



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

htw.

**Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin**

University of Applied Sciences

Matthias Hartmann (Hrsg.)

IMPULSE FÜR DIGITALE LÖSUNGEN

**Empfehlungen für Kleine
und Mittlere Unternehmen**



Berliner
Wissenschafts-Verlag

Impressum



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Herausgeber

Matthias Hartmann

Produktion

EFRE-Projekt Digital Value Anwendungszentrum

Produktionsschluss

August 2018

ISBN (Print) 978-3-8305-3901-8

ISBN (E-Book) 978-3-8305-4059-5

© **2018 BWV – Berliner Wissenschafts-Verlag GmbH**

Markgrafenstraße 12–14, 10969 Berlin

E-Mail: bwv@bwv-verlag.de

Internet: <http://www.bwv-verlag.de>

Printed in Germany. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

Impulse für digitale Lösungen

Empfehlungen für kleine und mittlere Unternehmen

Vorwort des Herausgebers

Prof. Dr. Matthias H. Hartmann

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin

Anlass für die Herausgabe dieses Buches ist das Bestreben von Professorinnen und Professoren der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, ihre praxisorientierten Forschungsfelder darzustellen. Den gemeinsamen Rahmen bildet ein Projekt namens „Digital Value“, in dem die Kolleginnen und Kollegen eingebunden sind. Der Herausgeber ist Projektleiter. Ziel dieses Projektes ist die Unterstützung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) in Berlin bei der Digitalisierung ihrer Geschäftsmodelle und Geschäftsprozesse.

Das von der Europäischen Union geförderte Projekt (EFRE) ist in drei Teilprojekte gegliedert: Business Lab, Lean Lab und Mobile Lab. Das vorliegende Buch ist ein Ergebnis des Business Lab. Das Lean Lab entwickelt digitale Werkzeuge und Methoden zur digitalen Umsetzung des Lean Management in Fabriken. Zum Einsatz kommen ERP-Systeme, Roboter und neue Fertigungskonzepte. Das Mobile Lab entwickelt innovative Technologien bzw. bestehende Lösungen weiter. Neben Virtual und Augmented Reality-Anwendungen werden z.B. Professional Wearables entwickelt.

Die Ergebnisse der Digitalisierung des Lean Lab sowie des Mobile Lab werden in einem demnächst erscheinenden (dritten) Buch dokumentiert. In 2017 ist aus dem Projekt „Digital Value“ bereits ein erstes Buch zum Thema „IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand“ entstanden.

Das vorliegende zweite Buch des Projektes „Digital Value“ soll ein Nachweis für die fruchtbare Zusammenarbeit anwendungsorientierter Forschung an einer Hochschule mit der Praxis insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) sein. Nach einer Einführung des Herausgebers in die bisherigen Projektergebnisse des Business Lab als Teilprojekt des EFRE-Projektes „Digital Value“ geht Prof. Dr. Florian Koch auf das regionale Ecosystem Berlin als Smart City ein. Prof. Dr. Florian Koch wurde zum 1. April 2018 auf eine Professur für Immobilienwirtschaft mit Schwerpunkt Stadtentwicklung und Smart Cities an die HTW Berlin berufen und hat sofort Interesse an unserem Projekt mit Berliner Fokus gezeigt. Da Berlin eine Startup-City

ist, widmet sich Prof. Dr. Heike Hölzner den Chancen von Kooperationen zwischen Start-ups und mittelständischen Unternehmen. Unsere Kollegen Prof. Dr. Kai Reinhardt, Prof. Dr. Jürgen Radel und Prof. Dr. Thomas Henschel beleuchten mit Co-Autoren die Aspekte des Personalmanagements im digitalen Zeitalter aus drei unterschiedlichen Perspektiven. Denn der Mensch scheint gerade in einer technikzentrierten Welt die strategische Ressource *sui generis* zu sein. Dessen sind wir uns an einer Hochschule im Besonderen bewusst. Die Beiträge zu eCollaboration und ERP-Implementierungen von Prof. Dr. Jan Wirsam et al. und Prof. Dr. Stefan Wittenberg zeigen, dass klassische Instrumente der Digitalisierung die Basis unternehmerischer Prozesse sind. Im Beitrag zum Building Information Modeling (BIM) will der Herausgeber zusammen mit zwei Co-Autoren auf ein erfolgskritisches digitales Instrument für die Bauwirtschaft hinweisen, bei dem andere Länder schneller als Deutschland sind. Vielleicht kann Berlin hier eine Vorreiter-Rolle erkämpfen. Prof. Dr.-Ing Claudia Hentschel zeigt die Möglichkeiten des Open Designs von Hardware mit 3D-Druck in seinen vielen Facetten auf. Unsere Kollegen Prof. Dr. Ralf Hafner und Prof. Dr. Peter Zaumseil bearbeiten die Region Berlin aus finanzwirtschaftlicher und steuerrechtlicher Digital-Perspektive. Danach sei durch den Herausgeber mit Herrn Ralf Waubke auf notwendige Maßnahmen für die digitale Sicherheit hingewiesen. Last but not least kann Digitalisierung auch der Nachhaltigkeit unternehmerischen Handelns dienen. Dafür plädieren der Herausgeber und Herr Leonhard Gebhardt. Allen Autoren sei für ihr Engagement im Projekt und ihre Bereitschaft zum Verfassen der Beiträge gedankt. Neben den Autoren in diesem Buch haben insbesondere Prof. Dr. Ronald Pörner und Prof. Dr.-Ing. Stephan Wilksch in der Startphase des Projektes mitgewirkt.

Ein Dank für die sehr gute Zusammenarbeit bei der Erstellung des Buches geht an den Berliner Wissenschafts-Verlag. Meinem Team sei für die intensive Arbeit im Projekt und an diesem Buch gedankt. Namentlich sind dies die wissenschaftlichen Mitarbeiter Frau Diplom-Kauffrau (FH) Madlen Strauß, Herr Leonhard Gebhardt (M.A.) und Herr Ralf Waubke (M.A.) sowie meine studentischen Mitarbeiter Herr Julian Krause und Herr Nils Halecker. Ein besonderer Dank geht an Frau Strauß, die die Buchredaktion verantwortete.

Berlin, im August 2018

Prof. Dr. Matthias Hartmann

Inhaltsübersicht

<i>Matthias Hartmann</i> HTW-Forschungsprojekt „Digital Value“ für Berliner KMU	1
<i>Florian Koch</i> Berlin auf dem Weg zur nachhaltigen Smart City?	15
<i>Heike Hölzner</i> Kooperation zwischen Startups und mittelständischen Unternehmen	25
<i>Kai Reinhardt · Saskia Lueken</i> Digital Leadership Excellence	35
<i>Tina Arens · Jürgen Radel</i> Digitalisierung im Personalwesen	45
<i>Ilka Heinze · Thomas Henschel</i> Das Personalmanagement – ein „digital failure“?	55
<i>Jan Wirsam · Julia Moser · Madlen Strauß</i> eCollaboration im Handel	69
<i>Stefan Wittenberg</i> Erfahrungen aus ERP-Einführungen	87
<i>Beatrice Beuster · Matthias Hartmann · Ralf Waubke</i> Building Information Modeling für die Berliner Bauwirtschaft	103
<i>Claudia Hentschel</i> Das Design der Anderen – Vom Open-Source Model zum Free Physical Object?	127
<i>Ralf Hafner</i> Digitale Informationen im Corporate Finance	157
<i>Peter Zaumseil</i> Tax Compliance im Mittelstand	167
<i>Matthias Hartmann · Ralf Waubke</i> Cyber-Security	175
<i>Matthias Hartmann · Leonhard Gebhardt</i> Digitale Lösungen für nachhaltige KMU	193
Autorenverzeichnis	203

MATTHIAS HARTMANN

HTW-Forschungsprojekt „Digital Value“ für Berliner KMU

1.1	Projekt „Digital Value“	2
1.2	Projektmethode im Digital Business Lab	4
1.2.1	3 Phasen der Zusammenarbeit	4
1.2.2	60 Unternehmen als Projektpartner	5
1.2.3	60 Unternehmen in den drei Phasen	5
1.3	Vorläufige Projektergebnisse	6
1.3.1	Digitale Agenda der Unternehmen	6
1.3.2	Fokusthemen der Unternehmen	8
1.3.3	Erstellung von Piloten und Konzepten	8
1.4	Interpretation für Forschung und Praxis	9
1.4.1	für die Praxis	9
1.4.2	für die Forschung	10
1.5	Digitalisierung als Science Fiction?	11

1 HTW-Forschungsprojekt „Digital Value“ für Berliner KMU

Matthias Hartmann

Abstract

Das EFRE-Forschungsprojekt „Digital Value“ an der HTW Berlin unterstützt Berliner KMU bei der Digitalisierung. Mit 60 Unternehmen (Stand März 2018) wurden Informationsgespräche zu digitalen Innovationen geführt und mit ca. der Hälfte der Unternehmen werden digitale Piloten entwickelt. Die Bandbreite der Lösungen reicht vom Employer Branding, über Werbung um Smart Creatives und Social Media Kampagnen bis hin zur Auswahl von IT-Systemen (ERP, CRM, DMS, ...) und der Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle.

1.1 Projekt „Digital Value“

Im Rahmen eines vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) geförderten Projektes mit der Bezeichnung „Digital Value“ werden Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU)¹ bei der Digitalisierung ihrer Geschäftsmodelle und -prozesse sowie bei Cybersecurity-Maßnahmen unterstützt. Parallel werden eine Digitalfabrik zur Praxiserprobung neuer digitaler Werkzeuge aufgebaut und mobile Applikationen entwickelt.

Das Projekt hat eine dreijährige Laufzeit bis zum 30.6.2019 und wird von der EU und der HTW Berlin kofinanziert.

Im Projekt gilt es die Leitfrage zu klären, wie sich die Digitalisierung auf die bestehenden Wertschöpfungsketten auswirkt und wie die Digitalisierung zur Optimierung der Unternehmen genutzt werden kann. Das Ziel des Projektes besteht darin, eine Know-how Plattform für Digitalisierung zu etablieren sowie ein Diskussionsforum für kleine und mittelständische Unternehmen und Start-ups in Berlin zu schaffen. Das Projekt wird von der Hochschule für Technik

und Wirtschaft Berlin durchgeführt. Projektleiter ist Prof. Dr. Matthias Hartmann.

Das Projekt „Digital Value“ ist in drei Teilprojekte strukturiert: (1) Digital Business Lab, (2) Lean Management Lab und (3) Mobile Business Lab, die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

(1) Im Teilprojekt „Digital Business Lab“ haben Unternehmen die Möglichkeit, in einem Informationsgespräch (Digital Information) das Geschäftsmodell ihres Unternehmens und digitale Handlungsbedarfe darzustellen und zu diskutieren. In einem zweiten Schritt (Digital Workshop) wird ein digitales Konzept für ein ausgewähltes Problem erarbeitet. Im dritten Schritt (Digital Pilot) wird eine digitale Referenzlösung geschaffen, um dem Unternehmen ein plastisches Lösungsbeispiel zu geben. Sollte das Unternehmen an einer Umsetzung interessiert sein, lassen sich weitere Forschungsprojekte aufsetzen.

Neben der oben beschriebenen konkreten Digitalisierungsarbeit mit den Unternehmen hat das Digital Business Lab zusammen mit der Handwerkskammer Berlin sowie der Industrie- und Handelskammer Berlin den 6. IT-Sicherheitstag Mittelstand im September 2017 durchgeführt. 190 Tagungsteilnehmer diskutierten mögliche Angriffsvektoren und Werkzeuge zur Absicherung von Unternehmensdaten und IT Infrastruktur. Unter anderem wurde ein Live-Hacking zur Steuerungsübernahme eines Roboters erfolgreich durchgeführt.² Im Rahmen der Tagung wurde eine Umfrage bei den Teilnehmern zur IT-Sicherheit durchgeführt, deren Ergebnisse in diesem Buch präsentiert werden.

(2) Das Lean Management Lab ist dreigeteilt: Lean Production Management, Lean Office Management und Industrie 4.0. Das Lab bildet zukünftige digitale Arbeitswelten im Sinne einer Mini-Fabrik, eines Verwaltungsbereiches und eines Entwicklungs- und Prozessoptimierungsbereiches ab. Es wird die Durchführung von Projektarbeiten und realen Fallstudien ermöglicht mit dem Ziel, Unternehmen und Studierende im sicheren Umgang mit digital vernetzten Menschen, Werkzeugen, Handlinggeräten und Maschinen zu trainieren. Alle drei Laborbereiche verwenden eine Vielzahl von IT-Anwendungssystemen: Enterprise Resource Planning (ERP), Manufacturing Execution System (MES)

und Business Intelligence (BI)-Systemen, Einsatz von Robotern, Fertigungs- und Automatisierungssteuerungen bis hin zu 3D-Visualisierungen und 3D-Druckern sowie moderner Sensorik. Hierbei sind diverse IT-Sicherheitssysteme im Einsatz, um die Datensicherheit und den Datenschutz zu gewährleisten.

(3) Das Mobile Business-Lab besitzt eine große Expertise hinsichtlich der Nutzung von mobilen digitalen Technologien – wie z.B. Augmented Reality, Virtual Reality und Wearables – zur digitalisierten Unterstützung von Geschäfts- und Produktionsprozessen. Das Mobile Business Lab berät in diesem Kontext auch KMU und Handwerksbetriebe zur Projekt- und FuE-Kooperationsentwicklung hinsichtlich digitaler Fragestellungen.

1.2 Projektmethode im Digital Business Lab

1.2.1 3 Phasen der Zusammenarbeit

Die Arbeit im Digital Business Lab ist in drei aufeinander aufbauende Phasen der Zusammenarbeit mit den Unternehmen strukturiert. Das erste Gespräch zwischen der Geschäftsführung oder der ersten Führungsebene des Unternehmens und dem HTW-Projektteam nennt sich „Digital Information“ und ist die erste Phase in diesem Teilprojekt. Es ergibt sich ein Verständnis des Geschäftsmodells in Form des Business Model Canvas nach Osterwalder/Pigneur,³ die Einschätzung des digitalen Reifegrades nach dem HTW-Reifegradmodell sowie die Identifikation von digitalen Ansatzpunkten im Unternehmen.

Möchte das Unternehmen nach dem ersten Gespräch weiter an den digitalen Aufgabenstellungen arbeiten, folgt die Phase „Digital Workshop“. In dieser Phase arbeiten das HTW-Projektteam und Spezialisten aus dem Unternehmen an einer konkreten Aufgabenstellung und erstellen gemeinsam ein Konzept zur Digitalisierung von Prozessen bzw. des Geschäftsmodells.

Der „Digital Pilot“ als anschließende Phase ist individuell auf die digitalen Bedürfnisse des Unternehmens angepasst. Hier entstehen im Ergebnis konkrete Empfehlungen zur Prozessdigitalisierung und Business Cases zur digitalen Transformation sowie Demonstratoren und Prototypen. Das

Spektrum reicht von Apps für die Produktionsüberwachung bis zu Social Media Kampagnen. Das Projekt mit einem Unternehmen endet mit erfolgreicher Übergabe in einer Abschlusspräsentation.

1.2.2 60 Unternehmen als Projektpartner

Das Projekt hat bis Ende März 2018 mit 60 kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Berlin kooperiert. Voraussetzung für die Zusammenarbeit war und ist, dass die Unternehmen ihren Firmensitz in Berlin haben und den formalen Anforderungen an ein KMU entsprechen.

37% der Unternehmen stammen aus dem verarbeitenden Gewerbe, 18% aus dem Handel und 15% dem Baugewerbe. Weitere 13% sind Unternehmen aus dem Dienstleistungssektor. Die verbleibenden 17% verteilen sich auf Unternehmen aus einer Vielzahl von Branchen.

Bei dieser Verteilung fällt auf, dass sich insbesondere Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe für die Digitalisierung interessieren. Unternehmen aus dem Handel sehen die konkreten Bedrohungen durch den Internet-Handel und wollen darauf reagieren. Spannend war und ist insbesondere das Interesse von Unternehmen aus der Bauwirtschaft, die traditionell nicht als Vorreiter moderner Technologien gilt. Hier war insbesondere das Thema Business Information Modeling gefragt.

1.2.3 60 Unternehmen in den drei Phasen

Ende März 2018 waren 60 Unternehmen am Projekt beteiligt. 21 dieser Unternehmen hatten laut eigener Aussage nur Interesse an einem Informationsgespräch bzw. hatten keine Zeit, sich weiter mit dem Thema Digitalisierung auseinanderzusetzen bzw. wollten dies später tun. 39 der 60 Unternehmen hatten ein weitergehendes Interesse an der Digitalisierung. Elf Unternehmen waren im März noch in der Phase des Digital Information.

Von den 60 Unternehmen waren 28 Unternehmen in der Phase des Digital Workshops. In dieser Phase werden Digitalisierungskonzepte erstellt. Vier der 28 Unternehmen haben nach dem Digital Workshop keine Rückmeldung mehr gegeben. Weitere neun Unternehmen befinden sich noch in dieser Phase.

Von den 28 Unternehmen in der zweiten Phase hat das Projektteam in der dritten Phase „Digital Pilot“ für 15 Unternehmen weitergehende Themen im Rahmen einer Pilotierung bearbeitet.

1.3 Vorläufige Projektergebnisse

1.3.1 Digitale Agenda der Unternehmen

Für jedes Unternehmen wurde zunächst das Geschäftsmodell aufgenommen. Dabei wurde das Modell nach Osterwalder/Pigneur verwandt. Das sogenannte Business Model Canvas umfasst 1) Kundensegmente, 2) Leistungsversprechen, 3) Kanäle, 4) Kundenbeziehungen, 5) Einnahmequellen, 6) Schlüsselressourcen, 7) Schlüsselaktivitäten, 8) Schlüsselpartner und 9) Kostenstruktur. Das Geschäftsmodell ermöglicht ein erstes Verständnis für das Unternehmen und kann bereits Stärken und Schwächen bei der Digitalisierung aufzeigen.



Abbildung 1: Beispielhaftes Geschäftsmodell eines Partnerunternehmens nach der Methode von Osterwalder/Pigneur 2011.⁴

Im Anschluss wird der digitale Reifegrad eines Unternehmens diskutiert und mit einer Bewertung zwischen 1 und 5 belegt. Im Durchschnitt haben die 60 beteiligten Projektpartner (Berliner KMU) einen Wert von 1,85 erreicht.

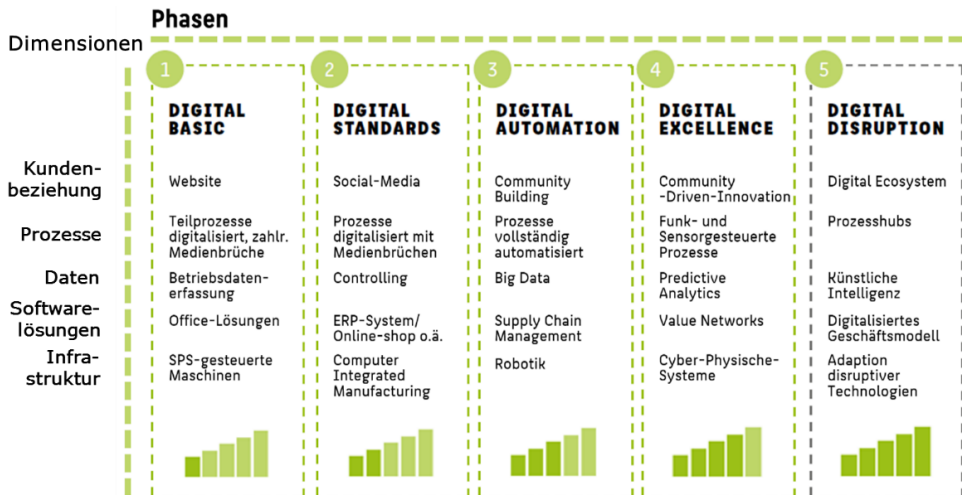


Abbildung 2: HTW-Reifegradmodell zur Digitalisierung, eigene Darstellung.

Als letzter Schritt wird die digitale Agenda des Managements aufgenommen. Dazu sollten die drei wesentlichsten Themen jedes Unternehmens genannt werden. Über alle Unternehmen ergab sich folgende Themensammlung, wobei die Größe eines Begriffs die Häufigkeit der Nennung widerspiegelt.



Abbildung 3: Von Unternehmen genannte Digitalisierungs-Themen, Stand März 2018.

1.3.2 Fokusthemen der Unternehmen

Im Digital Workshop wird mit jedem Unternehmen ein Thema zur weiteren Bearbeitung ausgewählt. Dabei zeigte sich, dass viele aktuelle Begriffe der Digitalisierung im konkreten Kontext eines Unternehmens nicht mehr prioritär relevant sind. Vielmehr sind die klassischen Themen der IT vorrangig.⁵ Weiterhin mag es überraschen, dass nur für zwei von 28 Unternehmen die Chancen und Risiken der technologischen Disruption im Vordergrund stehen.

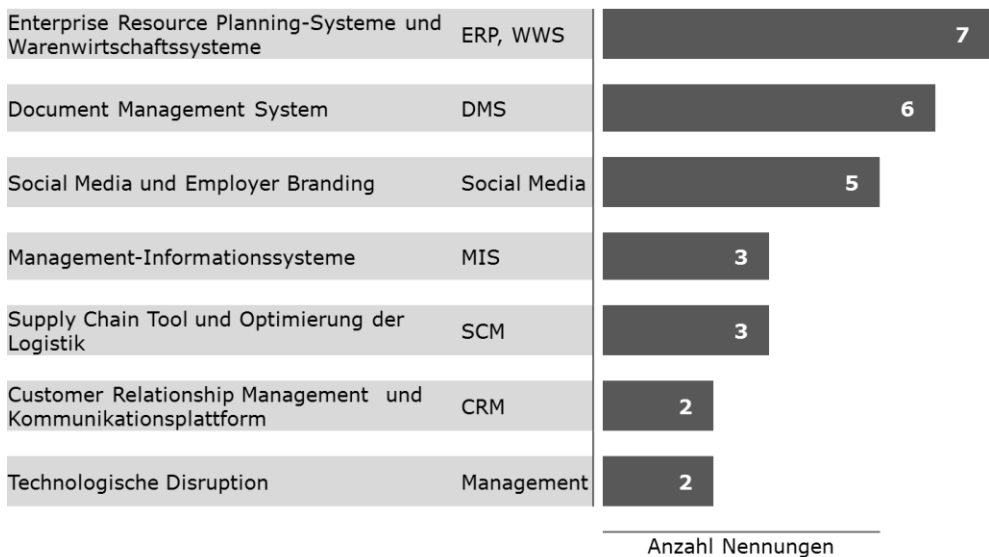


Abbildung 4: Themen zur Digitalisierung mit 1. Priorität bei 28 Unternehmen, Stand März 2018.

1.3.3 Erstellung von Piloten und Konzepten

Im Digital Pilot werden die priorisierten Themen mit digitalen Referenzsystemen angearbeitet. Das Projektteam der HTW unterstützt durch die Erstellung von Anforderungsanalysen für IT-Systeme, Kampagnen für Social Media und Employer Branding sowie der Erstellung von Apps.

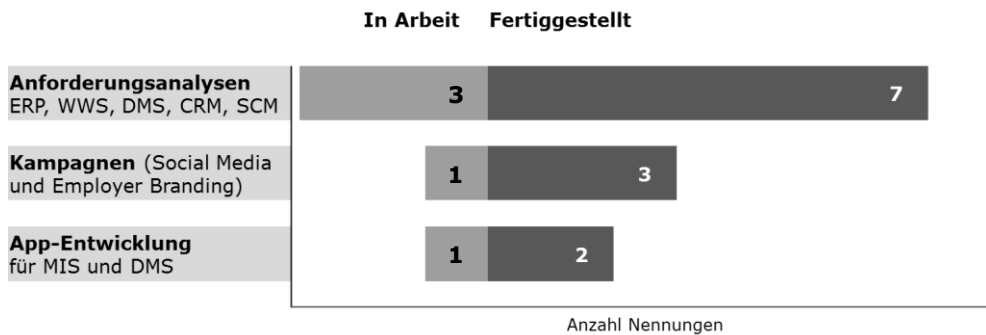


Abbildung 5: 17 Piloten/Prototypen bei 15 Unternehmen, Stand März 2018.

1.4 Interpretation für Forschung und Praxis

1.4.1 für die Praxis

Inhaltlich bewirkt das HTW-Projekt „Digital Value“, dass KMU sich mit dem Thema Digitalisierung intensiver auseinandersetzen. Dabei ist zu erkennen, dass KMU noch Nachholbedarf bei den Basisthemen der Digitalisierung haben (ERP, WWS, DMS, CRM, SCM und MIS). Themen wie Social Media und Employer Branding werden gerne genannt, aber nur selten bearbeitet. Mit dem Aufbau von digitalen Plattformen oder neuen digitalen Geschäftsmodellen beschäftigt sich keines der 60 KMU. Teilweise sind Aussagen zu hören wie „Zukunft machen wir später“, „Keine Zeit“ oder „Software darf nichts kosten“.

Methodisch konnten Berührungängste von KMU mit der Hochschule überwunden werden und auch eine Vielzahl von Hochschulabsolventen an Berliner KMU vermittelt werden (für Praktika, Bachelor- und Masterarbeiten und für Festanstellungen). Ca. die Hälfte der Projektpartner setzt die Digitalisierungsprojekte mit der HTW bis zu einem Ergebnis um. Da das Projekt „Digital Value“ ein für die Unternehmen kostenloses Förderprojekt ist, ist in seltenen Fällen auch zu hören: „Was nichts kostet, ist nichts wert.“ Andererseits haben manche KMU auch überzogene Erwartungen an das HTW-Projektteam wie an einen abhängigen Dienstleister. Das mag auch damit zusammenhängen, dass externe Unterstützung für viele der KMU fremd bzw. neu ist.

1.4.2 für die Forschung

Die folgende Abbildung zeigt die drei Wellen der Anwendung des Internets nach Steve Case (AOL-Gründer). Zwischen 1985 und 1999 wollten die Unternehmen „online“ gehen und eine Internet-Präsenz aufbauen. In der zweiten Welle des Internets stand die Entwicklung von Apps im Vordergrund, die die Informationsmobilität der Nutzer signifikant erhöhte. Die Zeit ab 2016 wird auch als das Zeitalter des „Internet of Everything“ bzw. des Internets der Dinge bezeichnet. Durch die zunehmende Vernetzung aller physischen Objekte (Cyber Physical Systems) steigt die Komplexität digitaler Lösungen. Gleichzeitig werden immer mehr Lebensbereiche von der Digitalisierung betroffen sein.

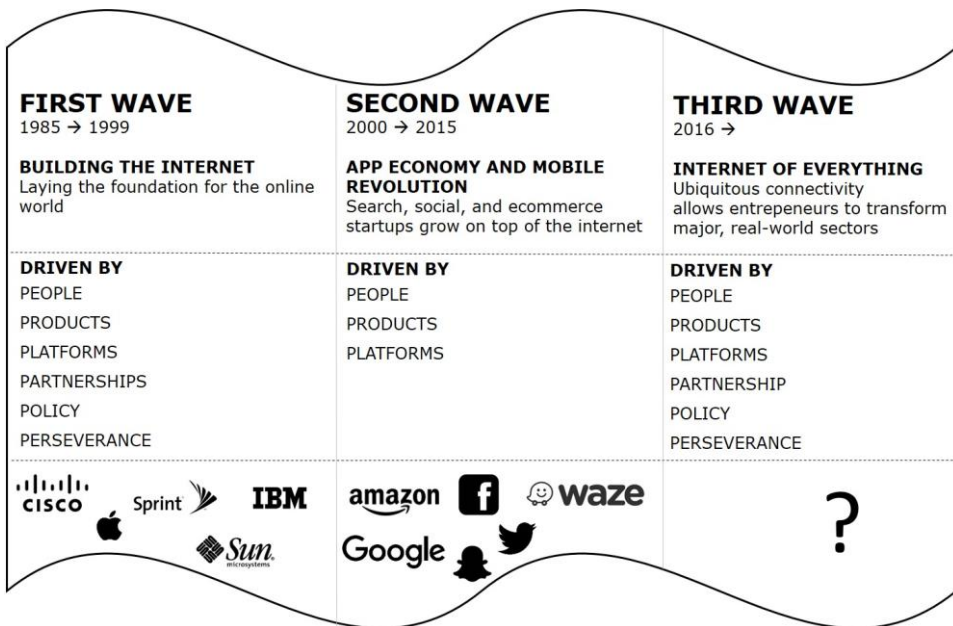


Abbildung 6: The Three Waves of the Internet.⁶

Bei den Berliner KMU gibt es signifikante Effizienzpotenziale hinsichtlich aller drei Wellen, die aufgrund von Know-how- und Finanzmangel nicht angegangen werden. Das Internet der ersten Welle spielt im Wesentlichen in der Unternehmenskommunikation eine Rolle (First Wave), die App Economy und die Möglichkeiten mobiler Lösungen sind bekannt (Second Wave), aber nur

ansatzweise genutzt. Die Potenziale des Internet of Everything (Third Wave) sind bei Berliner KMU wenig präsent, weil aktuell auch der jeweilige betriebswirtschaftliche Nutzen nicht absehbar ist.

Die Anwendungspotenziale digitaler Technologien sind nur dann auf der Management-Agenda, wenn sie im operativen Geschäft kurz- bis mittelfristig bei der Verbesserung der Effizienz helfen können. Das Primat des Befristeten und die aktuell gute Auftragslage lassen die Digitalisierung als abstrakte Chance oder Risiko wahrnehmen.

