** **Nutzenbasierter Digitalisierungsnavigator (DigiNav)**

### **FHS St. Gallen**

Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
Institut für Informations- und Prozessmanagement IPM-FHS  
Institut für Unternehmensführung IFU-FHS  
Institut für Qualitätsmanagement und angewandte Betriebswirtschaft IQB-FHS  
Rosenbergstrasse 59, Postfach  
9001 St.Gallen, Schweiz  
Telefon: +41 71 226 17 54  
E-Mail: ipm@fhsg.ch  
www.fhsg.ch

### **Hochschule Konstanz**

Technik, Wirtschaft und Gestaltung  
Alfred-Wachtel-Str. 8  
78462 Konstanz, Deutschland  
www.htwg-konstanz.de

### **NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs**

Werdenbergstrasse 4  
9471 Buchs, Schweiz  
www.ntb.ch

### **ZHAW School of Engineering**

Institut für Datenanalyse und Prozessdesign (IDP)  
Rosenstrasse 3  
8400 Winterthur, Schweiz  
juerg.meierhofer@zhaw.ch  
www.zhaw.ch

[www.kmu-digital.eu](http://www.kmu-digital.eu)

[www.bodenseehochschule.org](http://www.bodenseehochschule.org)