In diesem Zusammenhang ist die Verbindung von KMUs mit Startups ein interessantes Forschungsfeld. Es sind die Mechanismen zu untersuchen, wie KMUs und Startups ihre unternehmerischen Aktivitäten zum wechselseitigen Nutzen koppeln können. Dies gilt insbesondere in Abgrenzung zu Großunternehmen, die Startups vielfach nur mit großer Finanzkraft beeindruckten, um Optionen auf die Zukunft zu haben. Die These ist, dass KMUs und Startups ihr Erfahrungswissen und Lösungswissen effizienter kombinieren können, da das Realexperiment eine Stärke beider Unternehmensformen ist.

1.5 Digitalisierung als Science Fiction?

Die bisherigen Projektergebnisse zeigen eine Lücke zwischen dem öffentlich diskutierten Anspruch an die Digitalisierung der Wirtschaft und der Realität in Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMUs). Überspitzt formuliert könnte man sagen, die Digitalisierung ist Science Fiction für viele Unternehmen. Man hört und liest gerne davon, aber im Unternehmensalltag ist nicht viel davon zu spüren. Die Sorgen und Nöte der Unternehmen beziehen sich auf Themen, die seit 25 und mehr Jahren in der Wirtschaftsinformatik bekannt sind (Bürokommunikation, ERP-Systeme etc.).

Der Begriff der Digitalisierung bezieht sich unseres Erachtens auf die dritte Welle in der Diktion von Steve Case (siehe Seite vorher). Der grundsätzliche Weg hin zu einem neuen Zeitalter der Digitalisierung ist dabei in groben Zügen erkennbar. Die zunehmende Vernetzung im Internet der Dinge und die Künstliche Intelligenz werden Entwicklungen hervorbringen, die bislang nur aus Science Fiction-Filmen bekannt sind.

Bei einer vom Forschungsteam „Digital Value“ initiierten Umfrage zu Themen der digitalen Zukunft und der Cyber-Security zeigte sich, dass aktuelle Ereignisse und Diskussionen die Wahrnehmung dominieren. Wenn das Beispiel von Kühlschränken, die selber nachbestellen, immer wieder in den Medien strapaziert wird, dann glauben die Menschen auch, dass diese Appliances in Kürze (in 5 Jahren) im Alltag Einzug gehalten haben werden.

Im Gegensatz dazu glauben ein Drittel der befragten Teilnehmer (n=101) einer IT-Sicherheitstagung nicht, dass Menschen einstmals als Energie-lieferant bzw. Batterie dienen könnten, obwohl dies bereits heute möglich ist („Thermozellen“). Gleichermäßen negieren ein Drittel der Teilnehmer, dass Urlaub in Zukunft auch in einer virtuellen Realität stattfinden kann.

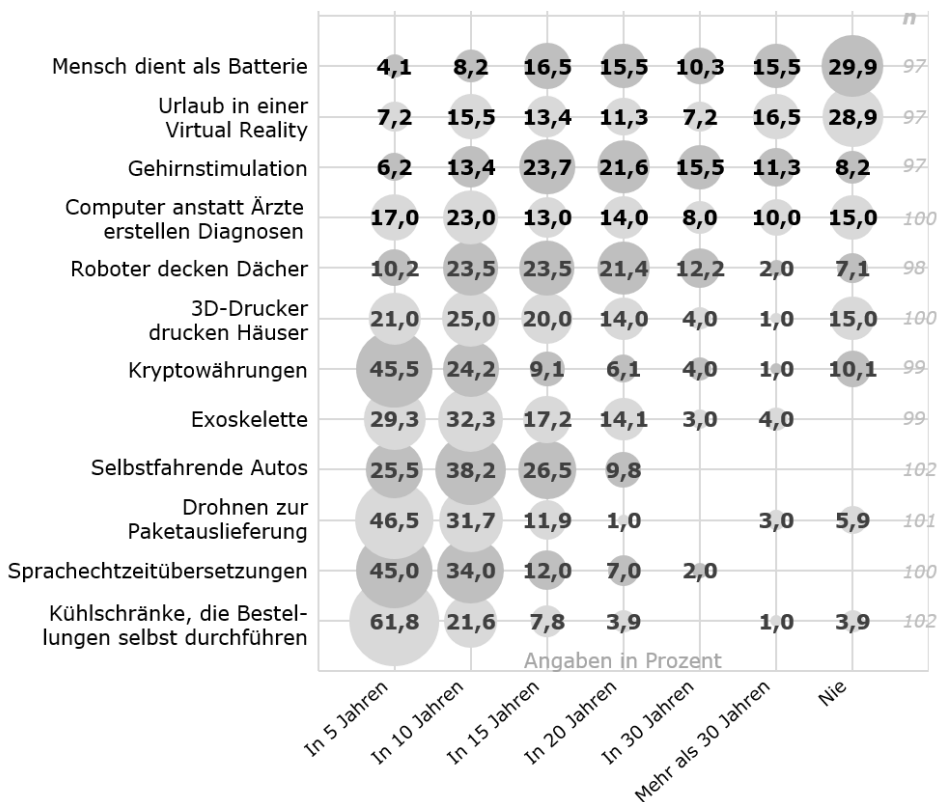


Abbildung 7: Ergebnisse einer Umfrage zur Realitätsnähe digitaler Anwendungen, eigene Darstellung.

Dabei haben 84% der Teilnehmer bestätigt, dass Science Fiction wichtige Impulse für zukünftige Entwicklungen liefern kann: Im Science Fiction-Film „Total Recall“ von 1990 macht Arnold Schwarzenegger Urlaub in einer virtuellen Welt und im Film „The Matrix“ von 1999 dienen Menschen als Energielieferanten.

Lessons Learned

- Mit dem Projekt „Digital Value“ an der HTW Berlin existiert eine Plattform, die kleine und mittlere Unternehmen in Berlin bei der Digitalisierung unterstützt.
- Die Zusammenarbeit mit den Unternehmen zeigt, dass Digitalisierung für kleine und mittlere Unternehmen zum einen Teil die klassischen Themen der Informationstechnologie betrifft (z.B. ERP und DMS). Zum anderen Teil sind Projekte zur Mitarbeiter- und Kundengewinnung und -bindung nachgefragt (z.B. Social Media).
- Die Einschätzung der Potenziale der Digitalisierung wird durch die KMU aus kurz- und mittelfristiger Kosten-/Nutzenperspektive vorgenommen.
- Disruptiver Technologieeinsatz bzw. die Entwicklung prinzipiell neuer digitaler Lösungen spielt in der Masse der KMU keine Rolle.

¹ Zu KMU zählen nach EU-Definition Unternehmen mit bis zu 250 Beschäftigten sowie entweder einen Umsatzerlös von weniger als 50 Mio € oder einer Bilanzsumme von weniger als 43 Mio €.

² Vgl. Hartmann, M.: IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand. Empfehlungen zur Digitalisierung, Berlin 2017; Das Buch ist als eBook im Open Access erhältlich: <http://people.f3.htw-berlin.de/Professoren/Hartmann/index.html>.

³ Osterwalder, A.; Pigneur, Y.: Business Model Generation, Frankfurt am Main 2011.

⁴ Ebd.

⁵ ERP = Enterprise Resource Planning; WWS = Warenwirtschaftssystem; DMS = Dokumenten Management System; MIS = Management Informationssystem; SCM = Supply Chain Management; CRM = Customer Relationship Management.

⁶ Vgl. Case, St.: The Third Wave, New York 2016, S. XVII.

FLORIAN KOCH

Berlin auf dem Weg zur nachhaltigen Smart City?

2.1	Der Begriff Smart City.....	16
2.2	Smart City in Deutschland	17
2.3	Smart City Kritiken.....	18
2.4	Das Berliner Smart City-Konzept	19
2.5	Smartes Wohnen in der Berliner Smart City	21

2 Berlin auf dem Weg zur nachhaltigen Smart City?

Florian Koch

Abstract

Smart City-Konzepte werden zunehmend als Teil von Stadtentwicklungsstrategien gesehen. Allerdings herrscht oft Unklarheit, was unter Smart City verstanden werden kann. Im folgendem Text wird der Berliner Smart City-Ansatz vorgestellt und am Beispiel des Themas Wohnen die resultierenden Potentiale für kleine und mittelständische Unternehmen aufgezeigt.

2.1 Der Begriff Smart City

Der Begriff der Smart City hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Städte weltweit versuchen Smart City-Konzepte umzusetzen und orientieren ihre Stadtentwicklungsstrategien am Ziel, ihre Stadt smarter zu machen.¹ Auch in der Wissenschaft nimmt die Zahl der Arbeiten über Smart Cities zu.² Mit diesem Bedeutungszuwachs in Wissenschaft und Praxis ist jedoch keine Begriffsschärfung einhergegangen. Im Gegenteil: Die Definitionen, was unter Smart City verstanden wird (und was nicht) variieren stark und auch die Abgrenzung zu mit Smart City verwandten Konzepten wie Intelligente Stadt, Vernetzte Stadt und Digitale Stadt bleibt oft vage.

Ziel dieses Artikels ist es daher, zunächst die Definitionen und den Stand der Umsetzung von Smart City Konzepten im deutschen Kontext aufzuzeigen, auf mögliche Kritikpunkte einzugehen und dann die Smart City-Strategie der Stadt Berlin darzustellen sowie die damit verbundenen Erwartungen und mögliche Auswirkungen aufzuzeigen³. Dabei wird auf die wissenschaftliche Literatur, existierende politische Dokumente und Stadtentwicklungspläne zu diesem Thema zurückgegriffen.

2.2 Smart City in Deutschland

Im Vergleich zu anderen Ländern hat das Smart City Konzept in Deutschland erst langsam Fahrt aufgenommen. Während mit Songdo in Südkorea oder Masdar City in Abu Dhabi bereits in den 2000er Jahren der Grundstein zum Bau kompletter neuer Städte nach Smart City-Prinzipien gelegt wurde (die allerdings bis heute noch nicht vollständig realisiert sind), gibt es in Deutschland keine Projekte in diesem Ausmaß. Die ersten deutschen Forschungs- und Praxisprojekte in den 2000er Jahren wie die Smart City Friedrichshafen oder das MEDIA@Komm-Projekt des Deutschen Instituts für Urbanistik (DIFU) zeigen, dass es in der deutschen Diskussion um Smart Cities vor allem um den Umbau bestehender Städte ging und weniger um den kompletten Bau neuer Städte. Die frühe Beschäftigung mit Smart Cities in Deutschland war dabei, ebenso wie in der internationalen Debatte noch sehr stark technikgeprägt. Grundsätzlich ging es vor allem um die Frage, welchen Effekt neue IuK-Technologien auf Städte haben, wie existierende Städte verändert werden müssen, um die Nutzung von IuK-Technologien zu erleichtern und welche gesellschaftlichen Auswirkung dies haben kann. Im Zuge von nationalen und europäischen Förderprogrammen ab 2010 wie die Europäische Innovationspartnerschaft für Intelligente Städte und Gemeinden (Smart Cities Initiative, den Horizon 2020 Call für Smart and Sustainable Cities der Europäischen Kommission oder die nationale Plattform Zukunftsstadt der Bundesregierung und das Wissenschaftsjahr des BMBF zum selben Thema wurde versucht, die Verbindung zwischen Forschung und Praxis zu stärken und ein breiteres Verständnis von Smart City zu fördern. Dabei wurden unterschiedliche Foci gelegt, die verschiedene Bereiche von Stadtentwicklung, Smarten Technologien (in der Regel verstanden als digitale Informations- und Kommunikationstechnologien) sowie urbanen Herausforderungen behandeln.

Das in deutschen Städten vorherrschende Verständnis von Smart City orientiert sich zum Großteil an den Definitionen von Caragliu et al.⁴ nachdem ein Stadt dann smart ist, wenn „investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructure fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise

management of natural resources, through participatory governance“ bzw. an der Definition von Libbe⁵, nach der eine Smart City eine Stadt ist „in der durch den Einsatz innovativer Technologien (vor allem IKT) intelligente Lösungen für ganz unterschiedliche Bereiche der Stadtentwicklung (Infrastruktur, Gebäude, Mobilität, Dienstleistungen oder Sicherheit) bereitgestellt werden“. Gemäß diesen Definitionen sind IuK-Technologien zwar wichtige, aber nicht alleinige Inhalte in der Entwicklung von Smart City-Ansätzen.

Ungeachtet der oben genannten Initiativen und einzelner Vorreiterstädte wie z.B. Köln, Bad Hersfeld oder Hamburg ist das Thema Smart Cities bislang jedoch noch nicht im Mainstream der Stadtentwicklung in Deutschland angekommen. Eine empirische Untersuchung zeigte, dass bisher nur in rund ein Drittel der 200 größten Städte Deutschlands das Thema Smart City auf der Agenda ist.⁶ Allerdings sind gerade in jüngster Zeit mit Aktivitäten wie der Smart City Charta des Bundesamts für Raumordnung und Städtebau⁷ und Positionierungen des Deutschen Städtetags⁸ wichtige politische Dokumente entstanden, die das Thema Smart Cities in Deutschland befördern wollen. Die Besonderheit ist dabei, dass Smart Cities in enger Verbindung zu Nachhaltigkeit gesehen werden. So ist es das Ziel, durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien einen Beitrag zur Umsetzung nachhaltiger Stadtentwicklung zu leisten. In diesem Sinn werden in der aktuellen Debatte in Deutschland Smart Cities nicht als unabhängiges stadtpolitisches Ziel, sondern als ein wichtiges Instrument zur Erreichung nachhaltiger und lebenswerter Städte gesehen. Die Debatte knüpft somit an die globalen Diskussionen um die Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen, der New Urban Agenda von UN Habitat und insbesondere des World Urban Forums 2018 in Kuala Lumpur an, in denen die entscheidende Rolle von Big Data, von smarten Stadtentwicklungsansätzen und neuen Technologien bei der Umsetzung einer nachhaltigeren Form der Stadtentwicklung betont wurde.

2.3 Smart City Kritiken

Allerdings ist auch zu erwähnen, dass das Thema Smart Cities von verschiedenen Seiten durchaus kritisch gesehen wird. Zeitungsartikel wie z.B. „Smart Cities. Wunsch oder Alptraum“⁹, „The truth about smart cities: In the

end, they will destroy democracy“¹⁰ oder „Smart Cities: Filterblasen, in denen wir wohnen sollen“¹¹ zeugen davon, dass negative Erwartungen bezüglich der Umsetzung von Smart Cities existieren. Grundsätzlich lassen sich die wesentlichen potentiellen Kritikpunkte auf 7 Punkte herunterbrechen¹²:

1. Erheblicher Einfluss von Technologieunternehmen auf Stadtentwicklung und fehlende öffentliche Kontrollmöglichkeiten, z.B. im Bereich Big Data oder Sensoren
2. Fragen bezüglich der Sammlung und Nutzung von Daten, die in Smart City-Konzepten angewandt bzw. gesammelt werden (Wem gehören die Daten? Welche Daten dürfen weitergegeben werden?)
3. Gefahr des Digital Divide/sozialen Exklusivität in Smart City-Konzepten
4. Hoher Ressourcenverbrauch von Smart City aufgrund der Herstellung und den Bau neuer digitaler Infrastruktur
5. Fehleranfälligkeit und Vulnerabilität des Systems (z.B. durch technische Black-outs oder Hackerangriffe)
6. Potential von Smart City wird überschätzt, nicht alle städtischen Herausforderungen können mit Technologien gelöst werden
7. StadtbewohnerInnen werden in Smart City Ansätzen in erster Linie als Datenlieferanten und nicht als aktiver und selbst mit gestaltender Teil der Stadtgesellschaft gesehen

Inwieweit diese Kritikpunkte auf spezifische Smart City Konzepte zutreffen, ist jedoch im Einzelfall zu prüfen und hängt letztlich von der konkreten Ausgestaltung ab¹³. Insofern kann diese Liste potentieller Kritikpunkte auch als Checkliste für zu vermeidende Aspekte bei Smart City-Projekten dienen.

2.4 Das Berliner Smart City-Konzept

In Berlin existieren Smart City Initiativen in unterschiedlichen Maßstäben, die vom Bau von Smart Homes von Panasonic in Kooperation mit einer Wohnungsbaugesellschaft in Adlershof, über das Projekt Smart Sustainable District Moabit, in dem ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen auf Quartiersebene gefördert wird bis hin zu den Hochschulverträgen zwischen Berlin und den öffentlichen Hochschulen, in denen das Thema Smart City prominent erwähnt wird, reicht. Diese unterschiedlichen Initiativen knüpfen im

weiteren Sinn an die vom Berliner Senat im April 2015 verabschiedete „Smart City Strategie Berlin“ an. Ziel dieser Strategie ist es, unter Zuhilfenahme von IKT konkrete Lösungen zu entwickeln, um die Stadt effizienter, gesünder, nachhaltiger, lebenswerter und sauberer zu gestalten.¹⁴ Dabei soll unter anderem die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Metropolregion Berlin-Brandenburg gefördert, die Ressourceneffizienz und Klimaneutralität Berlins bis zum Jahr 2050 gesteigert sowie ein Pilotmarkt für innovative Anwendungen geschaffen werden. Grundsätzlich geht es bei der Strategie, die Teil der BerlinStrategie (Stadtentwicklungskonzept 2030) ist, darum, unter Zuhilfenahme von IKT konkrete Lösungen zu entwickeln, die Berlin effizienter, gesünder, nachhaltiger, lebenswerter und sauberer machen. Betont wird, dass es bei der Smart City Berlin nicht um vorbehaltlose Technologiezentrierung geht, sondern die Beherrschbarkeit der Technologien ebenso wie die Sicherstellung der Freiheit der BürgerInnen gegenüber der Speicherung und Analyse von Daten gewährleistet werden (a.a.O. 6). Somit geht die Strategie auf einige der im vorherigen Abschnitte genannten Kritikpunkte ein und stellt Aspekte wie den Schutz der BürgerInnen und die Stabilität von Smart City Technologien heraus, ohne jedoch das grundsätzliche Potenzial, das IuK-Technologien für Stadtverwaltung, Wirtschaft und Bewohnerschaft in Berlin hat, in Frage zu stellen. Konkret werden in der Strategie sechs Handlungsfelder der Smart City Berlin genannt:

- Smarte Verwaltung und Stadtgesellschaft
- Smartes Wohnen
- Smarte Wirtschaft
- Smarte Mobilität
- Smarte Infrastrukturen
- Öffentliche Sicherheit

Innerhalb dieser sechs Handlungsfelder werden ganz unterschiedliche Maßnahmen wie z.B. E-Mobilität, Digitale Verwaltung, die Entwicklung von Smart Grids und die Förderung von Smart Metern thematisiert, die im Rahmen der Strategie umgesetzt werden sollen. Die IuK-Technologien werden somit als Querschnittstechnologie gesehen, die in unterschiedlichen Themen der Stadt-

entwicklung zum Einsatz kommen können. Zur Realisierung dieser Maßnahmen hat der Berliner Senat im September 2016 die Erarbeitung eines Umsetzungskonzepts beschlossen, in dem konkrete Implementierungsmaßnahmen erarbeitet werden sollen. Die Organisation der Smart City Berlin liegt bei der Berlin Partner GmbH und dem Berliner Netzwerk Smart City, das aus 120 VertreterInnen aus Unternehmen, Wissenschaft und Forschung, Finanzierungsinstituten sowie Start-ups besteht und Impulse für künftige Projekte und Ausrichtung der Berliner Smart City Strategie geben soll.

2.5 Smartes Wohnen in der Berliner Smart City

Am Beispiel des Handlungsfelds Wohnen kann exemplarisch aufgezeigt werden, wie Stadt- und Wohnungspolitik, IuK-Technologien und Ziele sozial gerechter Stadtentwicklung miteinander verbunden werden sollen und welche Möglichkeiten sich hieraus für KMU ergeben können. Angesichts der zunehmenden Nachfrage nach Wohnraum steht der Berliner Wohnungsmarkt vor den Herausforderungen mit steigenden Mieten umzugehen, den Neubau zu fördern und geeignete Flächen hierfür zu finden sowie den bereits existierenden Wohnungsbestand an eine sich ändernde Bevölkerungsstruktur (Zunahme älterer Bevölkerung) anzupassen. In der Smart City-Strategie werden als Einsatzfelder für IuK-Technologien im Bereich Wohnen der Einsatz von digitalen Systemen zur Wohnbauflächeninformation, die 3D-Visualisierung der klimatischen Auswirkungen von potentiellen stadtplanerischen Lösungen und Building Information Modelling (BIM)-Technologien genannt. Ziel ist es, hierdurch adäquate Standorte für Wohnungsneubau zu finden und Möglichkeiten der Baukostendämpfung bei gleichzeitiger Nachhaltigkeit beim Bauen systematisch erfassen zu können (a.a.O. 16). Weiteres Potential besteht in der Entwicklung von Smart Home Technologien, durch die Haushaltsgeräte miteinander vernetzt werden können (a.a.O. 17). Auch Formen des Ambient Assisted Living, d.h. der Einsatz technischer Assistenzsysteme z.B. für Personen mit Behinderungen oder altersbedingten Einschränkungen werden an Bedeutung zunehmen, hier existiert ein besonderes Potential in der Verbindung zwischen Smart City bzw. Smart Home mit Aspekten des Gesundheitswesens (a.a.O. 18). Entscheidend bei der Entwicklung von unternehmerischen Lösungen und Geschäftsideen ist es dabei, den Zieldreiklang

zwischen der Steigerung der Lebensqualität für die BewohnerInnen, ökologischer Nachhaltigkeit und keinen/ bzw. geringen finanziellen Mehrbelastungen insbesondere für auf kostengünstigen Wohnraum angewiesene Haushalte zu adressieren.

Lessons Learned

- Die Berliner Smart City Strategie behandelt unterschiedliche Themenfelder und eruiert, wie durch IuK-Technologien eine nachhaltigere Form der Stadtentwicklung erreicht werden kann.
- Smart City wird dabei nicht als Ziel gesehen, sondern als Instrument, wie konkrete stadtpolitische Ziele erreicht werden können.
- Am Beispiel des Themenfelds Wohnen konnte aufgezeigt werden, das die Verbreitung von Smart City bzw. Smart Home Konzepten Potentiale für KMU bietet. Dabei kommt es insbesondere darauf an, Angebote zu entwickeln, die einerseits die erwähnten Kritiken am Smart City Konzept ernst nehmen und andererseits die verschiedenen Herausforderungen der Berliner Stadtentwicklung und des Wohnungsmarkts betrachten und integrierte Lösungen hierfür anbieten.
- So kann es gelingen, das oftmals vage Konzept der Smart City für Berlin zu spezifizieren und das Potential für Bewohnerschaft, Verwaltung und Politik sowie Wirtschaft aufzuzeigen.

¹ Bauriedl, S., Strüver, A. (2017): Smart Städte. Digitalisierte urbane Infrastrukturen und ihr Subjekte als Themenfeld kritischer Stadtforschung. Sub\urban, 2017, Band 5, Heft 1 /2, o.S.

² De Jong, M., Joss, S., Schraven, D.; Zhan C. & Weijnen, M. (2015): Sustainable-smart-resilient-low carbon-eco-knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. Journal of Cleaner Production, Volume 109, 25-38.

³ Der Artikel entstand auf Grundlage von Diskussionen mit den Studierenden der Lehrveranstaltung Smart Cities, die ich als fächerübergreifendes Angebot im Sommersemester 2018 an der HTW angeboten habe. Mein Dank gilt daher den engagierten Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Lehrveranstaltung.

-
- ⁴ Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009): Smart cities in Europe. 3rd Central European Conference in Regional Science Caragliu, A., Del Bo, C. and Nijkamp, P. (2009): Smart Cities in Europe. Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science—CERS 2009, Kosice, 7-9 October 2009, 49–59.
 - ⁵ Libbe, J. (2014): Smart City. Herausforderung für die Stadtentwicklung. Berlin: DIFU.
 - ⁶ Soike, R., Libbe, J. (2018): Smart Cities in Deutschland – eine Bestandsaufnahme. Berlin: DIFU.
 - ⁷ BBSR/BMUB (2017): Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Smart City Charta. Digitale Transformation in den Städten nachhaltige gestalten. Bonn: BBSR.
 - ⁸ DST (2014): Deutscher Städtetag: Normung in der Stadtentwicklung – „Smart Cities“. Beschluss des Präsidiums des Deutschen Städtetags vom 17.09.2014. Aufgerufen am 02.05.2018. Verfügbar unter <http://www.staedtetag.de/presse/beschluesse/-071052/index.html>.
 - ⁹ Novy, J. (2015): Smart Cities. Wunsch oder Alptraum. Politische Ökologie, 142, 46–52.
 - ¹⁰ Poole, S. (2014): The truth about smart cities: 'In the end, they will destroy democracy'. Guardian.
 - ¹¹ Lobe, A. (2018): Smart Cities: Filterblasen, in denen wir wohnen sollen. Zeit.
 - ¹² Die Systematisierung der Smart-City-Kritiken wurde gemeinsam mit Studierenden der Lehrveranstaltung auf Grundlage von Zeitungsartikeln und wissenschaftlichen Beiträgen erarbeitet.
 - ¹³ Da das Konzept Smart Cities wie oben dargestellt, über keine einheitliche Definition verfügt, ist es allerdings oftmals nicht ganz einfach, zu erkennen, auf welches Smart City Konzept jeweils Bezug genommen wird, bzw. welches Konzept genau kritisiert wird.
 - ¹⁴ SenStadt (2015): Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt: Smart City-Strategie Berlin. Aufgerufen am 02.05.2018. Verfügbar unter https://www.berlin-partner.de/fileadmin/user_upload/01_chefredaktion/02_pdf/02_navi/21/Strategie_Smart_City_Berlin.pdf.

HEIKE HÖLZNER

Kooperation zwischen Startups und mittelständischen Unternehmen

3.1	Einführung	26
3.1.1	Formate der Zusammenarbeit	27
3.1.2	Motive der Kooperation	28
3.2	Startup-Kooperationen im Mittelstand	30
3.2.1	Besonderer Herausforderungen und Chancen.....	30
3.2.2	Empfehlungen für die Zusammenarbeit.....	32
3.3	Ausblick.....	33

3 Kooperation zwischen Startups und mittelständischen Unternehmen

Heike Hölzner

Abstract

Etablierte Unternehmen suchen vermehrt die Zusammenarbeit mit Startups, um ihre Innovationsfähigkeit zu erhöhen. Während große Konzerne dabei meist auf sehr aufwändige Programme setzen, wählt der Mittelstand andere Zugänge zur Kooperation. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die wichtigsten Motive und Formen der Zusammenarbeit und erläutert die besonderen Herausforderungen, aber auch Chancen, die sich für den Mittelstand ergeben.

3.1 Einführung

Mittelständische Unternehmen erwirtschaften mehr als jeden zweiten Euro in Deutschland und stellen zwei Drittel aller Arbeitsplätze.¹ Der Mittelstand ist das Rückgrat unserer Wirtschaft und steht vor großen Herausforderungen. Die Digitalisierung stellt viele bisher erfolgreiche Geschäftsmodelle in Frage und erfordert es, sich in immer kürzeren Zyklen neu zu erfinden. Auf der Suche nach neuen Wegen der Innovation und nach konkreten technischen Lösungen, richtet sich der Blick oft auf junge Startup-Unternehmen. Sie sind die Beschleuniger und Treiber der Digitalisierung. Kooperationen mit diesen Innovatoren könnten die digitale Transformation etablierter Unternehmen unterstützen. Aber wie können solche Kooperation aussehen? Welche strukturellen, kulturellen und fachlichen Rahmenbedingungen müssen erfüllt sein, damit die Zusammenarbeit zwischen Startups und dem Mittelstand gelingen kann? Dieser Fragestellung widmet sich der vorliegende Artikel. Die Ergebnisse basieren auf der Auswertung bisher durchgeführter Studien zum Thema² sowie auf konkreten Erfahrungen, die in der Zusammenarbeit mit mittelständischen Unternehmen, unter anderem auch im Rahmen des Digital Value Projektes, gesammelt wurden.

3.1.1 Formate der Zusammenarbeit

Die Formen der Zusammenarbeit zwischen Startups und etablierten Unternehmen reichen grundsätzlich von temporären Aktivitäten, wie der Teilnahme an Veranstaltungen, gemeinsamen Innovations-Workshops, Startup-Besuchen oder Methoden-Trainings bis hin zur Übernahme durch Akquisition.

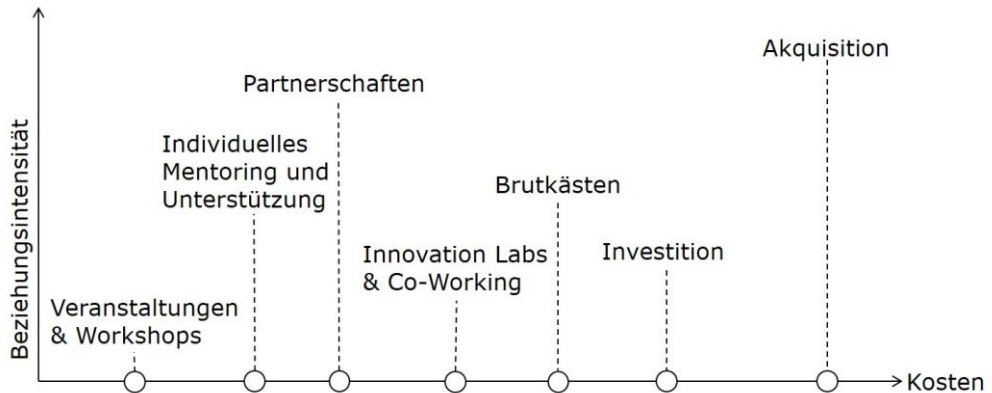


Abbildung 8: „Formen der Startup-Kooperation“, eigene Darstellung.

Viele Großkonzerne in Deutschland haben in den vergangenen Jahren institutionelle Formate, wie Innovation Labs, Acceleratoren und Inkubatoren eingerichtet. Während Innovation Labs dabei an das Startup-Ecosystem andocken, um in internen Innovationsteams an der Weiterentwicklung eigener Ideen zu arbeiten, wirken Acceleratoren und Inkubatoren als Brutkästen für externe Startups. Sie werden durch Coaching, Mentoren, Infrastruktur und Kapital unterstützt. Die Übergänge sind oft fließend. Grundsätzlich lässt sich aber sagen, dass Acceleratoren meist zeitlich begrenzte Programme mit einem festen, fast verschulden Ablauf sind. Ziel ist es, eine Gruppe von Startups, sogenannte „Batches“, in möglichst kurzer Zeit zu einem Produktprototypen zu verhelfen und Markttests in den frühen Gründungsphasen durchzuführen. Im Gegensatz dazu gehen Inkubatoren in der Regel eine individuellere und längerfristige Beziehung mit einem Startup ein. Sie beginnt oft schon mit der Ideenentwicklung. Allen drei Formaten ist gemeinsam, dass sie als eigene Organisationseinheiten, oder sogar als Tochterunternehmen mit dezidiertem

Personal, betrieben werden und so mit einem hohen Ressourceneinsatz verbunden sind.

Eine weniger aufwendige Vorstufe zu diesen Formaten ist die Bereitstellung von Mentoring und Servicedienstleistungen außerhalb einer festen Infrastruktur. Indem sie ihnen ihre Produkte, Produktionskapazitäten, Plattformen, Partnernetzwerke oder sonstige Dienstleistungen vergünstigt oder kostenlos zur Verfügung stellen, können Unternehmen einzelne Startups sehr konkret unterstützen. Dieses Modell bietet vor allem Mittelständlern, die an der Zusammenarbeit mit Startups interessiert sind, Vorteile.

3.1.2 Motive der Kooperation

Die Frage, welche Form der Zusammenarbeit für ein Unternehmen die richtige ist, ist abhängig von den verfolgten Zielen. Vordergründig wird als Motiv der Zusammenarbeit von etablierten Unternehmen mit Startups meist die Steigerung der eigenen Innovationskraft genannt. Genauer betrachtet erfüllen Startups für etablierte Unternehmen jedoch ganz unterschiedliche, oft auch latente, Funktionen. Sie lassen sich nach ihrem Wirkungsgrad auf das Kerngeschäft unterscheiden und sollen anhand folgender sechs Metaphern unterschieden werden.

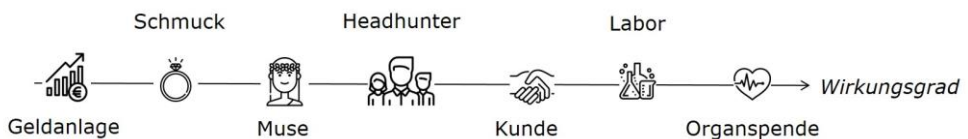


Abbildung 9: „Motive der Kooperation“, eigene Darstellung.

Eine Beteiligung an potenzialreichen Startup-Unternehmen, sei es über eigene Corporate-Venture-Capital-Einheiten oder durch die Beteiligung an externen Venture-Capital-Fonds, kann in Zeiten des Niedrigzinses eine attraktive alternative *Geldanlage* darstellen.

Als *Schmuck* dienen Startups häufig dann, wenn die eigenen Digitalisierungsbemühungen nur langsam voranschreiten. Hier vermittelt die Zusammenarbeit mit ihnen nach außen Innovativität und Agilität. In den von Großkonzernen betriebenen Acceleratoren ist es durchaus üblich, dass Kunden zu

Besichtigungen der Arbeitsräume oder zu sogenannten „Demo Days“, die den Abschluss einer aktuellen Förderrunde markieren, eingeladen werden.

Der Einsatz neuer Managementinstrumente, wie dem Lean-Start-up oder Design Thinking sowie die konsequente Nutzung digitaler Technologien gilt als Erfolgsgeheimnis der Startup-Branche. Kein Wunder also, dass auch etablierte Unternehmen diese Verfahren erlernen möchten. Durch die Zusammenarbeit mit Startups in Innovation Labs oder ähnlichen Formaten lernen Mitarbeiter den Einsatz dieser Methoden kennen und erfahren, wie sie diese auf die eigenen Arbeitsprozesse übertragen können. Startups dienen in diesem Fall als eine Art *Muse*, denn sie inspirieren zu neuen Ideen und Verfahren.

Startup-Kooperationen können aber auch genutzt werden, um sich als „*War of Talents*“ bei attraktiven Arbeitsgeber zu positionieren. Die innovativen und kreativen Arbeitsbedingungen in Innovation Labs, Inkubatoren und Acceleratoren ziehen zudem junge Talente an, die für etablierte Unternehmen andernfalls oft schwer zu rekrutieren sind. Die Teilnahme an Startup-Wettbewerben oder das Sponsoring von Veranstaltungen ist Teil des Employer-Branding und gleichzeitig ein hervorragender Recruitingkanal.

Der Einsatz neuer Technologien und Prozesse löst oft Unruhe und Angst in der Belegschaft aus. Bevor wirklich klar ist, welche Vorteile mit einer Innovation verbunden sind, sind etablierte Unternehmen daher oft gut beraten, sie zunächst in einer Art *Labor-situation* zu testen. Dies können Innovation Labs, die außerhalb des Tagesgeschäfts und der Linie operieren, leisten. Aber auch direkte Kooperationen mit Startups eignen sich hierfür. Sie helfen, den Anschluss nicht zu verlieren und vorbereitet zu sein, ohne gleichzeitig Gefahr zu laufen, in einen Zustand der ständigen Unruhe zu verfallen.

Für Unternehmen, die bereits wissen, welche neuen Technologien für eine strategische Weiterentwicklung benötigt werden, kann die Akquise eines Startups eine zeit- und kostengünstigere Alternative dazu darstellen, die Technologie und Expertise selbst intern zu entwickeln. Das ehemalige Startup, das dann in das bestehende Unternehmen integriert wird, dient in diesem Fall als eine Art *Organspender*.

Schließlich können etablierte Unternehmen Startups auch als *Kunden* entwickeln. Gerade in den frühen Phasen haben die meisten jungen Unternehmen keine eigene Infrastruktur, um zum Beispiel Erstserien zu produzieren. Indem etablierten Unternehmen ihre Ressourcen (zu vergünstigen Konditionen) zur Verfügung stellen und dabei nicht selten auch aktiv am Entwicklungsprozess teilhaben, können langfristige Kundenbeziehungen aufgebaut und zukünftige Aufträge gesichert werden.

Die beschriebenen Motive sind nicht überschneidungsfrei und in der Praxis oft auch in Kombination vorzufinden. Dennoch ist es wichtig, sich vor Augen zu führen, was die primären Triebfedern der geplanten Zusammenarbeit sind. Nur so lässt sich eine fundierte Entscheidung für das richtige Kooperationsmodell ableiten und im Zweifel Zeit, Ressourcen und Kapital einsparen.

3.2 Startup-Kooperationen im Mittelstand

Wie bereits weiter oben angedeutet, waren Großkonzerne in Deutschland in den vergangenen Jahren in Bezug auf Kooperationen mit Startups sehr viel experimentier- und investitionsfreudiger, als mittelständische Unternehmen. Woran liegt das?

3.2.1 Besonderer Herausforderungen und Chancen

Kleine und mittelständische Unternehmen können allein aus Ressourcengesichtspunkten nicht im gleichem Maße in die Kooperation mit Startup-Unternehmen investieren, wie Großkonzerne. Vor allem institutionelle Formate erfordern nicht nur einen hohen Kapitaleinsatz, sondern auch dezidiertes Personal. Erst recht, wenn diese in den Startup-Hochburgen, wie Berlin, Hamburg oder München und damit weit weg von den eigentlichen Heimatstandorten angesiedelt werden. Wie weiter oben herausgearbeitet, sind jedoch auch niedrigschwellige Formate der Zusammenarbeit denkbar. Der Aufwand allein erklärt also noch nicht, warum sich zwar einerseits 70% aller Mittelständler vorstellen könnten mit Startups zu kooperieren, aber nur 37% bereits Erfahrungen in dieser Hinsicht gesammelt haben.³

Mittelständische Unternehmen verhalten sich oft strategisch abwartend. Sie verfolgen Trends und aktuelle Entwicklungen solange aus der Beobachterperspektive, bis mögliche Entwicklungsrisiken aus dem Weg geräumt sind und sie den konkreten Nutzen für sich einschätzen können. Der langfristige, wirtschaftliche Unternehmenserfolg steht für sie im Vordergrund. Diese in der Vergangenheit oft kluge Herangehensweise der inkrementellen Innovation, gerät in Zeiten immer kürzerer technologischer Entwicklungszyklen jedoch an ihre Grenzen.⁴ Auch übertragen auf das Thema Startup-Kooperationen mag ein Grund für die anhaltende Zurückhaltung des Mittelstandes sein, dass bisher wenig über Partnerschaften zwischen Startups und Mittelstand bekannt ist. Es fehlt schlicht und ergreifend an positiven Vorbildern.

Dabei sind die Voraussetzungen mehr als gut. Startups haben mit mittelständischen Unternehmen, insbesondere den Hidden Champions, mehr Gemeinsamkeiten als mit vielen Großunternehmen. Beide bedienen oft nur eine bestimmte Nische am Markt, legen in dieser Nische jedoch großen Wert auf Kundenzentrierung. Auch die enge Koppelung der Unternehmensstrategie an die Persönlichkeit der Inhaber, ob Gründerin oder Eigentümerunternehmerin, kann als Gemeinsamkeit betrachtet werden und ist eine gute Grundlage dafür, sich in Kooperationsgesprächen auf Augenhöhe zu treffen. Schließlich spielt auch die Größe beider Unternehmensformen eine zentrale Rolle. Es ist sehr viel leichter für Startups, Kunden- und Lieferantenbeziehungen mit mittelgroßen Unternehmen aufzubauen. Nicht nur, weil dort in der Regel weniger Richtlinien vorhanden sind, sondern auch, weil der schiere Umfang der zu erbringenden Leistung beherrschbar bleibt.

Auch die Kooperationsmotive sind in der Regel nachhaltiger. Mittelständische Unternehmen suchen weniger nach Schmuck, Geldanlagen und nur selten nach Technologien, die akquiriert werden sollen (Organspende), sondern vor allem nach Inspirationen zur Veränderung der eigenen Arbeitsweise (Muse), gemeinsamen Innovationen (Labor) und der Entwicklung künftiger Kunden. All dies sind Motive, von denen auch die kooperierenden Startups langfristiger profitieren. Ebenso wie von den Erfahrungen und dem Zugang zu bestehenden Kunden und Netzwerkpartnern.

Um hieran erfolgreich anknüpfen zu können, werden im Folgenden einige Empfehlungen für die Zusammenarbeit abgeleitet.

3.2.2 Empfehlungen für die Zusammenarbeit

Mittelständler können sich im Wettbewerb um attraktive Startups positiv von den institutionellen Formaten vieler Konzerne abgrenzen, indem sie Kooperationen individuell und nicht standardisiert gestalten. Das beginnt damit, dass bereits in der Kennenlernphase Ziele und Visionen der Zusammenarbeit gemeinsam definiert werden. Von vornherein sollten die Ziele dabei so gestaltet werden, dass beide Seiten profitieren. Es geht nicht um die einseitige Unterstützung des jungen Unternehmens und auch nicht darum, sich mit ihren Federn zu schmücken. Vielmehr sollte Interessenskongruenz in Bezug auf strategische und technologische Ziele hergestellt werden. Ein Beispiel ist die Fertigung der Erstserie eines Startups durch das mittelständische Unternehmen. Wenn als Ziel definiert wurde, die Serienfertigung später weiter gemeinsam vorzunehmen, besteht auch in dieser Phase ein gemeinsames Interesse an einer hohen Prozessqualität. Im gesamten Kooperationsprozess ist ein konstruktiver Umgang mit den zu erwartenden auftretenden Fehler von zentraler Bedeutung. Fehler sollten als Ausgangspunkt für gemeinsame Lernprozesse verstanden werden, die auch über die Kooperation im engeren Sinne hinaus die Arbeitsabläufe verändern können. Um eine ehrliche, transparente und offene Kommunikation als Grundlage der Zusammenarbeit zu etablieren, ist es förderlich, regelmäßig einen Perspektivwechsel vorzunehmen und Verständnis für die jeweils andere Verfahrensweise und Kultur aufzubringen.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass Kooperationen zwischen etablierten Großunternehmen und jungen Startups oft von einem ungleichen Machtverhältnis geprägt sind. Es ist eine große Chance für den Mittelstand, Startups persönlich auf Augenhöhe begegnen zu können. Sich selbst nicht als Gönner und das Startup nicht als Abhängige, sondern als Partner zu verstehen.⁵

3.3 Ausblick

Die Zusammenarbeit zwischen Startups und mittelständischen Unternehmen kann für beide Seiten viele Vorteile bringen. Um das Potenzial voll ausschöpfen zu können, ist es allerdings erforderlich, dass die Parteien zueinander finden. Grund hierfür ist, dass die Zusammenarbeit zwischen Mittelstand und Startups oft sehr individuell und fallbezogen ist. Die Suche und Anbahnung der Kooperation ist daher eine grundsätzlich andere, als in institutionellen Formaten, die breit vermarktet werden und auf die sich Startups bewerben. Erschwerend kommt hinzu, dass aufgrund der Regionalität vieler Mittelständler in Deutschland, oft auch keine räumliche Nähe vorhanden ist. Man trifft sich nicht so schnell und einfach, wie es vielleicht in den Startup-Hochburgen Berlin, Hamburg oder München der Fall ist.

Formate die das „Matching“ zwischen Startups und mittelständischen Unternehmen überregional unterstützen und die Phase der Anbahnung, in der sehr unterschiedliche Kulturen aufeinandertreffen, begleitet, sind zurzeit noch sehr selten. Gelingt es, gegebenenfalls gefördert durch die Politik oder Wirtschaftsverbände, hier Lösungen bereitzustellen, wäre ein weiterer Schritt in Richtung Digitalisierung des deutschen Mittelstandes getan.

Lessons Learned

- Um das richtige Kooperationsformat für die Zusammenarbeit zwischen Startups und Mittelstand auszuwählen, ist eine Analyse der Kooperationsmotive erforderlich.
- Der größte Vorteil, den eine Kooperation mit mittelständischen Unternehmen gegenüber Konzernen für Startups hat, ist die Zusammenarbeit auf Augenhöhe.
- Voraussetzung dafür, dass künftig mehr Kooperationen zwischen mittelständischen Unternehmen und Startups initiiert werden, ist eine Unterstützung des Matching-Prozesses und eine bessere Kommunikation erfolgreicher Pilotprojekte.

-
- ¹ Institut für Mittelstandsforschung Bonn (2016). Volkswirtschaftliche Bedeutung von KMU. Aufgerufen am 20.04.2018. Verfügbar unter: <https://www.ifm-bonn.org/-statistiken/mittelstand-im-ueberblick/#accordion=0&tab=0>.
 - ² Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft in Kooperation mit Spielfeld Digital Hub (2017). Kooperationen zwischen Mittelstand und Startups. Aufgerufen am 28.04.2018. Verfügbar unter: https://www.hiig.de/wp-content/uploads/2017/11/Kooperationen_Startups_Mittelstand_small.pdf.
 - ³ Baharian, Armin und Wallisch, Matthias (2016). Mittelstand meets Startups. Alles zu Motiven, Zielen und Erfolgsfaktoren der Kooperation. Aufgerufen am 28.04.2018. Verfügbar unter: <https://static4.rkw-kompetenzzentrum.de/fileadmin/media/publications/-2016/Gruendung/Studie/20170207-Tabellenband-Mittelstand-meets-Startup.pdf>.
 - ⁴ Zimmermann, Volker (2016). KfW SME Innovation Report. Innovation is concentrated in increasingly fewer enterprises. Aufgerufen am 28.04.2018. Verfügbar unter: https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Innovationsbericht/KfW-Innovationsbericht-EN/KfW-SME-Innovation-Report-2016_EN.-pdf.
 - ⁵ Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft in Kooperation mit Spielfeld Digital Hub (2017). Kooperationen zwischen Mittelstand und Startups. Aufgerufen am 28.04.2018. Verfügbar unter: https://www.hiig.de/wp-content/uploads/2017/11/Kooperationen_Startups_Mittelstand_small.pdf.

KAI REINHARDT · SASKIA LUEKEN

Digital Leadership Excellence

4.1	Zwei Seiten der digitalen Disruption	36
4.2	Digitalisierung und Irrationalität	38
4.3	Agil und digital kompetent dem Wandel begegnen	39
4.4	Kompetenzmodell für Digital Leadership Exzellenz.....	40
4.5	Implementierung der digitalen Kompetenzarchitektur	42
4.6	Lessons Learned	43

4 Digital Leadership Excellence

Kai Reinhardt, Saskia Lueken

Abstract

Digitale Führung bedeutet, die richtigen Dinge zu tun, um strategische Erfolge im digitalen Zeitalter zu erzielen. Dies setzt bei Führungskräften neue Kompetenzen voraus, z.B. im Design neuer Geschäftsmodelle oder dem Umgang mit digitalen Ökosystemen. Doch welche Kompetenzen sind kritisch und wie lassen sich diese entwickeln? Im Folgenden wird ein Kompetenzmodell für Digital Leadership Excellence vorgestellt, mit dem sich gezielt für Führungskräfte digitale Kompetenzen entwickeln lassen.

4.1 Zwei Seiten der digitalen Disruption

Während die Digitalisierung für den Konsumenten unentwegt neue nützliche *technologische Disruptionen* bereithält (z.B. Smartphones, HealthCare-Technologien, Video-Konferenzen, eMobility), sehen sich vor allem viele Unternehmen der mittelständischen Wirtschaft¹ durch digitale Entwicklungen in ihrer Existenz bedroht. Die technologischen Sprünge der Digitalisierung bringen veränderte ökonomische Spielregeln mit sich, die z.B. den Handel (E-Commerce, Plattform-Business), den Betrieb von Produktionsanlagen (Industrie 4.0, Smart Services) oder den Kundenservice (Maschine Learning, künstlichen Intelligenz) radikal verändern. Digitalisierung wirkt auf Geschäftsmodelle und Industrien wie eine Epidemie – radikal, zerstörerisch und unvorhersehbar². Für Unternehmen wird es damit immer schwieriger sichere Einschätzungen zu geben, welcher strategische Weg für sie der richtige ist.

Doch Digitaltechnologien wirken nicht nur auf die ökonomischen Rahmenbedingungen und sorgen für Instabilität im Geschäftsmodell. Auch das Verhalten der Mitarbeiter und Menschen in- und außerhalb der Unternehmen verändert sich: Neue Familienmodelle entstehen, diskontinuierliche Berufsbiografien werden zur Regel³, es gibt neue Teilhabemöglichkeiten an Bildung und

Gesellschaft⁴. Für Unternehmen bedeutet das, dass die Digitalisierung zu Unsicherheiten auf zwei unterschiedlichen Gestaltungsebenen führt: Zum einen muss die Unsicherheit angesichts der wirtschaftlichen Zukunft bewältigt werden. Zum anderen gilt es die Unsicherheit der Mitarbeiter auf einer Verhaltensebene zu adressieren. Häufig jedoch konzentrieren Unternehmen ihre Energie nur auf die Digitalisierung ihrer Geschäftspolitik, Produktionsanlagen und Technologien.

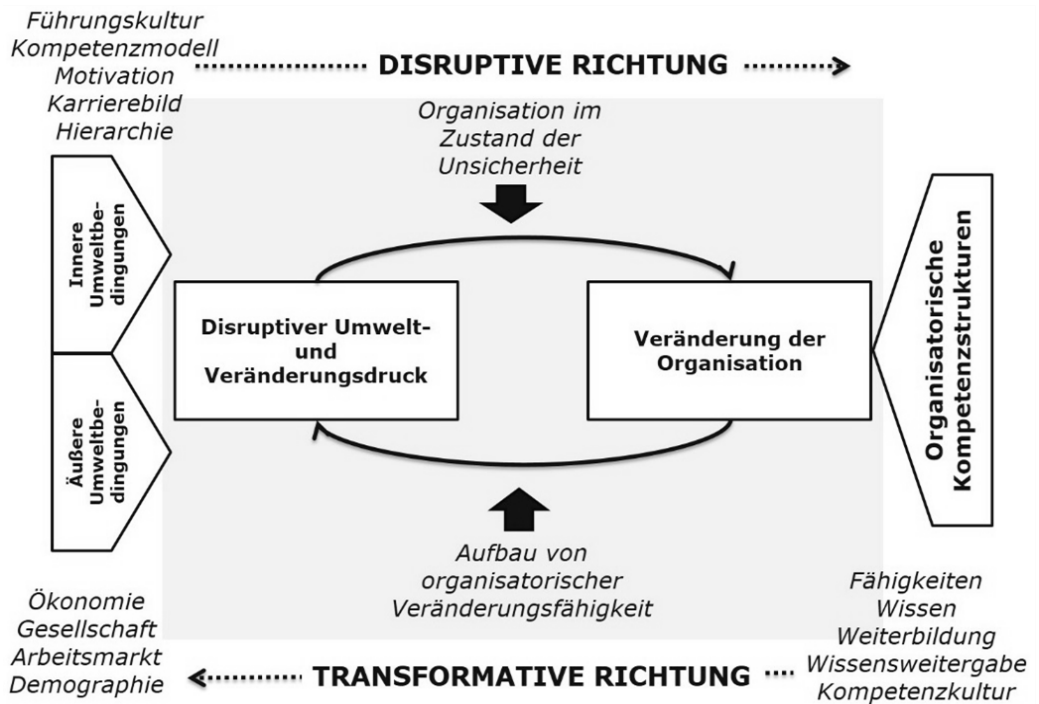


Abbildung 10: Wechselwirkung zwischen Disruption und Transformation, nach Reinhardt 2014.⁵

Wenn Unternehmen aber nachhaltig digital erfolgreich werden wollen, müssen sie den Menschen in ihrer Organisation Antworten auf die drängendsten Fragen geben: Wie verändert sich mein Arbeitsplatz? Was wird meine Aufgabe

sein? Wie kann ich mich entwickeln? Gibt es auf diese Fragen keine ausreichende Antwort, droht Stillstand: Anstatt zu handeln, hadern die Mitarbeiter, warten ab oder verlassen gar das Unternehmen.

4.2 Digitalisierung und Irrationalität

Dass sich Unternehmen also nicht nur technologisch verändern, sondern über Anpassungen auf der Verhaltensebene nachdenken sollten, ist in Zeiten der Digitalisierung keine Option mehr, sondern die Voraussetzung für langfristiges wirtschaftliches Überleben am Markt.

Bei der Frage nach dem *Wie* der Anpassung rücken die Führungskräfte in den Mittelpunkt des Interesses. Digitalisierung heißt auch, die Führungskräfte im Unternehmen fit in Sachen Digitalisierung zu machen und ihnen die Fähigkeiten zu vermitteln, die sie kompetent handeln lässt. Doch sieht es, was die digitale Veränderungsbereitschaft von Führungskräften betrifft, oftmals nicht ganz so rosig aus. Wirft man einen Blick in die Unternehmenspraxis, so zeichnet sich ein Bild von Führungskräften ab, die wenig Bereitschaft und Motivation zeigen, die Herausforderungen des digitalen Wandels auch wirklich anzunehmen.

Die Gründe dafür sind diffiziler als man auf den ersten Blick meint: Für viele Führungskräfte ist die Digitalisierung auch 25 Jahre nach der Kommerzialisierung des Internets⁶ weitestgehend *Neuland*.⁷ Obwohl Industrie und Wirtschaftsverbände in Deutschland nicht müde werden, die Fortschritte bei der Umsetzung der digitalen Agenda zu betonen⁸, sehen Organisations- und Sozialwissenschaftler die Möglichkeiten der Transformationsbereitschaft von Führungskräften durchaus kritisch⁹. Schon lange weiß man, dass der Versuch, neue Entwicklungen in Organisationen zu adaptieren, zu Blockade, Abwehr und Resistenz führt.¹⁰ Und heute? Die Sachlage ist ähnlich: Es gibt starke Veränderungstendenzen durch die Digitalisierung von außen und veränderungsresistente Führungskräfte innerhalb der Unternehmen.

Warum sich so wenig auf Seiten der verantwortlichen Manager tut, wird erkennbar, wenn wir Digitalisierung als Angriff auf das Machtrefugium einer Führungskraft interpretieren: Aufgaben und Autorität von Führungskräften wird durch Regeln definiert, u.a. Organigramme, Verfahrensstandards oder

Prozessbeschreibungen. Diese Regeln legen fest, wer über welche Macht und Ressourcen verfügen darf. Durch die Einflüsse der Digitalisierung verändern sich der Machtapparat zwangsläufig (u.a. Verantwortungs-Diffusion, flache Hierarchien, Mitbestimmung etc.) Der Eingriff in das persönliche Machtsystem bedroht den einzelnen Entscheider, was zu *Digitalverweigerung* führen kann.

4.3 Agil und digital kompetent dem Wandel begegnen

So rational sinnvoll aus ökonomischer Sicht die Digitalisierung sein mag, so irrational sind die Reaktion der Führungskräfte darauf, wenn es um den Machtanspruch geht. In digitalen Zeiten, in denen Unternehmen starke Wettbewerbspositionen aufbauen müssen, sind aber nur veränderungsbereite und agile Führungskräfte in der Lage, digitale Potenziale zu heben.

Führung im Industriezeitalter	Führung im Digitalzeitalter
<ul style="list-style-type: none"> - Meidet Veränderungen, passt sich nur durch Krisen an - Rekrutiert und entwickelt seine Mitarbeiter inspirationslos und reproduziert sich selbst - Fokussiert viel Energie auf Effizienz- und Einsparprogramme - Wettbewerb um Beförderungen - Entscheidungen top-down - Etabliert umfassende Regel- und Kontrollsysteme - Delegiert Aufgaben und Entscheidungen an andere 	<ul style="list-style-type: none"> - Laufende Veränderung, Experimente in der Struktur - Bürokratieabbau - Hoher Grad an Agilität und Selbstorganisation - Verantwortung aller Beteiligten - Talente entwickeln und halten - Intuitive Führung, Kreativität - „Game Changer“ - Neues Machtverständnis, sozial - Strategie auf Mitarbeiterebene - Schnelle Entscheidungen

Tabelle 1: Vergleich zwischen konventioneller und digitaler Führung, nach Reinhardt 2017.¹¹

Gefragt ist nicht mehr der hierarchisch konditionierte Manager mit Durchsetzungsvermögen, Machtanspruch und Einzelkämpfer-Mentalität. Vielmehr brauchen Unternehmen Führungskräfte, die mit Komplexität und Unsicherheit umgehen können.

Die Tabelle 1 zeigt einen Vergleich zwischen den Stereotypen der Führung im Industrie- und Digitalzeitalter.

Der Schlüssel zur Veränderung der Kompetenzen der Führungsmannschaft liegt im systematischen *Aufbau und Entwicklung neuer Kompetenzen*. Es geht um ein gezieltes und auf Digitalisierung ausgerichtetes Kompetenzmanagement, mit dem Manager fit für die Digitalisierung gemacht werden. Erfolgreich wird das digitale Kompetenzmanagement dann, wenn es auf zwei unterschiedlichen Kompetenzebenen ansetzt: Zum einen werden neue Fähigkeiten für den Einsatz *digitaler Werkzeuge und Methoden* in der Führungsarbeit entwickelt, z.B. soziale Medien, digitale Lern- und Kommunikationsinstrumente oder agiles Projektmanagement. Zum anderen geht es um die Weiterentwicklung der Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen. Beide Kompetenzbereiche zu adressieren führt zu einer neuen Qualität der Führung – der *Digital Leadership Excellence*.

4.4 Kompetenzmodell für Digital Leadership Exzellenz

Ein entscheidender Aspekt bei der Umsetzung von *Digital Leadership Excellence* ist die Frage nach dem *Was*, welche Kompetenzen bei der Entwicklung der digitalen Exzellenz entscheidend sind. In einer Studie¹² konnten wir kritische Kompetenzbereiche identifizieren, die für Führungskräfte in den kommenden fünf bis sieben Jahren wichtig werden. Mit Hilfe dieser Erkenntnisse konnten wir das *Kompetenzmodell für Digital Leadership Excellence* entwickeln. Im Gegensatz zu konventionellen Kompetenzmodellen (die oft nach Kompetenztypen unterschieden und nur mit hohem Aufwand operationalisierbar sind), unterschieden wir nach drei aktivitätsbasierten und damit Output-orientierten Kompetenzfeldern der Digitalisierung:

1. Digitale Technologie und digitale Ökosysteme kuratieren,
2. Menschen zu Agilität und Selbstreflexion befähigen,
3. Smarte und agile Organisationen designen.

Die in diesen Kompetenzbereichen verankerten Fähigkeitsbündel bilden die Grundlage für kompetentes Handeln der Manager in den Situationen, in denen digitales Wissen gefragt ist. Dadurch handeln Manager nicht mehr (unbewusst) als Störer und bremsen digitale Innovation aus. Sie werden vielmehr

in die Lage versetzt, die Transformation des Unternehmens zu begleiten und die Rahmenbedingungen zu gestalten, die wichtig sind.

Verfügen Manager und Managerinnen über diese Kompetenzen, sind sie in der Lage, Machtstrukturen aktiv zu verändern, u.a. durch *demokratische Entscheidungsstrukturen*. In puncto Herrschaftsverteilung handeln sie nicht mehr als Einzelkämpfer, sondern im Kollektiv. Nicht das zentralisierte und dokumentierte Wissen ist ihnen wichtig, sondern die kollektive Intelligenz. Digitale Kommunikationsinstrumente helfen ihnen dabei, Mitarbeitern Freiräume zu verschaffen und personengebundenes Wissen gezielter zu vernetzen. Auch werden neue überfachliche Kompetenzen entwickelt, u.a. emotionale Intelligenz, ethisches Urteilsvermögen und die Fähigkeit, Kreativitätspotenziale zu identifizieren.

Mit einem digital kompetenten Führungsteam sind Unternehmen in der Lage, sich den neuen Umweltsituationen anzupassen. Das Kompetenzmodell macht die systematische Entwicklung einer neuen Unternehmensführung möglich und fördert den Aufbau transformationaler Führungsprinzipien

Die folgende Tabelle 2 zeigt einen verkürzten Einblick, welche Einzelkompetenzen zu den Kompetenzbereichen zählen.

Kompetenzbereich	Kompetenz	Erläuterung
Digitale Ökosysteme managen	IT-Kompetenz	Fachkenntnisse im Bereich Informationstechnik sowie die Fähigkeit, IT-Systeme einzusetzen
	Umgang mit Komplexität und Unsicherheit	Umgang mit komplexen Prozessen in einem komplexen Umfeld
	Akzeptanz für digitale Prozesse schaffen	Positive Einstellung gegenüber digitaler Prozesse im Rahmen der digitalen Transformation bei Mitarbeitern schaffen
Menschen zu Agilität und	Umgang mit offenen Innovationen	Agile Arbeitsweisen kennen und einsetzen können, z.B. Design Thinking und Scrum

Selbstreflexion befähigen	Agilität	Fähigkeit, flexibel, proaktiv, initiativ und antizipativ zu handeln, um Veränderungen herbeizuführen
	Selbstmanagement	Eigene Leistung eigenverantwortlich steuern und erhalten; eigene Stärken und Schwächen erkennen, persönliche Ziele setzen und die zur Verfügung stehende Zeit managen
	Mitarbeiter zur Selbstständigkeit befähigen	Autonomie und Eigenverantwortung der Mitarbeiter fördern
Agile und smarte Organisationen designen	Veränderungsbereitschaft	Fähigkeit, Veränderungsprozesse inhaltlich und emotional zu steuern
	Kommunikationsfähigkeit	Fähigkeit, mit anderen zu kommunizieren, sowie verbal als auch nonverbal
	Entscheidungsfähigkeit	Entscheidet aktiv zwischen unterschiedlichen Handlungsmöglichkeiten

Tabelle 2: Integriertes Kompetenzmodell für Digital Leadership Management.

4.5 Implementierung der digitalen Kompetenzarchitektur

Um das digitale Kompetenzmodell auf allen Unternehmens- und Führungsebenen zu verankern, sollte konsequenterweise auch über Lerninhalte und Lernarchitektur gesprochen werden. Eine Auswahl wichtiger Inhalte, die dabei eine Rolle spielen, findet sich in der Tabelle 3.

- Change- / Transformationsmanagement
- Führung auf Distanz (virtuell)
- Agile Organisation und Umgang mit agilen Arbeitsweisen
- Selbstreflexion
- Diversity Management
- Wertevielfalt / -orientierung
- Strategisches Management
- Health Management
- Allgemeine Sozialkompetenzen
- Wissensmanagement
- Persönlichkeitsentwicklung
- Fachkräftemangel
- IT-Fachwissen und Digitalisierungs-Knowhow
- Kommunikation
- Komplexität und Unsicherheit
- Selbstmanagement
- Entscheidungsfähigkeit
- Mitarbeiter zur Selbstständigkeit befähigen

Tabelle 3: Schwerpunkte der digitalen Führungskräfteentwicklung.

Bezüglich der *Lernformate* lässt sich sagen, dass sich vor allem digitale Lernkanäle eignen, die Inhalte bedarfsgerecht und arbeitsintegriert an die Führungskräfte zu vermitteln. In den nächsten Jahren wird es allerdings zu einer Symbiose zwischen digitalen Lernformaten und klassischen Präsenzformaten kommen. Klassische Präsenzformate werden nicht verdrängt, sondern nur digital ergänzt. Zur technischen Lerninfrastruktur lässt sich resümieren, dass besser branchenspezifische Standards eingesetzt werden, als auf Standardlösungen mit unspezifischen Lerninhalten zu setzen. Auch sollten Lernsysteme internationaler sein und mehrsprachige Angebote bieten. Ebenso sollten Lernformen verfügbar sein, mit denen Führungskräfte „on the job“ Kompetenzen entwickeln und diese nicht nur curricular ausgebildet werden.

4.6 Lessons Learned

Insgesamt wird deutlich, dass die Umsetzung eines Kompetenzmodells für *Digital Leadership Excellence* mehr als nur ein Lippenbekenntnis zu neuer Führung ist. Unsere Studie hat aufgezeigt, dass es einen Wandel bei den Anforderungen an Führungskräfte geben wird, der sich primär aus den Konsequenzen der digitalen Transformation ergibt.

Lessons Learned

- Digital Leadership Excellence erfordern den Aufbau neuer aktivitätsbasierter Kompetenzbereiche.
- Traditionelle Führungskräfte werden nicht überflüssig, aber es gilt ihre Denkmuster zu verändern.
- Die Führungskräfteentwicklung wird nicht völlig erschüttert, muss sich aber der Neugestaltung der Kompetenzsysteme widmen.
- Führungskräfteentwicklung der Zukunft heißt, flexibel und arbeitsintegriert Möglichkeiten zur Kompetenzentwicklung bereitzustellen, die zu moderner Führungsarbeit passen.

-
- ¹ Radic, M. et al. (2015): Zukunftschance Digitalisierung. In: Mittelstand-Digital September.
 - ² Christensen, Clayton M./Raynor, Michael E./McDonald, Rory (2015): What is Disruptive Innovation? In: Harvard Business Review.
 - ³ Erpenbeck, John/Heyse, Volker (1999): Kompetenzbiographie – Kompetenzmilieu – Kompetenztransfer. In: QUEM-Report. Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e.V. Berlin.
 - ⁴ Schmidt, Eric/Cohen, Jared (2010): The Digital Disruption. S. 1–10.
 - ⁵ Reinhardt, Kai (2014): Organisationen zwischen Disruption und Kontinuität: Analysen und Erfolgsmodelle zur Verbesserung der Erneuerungsfähigkeit von Organisationen durch Kompetenzmanagement. Mering: Rainer Hampp Verlag.
 - ⁶ Im Jahr 1993 entschied die National Science Foundation (NSF) in den USA aufgrund zunehmender Bestrebungen im privaten Sektor, die Internetnutzung auch privaten Anbietern zu ermöglichen. NSF (2003): A Brief History of NSF and the Internet. In: NSF.gov - National Science Foundation. Online unter: https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=103050.
 - ⁷ Der Begriff „Neuland“ wurde im Rahmen einer Rede von Kanzlerin Angela Merkel beim Besuch von US-Präsident Obama im Kontext der Diskussion über Ausspähversuche im PRISM-Programm verwendet. In der Online-Community sorgte die Verwendung dieses Begriffs für Spott, da Neuland mit dem Unwissen der Regierung zu digitalen Fragestellungen gleichgesetzt wurde. Kämper, Vera (2013): Kanzlerin Merkel nennt bei Obama-Besuch das Internet Neuland. In: Spiegel Online. Online unter: <http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/kanzlerin-merkel-nennt-bei-obama-besuch-das-internet-neuland-a-906673.html>.
 - ⁸ BMWI (2018): Den digitalen Wandel gestalten. In: bmwi.de. Online unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html?>
 - ⁹ Vogel, Peter/Hultin, Göran (2018): Introduction: Digitalization and Why Leaders Need to Take It Seriously. In: Conquering Digital Overload. Cham: Springer International Publishing. S. 1–8.
 - ¹⁰ Hannan, Michael T./Freeman, John (1977): The Population Ecology of Organizations. In: American Journal of Sociology 82, S. 929–964.
 - ¹¹ Reinhardt, Kai (2017): Kompetenzmanagement als strategisches Führungsinstrument im Zeitalter von Organisation 2.0. In: von Au, Corinna (Hg.): Eigenschaften und Kompetenzen von Führungspersönlichkeiten. Berlin: Springer. S. 197–220.
 - ¹² Die Ergebnisse der Studie wurden in der HTW-Trendstudie „Digital Leadership – neue Anforderungen an die Führungskräfteentwicklung im digitalen Zeitalter“ entwickelt. Befragt wurden 429 Experten mittels eines quantitativen Onlinefragebogens zu digitaler Führungskräfteentwicklung. Aufbauend darauf wurden 35 Software-Anbieter zur Führungskräfteentwicklung befragt, um die Anforderungen mit den Umsetzungsmöglichkeiten abzugleichen.

TINA ARENS · JÜRGEN RADEL

Digitalisierung im Personalwesen

5.1	Digitalisierung in der Wirtschaft.....	46
5.2	Aufbau der HR Wertschöpfung.....	47
5.3	Digitalisierung muss auch im HR stattfinden.....	48
5.4	Analytische Instrumente im HR	51
5.5	Zusammenfassung	53

5 Digitalisierung im Personalwesen

Tina Arens, Jürgen Radel

Abstract

Digitalisierung ist aus aktuellen Diskussionen nicht mehr wegzudenken. KMU (Kleine und mittlere Unternehmen) scheinen jedoch vielfach zögerliche Anwender neuer Technologien und analytischer Instrumente zu sein. Dabei besteht gerade bei KMU die Chance, die Vorteile der Digitalisierung zu nutzen. In diesem Artikel werden in diesem Kontext einige Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der Digitalisierung im Personalbereich von KMU dargestellt und diskutiert.

5.1 Digitalisierung in der Wirtschaft

Die Veränderung wesentlicher Rahmenbedingungen in den letzten Jahren, wie zum Beispiel sinkende Kosten für Technologien wie Smartphones, soziale Netzwerke und massentaugliche Produkte, haben die Transformation analoger Prozesse ins Digitale enorm beschleunigt. Diese rasante Entwicklung, die es ermöglicht Prozesse zu digitalisieren und zu automatisieren hat die Art wie wir leben, kommunizieren, arbeiten, wirtschaften und konsumieren stark verändert¹. Die geschätzte jährliche Wachstumsrate der globalen Datenmenge von 30% und der Anstieg von 16 Zettabyte in 2016 auf bis zu 163 Zettabyte in 2025,² führt zu einer Daten-Normalität die Unternehmen bestmöglich für sich nutzen sollten, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Diese Vervielfachung von Daten wird im Privatbereich durch die Nutzung von Smartphones und in Zukunft besonders durch Anwendungsbereiche wie Robotik, Sensorik und dem Internet der Dinge (IoT) von Unternehmen aus der Wirtschaft vorangetrieben. Ein industrielles Anwendungsbeispiel ist etwa die predictive maintenance, bei der eine Vorhersage von Verschleiß und möglichen Maschinenausfällen getroffen wird, bevor der Ausfall tatsächlich passiert. Die größer werdenden Speicher- und Leitungskapazitäten ermöglichen eine schnelle Datenverarbeitung von Big Data, welche Großunternehmen und

gleichermaßen KMU zunehmend verhelfen können, Daten und Analysen zu nutzen, um Unternehmensentscheidungen vorzubereiten.

5.2 Aufbau der HR Wertschöpfung

Vergleicht man die verschiedenen Ansätze zur Digitalisierung in der Wirtschaft allgemein und versucht dies dann auf konkrete Organisationen herunterzubrechen, so sind vielversprechende Ansätze, wie oben angedeutet, etwa in der Produktion zu erkennen. Adidas zum Beispiel produziert verschiedene Schuhe weitgehend automatisiert und plant den Produktionsprozess verstärkt zu individualisieren. Auch in anderen Bereichen, neben der Produktion, werden Prozesse zunehmend digitalisiert. Ob Marketing oder Finanzabteilung, Vertrieb oder Produktionsplanung – erfolgreiche Organisationen arbeiten verstärkt automatisiert und datenbasiert. Dadurch besteht die Chance, die Wertschöpfung zu steigern, auch in Hochlohnländern schneller zu werden und die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Speziell KMU können stark von der Digitalisierung profitieren. Sie bietet vielfältige Chancen, Prozesse zu optimieren. Im Folgenden wird die Anwendung von Digitalisierung im Personalbereich (Human Resources, HR) beschrieben und die Anwendung in KMU diskutiert.

Die Kernfunktionen im HR sind in der folgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 11: Kernfunktionen im HR, nach Radel 2017.³

Innerhalb dieser Funktionen gibt es weiterhin zahlreiche Prozesse, die teilweise noch mit erheblicher manueller Arbeit verbunden sind. Dazu gehören besonders in KMU:

Bei der Personalplanung (Planning): Excel-Tabellen zur Personalkostenplanung, Stellenanforderungen und der Analyse der Demographie (wenn vorhanden).

Im Personalmarketing (Attraction) und bei der Rekrutierung (Recruiting): Eingang und Bearbeitung der Bewerbungen über E-Mail, (Webseiten-)Formulare oder teilweise per Post.

Im Bereich Personalbetreuung (Support): Zeiterfassung, Einsatzplanung / Schichtpläne, Urlaubsanträge.

Auch in den weiteren Kernfunktionen kann Digitalisierung eine Verbesserung der Wertschöpfung bedeuten. Im Folgenden soll aber, aufgrund der Chancen für KMU und vor dem Hintergrund des aktuell wieder viel diskutierten Fachkräftemangels, in erster Linie auf das Thema Rekrutierung eingegangen werden.

5.3 Digitalisierung muss auch im HR stattfinden

Aktuell werden wiederholt und vermehrt Stimmen laut, die davon sprechen, dass es einen Fachkräftemangel in verschiedenen Bereichen gibt. Ob dies objektiv richtig oder falsch ist, kann an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden. Alleine das subjektive Empfinden der KMU aber ist ausreichend, um der Rekrutierung (und Bindung) von Fachkräften besonderes Augenmerk zu schenken. Dabei soll die Rekrutierung an dieser Stelle etwas differenzierter betrachtet werden, als der Prozess der Einstellung (Bewerbungsgespräch und Arbeitsvertrag).

Besonders in Zeiten wo wenige potenzielle Kandidatinnen und Kandidaten auf dem Arbeitsmarkt verfügbar sind, kann die aktive Suche (Active Sourcing) und Ansprache geeigneter Personen sinnvoll sein. Ist das Unternehmen, das auf der Suche ist, weitgehend unbekannt – was bei KMU oft der Fall ist - kann eine aktive Ansprache sogar sehr bedeutend sein. Die Chance, jemanden zu erreichen der wechselwillig ist, ist dabei recht hoch. Je nach Studie sind bis zu 71% aller Beschäftigten einer neuen Tätigkeit gegenüber offen. Direkt nach Beginn in einer neuen Stelle sind es sogar bis zu 65%⁴ und das obwohl sie gerade erst gewechselt haben. Möglicherweise liegt dies daran, dass

gerade die ersten Monate noch von Unsicherheit geprägt sind, ob die Entscheidung zu wechseln die richtige war, weil man sich an das neue Umfeld erst einmal gewöhnen muss und dem alten, bekannten, ein Stück nachtrauert. Dies sind zwar Zahlen aus dem Ausland und der Arbeitsmarkt in Deutschland ist deutlich statischer als in vielen anderen – nicht europäischen Ländern. Aber selbst wenn die Zahlen nur halb so hoch sind, kann die aktive Ansprache, etwa über soziale Netzwerke, sinnvoll sein.

Viele Beschäftigte informieren sich auch selber, ohne direkt angesprochen zu werden, weil sie ein Unternehmen sehen oder von einem Bekannten davon erfahren. Geht ein solcher Interessent während der Orientierungsphase auf die Firmenhomepage, so findet er in vielen Fällen – gerade bei KMU – eher Inhalte, die produktbezogen sind und nicht das Unternehmen als Arbeitgeber darstellen. Teilweise gibt es, außer Kontaktinformationen, keine Hinweise zum Unternehmen als Arbeitgeber. Hier ist eine gut gestaltete Webseite die Mindestanforderung für jedes Unternehmen. Es sollten auf der Webpräsenz verschiedene Zielgruppen angesprochen werden (u.a. Auszubildende, Berufseinsteiger, Erfahrene, Spezialisten) und für die Zielgruppe relevante Informationen sollten dargestellt werden.

Gerade in dieser Orientierungsphase können Chatbots (Bot) wie „jobpal“ oder „Mya“ eine wertvolle Hilfe leisten und im Zweifelsfall auch erhebliche interne Personalressourcen einsparen, die für die Rekrutierung vorgehalten werden müssen: Sie informieren rund um die Uhr – in der Muttersprache der Interessenten – über das Unternehmen, sind immer freundlich und könnten perspektivisch sogar den gesamten Rekrutierungsprozess, bis hin zum Arbeitsvertrag übernehmen. Dabei informiert der Bot über das Unternehmen und offene Stellen, die in Frage kommen. Hat der Kandidat Interesse, so wird seine Eignung abgefragt (relevante Erfahrung, Ausbildung, etc.) und ggfs. sogar ein Persönlichkeitsprofil erstellt.

Die Technologie dafür ist bereits vorhanden und wird teilweise schon genutzt. Passt der Kandidat aus Sicht des Bots zur Stelle und akzeptiert er die Rahmenbedingungen kann der Bot einen Arbeitsvertrag versenden, den der Kandidat unterschrieben zurücksenden, oder an seinem ersten Tag mitbringen kann. Technisch gesehen wäre so etwas möglich und würde den Personalbereich,

gerade bei vielen offenen Stellen oder hoher Fluktuation, massiv entlasten. Aktuell sind allerdings noch einige Hürden zu überwinden, bevor diese Technologie eingesetzt werden kann: Es ist fraglich, ob die Verantwortlichen im Personalbereich die Aufgabe der Rekrutierung abgeben wollen und damit auf einen – aus ihrer Sicht vielleicht essentiellen – Teil der eigenen Aufgabe verzichten. Ebenso ist fraglich, ob die Probezeit genutzt wird: Wird jemand von einem Algorithmus eingestellt und die Einstellung erweist sich als Fehlentscheidung, so müsste dem Beschäftigten wieder gekündigt werden und der Algorithmus angepasst werden. Abgesehen von der Frage wie häufig das passieren wird, bevor der Algorithmus richtige Entscheidungen trifft, wird vermutlich kein Unternehmen hiermit in der Öffentlichkeit bekannt werden wollen.

Gleiches passiert allerdings auch derzeit, vermutlich jeden Tag hundertfach: Menschen treffen falsche Entscheidungen, die aber nicht auffallen oder öffentlich diskutiert werden. Träfe ein Algorithmus ähnlich schlechte Entscheidungen wäre die öffentliche Aufmerksamkeit vermutlich größer. Wie ein Unternehmen die Probezeit nutzen könnte, wenn die Neueinstellung sich nicht als passend erweist, so können auch diejenigen kündigen, die von einem Algorithmus eingestellt wurden: Ist die neue Stelle nicht so passend wie vermutet, so kann auch der Beschäftigte wieder kündigen. Dementgegen steht allerdings ein vergleichsweise starrer Arbeitsmarkt in Deutschland, wo es nicht in allen Bereichen leicht ist, regional eine neue Stelle zu finden. Aus Sorge davor könnte die Eigenkündigung erschwert werden.

Zuletzt bleibt noch eine Herausforderung, die allerdings die Digitalisierung nur begrenzt lösen kann: Die sehr analoge Frage, ob ein Arbeitgeber als Arbeitgebermarke (Employer Brand) attraktiv genug ist und auch bleibt. Die ausgeklügeltste und effizienteste Rekrutierung wird nicht erfolgreich sein, wenn der Arbeitgeber an sich im Vergleich zu anderen nicht attraktiv genug ist, also keinen „Employer Brand“ besitzt. Gerade für KMU ist das aus unserer Sicht eine wichtige Frage, aber auch eine große Chance. Wo Konzerne vielleicht mit einer schillernden Marke brillieren, können KMU mit einer persönlichen Nähe zu jedem einzelnen Beschäftigten punkten. Diese Nähe erlaubt es, individuelle

Erwerbsbiographien zu fördern – sich also dem Beschäftigten ein Stück anzupassen – und nicht die Beschäftigten in die starre Form der großen Organisation zu pressen.

War die Rekrutierung erfolgreich, gilt es die Beschäftigten weiterzuentwickeln, ihren Einsatz zu optimieren und sie auch ein Stück weit an die Organisation zu binden. Dazu braucht es allerdings Führungskräfte, die die Beschäftigten fördern und an die Organisation binden. Etwas was leider oft nicht der Fall ist.

5.4 Analytische Instrumente im HR

Wie oben bereits beschrieben, kommen automatisierte Systeme wie Bots und Algorithmen in allen Bereich des HR zunehmend zum Einsatz. Hierfür ist hauptsächlich die steigende Verfügbarkeit von digitalen Daten im Personalbereich durch neue Datenquellen verantwortlich. Personaldaten können mit unternehmensinternen und -externen Daten verknüpft werden umso neue Wirkungszusammenhänge aufzudecken. Zu diesem Zweck werden, basierend auf statistischen Verfahren und fortgeschrittener Datenanalytik (bspw. multivariate Analyseverfahren), Prognosemodelle erstellt, um neben Informationen zu Korrelationen auch kausale Zusammenhänge abzubilden. Auf diese Weise könnte durch den Einsatz eines Prognosemodells, welches auf historischen und aktuellen Daten basiert, beispielsweise vorhergesagt werden, welche Mitarbeiter wann kündigen und wieso. Anschließend können dann rechtzeitig geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

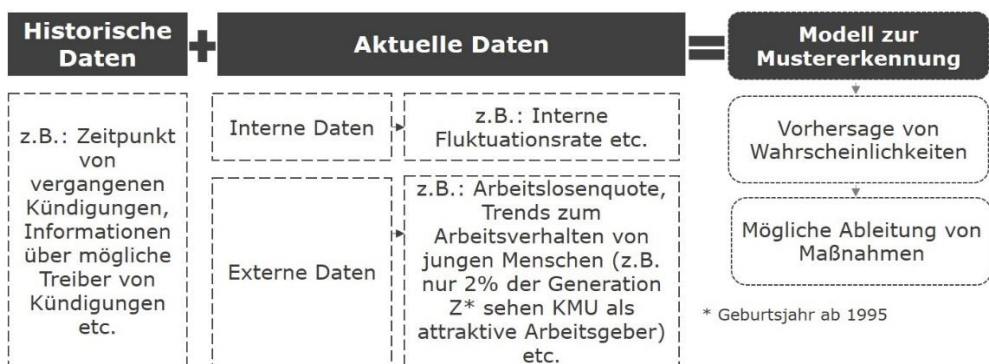


Abbildung 12: HRA am möglichen Beispiel innerhalb der Personalplanung, eigene Darstellung.

Dieser Ansatz, unter HR Analytics (Der Analyse von Personaldaten, HRA) oder People Analytics bekannt, breitet sich mehr und mehr aus. Aktuell diskutierte Beispiele in der Literatur und Praxis zu HRA beziehen sich zur Mehrheit auf Projekte aus großen Unternehmen, da hier finanzielle Ressourcen für teils teure Analyse-Software sowie Budget und Kapazität für Analytisten, Datenspezialisten und andere Experten vorhanden sind. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Nutzung von HRA für KMU weniger interessant ist – im Gegenteil⁵. Zum Beispiel können KMU, wie es derzeit große Unternehmen versuchen, eine Art „Erfahrungswelt“ für Mitarbeiter schaffen und HRA als Methode nutzen, diese zu kreieren. Diese Art von Mitarbeiterbindung setzt an Stelle von Effizienz der Prozesse, zunehmend auf Effektivität, um Mitarbeitern ein inspirierendes Arbeitserlebnis zu ermöglichen und so ans Unternehmen zu binden. Auch dieser Sachverhalt kann mit Hilfe eines Prognosemodells bearbeitet werden. Es können verschiedene Informationen verknüpft werden: Aktuelle Unternehmenszahlen, Ergebnisse von Mitarbeiterbefragungen sowie identifizierte Treiber eines inspirierenden Arbeitsergebnisses (Sinnhaftigkeit der Tätigkeit, Feedback, Vertrauen, Flexibilität, Wertschätzung) können mit extern/öffentlich verfügbaren Daten wie Statistiken/Trends verknüpft werden, um neue Betrachtungsperspektiven zu erzeugen und anschließend geeignete Maßnahmen zur Mitarbeiterentwicklung und Mitarbeiterbindung umzusetzen.

Voraussetzungen für die Analyse sind eine gute Datengrundlage sowie eine konkrete Fragestellung, die es gilt gezielt zu bearbeiten (vgl. Abbildung 13). Hier besteht allerdings oft die Herausforderung, dass die Daten in unterschiedlichen Systemen vorliegen und nur schwer zusammengeführt werden können. Essentiell bei der Verwendung von analytischen Instrumenten im Personalbereich ist auch, die Fähigkeit zu besitzen, Daten zu verstehen, bearbeiten zu können und korrekt zu interpretieren. Dies zwingend auf Basis der Einhaltung von ethischen sowie rechtlichen Richtlinien.

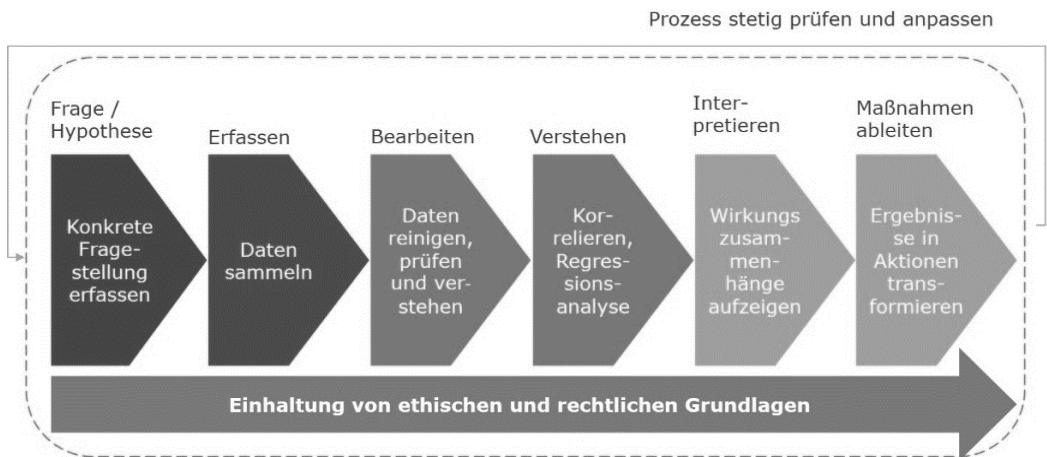


Abbildung 13: Prozess HRA, eigene Darstellung.

Die Bedeutsamkeit von Ethik im Kontext automatisierter Entscheidungen im Personalwesen ist ein zentrales Thema und wird derzeit vom Forschungsprojekt „Diskriminiert durch Künstliche Intelligenz“ an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin untersucht⁶. Die Erfahrungen in dem – von der Hans-Böckler-Stiftung geförderten – Projekt zeigen, dass die Mehrheit der Unternehmen noch sehr am Anfang stehen: HRA wird in Unternehmen kaum eingesetzt. Durch ein wachsendes Verständnis über Daten geht der Trend allerdings in die Richtung Analytics zu adaptieren und das HR so zu transformieren. Infolgedessen ist es von großer Bedeutung auf mögliche Entstehungspunkte potenzieller Ungleichbehandlung aufmerksam zu machen.

5.5 Zusammenfassung

Die Digitalisierung und die damit einhergehende Zunahme von Datenverarbeitung betrifft Unternehmen aller Größen jeder Branche. Einige Bereiche sind bereits seit Jahren im digitalen Wandel – andere Bereiche holen derzeit auf, wobei HR eher seltener ein Treiber der Digitalisierung ist. Um auch diesen Unternehmensbereich im Sinne der Wertschöpfung zu optimieren, kann es für KMU durchaus sinnvoll sein, im Rahmen von HR Prozessen, die meist sehr standardisiert ablaufen, Möglichkeiten der Digitalisierung proaktiver zu

nutzen. Die in diesem Beitrag genannten Beispiele zeigen hierfür einige Ansätze auf, die es derzeit schon auf dem Markt gibt. Werden diese sinnvoll eingesetzt kann HR transformiert werden und mehr Freiräume geschaffen werden, um die Ressource Mitarbeiter in Zeiten von Fachkräftemangel wieder in den Mittelpunkt zu rücken.

Lessons Learned

- Entlang der Kernfunktionen im HR gibt es eine Vielzahl von neuen Methoden und Analysewerkzeuge die Personalarbeit zu optimieren. Sie einzusetzen kostet allerdings Mut und ein komplett neues Denken von HR.
- Neben der Digitalisierung ist es für KMU wichtig eine Arbeitgebermarke aufzubauen (Employer Brand).
- Sind die Beschäftigten einmal vor Ort und arbeiten ist es genauso wichtig diese zu binden, was durch eine Kombination guter Führung und HRA möglich ist.

-
- ¹ Leimeister, Jan Marco (2015): Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Berlin: Springer.
 - ² t3n digital pioneer (2017): Globale Datenmenge wächst bis 2025 auf 163 Zettabyte. Aufgerufen am 12.03.2018. Verfügbar unter: <https://t3n.de/news/globale-datenmenge-2025-811914/>.
 - ³ Radel, Jürgen (2017): Organizational Change and Industry 4.0 (ID4). A Perspective on Possible Future Challenges for Human Resources Management. In: HTW Berlin, Matthias Knaut (Hrsg.), Industrie von morgen, Beiträge und Positionen 2017 (S. 32–39). Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
 - ⁴ Indeed (2017) Talent Attraction Study: What Matters to the Modern Candidate. Aufgerufen am 07.04.2018. Verfügbar unter: <http://offers.indeed.com/rs/699-SXJ-715/images/TalentAttractionStudy.pdf>.
 - ⁵ Reindl, Cornelia & Krügl, Stefanie (2017): People Analytics in der Praxis. Mit Datenanalyse zu besseren Entscheidungen im Personalmanagement. München: Haufe Lexware Verlag.
 - ⁶ Projektbeschreibung unter: https://www.htw-berlin.de/forschung/online_forschungskatalog/projekte/projekt/?eid=2485 (Aufgerufen am 11.3.2018).

Das Personalmanagement – ein „digital failure“?

6.1	Einleitung.....	56
6.2	Digitalisierung des Personalbereichs.....	59
6.2.1	Digitalisierung der Personalprozesse und -funktionen.....	59
6.2.2	Vorgehen bei der Digitalisierung anhand des Beispiels der Personalakte	61
6.3	Aufgaben des Personalbereichs bei der digitalen Transformation ...	63
6.4	Fazit.....	65

6 Das Personalmanagement – ein „digital failure“?

Ilka Heinze, Thomas Henschel

Abstract

Personalmanagement und Digitalisierung – denken Sie dabei an die Digitalisierung der Personalprozesse oder an die Vorbereitung der Mitarbeiter auf die technologische Veränderung? Das Personalmanagement muss beide Fragestellungen betrachten – gerade in kleinen und mittelständischen Unternehmen oft eine große Herausforderung. Der Beitrag betrachtet häufige Probleme und bietet Lösungsansätze.

6.1 Einleitung

In den vergangenen Monaten wurde in mehreren Studien untersucht, über welchen Reifegrad deutsche Unternehmen in Bezug auf ihre Digitalisierung verfügen. Wiederholt wurde dabei der Personalfunktion (im Folgenden auch als HR oder HRM bezeichnet) das Schlusslicht zugewiesen.^{1, 2, 3} Eine Befragung zur digitalen Transformation bei 1.060 Unternehmen (56,3% Mittelstand) ergab z.B., dass die Mehrheit der Personalbereiche (74,1%) zwar erkennt, dass digitale Kompetenz, digitale Transformation und die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens eng zusammenhängen. Allerdings verfügen lediglich 15,6% der Personalbereiche selbst über stark bzw. sehr stark digitalisierte Arbeitsprozesse. Das Prozessdefizit wird zwar erkannt, der Handlungsbedarf jedoch nur von 34,4% als dringend angesehen. Die digitale Kompetenz wird in der Selbstwahrnehmung mit 25,9% angegeben, demgegenüber steht eine noch verheerendere Fremdeinschätzung von 11,5%.³

Der Reifegrad des Personalbereichs in deutschen Unternehmen hinsichtlich der Digitalisierung ist wie in Abbildung 14 dargestellt zu bewerten. Auch hier wird der Nachholbedarf insbesondere im Bereich der erforderlichen digitalen Kompetenz sehr deutlich.

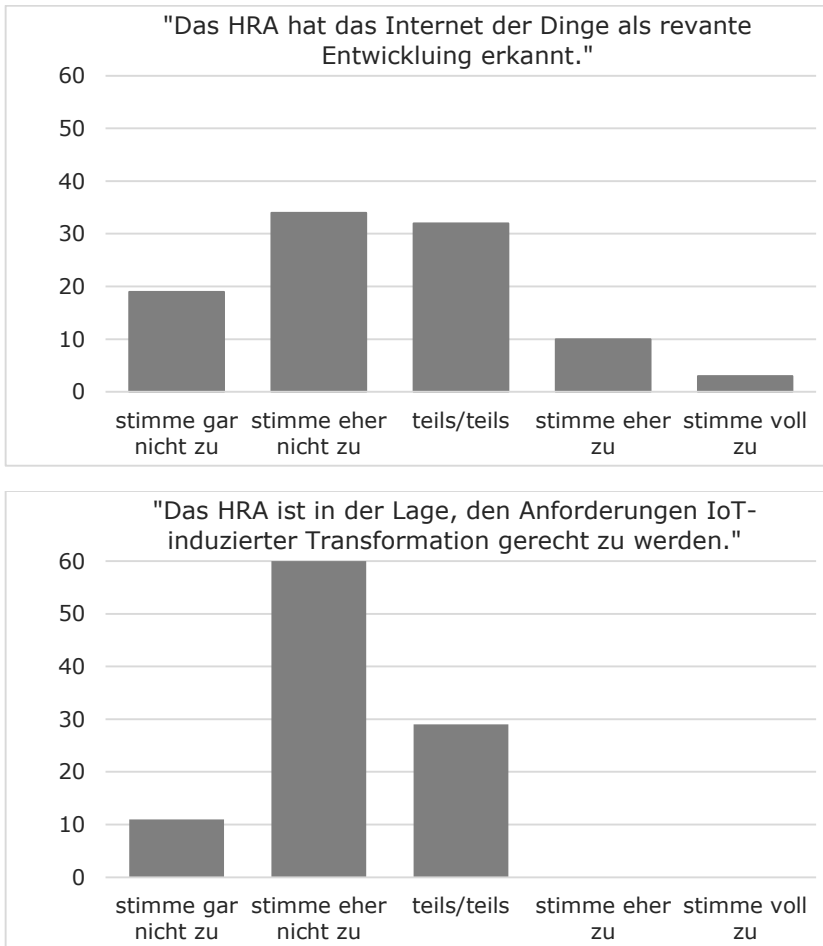


Abbildung 14: *Bewusstsein und Fähigkeit des Personalbereichs zu Veränderungen der Personalarbeit.*⁴

Im Fazit ist zu sagen, dass dem Personalbereich sowohl die digitale Arbeitsweise als auch die Kompetenz, die Umsetzung der digitalen Transformation im Unternehmen voranzutreiben, momentan fehlt.

Um die für den Personalbereich wichtigen Themenfelder systematisch zu betrachten, werfen wir zunächst einen Blick auf die in Abbildung 15 dargestellten Treiber der Digitalisierung im Personalbereich:

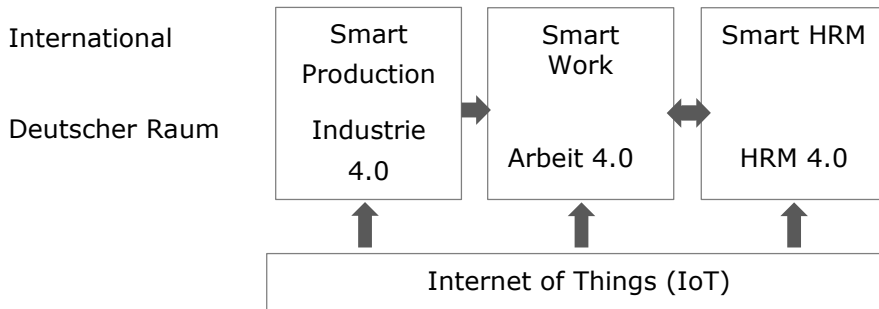


Abbildung 15: Digitale Einflussfaktoren auf die Personalarbeit, eigene Darstellung.

Die Veränderungen der Personalarbeit (Smart HRM oder HRM 4.0) werden sowohl durch die Digitalisierung im Bereich der Produktion sowie der Arbeit an sich (z.B. durch flexible Arbeitsorte und -zeiten) als auch durch direkte Einflüsse des Internet der Dinge bestimmt und können durch drei miteinander zusammenhängende Aspekte beschrieben werden:

- HR-Technologien: personalwirtschaftliche Hardware, Software, Daten etc.
- HR-Funktionen: z.B. Personaleinsatz oder Personalentwicklung
- HR-Positionen: Anforderungen und Arbeitsinhalte zentraler HR-Positionen⁴

Die Veränderungen aller drei Aspekte müssen sowohl auf der internen Ebene, also der betrieblichen Personalarbeit, als auch auf der übergeordneten Ebene der unternehmensweiten Organisationsentwicklung betrachtet werden. Insbesondere für kleinere und mittelständische Unternehmen (KMU) entsteht dabei eine erhöhte Komplexität, die die in diesen Unternehmen regelmäßig zu beobachtende Ressourcenknappheit zusätzlich belastet. In den folgenden Abschnitten 6.2 und 6.3 vertiefen wir die Problematik jeweils auf der entsprechenden Ebene und unterbreiten Lösungsvorschläge, die zum einen auf unseren Erfahrungen bei der forschungsbasierten Beratung von KMU und Start-ups insbesondere im Berliner Raum beruhen. Im Abschnitt 6.4 ziehen wir ein Fazit und weisen auf weitere, in diesem Beitrag nicht detailliert diskutierte Aspekte hin.

6.2 Digitalisierung des Personalbereichs

Im direkten Vergleich der betrieblichen Funktionsbereiche erhält der Personalbereich mit einem Digitalisierungsgrad von 14% nach der Beschaffung (30%), dem Vertrieb und der Produktion (jeweils 26%) das Schlusslicht. Andererseits wird mittlerweile bereits in 85% der befragten Unternehmen ein digitales Personalaktenmanagement eingesetzt.⁵ Diese Angaben erscheinen auf den ersten Blick widersprüchlich, decken sich jedoch mit unseren Erfahrungen bei Berliner KMU und Start-ups. Viele dieser Unternehmen haben in den vergangenen Monaten die Digitalisierung mit dem Kernprozess „Personalakte“ begonnen, sich dabei jedoch für eine Software entschieden, die den mit der Personalakte verbundenen Aufgabenbereich nicht vollständig digital abbildet und keine umfassende Integration anderer Prozesse ermöglicht.

Um derartige Resultate möglichst zu vermeiden, sollte am Anfang jeder Digitalisierungsentscheidung eine strategisch orientierte Bestandsaufnahme aller HR-Funktionen erfolgen und bei der Auswahl der Softwarelösung auf die Integrationsmöglichkeiten geachtet werden. Der nächste Abschnitt befasst sich mit dem dazu empfohlenen Vorgehen.

6.2.1 Digitalisierung der Personalprozesse und -funktionen

Insbesondere in KMU und Start-ups ist der Personalbereich häufig sehr stark operativ ausgerichtet und die vorhandenen Ressourcen werden stark vom Tagesgeschäft beansprucht. Eigentümer bzw. das Top Management wünschen sich andererseits Unterstützung bei der strategischen Gestaltung und Entwicklung des Unternehmens im Sinne eines „strategischen Business Partners“. Der Personalexperte soll Input geben können zu personal- und arbeitsmarktspezifischen Trends und deren Chancen und Risiken. Daher wird in der Digitalisierung von operativen Personalprozessen und -funktionen oft die Chance gesehen, eine Aufgabenverlagerung weg von administrativer, hin zu strategischer Personalarbeit zu erreichen, ohne zusätzliche Ressourcen zu benötigen. Die Praxis zeigt allerdings, dass sich dieser Wunsch nur umsetzen lässt, wenn von Beginn an eine klare Digitalisierungsstrategie verfolgt wird. Dabei kann eine Checkliste wie in der

Tabelle 4 dargestellt eine gute Hilfestellung sein. In der Checkliste wurden der Einfachheit halber nur die Kernprozesse aufgeführt, in der Umsetzung muss eine Planung auf Teilprozessebene erfolgen. Für die Kernprozesse 1 und 7 wurden beispielhaft Einträge vorgenommen, um die Zusammenhänge zu verdeutlichen. Im nächsten Abschnitt verdeutlichen wir das Vorgehen für den Kernprozess Personalakte an einem praktischen Beispiel.

Nr.	Kernprozess	Digitaler Status Ist	Digitaler Status Soll	Schnittstellen	Prio A B C
		1=vollintegriert 2=teilintegriert 3=Stand-alone Software 4=keine Software	1=vollintegriert 2=teilintegriert 3=Stand-alone Software 4=keine Software		
1	Personal-administration	3	1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	A
2	Personalakte	4	1	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	A
3	Trainings-administration				
4	Recruiting/ Onboarding				
5	Zeitwirtschaft/ Personal-einsatzplanung				
6	Performance Management				
7	Talent Management	4	2	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10	B
8	Vergütung				
9	Personalcontrolling/ Datenmanagement				
10	People Analytics/Reporting				

Tabelle 4: Checkliste zur Ermittlung des Digitalisierungsbedarfs, eigene Darstellung.

6.2.2 Vorgehen bei der Digitalisierung anhand des Beispiels der Personalakte

Wir alle wissen aus eigener Erfahrung, wie lästig und zeitraubend der Umgang mit Papier im Büroalltag ist. Insbesondere bei Dokumenten wie der Personalakte, deren sorgfältige Behandlung und Aufbewahrung auch noch durch verschiedene gesetzliche Regelungen und Vorschriften bestimmt wird. So ist nachvollziehbar, dass viele Personalbereiche hier mit der Digitalisierung starten. So auch ein Berliner Start-up, welches zu Beginn des Jahres 2017 mit mittlerweile ca. 80 Mitarbeitern und starken Wachstumsplänen die Entscheidung zur Einführung der Digitalen Personalakte getroffen hat. Die zwei Personalexpertinnen teilen sich einen Vollzeitarbeitsplatz. Beide verfügen über eine akademische Ausbildung und umfangreiche Berufserfahrung im Personalbereich und freuen sich darauf, die leidigen Ablagetätigkeiten gegen mehr Zeit für die strategische Mitgestaltung der Zukunft des Unternehmens einzutauschen. Schnell ist ein Anbieter gefunden, der eine cloudbasierte Software anbietet, welche auch Schnittstellen zu verschiedenen Recruiting-Softwarelösungen, Zeitwirtschaftssystemen vorhält und ein Mitarbeiterportal zur Änderung von z.B. Adress- und Kontodaten anbietet. Voll Euphorie und mit Unterstützung einer Werkstudentin wird das Projekt gestartet – und 6 Monate nach dem Go-Live ein Fazit gezogen. Leider muss dabei festgestellt werden, dass die erwünschten Effekte nicht eingetreten sind. Die Schnittstelle zur Recruiting-Software konnte nicht implementiert werden, daher sind hier weiterhin manuelle Transaktionen bei der Anlage der Datensätze im Personalaktensystem erforderlich. Der Scanprozess erfolgt im Unternehmen und kostet mehr Zeit als ursprünglich budgetiert, da viele Dokumente erst für den Scanprozess aufbereitet (z.B. entheftet) werden müssen. Darüber hinaus werden weiterhin komplett alle Dokumente in individuellen Mitarbeiterakten abgelegt, um die für einige wenige Dokumente erforderliche Aufbewahrung der Originalbelege zu gewährleisten. Auch die aufgrund des im Mai 2018 in Kraft tretenden neuen EU-Datenschutzgesetzes geltenden Nachweispflichten führen derzeit zu Unsicherheiten und damit verbundenem Mehraufwand. Die Mitarbeiter teilen ihre Stammdatenänderungen häufig der Personalabteilung weiterhin per E-Mail mit.

Dieses Negativbeispiel zeigt, dass ein unzureichend geplantes Digitalisierungsprojekt trotz erfolgreicher und fehlerfreier Software-Implementierung zu Mehraufwand und geringer Nutzerakzeptanz führen kann. Daher empfehlen wir die in der Abbildung 16 dargestellten Schritte. Dabei sollte der Prozess in drei Stufen gegliedert werden. Stufe 1 umfasst die Vorbereitung, Stufe 2 die eigentliche Digitalisierung der vorhandenen Personalakten und Stufe 3 die zur Anwendung im operativen Geschäft erforderlichen Entscheidungen. In der Vorbereitungsphase sollte sich das Unternehmen bewusst werden, welche Ziele mit der Digitalisierung erreicht werden sollen. So kann z.B. die Effizienz- und/oder Effektivitätssteigerung im Vordergrund stehen oder die automatisierte Verwertbarkeit von Daten aus den gespeicherten Dokumenten. Auch eine Steigerung der Datensicherheit kann ein mögliches Ziel sein.

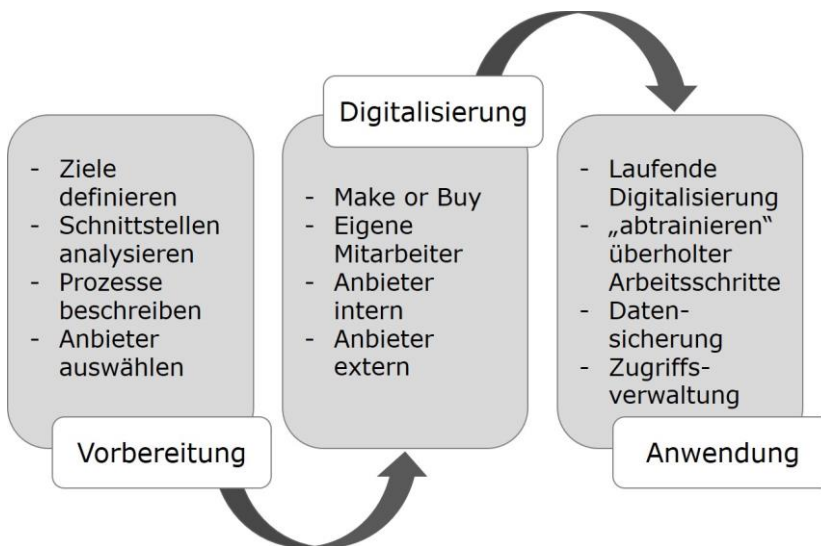


Abbildung 16: Schritte bei der Einführung der Digitalen Personalakte, eigene Darstellung.

Abhängig von den definierten Zielen sollten im nächsten Schritt – z.B. mittels einer wie in Tabelle 4 dargestellten Checkliste – die erforderlichen Schnittstellen zu anderen Systemen definiert werden. Der Teilschritt der Prozessbeschreibung stellt einen wesentlichen Faktor dar, der sich ganz direkt auf ein

Gelingen oder Scheitern des gesamten Projekts auswirken wird. Hier muss eine Kategorisierung und Verschlagwortung festgelegt werden, Entscheidungen zu Aufbewahrungsfristen und zur Rechtestruktur getroffen werden. Je nach Unternehmensgröße und -branche können sehr komplexe Strukturen bei der Art und dem Umgang mit den Dokumenten entstehen, die in einem Katalog abgebildet werden müssen.

Erst nachdem sich das Unternehmen über die Ziele, Schnittstellen und Prozesse im Klaren ist, sollte der Anbieter ausgewählt werden, der diese Fragestellungen am besten umsetzen kann. Bei der Anbietersauswahl sollte jedoch auch der zweite Schritt, die eigentliche Digitalisierung, als weiteres Entscheidungskriterium gelten. Hier muss abgewogen werden, ob eine eigenständige Digitalisierung der vorhandenen Akten im Unternehmen oder eine Inanspruchnahme einer Dienstleistung durch den Anbieter entweder in den eigenen Geschäftsräumen oder in den Räumen des Anbieters die beste Alternative darstellt.

Der dritte Schritt umfasst die Anwendung im operativen Geschäft. Auch bei der laufenden Digitalisierung bestehen die Make-or-Buy-Optionen wie eben beschrieben. Außerdem muss im Rahmen eines Change Prozesses sichergestellt werden, dass keine „Handakten“ o.ä. entstehen, weil die Mitarbeiter oder Führungskräfte dem Digitalisierungsprozess misstrauen. Diese Fragestellung geht direkt einher mit der Datensicherung und Sicherheit der Zugriffsverfahren.

Wie wir anhand des Negativ-Beispiels zu Beginn des Abschnitts gesehen haben, ist der Personalbereich in vielen Unternehmen bereits mit den Anforderungen der Digitalisierung im eigenen Bereich überfordert. Dies ist umso problematischer, da der Personalbereich nicht nur digitaler Anwender, sondern Treiber der Digitalisierung für das gesamte Unternehmen sein soll. Mit dieser Herausforderung befassen wir uns im folgenden Abschnitt näher.

6.3 Aufgaben des Personalbereichs bei der digitalen Transformation

Die unzureichende Digitalisierung der Personalprozesse hat zur Folge, dass den Mitarbeitern des Unternehmens nur unzureichende „Digital Experience“

ermöglicht wird und damit das Vertrauen in die Befähigung des Personalbereichs fehlt, Aufgaben wie die Beschaffung, Entwicklung und Bindung von Talenten mit digitalen Fähigkeiten sowie die Mitgestaltung des unternehmensweiten Transformationsprozesses erfolgreich zu bewältigen.

Es ist festzustellen, dass innerhalb des Personalbereichs zwischen digitalisierungsaffinen (HR Controlling, Personaleinsatz und Personalentwicklung) sowie digitalisierungsaversen (Performance Management) Bereichen unterschieden werden muss.⁶ Dies deckt sich mit der Erfahrung aus unserer Forschungs- und Beratungstätigkeit in der Berliner KMU- und Start up-Szene: Personaler äußern sich häufig kritisch bezüglich des Einsatzes und der Möglichkeiten smarter HR-Lösungen, z.B. in der Anwendung von Big Data im Bereich der Leistungs- und Potenzialbeurteilung der Mitarbeiter. Um hier die für das eigene Unternehmen richtige Ausrichtung zu finden, empfehlen wir ein Adressieren der Fragestellungen nach dem in Abbildung 17 dargestellten Modell:

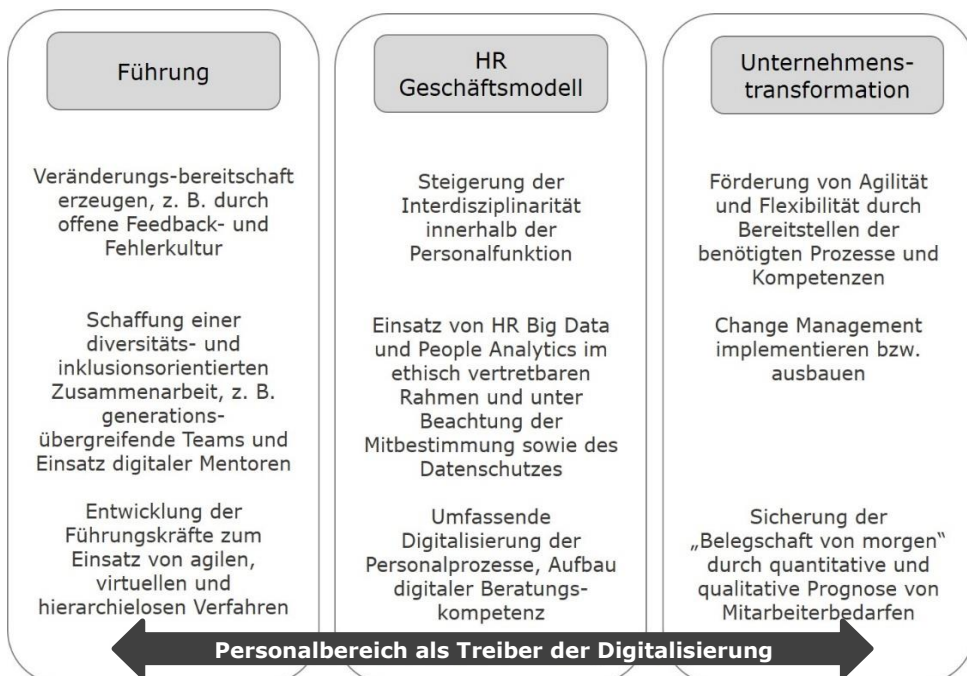


Abbildung 17: Aufgaben des Personalbereichs bei der digitalen Transformation, eigene Darstellung.⁷

Bei der Betrachtung der Abbildung 17 sollte mit der zweiten Säule begonnen werden, die hier aufgeführten Aufgaben haben wir bereits im Abschnitt „Digitalisierung des Personalbereichs“ diskutiert. Nur mit einer soliden Ausstattung hinsichtlich Technologie und Kompetenz kann es dem Personalbereich gelingen, die in den Säulen „Führung“ und „Unternehmenstransformation“ adressierten Aufgaben zu lösen. Zwei Themen sind hier besonders hervorzuheben, zum einen die Bedeutung der Entwicklung der Führungskultur hin zu einer „Digital Leadership“. Führungskräfte sehen sich bei organisatorischen Veränderungen in einem doppelten Erwartungsdruck einerseits seitens des Top Managements als Initiator der Veränderung und andererseits der Bedürfnisse der Mitarbeiter hinsichtlich der Auswirkungen der Veränderung auf ihre konkrete Arbeitssituation.⁸ Zum anderen besteht das Erfordernis, für die zukünftigen Aufgaben neue Kompetenzen zu erwerben und altes, überholtes Wissen bzw. Handlungsabläufe abzulegen. Diese Notwendigkeit wird als „retraining and reskilling“ bezeichnet und in Europa gehen ca. 70% der Unternehmen davon aus, dass bis zum Jahr 2023 mehr als ein Viertel der Belegschaft neue Kompetenzen erwerben muss, um die aktuellen Anforderungen zu erfüllen.⁹ Alternativ müssten die benötigten Kompetenzen extern beschafft werden – doch genau diese Kompetenzen sind stark nachgefragt und daher schwer zu beschaffen. Alles spricht also für die interne Personalentwicklung, und dennoch werden derzeit nur in 21% der Unternehmen umfassende Schulungen zur Steigerung der Digitalisierungskompetenzen der Mitarbeiter angeboten.¹⁰ Der Handlungsbedarf und die Verantwortung des Personalbereichs dürfte hier klar erkennbar sein.

6.4 Fazit

Unser Ziel ist es, mit diesem Beitrag aufzuzeigen, wo derzeit die Probleme des Personalmanagements im Umgang mit der Digitalisierung liegen, die Ursachen zu erläutern sowie Denkanstöße zur erfolgreichen Bewältigung dieser Herausforderung in kleineren und mittelständischen Unternehmen sowie Start-ups zu geben.

Unsere Empfehlungen können hier aufgrund des uns zur Verfügung stehenden Seitenumfangs nur auf einem sehr hohen Aggregationslevel erfolgen. Außerdem müssen auch wesentliche Fragestellungen z.B. zur IT-Sicherheit, zur sicheren digitalen Verwaltung sensibler Daten¹¹ und zu anderen rechtlichen Fragestellungen wie z.B. der Mitbestimmung oder der Aufbewahrungspflichten¹² hier ausgeblendet werden. Im Rahmen des EFRE-Projekts „Digital Value“ der HTW Berlin können Berliner KMU und Start-ups weitere Unterstützung zu den in diesem Beitrag diskutierten Fragen erhalten.

Lessons Learned

- Dem Personalbereich kommt die Rolle als Treiber und Gestalter von digitalisierungs-basierten Veränderungen zu. Diese Rolle wird erkannt, aber nur zögernd angenommen.
- Die Entwicklung eines digitalen Geschäftsmodells im Personalbereich bedeutet, Personalprozesse zu digitalisieren und digitale Beratungskompetenz aufzubauen.
- Außerdem kann der Personalbereich die digitale Unternehmens-transformation durch Digital Leadership, Change Management und die Entwicklung digitaler Kompetenzen unterstützen.

-
- ¹ Mercer-Studie (2018). Auf dem Weg zur digitalen Organisation. Eine Studie zum Status der Digitalisierung in deutschen Unternehmen.
 - ² Singler, E. (2017): Wie digital ist HR wirklich? Software-Kompendium 2018, Personalmagazin (8), 6–17.
 - ³ Stoll, I. und Buhse, W. (Hrsg.) (2016). TRANSFORMATIONSWERK REPORT 2016. Aufgerufen am 26.9.2017. Verfügbar unter [http:// www.transformationswerk.de](http://www.transformationswerk.de).
 - ⁴ Strohmeier, S., Piazza, F., Majstorovic, D., & Schreiner, J. (2016). Smart HRM – Eine Delphi-Studie zur Zukunft der digitalen Personalarbeit (HRM 4.0). Saarbrücken.
 - ⁵ Singler, E. (2017). Wie digital ist HR wirklich? Software-Kompendium 2018, Personalmagazin (8), 6–17.
 - ⁶ Strohmeier, S., Piazza, F., Majstorovic, D., & Schreiner, J. (2016). Smart HRM – Eine Delphi-Studie zur Zukunft der digitalen Personalarbeit (HRM 4.0). Saarbrücken.
 - ⁷ Kienbaum Consultants International GmbH (Hrsg.). (2017). Digital Future of HR – Herausforderungen und Lösungen, 1–8.

-
- ⁸ Mercer-Studie (2018). Auf dem Weg zur digitalen Organisation. Eine Studie zum Status der Digitalisierung in deutschen Unternehmen, S. 31.
- ⁹ Illanes, P, Lund, S, Mourshed, M., Rutherford, S. & Tyreman, M. (2018). Retraining and reskilling workers in the age of automation. Aufgerufen am 29.3.2018. Verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/global-themes/future-of-organizations-and-work/retraining-and-reskilling-workers-in-the-age-of-automation>.
- ¹⁰ Mercer-Studie (2018). Auf dem Weg zur digitalen Organisation. Eine Studie zum Status der Digitalisierung in deutschen Unternehmen, S. 25.
- ¹¹ Fuchs, G. M. (2017). „Sichere Verwaltung digitaler Daten“ in M. Hartmann (Hrsg.), IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand. Empfehlungen zur Digitalisierung (S. 78–84). Berlin: BWV.
- ¹² Panzer-Heemeier, A. (2017). Ganz ohne Papier geht's nicht. Personalmagazin, (1), 66–68.

eCollaboration im Handel

7.1	Wesen von Fallstudien	70
7.2	Untersuchungsobjekt	71
7.3	Analyse eines exemplarischen Handelsgeschäfts	71
7.4	Momentaufnahme ausgehender E-Mails	76
7.5	Entscheidende Schwachstellen	78
7.6	Ursachenanalyse	80
7.7	Fazit.....	82

7 eCollaboration im Handel

Jan Wirsam, Julia Moser, Madlen Strauß

Abstract

Die Herausforderungen der Kommunikation eines Global Players werden im Rahmen dieser Fallstudie anhand eines fiktiven Unternehmens aus Berlin Reinickendorf exemplarisch dargestellt. Tatsächlich ist die E-Mail das dominante Kommunikationsmedium bei KMU, was jedoch auch prozessuale Herausforderungen beinhaltet. In der Fallstudie werden zudem noch weitere neue Kommunikationsmittel, wie Whatsapp, KakaoTalk oder WeChat adressiert, was weitere Schnittstellenthematiken hervorruft.

Digitalisierung ist besonders für kleine und mittelständische Unternehmen ohne eigene Entwicklungsabteilung oder Business Development schwieriger zu meistern. Die Hochschule für Technik und Wirtschaft unterstützt im Projekt Digital Value kleine und mittelständische Unternehmen im Berliner Raum und setzt konkrete Maßnahmen zur Digitalisierung um.

7.1 Wesen von Fallstudien

Fallstudien stellen realistische Herausforderungen in Unternehmen dar, die einen bestimmten Sachverhalt, durch quantitative und qualitative Informationen repräsentieren. Es soll daher eine authentische Situation präsentiert werden, die einen aktuellen oder auch historischen Inhalt zum Gegenstand hat. Dabei kann sich die Fallstudie auf unterschiedlichste Problembereiche eines Unternehmens beziehen (Produktion, Marketing, Administration, Finanzen etc.). Fallstudien lassen sich nach ihrer Gattung unterscheiden, z.B. problemorientierte, managementorientierte oder auch strategieorientierte Fallstudien¹.

Im Rahmen der Analyse sind z.B. Stärken/Schwächen dargestellt als interne Determinanten. Chancen und Risiken sind als externe Parameter zu betrachten. Ein häufig eingesetztes Instrument ist an dieser Stelle die SWOT-

Analyse² oder auch eine Wertstromanalyse³. Grundlegend kann das ganze Repertoire an BWL-Werkzeugen zum Einsatz kommen.

7.2 Untersuchungsobjekt

Im Mittelpunkt der Analyse des Unternehmens, ein mittelständisches Unternehmen in Berlin mit derzeit 14 Mitarbeitern, standen die Prozesse. Das Kerngeschäft der Unternehmung ist der Handel mit verschiedenen Roh- und Zusatzstoffen für die Lebensmittelindustrie. Da das Handelsgeschäft mit diesen Stoffen für die Lebensmittelindustrie sehr schnelllebig ist und sich das Unternehmen auf die Erfüllung individueller Kundenwünsche konzentriert, sind kaum Standardaufträge vorhanden. Aus diesem Grund war eine intensive Betrachtung des Alltagsgeschäfts notwendig. Befragungen und Beobachtungen der Mitarbeiter des Unternehmens haben maßgeblich zu den Erkenntnissen beigetragen. Zudem ließen sich Informationen aus der unternehmensinternen Datenbank entnehmen. Grundsätzlich erwies sich die Informationsbeschaffung als schwierig, da bisher keine Unternehmensdaten im Rahmen des Unternehmenscontrollings erhoben wurden.

Im Fokus der Untersuchungen lag der E-Mail-Verkehr, bezogen auf die ausgehenden Nachrichten. Dieser ließ sich als Hauptkenngröße zur Messung der Zeiteffizienz heranziehen. Die Analyse der einzelnen Prozessschritte eines exemplarischen Handelsgeschäfts ist zum einen im Fokus der Untersuchung sowie der Anstieg der ausgehenden E-Mails in einer Momentaufnahme vom 1. Januar bis 25. Oktobers der Jahre 2015, 2016 und 2017.

Die exemplarische Darstellung eines Handelsgeschäfts anhand des E-Mail-Verkehrs zeigt wie umfassend die Kommunikation ist. Dieser Vorgang lässt sich auf eine Vielzahl von Unternehmen übertragen, bei denen die E-Mail einen wesentlichen Bestandteil der internen und externen Kommunikation darstellt⁴.

7.3 Analyse eines exemplarischen Handelsgeschäfts

Im Fokus der Analyse stand ein Handelsgeschäft mit dem Zusatzstoff Zitronensäure eines polnischen Lieferanten an einen mexikanischen Kunden.

Das Geschäft basierte auf bereits eingekaufte Warenbestände (standardisierter Einkaufsprozess) des Unternehmens. Die vom Kunden geordnete Warenmenge betrug 126 Tonnen. Das entspricht insgesamt drei Verschiffungen mit jeweils 2 FCL⁵. Nach Vertragsabschluss mit dem Kunden wünschte dieser eine bestimmte Reederei, mit der das Unternehmen bisher keine Frachtraten verhandelt hatte. Die Kalkulation des Angebotes für den Kunden bestand auf den bestehenden Frachtraten anderer Reedereien. Infolgedessen war eine Verhandlung neuer Frachtraten für die gewünschte Reederei sowie eine Neukalkulation, einschließlich der Anpassung des Preises, für den Kunden notwendig.

Im folgenden Auftrag kommuniziert der Spediteur direkt mit dem Lieferanten die Verschiffungsdaten, ETD⁶ und ETA⁷. Diese Vorgehensweise ist eher unüblich, da der Auftraggeber, die Unternehmung, in der Kommunikation zwischen Spediteur und Lieferant angesiedelt ist. Durch direkte Absprachen zwischen Spediteur und Lieferant lässt sich der Kommunikationsaufwand minimal reduzieren.

Thema	Beginn	Ende	Abteilungen	# E-Mails
Kundenanfrage	01.02.17	01.02.17	V	-
Angebotserstellung	01.02.17	01.02.17	V	1
Vertragsverhandlungen	02.02.17	16.02.17	V	5
Zustimmung des Angebots	16.02.17	16.02.17	V	-
Finale Änderung des Angebots	20.02.17	20.02.17	V	1
Bestellung des Kunden	21.02.17	21.02.17	-	-
Versand Verkaufskontrakt	21.02.17	21.02.17	V	1
Abwicklung Anfrage Kunden	22.02.17	24.02.17	V	2
Versand SO ⁸ an Lieferant	23.02.17	23.02.17	L	3
Info über Termin des Versands der Zahlungssicherheit „Scheck“	23.02.17	23.02.17	V	-
Versand SO an Spediteur	24.02.17	24.02.17	L	3
Erhalt Info ETD & ETA 1st Shipment ⁹	27.02.17	27.02.17	L	-

Thema	Beginn	Ende	Abteilungen	# E-Mails
Erstellen und Versand SA ¹⁰ 1st Shipment	27.02.17	27.02.17	L	1
Interne Abfrage, ob Änderungen Standzeiten in SA eingearbeitet	27.02.17	27.02.17	V	2
Erhalt der Lieferantendokumente 1st und 2nd Shipment ¹¹	20.03.17	20.03.17	L, D	-
Erhalt B/L-Draft ¹² 1st Shipment	23.03.17	23.03.17	L	-
Prüfen und Bestätigung des B/L-Drafts 1st Shipment	24.03.17	24.03.17	L	1
Versand der Handelsrechnungskopie auf Wunsch des Kunden	29.03.17	29.03.17	V	1
Nachfrage restlicher Lieferantendokumente	05.04.17	05.04.17	D	1
Erhalt restlicher Lieferantendokumente	06.04.17	06.04.17	D	-
Versand des Dokumentensatzes 1st Shipment per E-Mail an Kunden	06.04.17	06.04.17	D	1
Information über Zusendung des Dokumentensatzes per Kurier	11.04.17	11.04.17	D	1
Erhalt Info ETD & ETA 2nd Shipment durch Spediteur	11.04.17	11.04.17	L	-
Versand SA 2nd Shipment	11.04.17	11.04.17	L	1
Erhalt B/L-Draft 2nd Shipment	21.04.17	21.04.17	L	-
Prüfen und Bestätigung des B/L-Drafts 2nd Shipment	21.04.17	21.04.17	L	1
Versand des Dokumentensatzes 2nd Shipment per E-Mail	02.05.17	02.05.17	D	1
Termin des Versands der Zahlungssicherheit „Scheck“	03.05.17	03.05.17	V	-
Information über Zusendung des Dokumentensatzes 2nd Shipment	08.05.17	08.05.17	D	1

Thema	Beginn	Ende	Abteilungen	# E-Mails
Nachfrage über Verbleib der Zahlungssicherheit „Scheck“	09.05.17	09.05.17	V	1
Erhalt Zahlungssicherheit „Scheck“ für 2nd Shipment	11.05.17	11.05.17	V	-
Weiterleitung Zahlungssicherheit „Scheck“ für 2nd Shipment	11.05.17	12.05.17	V, B	2
Information über Änderung der Standzeiten für 3rd Shipment ¹³	11.05.17	12.05.17	V	2
Erhalt Info ETS & ETA 3rd Shipment durch Spediteur	12.05.17	12.05.17	L	-
Erstellen und Versand SA 3rd Shipment	12.05.17	12.05.17	L	1
Abwicklung des Kundenwunsches über frühere Verschiffung des 3rd Shipment	16.05.17	16.05.17	V	1
Bestätigung des Erhalts des Originaldokumentensatzes 2nd Shipment durch Kunden	19.05.17	19.05.17	D	-
Erhalt B/L-Draft 3rd Shipment durch Spediteur	22.05.17	22.05.17	L	-
Prüfen und Bestätigung des B/L-Drafts 3rd Shipment	22.05.17	22.05.17	L	1
Versand des Dokumentensatzes 3rd Shipment per E-Mail an Kunden	29.05.17	29.05.17	D	1
Nachfrage über Verbleib der Zahlungssicherheit „Scheck“ für 3rd Shipment	30.05.17	30.05.17	V	1
Info über Termin des Versands der Zahlungssicherheit „Scheck“ für 3rd Shipment durch Kunden	01.06.17	01.06.17	V	-
Information über Zusendung des Dokumentensatzes 3rd Shipment per Kurier	01.06.17	01.06.17	D	3

Thema	Beginn	Ende	Abteilungen	# E-Mails
Erhalt Zahlungssicherheit „Scheck“ für 3rd Shipment	06.06.17	06.06.17	V	-
Abwicklung von Unstimmigkeiten bzgl. Standzeit 3rd Shipment	11.07.17	12.07.17	V	3
Information über Fehler im Analysezertifikat durch Kunde	12.07.17	12.07.17	V, D	-
Versand des korrigierten Zertifikats per E-Mail	13.07.17	13.07.17	D	1
Information über Aufstellung zusätzlicher Standkosten	31.07.17	31.07.17	V	-
Ausstellung und Versand Credit Note für zusätzliche Standgelder	31.07.17	31.07.17	V	1
Bitte um Zahlung 3rd Shipment	06.09.17	06.09.17	V	1
Information über Zahlung 3rd Shipment durch Kunden	08.09.17	08.09.17	V	-
Legende: V = Verkauf, L = Logistik, D = Dokumentenmanagement, B = Buchhaltung				

Tabelle 5: Exemplarischer Ablauf eines Handelsgeschäfts des Unternehmens, eigene Darstellung.

Die Tabelle 5 zeigt, dass mehrere Personen bzw. Abteilungen an einem Auftrag beteiligt sind und verdeutlicht das Kommunikationsaufkommen zwischen den einzelnen Vertragsparteien. Insgesamt gingen bei diesem exemplarischen Auftrag 47 E-Mails vom Verkauf, der Logistik und dem Dokumentenmanagement aus. Es zeigt sich, dass der größte Teil der E-Mails mit der Abwicklung der Speditions- und Lieferantendokumente bzw. deren Informationen zusammenhängt.

Das Unternehmen generiert in der internen Datenbank das Shipping Advice (SA) mit den Verschiffungsterminen und übermittelt dieses an den Kunden per E-Mail. Für alle Verschiffungen versendet das Unternehmen ETD und ETA sowie die passenden Dokumente auf die gleiche Weise. Je mehr Verschiffungen (Teillieferungen) ein Auftrag beinhaltet, desto mehr Kommunikation ist

vorzunehmen. Dokumente lassen sich nur teilweise mit der unternehmens-internen Datenbank erstellen, sodass oftmals Dokumente Fehler beinhalten oder diese beim Übertragen in Handelsdokumente entstehen. Kleinste Fehler, wie Schreibfehler in einem Analysezertifikat, sind zu korrigieren und erfordern die Neuausstellung der betroffenen Dokumente.

7.4 Momentaufnahme ausgehender E-Mails

Die Auswertung der ausgehenden E-Mails in der Momentaufnahme vom 1. Januar bis 25. Oktober der Jahre 2015 bis 2017 macht einen starken Zuwachs von insgesamt 3.579 E-Mails deutlich. Besonders in der Verwaltung und in der Geschäftsführung ist der Zuwachs am stärksten, das ist auf eine Aufgabenumverteilung zurückzuführen.

Anzahl ausgehender E-Mails

	2015	2016	2017
Geschäftsführung	895	1.461	2.324
Verkauf	21.283	20.901	18.693
Logistik	9.478	9.085	12.175
Verwaltung	3.903	4.589	4.908
Qualitätsmanagement	485	460	551
Dokumentenmanagement	1.525	1.866	2.327
Buchhaltung	771	728	845
Werkstudent (aktiv ab 01.01.2017)	-	-	96
ausgehende E-Mails (gesamt)	38.340	39.090	41.919

Tabelle 6: Übersicht der ausgehenden E-Mails des Unternehmens, eigene Darstellung.

Interessant ist vor allem der Rückgang der elektronischen Nachrichten im Bereich des Verkaufs innerhalb der untersuchten Jahre. Dies liegt allerdings nicht an einem Auftragsrückgang, sondern an den Geschäftsabschlüssen über andere Kommunikationskanäle, wie WhatsApp. Besonders häufig wählen Bestandskunden diesen Kommunikationskanal und die klassische E-Mail nimmt einen niedrigeren Stellenwert in der Kommunikation ein.

Der rapide Anstieg des E-Mail-Verkehrs steht im direkten Zusammenhang mit den abgeschlossenen Verkaufsgeschäften. Zum Stichtag 25. Oktober 2017 sind es 15,18% weniger Kontrakte als noch im Vorjahr, allerdings ist die Warenmenge, in Tonnen gemessen, um knapp 20% im Vergleich zum Vorjahr angestiegen.

Diese Konstellation bestätigt das vermehrte Aufkommen von Kontrakten, die mehrere Shipments (Teillieferungen) erfordern. Daraus resultiert gleichzeitig ein höherer Abwicklungsaufwand in der Logistik und im Dokumentenmanagement. So stieg der E-Mail-Austausch durchschnittlich pro Verkaufskontrakt im Vergleich der Jahre 2016 und 2017 um insgesamt 27 Nachrichten an. Daraus ergibt sich ein Anstieg der Kommunikation in der Buchhaltung, da das Unternehmen Teillieferungen separat abrechnet.

Anzahl abgeschlossener Verkaufsgeschäfte

	2015	2016	2017
Anzahl Kontrakte	296	382	324
Mengen (in t)	19.562,0	19.117,6	22.922,6
# E-Mails pro Kontrakt	130	102	129

Tabelle 7: Übersicht der abgeschlossenen Verkaufsgeschäfte des Unternehmens, eigene Darstellung.

Im Fazit ist zu sagen, dass das Aufkommen der E-Mail-Kommunikation in fast allen Bereichen angestiegen ist. Im Betrachtungszeitraum ist das ein Zuwachs von 298 E-Mails monatlich.

Anzahl ausgehender E-Mails pro Monat und Mitarbeiter

	2015	2016	2017
Ausgehende E-Mails gesamt	38.340	39.090	41.919
Durchschnittliche E-Mails pro Monat	3.195	3.258	3.493
Durchschnittliche E-Mails pro Monat und Mitarbeiter (n = 13)	246	272*	269
* Im Jahr 2016 ist die Berechnungsgrundlage n = 12. Grund: Ausfall einer Arbeitskraft durch Mutterschutz und Elternzeit.			

Tabelle 8: Durchschnitt der ausgehenden E-Mails pro Monat des Unternehmens, eigene Darstellung.

7.5 Entscheidende Schwachstellen

Das Unternehmen möchte zukünftig wachsen, den Umsatz steigern sowie wettbewerbsfähig bleiben und die eigene Stellung am Markt ausbauen. Prozessoptimierungen zur Steigerung der Effizienz sind notwendig, um diese Ziele zu erreichen. Bestehende Ressourcen sollen dabei so eingesetzt werden, dass ein höheres Auftragsvolumen abgewickelt werden kann.

In der externen Kommunikation nutzt das Unternehmen länderspezifische Kommunikationsmittel. Afrika und China nutzen bevorzugt Online-Nachrichtendienste, wie Whatsapp, WeChat und KakaoTalk neben der E-Mail-Kommunikation. Skype ist das Mittel der Wahl für Südamerika. Das am häufigste genutzte Kommunikationsmittel ist die E-Mail, seltener kommt das Telefon zum Einsatz. Durch die unterschiedlichen Kommunikationskanäle und -mittel lassen sich Prozesse für alle Mitarbeiter schwieriger nachvollziehen, besonders für den Fall, das die Dokumentation in unterschiedlichen Sprachen geführt ist. Die Dokumentation der kompletten Handelsgeschäfte ist besonders im Hinblick auf die geltenden Zoll- und Handelsbestimmungen

existenziell notwendig. Ebenso im Falle einer Kundenreklamation ist es unabdingbar, dass alle auftragsrelevanten Daten vollständig und jederzeit verfügbar sind.

Die Kommunikation mit den Lieferanten und Speditionen findet hauptsächlich via E-Mail statt. Die benötigten Dokumente, wie Ursprungszeugnisse oder B/L's, werden elektronisch angefragt und die Verschiffungsaufträge auf gleichem Weg versendet. Aufgrund der enormen Anzahl von täglichen E-Mails besteht die Gefahr, dass relevante Informationen übersehen werden. Zudem können Dokumente, die im zentralen Postfach landen, von dem Mitarbeiter, der dieses Postfach verwaltet, aufgrund eines missverständlichen Betreffs gelöscht werden.

Eine Überwachung der Vollständigkeit der Handelsdokumente ist zurzeit mangelhaft. Es gibt kein einheitliches System in der Logistik und dem Dokumentenmanagement: Die Vollständigkeit der Speditionsdokumente wird in einer Excel-Liste geführt. Der Erhalt der Lieferantendokumente wird hingegen, wie bereits erwähnt, mittels eines Systems aus Ablagekästchen dokumentiert. Eine Überwachung der Lieferantendokumente in einer Datenbank oder Excel-Liste findet nicht statt. Die Möglichkeit, welche die Datenbank aktuell zur Dokumentation der Vollständigkeit der Dokumente bietet, wird nicht genutzt. Dies macht den Prozess der Dokumentenverwaltung sehr intransparent und nicht nachvollziehbar.

Besonders der Handel mit zertifizierten Lebensmitteln sowie Lebensmittelzusatzstoffen ist dokumentationsintensiv. Den umfangreichen gesetzlichen Ansprüchen und Kundenwünschen kommt das Unternehmen mit einer Vielzahl an diversen Dokumenten, Produktdatenblättern, Laboranalysen und Zertifikaten nach.

Die bestehenden Prozesse des Unternehmens erschweren somit das fehlerfreie Dokumentenmanagement. Zum Teil kommen Klebezettel mit wichtigen Dokumentenänderungen zum Einsatz, die in den Ablagekästchen der unterschiedlichen Mitarbeiter verloren gehen bzw. durcheinandergeraten. Hier

kann es passieren, dass Dokumente mit falschen Angaben an Externe versandt werden. Aufwendige Korrekturen und ein unprofessionelles Außenbild des Unternehmens sind dann die Folge.

Die Analyse hat zudem ergeben, dass die Mitarbeiter, vor allem im Logistikbereich, mit einer Vielzahl von Excel-Tabellen arbeiten. Hier ergab sich, dass redundante Daten in unterschiedlichen Excel-Tabellen manuell einzugeben sind. Daraus resultiert, dass bei einer Änderung eine Vielzahl von Dateien zu aktualisieren sind. Der Anspruch des Unternehmens, zu jederzeit auf aktuelle und korrekte Daten zurückzugreifen zu können, kann nicht entsprochen werden. Zudem ist es notwendig, dass die in Excel-Tabellen geführten Daten, ebenfalls in die Datenbank des Unternehmens einzutragen sind, um die SO und SA zu generieren. Es entsteht ein hoher Arbeitsaufwand dabei, die Daten der Excel-Tabellen und der Datenbank abzugleichen und zu aktualisieren, zudem sind Fehler wahrscheinlich.

Die beschriebenen Arbeitsabläufe sind wie bereits erwähnt fehleranfällig, bei Korrekturen werden die Dokumente hin- und hergeschickt, bis sie korrekt vorliegen. Dieser Vorgang nimmt enorm viele Ressourcen in Anspruch.

Die Datenbank des Unternehmens und alle Dokumente, die auf dem Server des Unternehmens gespeichert sind, lassen sich nicht von externen Orten erreichen. Das Zugreifen auf diese Daten ist somit auf einer Dienstreise oder aus dem Homeoffice nicht möglich.

7.6 Ursachenanalyse

Die nachfolgende Analyse bringt die Herausforderungen der E-Mail-basierten Auftragsbearbeitung in den Kontext interner Problembereiche, wie Ein- und Verkauf, Logistik, Dokumentenmanagement und zeigt dies detailliert in Form eines Ursachen-Wirkungs-Diagramms. Die Untersuchung der wesentlichen Schwachstellen erfolgt anhand der 5M-Methode¹⁴.

Gespräche und Beobachtungen der internen Abläufe verdeutlichen, dass die fehlende Abgabe von Kontrolle eine Ursache für die Ineffizienz ist. Dies liegt insbesondere an der Komplexität der einzelnen Aufträge und dem damit verbundenen hohen finanziellen Risiko. Dadurch nimmt die Arbeitsbelastung

einiger Mitarbeiter in Form von Mehrarbeit eine zentrale Rolle ein. Vor allem bei Arbeitsausfällen durch Krankheit nimmt die Arbeitsbelastung bei einigen Teammitgliedern extrem zu. Das resultiert in Überstunden und in einer gestressten Arbeitsatmosphäre. Ein gedrücktes Arbeitsklima, verschiedenen Nationalitäten und Mentalitäten der einzelnen Mitarbeiter sowie Konflikte zwischen diesen erschweren dann ein strukturiertes Abarbeiten der Aufträge und es kommt häufiger zu Fehlern.

Bei der Analyse der Abläufe in der Logistik hat sich gezeigt, dass das Bewusstsein für Prozessoptimierungen bei den Mitarbeitern nur unzureichend vorhanden ist. Gewohnheiten von Mitarbeitern verursachen hier Probleme, beispielsweise das Pflegen von redundanten Daten in mehreren Excel-Tabellen verursacht doppelte Arbeit und begünstigt die Problematik der Arbeitsbelastung. Der Grund für diesen Workaround durch die Mitarbeiter ist der Datenbank geschuldet, hier fehlen wichtige Eingabefelder und Informationen.

Stark schwankende Rohstoffpreise an den Rohstoffbörsen, Wettbewerbsdruck, internationale Kunden mit Zeitverschiebungen, stark schwankende Preise bei Speditionen und Reedereien fordern vom Unternehmen eine agile Arbeitsweise. Schnelle Reaktion sowie das Organisationstalent eines jeden Mitarbeiters sind für den Erfolg des Unternehmens wichtig.

Die Unternehmensdatenbank ist bei den Untersuchungen ebenfalls genauer betrachtet worden. Es handelt sich hierbei um eine Datenbank, die einst auf die Bedürfnisse und der Ansprüche des Unternehmens programmiert worden ist. Im agilen Arbeitsumfeld des Unternehmens fehlt die Funktionalität auch von Außerhalb auf den Server zugreifen zu können. Zudem entsprechen Informationsfelder der Datenbank nicht mehr den Anforderungen der täglichen Arbeit, Eingabemasken sind einerseits veraltet, andererseits fehlen wichtige Informationsfelder, wie beispielsweise die Möglichkeit der Dokumentation von Speditionsdokumenten.

Der enorme E-Mail-Verkehr in der Logistik gründet aus der Ursache heraus, dass in dem veralteten Datenbanksystem bisher keine Schnittstelle zu den Speditionen und Fabriken vorhanden ist. Grund dafür ist, dass bisher die Sorge seitens des Unternehmens bestand, dass sich die Speditionen und auch

Lieferanten nicht auf eine Neuerung einlassen. Die Zusammenarbeit würde dadurch leiden oder im schlimmsten Fall enden. Daher werden neben der allgemeinen Kommunikation alle Handelsdokumente via E-Mail abgewickelt. Aufgrund des Handels mit Rohstoffen für die Lebensmittelindustrie, unterliegen die Produkte sowie Händler bestimmten gesetzlichen Auflagen, die sich in den Zielländern unterscheiden. Aus diesem Grund kann auf die Dokumente nicht verzichtet werden.

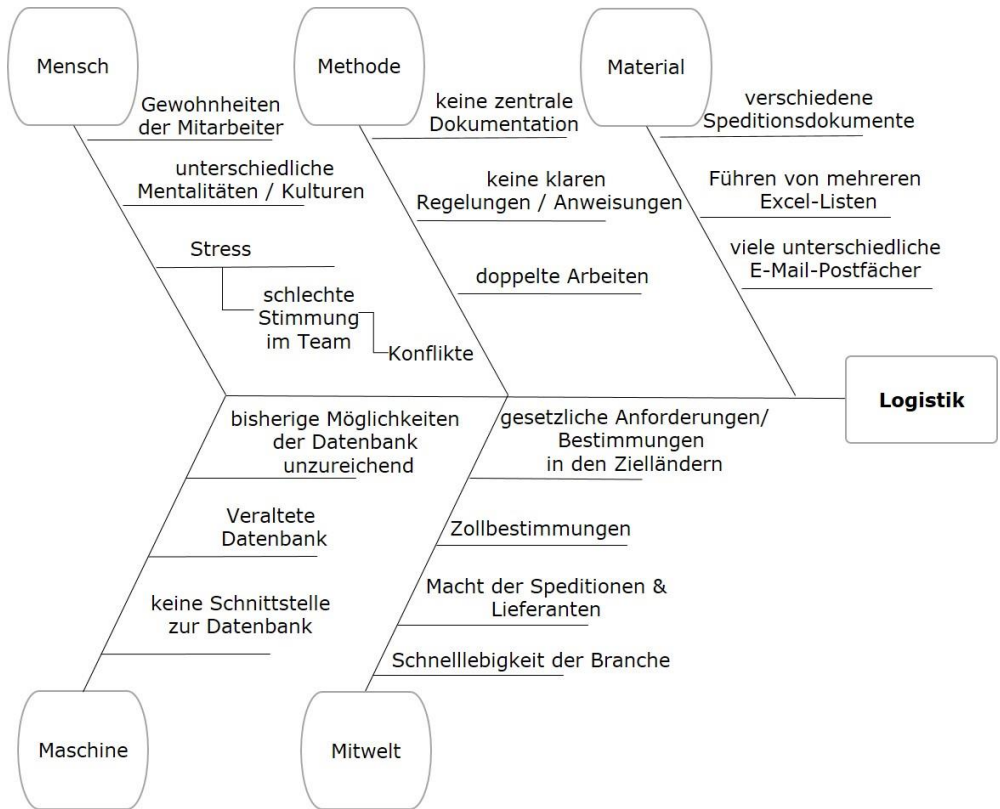


Abbildung 18: Ursache-Wirkungs-Diagramm der Logistik des Unternehmens, eigene Darstellung.

7.7 Fazit

Die umfassende Prozessanalyse innerhalb von zwei Monaten zeigte einige optimierungsbedürftige Geschäftsprozesse. Besonders die Mitarbeiter

wünschten sich Veränderungen, wie sich in den Gesprächen zeigte. Die Unternehmensstruktur wies Verbesserungspotentiale auf, um die Arbeit gerechter zu verteilen, Mitarbeiter somit zu entlasten und damit das Arbeitsklima im Unternehmen zu verbessern.

Die Aufgabenbündelung und Übertragung von Kompetenzen bedeuten eine Entlastung der Mitarbeiter und spiegelt die Wertschätzung der Geschäftsführung an die Mitarbeiter. Klare Zuständigkeitsbereiche im Zusammenspiel mit den Geschäftsprozessen bewirkten eine klare Konzentration auf die Kerntätigkeiten von Mitarbeitern. Damit sind die Tätigkeiten pro Mitarbeiter nicht mehr so breit gefächert. Aufgabenbereiche von niedriger Relevanz, die die Geschäftsführung gerade innehält, konnten an Mitarbeiter abgegeben werden.

Entscheidend für die Optimierung der Prozesse und Eindämmung der E-Mail-Flut ist die Erneuerung der Datenbank. Diese ist komplett neu aufzusetzen, um einen Fortschritt zum jetzigen System zu erhalten. Alle Excel-Listen, einschließlich der Funktionen und Informationen, die bisher seitens der Logistik und des Dokumentenmanagements geführt werden, sind in ein neues System bzw. Datenbank zu integrieren. Fehler beim Erstellen der Handelsdokumente lassen sich dadurch vermeiden. Zudem spart die Integration der Informationen Zeit beim Abgleich der verschiedenen Daten und vermeidet doppelte Arbeiten.

Alle Informationen sollen in Zukunft von jedem Mitarbeiter nachvollzogen werden können, das mühsame Zusammensuchen von relevanten Daten ist damit überflüssig. Die Möglichkeit ad hoc Statistiken und Auswertungen aufzurufen ist ebenso eine Anforderung an die neue Datenbank. Um ein weltweit flexibles Agieren und Arbeiten zu ermöglichen ist sicherzustellen, dass das System die Daten in Echtzeit verarbeitet und jederzeit an jeden Ort aufrufbar ist.

Zusätzlich dazu ist eine Schnittstellenfunktion der Datenbank bzw. des neuen Systems erforderlich. Lieferanten sowie Spediteure erhalten einen Zugang zum System und sehen auftragspezifisch die erforderlichen Daten und Doku-

mente. Diese können sie dann beispielsweise via Upload dem Auftrag hinzufügen, sodass die Mitarbeiter des Unternehmens die Dokumente nur noch prüfen und freigeben müssen.

Da die Einkaufs- sowie Verkaufskontrakte per E-Mail verschickt werden, sollte die Signatur der Verträge elektronisch erfolgen. Kommt ein Geschäft zustande und ist der Kontrakt erstellt, erhält die Geschäftsleitung beispielsweise eine Information aus der Datenbank heraus. Der Vertrag, vor allem die Kalkulation, kann direkt aufgerufen und von dem Geschäftsführer mittels elektronischer Signatur unterzeichnet werden. Erst mit diesem Akt ist der Vertrag legitimiert und kann dann verschickt werden. Dadurch werden die Ressourcen Arbeitszeit und Papier geschont.

Mit Beseitigung der Schwachstellen sowie der Optimierung der Prozesse, kann langfristig die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden. Der Wunsch, einer höheren Auftragsbearbeitung und damit das Auslösen einer Umsatzsteigerung kann nur erreicht werden, wenn eine Anpassung an das digitale Zeitalter erfolgt. Besonders die Mitarbeiter sind zu motivieren, dass ein Wandel nicht immer etwas Schlechtes bedeutet. Nur das Zusammenspiel zwischen der Bereitschaft der Mitarbeiter und einer neuen sowie passenden Technologie in Form der neuen Datenbank, können die Unternehmung auf Dauer erfolgreich agieren lassen.

Lessons Learned

- Kontinuierliche Untersuchung des E-Mail-Aufkommens hinsichtlich der Prozesseffizienz
- Auftragsabhängige Daten sollten in zentralen Datenbanken transparent und offen für Schnittstellen abgespeichert werden
- Standardisierung von Kommunikationsprozessen
- Zeitnahe Berücksichtigung neuer Kommunikationstechnologie und frühzeitige Einbindung an existierende Datenbanken/IT-Infrastruktur

-
- ¹ Bellmann, Klaus; Himpel, Frank (2008): Fallstudien zum Produktionsmanagement. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Lehrbuch).
 - ² Kaplan, Robert S.; Norton, David P. (2001): Die strategiefokussierte Organisation. Führen mit der Balanced Scorecard. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
 - ³ Rother, Mike; Shook, John (2015): Sehen lernen. Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Unter Mitarbeit von Bodo Wiegand, James P. Womack und Daniel T. Jones. Deutsche Ausgabe, Version 1.4. Mülheim an der Ruhr: Lean Management Institut (Workbooks für Lean Management).
 - ⁴ Heueis, Rainer (2014): Aufwand im E-Mail-Management. Ein medienökonomisches Rahmenmodell zum effektiven und effizienten Einsatz digitaler Medien in Organisationen am Beispiel der E-Mail. Hamburg: Disserta-Verl.
 - ⁵ FCL = Full Container Load, ein vom Ablader gepackter und dem Frachtführer übergebener Container. Logistic Glossary. Aufgerufen am 10.4.2018. Verfügbar unter: <https://www.logisticsglossary.com/term/fcl/>.
 - ⁶ ETD = Estimated Time of Departure. Das geplante Datum, an dem das Containerschiff im Hafen ausläuft. Aufgerufen am 10.4.2018. Verfügbar unter: <https://www.logistics-glossary.com/de/term/etd/>.
 - ⁷ ETA = Estimated Time of Arrival. Das geplante Datum, an dem das Containerschiff im Hafen ankommt. Aufgerufen am 10.4.2018. Verfügbar unter: <https://www.logistics-glossary.com/de/term/eta/>.
 - ⁸ SO = Sales Order. Das ist der Auftrag des Unternehmens an den Lieferanten.
 - ⁹ 1st Shipment = erster Teil der Verschiffung im Sinne einer Teillieferung eines Auftrages.
 - ¹⁰ SA = Shipment Advice = Verschiffungsanzeige mit allen relevanten Daten und Terminen zum Containertransport.
 - ¹¹ 2nd Shipment = zweiter Teil der Verschiffung im Sinne einer Teillieferung eines Auftrages.
 - ¹² B/L = Konnossement (engl.: Bill of Lading, B/L) ist ein Schiffsfrachtpapier und Warenwertpapier.
 - ¹³ 3rd Shipment = dritter Teil der Verschiffung im Sinne einer Teillieferung eines Auftrages.
 - ¹⁴ Pfeifer, Tilo (2001): Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken. 3., völlig überarb. und erw. Aufl. München: Hanser.

STEFAN WITTENBERG

Erfahrungen aus ERP-Einführungen

8.1	Das EFRE-Projekt „Digital Value“ an der HTW Berlin	88
8.2	ERP-Systeme.....	90
8.3	Kosten für ERP-Einführungen in KMU	91
8.4	ERP-Systemeinführungen im EFRE-Projekt.....	92
8.4.1	Gründe für die Einführung von ERP-Systemen.....	92
8.4.2	Phasenmodell ERP-Einführung im Projekt Digital Value	94
8.5	Kritische Würdigung des Projektstandes	99

8 Erfahrungen aus ERP-Einführungen

Stefan Wittenberg

Abstract

Die Hochschule für Technik und Wirtschaft unterstützt im Projekt „Digital Value“ kleine und mittelständische Berliner Unternehmen bei Digitalisierungsvorhaben. Dieser Beitrag stellt dar, wie die Unternehmen bei der Einführung von Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP-Systemen) vom Projektteam unterstützt wurden.

8.1 Das EFRE-Projekt „Digital Value“ an der HTW Berlin

An der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) werden im Rahmen des Projektes „Digital Value“ kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) bei Digitalisierungsvorhaben unterstützt. Das Projekt hat eine Laufzeit vom 1.7.2016 bis zum 30.6.2019 und ist vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und der HTW Berlin kofinanziert.

Im Projekt untersucht das Projektteam, wie die Digitalisierung die Wertschöpfungsketten der Unternehmen verändert und wie die Digitalisierung zur Optimierung dieser Wertschöpfungsketten eingesetzt werden kann.¹

Im Digital Business Lab, einem Teilprojekt des EFRE-Projektes Digital Value, stehen die Geschäftsmodelle im Fokus der Projektarbeit. In einem ersten Schritt erstellt das Projektteam der HTW gemeinsam mit der Geschäftsführung der beteiligten KMU ein Business Model Canvas. Dieser Schritt befähigt das Projektteam, ein Verständnis des aktuellen Geschäftsmodelles zu erlangen. Ausgehend vom aktuellen Geschäftsmodell werden in sich anschließenden „Digital Workshops“ gemeinsam mit den KMU Möglichkeiten zur Digitalisierung identifiziert und konkrete Maßnahmenpläne erstellt. Im dritten Schritt (Digital Pilot) wird dann eine digitale Referenzlösung geschaffen, um dem Unternehmen ein plastisches Lösungsbeispiel zu geben. Sollte das Unternehmen an einer Umsetzung interessiert sein, lassen sich weitere Forschungsprojekte aufsetzen.

Die Unternehmen können ihre Schwerpunktthemen selbst festlegen. Die Abbildung 19 gibt einen Überblick über die von den Unternehmen genannten Wünsche zur weiteren Digitalisierung des eigenen Unternehmens. Die Abbildung verdeutlicht, dass KMU mit Digitalisierung oftmals klassische Themen der Informationstechnologie verbinden, die in Großunternehmen seit vielen Jahren in der Unternehmenspraxis etabliert sind. Dazu gehören insbesondere die Einführung von Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP), Management Informationssystemen (MIS), Dokumenten-Management-Systemen (DMS) und Customer-Relationship-Management-Systemen (CRM). Weiterhin sind Social-Media-Projekte zur Mitarbeiter- und Werben hin-gegen überraschend selten als Kernthema auf die Digitalisierungsagenda gesetzt Kundengewinnung und -bindung nachgefragt (z.B. Facebook-Kampagnen). Neuere Trendthemen wie zum Beispiel „Industrie 4.0“ oder „IT-Security“.

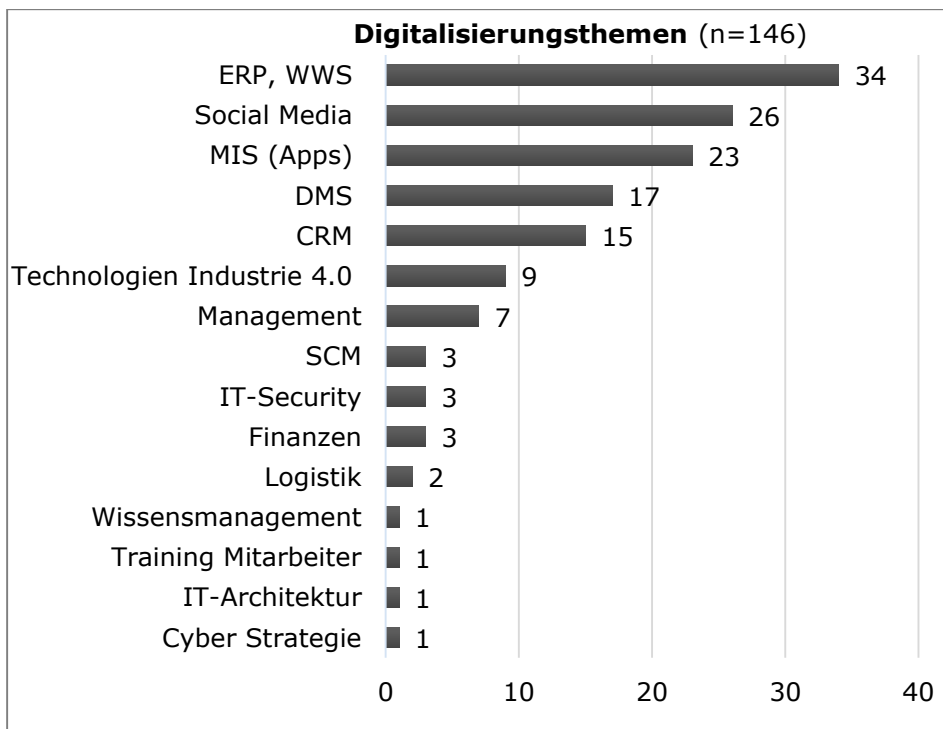


Abbildung 19: Digitalisierungsthemen der beteiligten Unternehmen, Mehrfachnennungen möglich, eigene Darstellung (Stand 07/2018).

8.2 ERP-Systeme

Unter Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP-Systemen) werden betriebliche Standardsoftwaresysteme zusammengefasst, die wesentliche Funktionsbereiche eines Unternehmens in einer integrierten Datenbank abbilden. In einem ERP-System lassen sich wichtige Ressourcen eines Unternehmens verwalten – so etwa Finanzen, Materialien, Mitarbeiter und Informationen. Typischerweise sind Prozesse aus den Bereichen Finanzen, Rechnungswesen, Controlling, Vertrieb, Beschaffung, Lagerhaltung und Produktion in einem ERP-System integriert.²

Ein großer Mehrwert von ERP-Systemen besteht in der automatisierten Bearbeitung zahlreicher Vorgänge und der Vermeidung von Medienbrüchen. Dies soll nachfolgend am Beispiel eines im ERP integrierten Auftragsdurchlaufes eines Industrieunternehmens verdeutlicht werden: Erstellt ein Mitarbeiter des Vertriebs ein Angebot mit einzelnen Angebotspositionen, kann dieses Angebot nach der Beauftragung durch den Kunden in einen Kundenauftrag überführt werden. Der Kundenauftrag kann wiederum einen Fertigungsauftrag auslösen sowie die notwendige Materialdisposition im ERP-System anstoßen. Die Einkaufsabteilung kann dann auf Basis der Materialdisposition Bestellungen beim Lieferanten auslösen. Die Anlieferungen der Lieferanten werden im Wareneingang eingebucht und das Material ins Lager verbracht. Für einen Fertigungsauftrag können dann die benötigten Materialien kommissioniert werden. Nach Fertigstellung des Fertigungsauftrages kann anschließend der Kundenauftrag als Vorlage für die Erzeugung des Lieferscheins genutzt werden. Die Buchung des Wareneingangs einzelner Artikel erzeugt nachfolgend einen Fakturavorrat. Dieser kann im Anschluss in eine Kundenfaktura umgewandelt werden. Da der Kunde im System ein Erlöskonto hat, kann weiterhin verfolgt werden, ob die fälligen Zahlungen rechtzeitig eintreffen und gegebenenfalls ein Mahnverfahren über das ERP-System eingeleitet wird.

Die Gründe für die Einführung von ERP-Systemen sind vielfältig. Nach einer Studie von Panorama Consulting aus dem Jahr 2018 stellen die Optimierung von Prozessabläufen, das Aufstellen des Unternehmens für Wachstum und die

Reduzierung des gebundenen Kapitals die Top-Ziele von ERP-Einführungen dar.³

8.3 Kosten für ERP-Einführungen in KMU

Während Großunternehmen und große mittelständische Unternehmen im Regelfall ihre Geschäftsprozesse über ERP-Systeme abwickeln, verfügen zahlreiche kleine und kleine mittelständische Unternehmen über kein ERP-System. Dies liegt oftmals bereits in den recht hohen Einführungs- und Betriebskosten begründet. Für das im Mittelstand verbreitete System Microsoft Dynamics NAV fallen so zum Beispiel einmalige Lizenzkosten von 2.250€ je vollwertigem Nutzer an. Hinzu kommen je nach Supportumfang 15–20% der Lizenzkosten als jährliche Wartungsgebühr. Für ein Unternehmen mit 50 Nutzern sind dies somit bereits 100.000€ Einmalkosten und 15.000–20.000€ jährliche Wartungskosten. Diese Investition stellt bereits eine Hürde für zahlreiche KMU da. Hinzu kommen die Kosten für ein Beratungsunternehmen, das im Regelfall die Einführung unterstützt sowie eigene Aufwände für Projektmitarbeiter. Für den Betrieb der Software muss weiterhin Hardware angeschafft und Personal für den Betrieb abgestellt werden.

Die ERP-Anbieter reagieren auf diese „Einstiegshürden“ mit Angeboten zur Miete der Systeme in der Cloud. Die Kosten pro Mitarbeiter und Monat liegen zum Stand 2018 bei ca. 100€.⁴ Geht man somit von durchschnittlich 1.200€/Mitarbeiter im Jahr aus, belaufen sich die jährlichen Kosten für 50 Mitarbeiter auf ca. 60.000€. Darin ist jedoch bereits der IT-Betrieb enthalten. Somit benötigt das KMU keine eigene Hardware oder Mitarbeiter, welche den Systembetrieb sicherstellen. Da ERP-Systeme oftmals zehn Jahre oder länger im Betrieb sind, amortisiert sich aktuell meist der Kauf der Lizenzen auch unter Einbeziehung eigener Betriebskosten innerhalb der Laufzeit.

Neben den Kosten für den Bezug des ERP-Systems aus der Cloud sprechen oftmals Datenschutzbedenken gegen den Einsatz einer Cloud-Lösung und damit Verlagerung von Unternehmens- und Kundendaten zum Cloud-Anbieter. Allerdings ist hier zu beobachten, dass die Ablehnung gegenüber Cloud-Lösungen sinkt. In der jährlichen Umfrage von Bitkom Research unter Geschäftsführern und IT-Führungskräften von Unternehmen mit mehr als 20

Mitarbeitern, stieg die Anzahl von Unternehmen, die Cloud-Lösungen (alle Arten) einsetzen von 2011 bis 2017 von 28% auf 66%.⁵

8.4 ERP-Systemeinführungen im EFRE-Projekt

8.4.1 Gründe für die Einführung von ERP-Systemen

Wie oben dargestellt haben zahlreiche am EFRE-Projekt beteiligte Unternehmen die Einführung eines ERP-Systems als Kernthema identifiziert. Die Mehrzahl dieser Unternehmen befand sich zum Zeitpunkt der Themenauswahl in einer Wachstumsphase. Das Wachstum führte zu einer steigenden Anzahl von Geschäftsvorfällen. Für eine Vielzahl dieser Geschäftsvorfälle wurden MS Office Lösungen eingesetzt, welche keine Integration zwischen den Geschäftsprozessen aufweisen. Nachfolgend sind dafür exemplarisch einige Beispiele aufgeführt.

Beispiel Cateringunternehmen

Ein Cateringunternehmen wies so zum Beispiel in den letzten 5 Jahren ein Wachstum von rund 100% pro Jahr auf. Hier war der Prozess dadurch gekennzeichnet, dass der Kundenkontakt in einem CRM-System erfasst, die Angebote an den Kunden mit Microsoft Office Lösungen erstellt und die Auftragsabwicklung im Wesentlichen über Excel-Listen organisiert wurde: Die im CRM-System „Sugar“ erfassten Kundendaten mussten zunächst manuell in die Angebote in MS Office übertragen werden. Die dann in MS Office erstellten Angebote umfassten teilweise mehrere Seiten mit Detailpositionen zu den angefragten Menüs, Servicedienstleistungen sowie Leihmobiliar/-geschirr. Im Auftragsfall mussten dann die entsprechenden Positionen einzeln per E-Mail in Bestellungen bei Vorlieferanten (z.B. Lebensmittellieferanten) umgesetzt werden. Für die Küche wurden anschließend, die für die Zubereitung benötigten Rezepte, in Excel verwaltet und für jeden Cateringauftrag individuell bereitgestellt. Bedingt durch die Vielzahl der eingesetzten Systeme waren die Vorgänge auf alle Systeme verteilt. Ein Reporting über den Auftragsstatus war nicht auf „Knopfdruck“ abrufbar.

Seitens der Geschäftsführung bestand der Wunsch, ausgehend von erfolgreichen Kundenangeboten automatisiert Materialien zu disponieren,

Fertigungsaufträge mit Rezepten für die Küche zu generieren und die Personaleinsatzplanung über das ERP-System abzubilden. Weiterhin sollte jederzeit ein Reporting über den Auftragsstatus möglich sein.

Beispiel Schaltschrankbau

Ein stark wachsendes Unternehmen im Bereich Schaltschrankbau und -montage organisierte die Lagerhaltung und Beschaffung zum Zeitpunkt der Themenidentifikation über MS Office Lösungen. Da es sich im betroffenen Unternehmen im Regelfall um kundenindividuelle Auftragsfertigung handelt, werden zahlreiche Materialien kundenauftragsspezifisch bestellt. Demnach konnten die Montageaufträge erst bei Verfügbarkeit der kundenspezifischen Materialien starten. Für die Projektmanager der betroffenen Kundenaufträge bestand das Problem, dass die Materialverfügbarkeit täglich manuell anhand umfangreicher Excel-Listen geprüft werden musste. Lieferzeitverzögerungen der Lieferanten wurden so teilweise erst zu spät bemerkt, da es keinen automatisierten Abgleich von „Soll-Wareneingangsdatum“ der Bestellung des Einkaufs mit den tatsächlichen Wareneingangsterminen gab.

Das betroffene Unternehmen plante zum Zeitpunkt der Themenidentifikation im Rahmen eines Neubauvorhabens die Umstellung von einer Werkstatt- auf eine Serienfertigung im Mehrschichtbetrieb. Im Zuge dieses Vorhabens sollten auch die oben dargestellten per Excel unterstützten logistischen Prozesse der Auftragsabwicklung durch ein ERP-System ersetzt werden.

Weitere Gründe

Während bei der Mehrzahl der Unternehmen ein starkes Wachstum den Wunsch nach einer erstmaligen Einführung eines ERP-Systems begründete, waren einige Unternehmen mit ihrem bestehenden ERP-System unzufrieden und wollten Alternativen prüfen. Ein weiterer Teil der Unternehmen hatte bereits ERP-Funktionen realisiert (z.B. Materialwirtschaft und Beschaffung)

und wollte den Funktionsumfang erweitern (z.B. um CRM-Funktionen oder mobile Lösungen für Servicetechniker).

8.4.2 Phasenmodell ERP-Einführung im Projekt Digital Value

Da KMUs oftmals noch keine Erfahrungen mit ERP-Einführungen gesammelt haben, ist die Komplexität der initialen Einführung oftmals im Vorfeld nicht bekannt. Die Einführung eines ERP-Systems ist in der Regel ein Projekt, das mehrere Monate bis Jahre in Anspruch nimmt. Berücksichtigt man weiterhin, dass für ERP-Projekte bei KMUs oftmals keine ausgebildeten IT-Projektmanager bereitstehen und Einführungen auch regelmäßig scheitern, gewinnt die Frage nach der geeigneten Projektmethodik zur Einführung an Bedeutung.⁶

Nach Erfahrung des Autors laufen in zahlreichen KMU Einführungsprojekte jedoch nach keiner klaren Methodik ab. Bei KMUs wird aus Ressourcen Gründen weiterhin oftmals darauf verzichtet, im Vorfeld eine Projektorganisation festzulegen, die aktuellen Ist-Prozesse aufzunehmen, zu behebende Schwachstellen explizit zu benennen und Soll-Prozesse zu definieren.

Stattdessen wird direkt ein passender Anbieter recherchiert und zur Anbieterpräsentation eingeladen. Die Anbieter präsentieren dann ihre Lösung und führen nach einer erfolgreichen Verhandlung das System mit ihrer eigenen Methode ein. Ein Kernproblem bei diesem Vorgehen ist, dass möglicherweise suboptimale Ist-Prozesse im neuen ERP-System „zementiert“ werden und eine Chance zur Prozessreorganisation nicht genutzt wird. Sind die neuen Prozesse erst einmal im neuen ERP-System realisiert, ist eine spätere Anpassung um ein Vielfaches teurer.

In Großunternehmen unterliegen Softwareeinführungsprojekte einer klaren Methodik. Typisch sind phasenorientierte Vorgehensmodelle, bei denen eine Phase abgeschlossen werden muss, bevor die nächste Phase startet.

Im Rahmen des EFRE-Projektes wurde den beteiligten Unternehmen ebenfalls ein phasenorientiertes Vorgehensmodell empfohlen, das nachfolgend abgebildet ist:

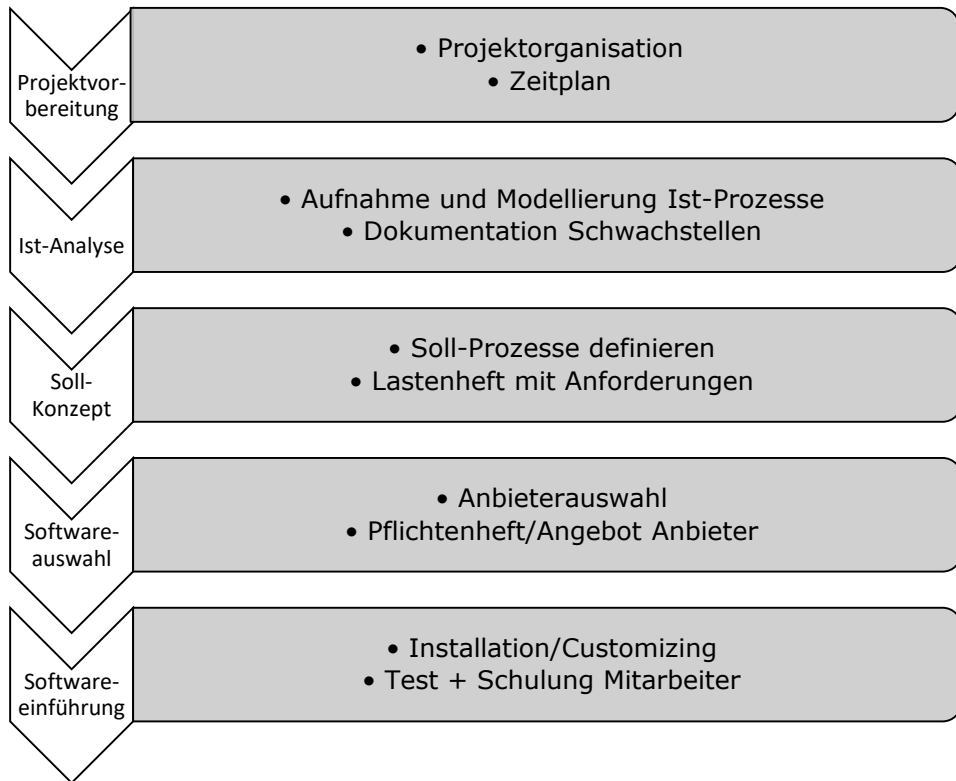


Abbildung 20: Vorgehen zur ERP-Einführung im Projekt Digital Value, eigene Darstellung.

Durch das Projekt Digital Value wurde den Unternehmen in den einzelnen Phasen eine Hilfestellung geboten. Neben der Vermittlung von Know-How zum Einführungsprozess durch Professoren bzw. wissenschaftliche Mitarbeiter wurden Studierende mit relevanten Vorkenntnissen im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten zur Unterstützung eingesetzt. Nachfolgend sind der typische Ablauf in den Phasen und die Unterstützungsleistung durch das Projekt kurz skizziert.

Projektvorbereitung

Wichtig ist in dieser Phase zunächst die Klärung, welcher Mitarbeiter die Projektleitung übernimmt und welche Mitarbeiter im Projektteam mitwirken sollen. Hierzu müssen die Mitarbeiter zumindest teilweise von ihren üblichen

Aufgaben freigestellt werden, um eine zügige Projektbearbeitung zu gewährleisten. Auf Basis der verfügbaren Ressourcen wird dann ein realistischer Zeitplan erstellt. Im Projekt Digital Value wurden die Unternehmen hinsichtlich der Projektorganisation beraten. Weiterhin konnten Studierende im Rahmen einer Abschlussarbeit oder Werkstudententätigkeit in der Projektplanung mitwirken und somit Ressourcenengpässe temporär schließen.

Ist-Analyse

Eine Übersicht und Analyse der im ERP-System abzubildenden Prozesse hilft den Umfang des Projektes abzuschätzen und Optimierungsmöglichkeiten zu identifizieren. Im Gegensatz zu Großunternehmen verfügen KMU jedoch oftmals über keine Prozessdokumentation. An dieser Stelle wurde den KMU daher empfohlen, zunächst die wesentlichen Prozesse in einer Übersicht darzustellen – z.B. in Form einer Prozesslandkarte. Die nachfolgende Prozesslandkarte zeigt als Ergebnis einer Bachelorarbeit die Führungsprozesse, Kernprozesse und Unterstützungsprozesse eines Unternehmens des EFRE-Projektes.



Legende:

Führungsprozesse
Kernprozesse (mit Teil- und Subprozessen)
Unterstützungsprozesse

Abbildung 21: Beispielhafte Prozesslandkarte (Bachelorarbeit Mareike Bade an der HTW Berlin, 2017, Unternehmen vertraulich wg. Sperrvermerk).

Ausgehend von dieser Prozessübersicht können dann systematisch einzelne Teilprozesse analysiert werden. Hierzu wurden im Projekt vorwiegend eine Prozessanalyse und -modellierung mittels BPMN 2.0 durchgeführt.⁷ Für die

initiale Aufnahme der Prozesse wurde das frei verfügbare Modellierungswerkzeug Camunda Modeler genutzt, sodass für die beteiligten Unternehmen keine zusätzlichen Lizenzkosten entstanden.⁸

Soll-Konzept

In dieser Phase werden Soll-Prozesse erstellt und aus diesen Soll-Prozessen funktionale Anforderungen an das zukünftige ERP-System abgeleitet. So lässt sich z.B. aus einem Soll-Prozess, der die Einführung eines Gutschriftenprozesses für Kreditoren vorsieht, die funktionale Anforderung „Gutschriftprozess Kreditoren“ als benötigte Systemfunktion des neuen Systems ableiten.

Die funktionalen Anforderungen (was soll das System leisten) und nicht-funktionalen Anforderungen (wie soll es das System leisten) werden in einem Lastenheft dokumentiert und an potenzielle Anbieter versendet.

Im EFRE-Projekt Digital Value wurden mit den Unternehmen zunächst Soll-Prozesse entwickelt. Diese Soll-Prozesse zeigten unabhängig von der ERP-Einführung Optimierungspotenzial auf. So wurde beispielsweise im Rahmen einer Bachelorarbeit analysiert, warum das Lager beim zuvor beschriebenen Cateringunternehmen einen hohen Füllgrad aufwies. Während zuvor im Unternehmen der Plan bestand das Lager zu vergrößern, wurde als Ergebnis der neuen Soll-Prozesse ein zweistufiges Cross-Docking-Verfahren eingeführt, um eine abverkaufssynchrone Belieferung der Küche zu erreichen. Als Ergebnis dieser Optimierungen konnten die Bestandsmengen der Lebensmittel und die Durchlaufzeiten reduziert werden. Auf die Erhöhung der Lagerkapazität konnte verzichtet werden. Die Einführung des ERP-Systems ohne die vorherige Prozessoptimierung wäre zwar möglich gewesen, hätte aber ohne die beschriebene Prozessveränderung nur den suboptimalen Prozess IT-technisch verankert.

Neben Soll-Prozessen wurden weiterhin Vorlagen für Lastenhefte bereitgestellt und wesentliche funktionale und nicht-funktionale Anforderungen mit

den Unternehmen erarbeitet. In einem Unternehmen hat eine Studentin verantwortlich die Redaktion des Lastenheftes übernommen.

Softwareauswahl

In dieser Phase ist auf Basis des Lastenheftes ein passender Anbieter zu identifizieren. Hierzu wurden den am Projekt beteiligten Unternehmen Portale zur Anbietersuche sowie diverse Studien mit Anbieterbewertungen bereitgestellt. Die potenziellen Anbieter wurden in der Regel über Brancheneignung und -referenzen identifiziert. Die grundsätzlich in Frage kommenden Unternehmen bildeten die „Long List“ und erhielten das Lastenheft. Im Rahmen des weiteren Prozesses wurde auf Basis der Rückmeldungen der Anbieter eine „Short-List“ gebildet und die Unternehmen zur Präsentation eingeladen. Zum Stand Juli 2018 laufen aktuell die Verhandlungen mit den Anbietern und es wird sich die Erstellung der Pflichtenhefte anschließen. Für die spätere Bewertung wird den Unternehmen als Hilfestellung aus dem Projekt ein Bewertungsraster in Form einer Nutzwertanalyse angeboten. Aus dem Projekt heraus wurde bewusst keine Anbieterempfehlung ausgesprochen, um Neutralität zu wahren.

Softwareeinführung

Bisher befindet sich noch kein Unternehmen des Projektes in der Einführungsphase. Hier ist geplant, dass im Rahmen von Abschlussarbeiten Schulungskonzepte erstellt werden, um den Umstellungsprozess möglichst reibungslos zu gestalten.

8.5 Kritische Würdigung des Projektstandes

Die beteiligten Unternehmen standen der Unterstützung durch das EFRE-Projekt sehr offen gegenüber. Insbesondere wurden die Tätigkeiten der Studierenden im Rahmen von Abschlussarbeiten bzw. Werkstudentenstellen begrüßt. In einem Unternehmen wurde ein Student direkt in ein festes Anstellungsverhältnis übernommen, einer weiteren Studierenden wurde eine Festanstellung angeboten. Die Ressourcenproblematik einer hohen operativen Auslastung der Unternehmen verbunden mit wenigen Freiräumen für die Projektarbeit von „Schlüsselpersonen“ stellte sich als größtes Hindernis

dar. Während in Großunternehmen oftmals Projektmitarbeiter komplett für die Einführung von ERP-Systemen freigestellt werden, mussten die Mitarbeiter in den beteiligten Unternehmen die Projektarbeit ergänzend zum Tagesgeschäft leisten. Die Priorisierung zwischen Tagesgeschäft und ERP-Einführung fiel dann oftmals zuungunsten der Projektarbeit aus. Bei anstehenden Kundenterminen oder hoher operativer Auslastung wurden regelmäßig Termine mit ERP-Herstellern abgesagt oder Workshops verschoben.

Positiv ist anzumerken, dass das Management der Unternehmen erkannt hat, dass eine Projekteinführung mit unzureichenden Ressourcen den Erfolg der Einführungsprojekte gefährdet. Beim oben angesprochenen Cateringunternehmen wurde das Projekt aufgrund einer sehr hohen operativen Auslastung sogar komplett in eine auslastungsärmere Zeit verschoben. Das Unternehmen aus dem Bereich Schaltschrankbau hat ebenfalls den Ressourcenengpass erkannt und eine Stellenanzeige für einen IT-Projektmanager veröffentlicht, um eine zügige Projekteinführung sicherzustellen.⁹

Lessons Learned

- Die Einführung von ERP-Systemen sollte nach einer wohl definierten Projektmethodik durchlaufen werden, um Optimierungspotenziale umzusetzen.
- Im Projekt Digital Value konnten die beteiligten Unternehmen seitens der HTW umfassend unterstützt werden.
- Ressourcenengpässe bei den beteiligten Unternehmen verzögern die Einführung der ERP-Systeme.

¹ Hartmann, M.; Wittenberg, S.; Wirsam, J.; Böer, M. (2017): EFRE-Projekt "Digital Value" für Berliner Unternehmen. In: Hartmann, M.: IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand. Empfehlungen zur Digitalisierung, S. 122–133, Berlin 2017.

² Klaus, H.; Rosemann, M.; Gable, G.G. (2000): What is ERP? In: Information Systems Frontiers, Vol. 2, Nr. 2, S. 141–162.

³ 2018 ERP Report, www.panorama-consulting.com, Zugriff am 9.7.2018.

⁴ Vgl. zum Beispiel <https://www.cloudamics.com/preise>.

-
- ⁵ Nutzung von Cloud Computing in Unternehmen in Deutschland in den Jahren 2011 bis 2017 (Bitkom). In Statista – Das Statistik-Portal. Zugriff am 9. Juli 2018, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/177484/umfrage/einsatz-von-cloud-computing-in-deutschen-unternehmen-2011/>.
 - ⁶ Schwenk, M. (2012): Weshalb ERP-Projekte im Mittelstand scheitern. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Vol. 49, Nr. 3, S. 34–42.
 - ⁷ <http://www.bpmn.org/>.
 - ⁸ <https://camunda.com/download/modeler/>.
 - ⁹ Klaus, H.; Rosemann, M.; Gable, G.G. (2000): What is ERP? In: Information Systems Frontiers, Vol. 2, Nr. 2, S. 141–162.

BEATRICE BEUSTER · MATTHIAS HARTMANN · RALF WAUBKE

Building Information Modeling für die Berliner Bauwirtschaft

9.1	Einleitung.....	104
9.2	Digitalisierung der Bauwirtschaft	105
9.2.1	Vom Zeichenbrett zur Baustelle 4.0	106
9.2.2	Defizite in der Personalentwicklung	107
9.3	BIM	108
9.3.1	Begriff Building Information Modeling	108
9.3.2	Der Nutzen von BIM.....	108
9.3.3	IT Lösungen und Projektorganisation	110
9.3.4	BIM im Baulebenszyklus	112
9.3.5	Herausforderungen für das Management	113
9.4	Empirische Analyse zu BIM in Berlin	115
9.4.1	Forschungsdesign und methodische Vorgehensweise	115
9.4.2	Forschungsergebnisse zu BIM in Berlin	116
9.5	Empfehlungen für Berliner KMU.....	119
9.6	Abkürzungsverzeichnis.....	122

9 Building Information Modeling für die Berliner Bauwirtschaft

Beatrice Beuster, Matthias Hartmann, Ralf Waubke

Abstract

Die Berliner Bauwirtschaft erlebt gute Zeiten, kann aber die Nachfrage kaum noch bedienen. Ein stärkerer Einsatz von digitalen Tools könnte die Effizienz erhöhen und somit die Produktivität steigern. Building Information Modeling (BIM) bietet Chancen, genau dies zu leisten. Jedoch gehen mit der breiten Durchdringung von Technologien nicht nur Chancen einher. Auf Basis einer explorativen Erhebung mittels Interviews wurde dieser Sachverhalt in Bezug zur Berliner Bauwirtschaft untersucht und kommt zu dem Schluss, dass bei systematischer Betrachtung die Chancen von BIM überwiegen, jedoch Risiken wie eine fehlende oder ungenügende Ausbildung und inkompatible Softwareschnittstellen zielgerichtet adressiert werden müssen, um von den Chancen in vollem Umfang und nachhaltig zu profitieren.

9.1 Einleitung

Die Bauwirtschaft boomt. Das belegen die Zahlen des Statistischen Bundesamtes eindrucksvoll. So liegen die Umsätze vom Januar 2018 um 22,2% über dem Vorjahresniveau der Branche.¹ Ausgelöst wird dieser Boom vor allem durch den Wohnungsbau in größeren Städten und dem geringen Zinsniveau.² Dies gilt natürlich vor allem für die Hauptstadtregion, in der es nahezu keinen Leerstand mehr gibt, was sich wiederum auf die Mieten auswirkt.³ Höhere Mieten führen letztlich dazu, dass Investments in Immobilien attraktiver werden, wodurch die Baubranche weiter nachgefragt wird.

Diesem hohem Nachfrageniveau sollte idealerweise auch ein hohes Angebotsniveau entgegenstehen. Dies gelingt der Baubranche jedoch zunehmend nicht mehr. Die Bauwirtschaft stößt an das Limit ihrer Produktionskapazität und die maximale Auslastung ist vielerorts erreicht.⁴ Eine einfache Skalierung der

Produktionskapazitäten fällt in Zeiten des Fachkräftemangels schwer.⁵ Um diesem Arbeitsmangel zu begegnen, kann Deutschland einerseits in die europäischen Nachbarländer blicken. Andererseits sind neue Technologien grundsätzlich in der Lage, die Produktivität zu steigern. Gerade die Digitalisierung bietet Möglichkeiten, Effizienzen zu heben. Dabei wird augenscheinlich, dass die Bauwirtschaft erheblichen Nachholbedarf bei diesem Thema hat. Diverse Studien belegen, dass die Bauwirtschaft im unteren Drittel der Digitalisierungsreife angesiedelt ist.⁶

In diesem Zusammenhang wird in der Bauwirtschaft das Building Information Modeling (BIM) diskutiert, das in den skandinavischen Ländern bereits seit 2004 erfolgreich angewandt wird.

Das Projekt Digital Value⁷ hat sich aus diesem Grund mit der Fragestellung beschäftigt, inwiefern das Thema bereits Einzug in die Berliner Bauwirtschaft gehalten hat. Dieser Beitrag soll einen kurzen Überblick zur Beantwortung dieser Fragestellung geben.⁸

9.2 Digitalisierung der Bauwirtschaft

Es gibt Indizien dafür, dass neue Technologien und insbesondere die aktuell als nahezu omnipräsent wahrgenommene Digitalisierung Unternehmen grundsätzlich in die Lage versetzen, ihre Produktivität zu steigern. Geht man davon aus, dass diese Annahme stimmt, lässt sich feststellen, dass die Baubranche ihr Produktivitätspotential bei Weitem nicht ausschöpft. So legen Studien nahe, dass digitale Lösungen im Bauwesen am geringsten integriert sind.⁹ Dies wird häufig auch mit dem sogenannten Digitalisierungsreifegrad von Branchen oder Unternehmen gemessen.¹⁰ Auch wenn öffentliche Vergabeverfahren von Bauleistungen mittlerweile bis zu 90% über digitale Vergabepattformen verlaufen¹¹ und das Vermessen von Flächen, Feuchtigkeit und Wärme in digitaler Form getätigt sowie gespeichert wird, kann demnach kaum von einer hohen Digitalisierungsreife in der Baubranche gesprochen werden.

Grund dafür sind zum einen das fehlende Know-how der Mitarbeiter und Führungskräfte sowie eine allgemeine Hemmung, in den digitalen Bereich zu investieren. Wechselwirkungen zwischen dem fehlenden Know-how und der

Investitionszurückhaltung sind hierbei wahrscheinlich. Ein weiterer Aspekt ist das nur zu menschliche Festhalten an alt bewährten Arbeitsabläufen und Strukturen. Dadurch bleiben Chancen in Form von Produktivitätssteigerungen ungenutzt.¹²

Im gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes, d.h. von der Planung bis hin zur Nutzung, digital zu sein, ist hingegen der effizientere Weg. In diesem Szenario stehen alle Beteiligten im regelmäßigen Informationsaustausch, können zeitgleich auf alle relevanten Daten zugreifen und sind näher am Kunden. In der Folge entstehen Wettbewerbsvorteile für diejenigen Unternehmen, die diesen Weg gehen.¹³ Die Nutzung von BIM zum digitalen Planen und Bauen ist unseres Erachtens eine Notwendigkeit.

9.2.1 Vom Zeichenbrett zur Baustelle 4.0

Der Weg hin zur Baustelle 4.0 kann als Innovationsprozess angesehen werden. Frühere Schritte dieses Innovationsprozesses finden sich beispielhaft beim Übergang von der Planung von Zeichnungen mit Hand zu Zeichnungen mit Computer-aided-design-Systemen (CAD). Wie aus dem Namen abzuleiten ist, wurden dabei Konstruktionen und Entwürfe mittels Zeichenbretter durch computergestützte Programme substituiert.¹⁴ In der Folge wurden 2D-Handzeichnungen am PC mit 2D-CAD-Systemen angefertigt.¹⁵ Zweifelsohne konnte durch diese Substitution eine höhere Produktivität erzielt werden.¹⁶ Neuere CAD-Systeme ermöglichen es, 3D-Abbildungen eines Bauwerks zu erstellen und erleichtern zusätzlich den Datenaustausch zwischen den Planern.¹⁷

Neben CAD-Systemen sind Ausschreibungs-, Vergabe- und Abrechnungssysteme (AVA) als digitale Prozessoptimierer zu nennen. Unter Anwendung der AVA-Systeme werden die Leistungsbeschreibungen und die Angebote der Bieter erstellt. Über eine GAEB-Schnittstelle werden die Daten dem Bieter und entgegengesetzt dem Anbieter bereitgestellt.

Relativ neu ist die Modellierung virtueller Realitäten und virtueller Räume in 3D, wie sie z.B. verstärkt in der Automobilbranche eingesetzt wird. Auf dieser Basis hat sich in Ländern wie den USA, Skandinavien und Großbritannien der

BIM-Ansatz entwickelt.¹⁸ Ein Grund für die Entstehung von BIM ist die unzureichende Vernetzung aller Prozesse und Beteiligten im Bauprozess. BIM schafft es mittels eines virtuellen Modells, als Bindeglied zwischen den Elementen innerhalb der Planungs-, Realisierungs- und Nutzungsphase von Gebäuden zu fungieren. BIM kann somit als nächster Schritt zur Baustelle 4.0 angesehen werden.

9.2.2 Defizite in der Personalentwicklung

Die Bauwirtschaft erlebt derzeit einen Wandel im Personalwesen. Das Bauen boomt, doch die Fachkräfte fehlen. In einer personalintensiven Branche wie der Baubranche wirkt dieser Umstand besonders schwer. Die Gründe dafür sind vielfältig. Zum einen haben die bisher in der Bauwirtschaft tätigen Arbeitnehmer häufig das Rentenalter erreicht und junges Personal rückt nicht ausreichend nach.¹⁹ So entscheiden sich immer weniger junge Menschen für eine Ausbildung und studieren stattdessen. Zum anderen wollen die Arbeitnehmer von heute vernetzt sein und am ganzen Prozess teilhaben. Erschwerend kommt hinzu, dass das Berufsbild als schwer mit dem privaten Leben in Einklang zu bringen gilt. Außerdem werden auch die älteren Arbeitnehmer unterschätzt. Entgegen der Einschätzung sind sie häufig gewillt, sich neuen Technologien und Weiterentwicklungen zu widmen.²⁰

Führungskräfte ziehen in punkto Rekrutierung und Weiterbildung falsche Schlüsse, sofern sie die vorgenannten Punkte missachten. In der Folge können das Qualitätsniveau sowie die Effizienz sinken. Häufige Gründe dafür sind unterschiedlichen Ausbildungsstandards und Kommunikationsprobleme.²¹

Fehlendes Wissen und der Mangel an geeignetem Personal bergen auch Schwierigkeiten in der Umsetzung von BIM. So besteht ein hoher Bedarf an Weiterbildung in den Unternehmen, in der Ausbildung an Hochschulen, Universitäten und in den beruflichen Ausbildungsstätten. BIM-Schulungen müssen erarbeitet und in den ausbildenden Lehrinrichtungen angeboten werden. Zusätzlich sollten sinnvolle Qualitätsstandards für die Ausbildung entwickelt sowie neue Berufsbilder wie BIM-Manager oder BIM-Koordinator zertifiziert werden.²²

9.3 BIM

9.3.1 Begriff Building Information Modeling

BIM beschreibt die physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines Bauwerks entlang seines Lebenszyklus in einem digitalen Zwilling.²³ Mit der BIM-Technologie wird eine virtuelle Umgebung des Bauprojektes simuliert und ein virtuelles Gebäudemodell konstruiert. Dieses Modell enthält geometrische Daten und weitere Informationen, die für eine Herstellung eines Bauwerks notwendig sind. Dies schließt alle Aktivitäten wie Konstruktion, Beschaffung, Fertigung und das Bauen selbst ein. Nach Abschluss der Herstellung wird das Modell mit seinen Daten für die Bewirtschaftung und Wartung weiterverwendet.²⁴

Die Abkürzung BIM fügt drei wesentliche Begriffe zusammen. Das B steht für *building* und bezieht sich ausschließlich auf das Bauwesen. Das I bedeutet *information*, die Informationen definieren alle verbundenen Daten, die das Bauwerk beschreiben. Zuletzt wird der Buchstabe M angefügt. Er steht für *modeling* und beinhaltet vier Begrifflichkeiten:

- BIM-Modell, das digitale Abbild eines Bauwerks, welche sich an fachlichen Bauinformationen bedient,
- BIM-Software, die in dreidimensionaler Form und anhand von Parametern die BIM-Modelle erstellt und auswertet²⁵,
- BIM-Management, das die Aufgaben und Abläufe steuert und regelt²⁶ und
- BIM-Methodik, die den integrierten Planungsansatz und die Vorbereitung des Bauens beschreibt.²⁷

9.3.2 Der Nutzen von BIM

Der Nutzen von BIM lässt sich in Teilen aus der vorigen Beschreibung ableiten. Einen besonderen Hinweis auf den Nutzen gibt dabei das I für Information. BIM (1) speichert, (2) transportiert und (3) wandelt Informationen, wodurch sich BIM mit drei Funktionen auszeichnet.

Auf konkreter Ebene ist es das Erstellen, Austauschen und gemeinschaftliche Verwenden von BIM-Modellen als Informationsträger.²⁸ BIM ist somit als integraler Ansatz zu verstehen, in dem ein virtuelles Gebäudemodell anhand

von geometrischen Daten konstruiert wird. Das Modell beinhaltet alle relevanten Informationen, die für die Planung, Herstellung und Nutzung eines Gebäudes entlang des Lebenszyklus notwendig sind.²⁹

Ein Bauwerk über den gesamten Lebenszyklus zu betrachten, ist mit viel Komplexität verbunden. Der Nutzen von BIM liegt in der Vereinfachung der Betrachtung von der Entstehung bis hin zum Abriss. Der Ansatz von BIM findet in einer einheitlichen Sprache statt. Dabei ist die Darstellung der vielen Informationen transparenter als im bisherigen Planungsvorgehen. Die Transparenz ermöglicht eine weitreichende Einkalkulierung der Immobilienrisiken über den gesamten Lebenszyklus. Der Informationsgehalt der Daten ist konsistent und besonders wertvoll für die Nutzung und Verwaltung des Bauwerkes.³⁰ Grundlegend verkörpert BIM eine digitale Abbildung der Planung, des Bauens und Nutzens von Bauwerken.³¹

Die zentrale Aufgabe von BIM ist die digitale Konstruktion eines Bauwerkmodells. Dieses Modell wird von Architekten, Ingenieuren und Konstrukteuren für die Planung, Herstellung und der Bewirtschaftung genutzt.³² Modellieren bedeutet in diesem Sinne, das digitale Gebäude mit Informationen anzureichern. Somit werden die Eigenschaften und Merkmale des Bauwerkes abgebildet.

Die abbildbaren Informationen innerhalb von BIM sind vielfältig und beziehen unter anderem geometrische Eigenschaften, geographische Daten, Nutzungseigenschaften, Verhältnisse von Entfernungen sowie relevante Daten für die Wartung und die verwendeten Materialien mit ein. Anhand dieser Datenvielfalt wird das Ziel verfolgt, die bisher voneinander getrennten Bereiche Architektur, Ingenieurwesen und Bauwesen zusammenzuführen. Gemeinsam wird eine virtuelle Umgebung geschaffen, um frühzeitig Probleme in allen Projektphasen zu erkennen und zu lösen.³³

Innerhalb der softwaregestützten 3D-Modelle befinden sich vordefinierte Bauteile bzw. 3D-Bauteilmodelle.³⁴ Im Vordergrund steht hierbei das Verknüpfen dieser geometrischen Modelle, wodurch eine bessere Überprüfung ermöglicht wird. Zusätzlich sind Kollisionsprüfungen möglich, die durch weitere Softwarelösungen automatisiert werden können. Zudem werden Qualitätskontrollen,

Mengenermittlungen und Leistungsbeschreibungen anhand der Modelle durchgeführt. Eine wachsende Informationsfülle erlaubt 4D-Termin- und 5D-Kostenabgleiche sowie eine 6D-Darstellung der Nutzungsphase eines Bauwerks.³⁵ Weiterführend können Regelwerke hinsichtlich der Bauverordnungen integriert werden.

Aufgrund der Datentransparenz der einzelnen Modelle können Terminpläne, Kostenrahmen und Qualität genauer überprüft werden. Dabei ist die Visualisierung ein wichtiger Bestandteil für eine nachvollziehbare Rückverfolgung. Mit Hilfe der Modellierung kann ein realitätsnahes virtuelles Bauwerk erstellt werden und einen tieferen Einblick in die Flächenangaben gewähren.³⁶ Aufgrund der virtuellen Modelle arbeiten alle Beteiligten im Bauablauf gemeinsam und kommunizieren stets miteinander. Die virtuellen Modelle ermöglichen verschiedenste Simulationen von Szenarien, die in der Ausführung und Nutzung eintreten können. Diese Szenarien werden in die Planung integriert und eingeplant, wodurch spätere Kosten vermieden werden können. Das frühe Integrieren der notwendigen Unterlagen zur Dokumentation wie zum Beispiel Zertifikate, Betriebsanleitungen und Aufmaße schaffen mehr Raum für Nachhaltigkeit. Hinzu kommt die steigende Attraktivität aus Mitarbeitersicht des Bausektors aufgrund der digitalen Vernetzung.³⁷ Alle am Prozess Beteiligten schauen über ihre Unternehmensgrenze hinweg und können davon profitieren sowie Lerneffekte daraus erzielen. Die Früherkennung vermeintlicher Probleme ermöglicht ein schnelles Eingreifen und vermeidet unnötige Nachträge von Bauleistungen sowie eine effektivere Arbeitsweise außerhalb der Wertschöpfungsstufen.³⁸

BIM repräsentiert nicht nur ein virtuelles Abbild des Bauwerks, sondern bietet auch eine Übersicht aller zusammengefassten Leistungsdaten und Verbräuche.³⁹ Mit Abschluss der Realisierungsphase können die Daten an das Facility Management übermittelt werden.⁴⁰

9.3.3 IT Lösungen und Projektorganisation

BIM steht für das gemeinschaftliche Arbeiten an Bauwerksmodellen aller Projektbeteiligten. Der dafür notwendige Austausch von Datenmodellen ge-

staltet sich jedoch als schwierig, da wenige Software-Hersteller über standardisierte Schnittstellen verfügen. Es sind somit Probleme aufgrund unterschiedlicher Softwareanwendungen zwischen Projektbeteiligten wahrscheinlich. Auch eine Übertragung von Planer zu Planer ist über die Schnittstellen der unterschiedlichen Softwareanwendungen in der Regel nicht möglich.

Ist dies der Fall, muss das Fachmodell in ein natürliches BIM-Modell transformiert und anschließend in die Zielsoftware übernommen werden. Eine offene Industry Foundation Classes-Schnittstelle (IFC) ermöglicht dabei die Übertragung. Andernfalls ist ein vollständiger Datensatz nicht ausreichend konsistent und es treten Datenverluste ein.⁴¹ Das IFC ist ein effektives allgemeingültiges Format, welches unabhängig von Herstellern einen Austausch von Gebäudedaten zulässt.⁴²

Ein weiteres Format zum Austausch ist das BIM Collaboration Format (BCF). Es dient dem Austausch von Informationen zu Mängeln an einem Modell bei der Kollisionsprüfung.⁴³

Damit ein Austausch überhaupt möglich ist, müssen Projektplattformen zur Verfügung stehen. Für eine einfache Ablage von Daten können Cloudlösungen wie Google Drive oder Dropbox genutzt werden. Ebenso können für das Ablegen von Dateien und Verteilen von Dokumenten sowie das Integrieren von Arbeitsabläufen für die Verwaltung von Zugriffen unternehmensinterne Dokument-Managementsysteme (DMS) verwendet werden. Darüber hinaus bieten einige Software-Hersteller Projektplattformen an, welche für die closed BIM-Anwendung ausgerichtet sind. Der Austausch im Sinne der Anwendung von open BIM und die damit verbundene Unterstützung des Standards IFC wird über BIM-server.org ermöglicht.⁴⁴ In der Folge können mehrere Architekten simultan und ortsunabhängig an einem Gebäudemodell arbeiten.

Zusätzlich sind Regelprüfungen der Bauwerksmodelle im Sinne eines Model Checking notwendig. Über diese Analyseform werden die Planungsvorgaben wie baurechtliche Vorschriften und Entwicklungsgrade überprüft.⁴⁵

Mit der Einführung von BIM entstehen neue Berufs- und Leistungsbilder sowie Änderungen der Verantwortungsbereiche der Projektbeteiligten. Aufgrund des hohen Informationsgehaltes sind eine Strukturierung der Organisation und

eine disziplinierte Vorgehensweise notwendig. Je nach Projektgröße und BIM-Anwendungsfall können die Rollenverteilungen und Verantwortlichkeiten variieren. Entscheidend ist der Erfahrungswert mit BIM und das Anspruchsniveau der BIM-Ziele.

Beispielhaft steht der BIM-Manager dem Auftraggeber in beratender Funktion zur Seite und unterstützt ihn bei der Aufstellung der Auftraggeber-Informationen-Anforderungen, des BIM-Planungsprozesses und -Abwicklungsplans sowie der rechtlichen Bestimmungen.⁴⁶ Die Aufgaben des BIM-Koordinators umfassen die Einhaltung der Qualität der Fachmodelle und Daten, Vorschriften sowie das Überwachen der Datensicherheit und das Einhalten der Meilensteine wie das rechtzeitige Bereitstellen der Modelle im erforderlichen Entwicklungsgrad.⁴⁷

9.3.4 BIM im Baulebenszyklus

Mit BIM verlagert sich der Aufwand des Planungsprozesses. Bereits in der Entwurfsplanung entsteht das digitale Modell und erste Simulationen und Berechnungen können vollzogen werden. Dadurch erhöht sich die Qualität des Entwurfes und der Aufwand im späteren Planungsprozess wird reduziert.⁴⁸ Die Betrachtung des Lebenszyklus spielt vor allem für den Bauherrn eine wesentliche Rolle. Die Planungs- und Ausführungsphase dauern üblicherweise ein bis zu mehreren Jahren. Die Nutzungsphase hingegen verläuft über Jahrzehnte. Daher sind vor allem die entstehenden Kosten in der Nutzungsphase wie Bewirtschaftung, Sanierung, Modernisierung, Wartung und Instandhaltung sowie Rückbau für den Bauherrn relevant. Für ein besseres Verständnis hinsichtlich der Betrachtung des Lebenszyklus dient das BIM-BAM-BOOM Modell. Hierbei bezieht sich BIM auf die Planungsphase. BAM (Building Assembly Modeling) beschreibt hingegen den Herstellungsprozess sowie den Bau und BOOM (Building Owner Operator Model) stützt die Nutzungsphase und den Betrieb. Für das Bewirtschaften und Nutzen nimmt das Facility Management eine wesentliche Rolle ein und ist somit fester Bestandteil der BIM-Anwendung. Die Anwendung von BIM in der Planungsphase untersucht das Einhalten der Anforderungen an das Bauwerk und die Kosten. In der Herstellungsphase dient BIM der Koordination des Bauablaufes sowie der Kontrolle von Kosten und ist somit als BAM zu verstehen. Ein übergreifendes Anwenden von BIM

und BAM kann die Baukosten um bis zu 30% reduzieren. Die Weiterverwendung von BIM und BAM dienen der Optimierung der Betriebskosten und stellen das BOOM dar.⁴⁹

9.3.5 Herausforderungen für das Management

Derzeit ist noch unklar, ob das Anwenden von BIM mit der HOAI vereinbar ist. Die HOAI, die den Architekten und Ingenieuren als Vergütungsmodell zur Abrechnung ihrer Leistungen dient, richtet sich nach den aufeinander aufbauenden Leistungsphasen. Hiernach werden gewisse Planungsleistungen bestimmt und preisrechtlich gemäß der HOAI als Grundleistungen deklariert. Der integrale Ansatz von BIM hebt den HOAI Ansatz aus, da hier gemeinschaftlich sowie phasenübergreifend an virtuellen Modellen gearbeitet wird. Zusätzlich verschiebt sich der zeitliche Ablauf des Projektes und verlagert spätere Leistungen nach vorne wie z.B. Planleistungen der Ausführungsphase, die bereits in die Entwurfsplanung fallen. Zudem ist festzuhalten, dass BIM zusätzliche Leistungen erfordert, die in der HOAI nicht definiert sind.⁵⁰ Dies betrifft das Arbeiten an virtuellen Bauwerksmodellen als auch die dafür erforderlichen Softwareleistungen.

Dennoch bestehen Ansätze für eine Übereinkunft der BIM-Leistungen mit der HOAI. Nach wie vor werden bestehende Planleistungen durchgeführt, die nach der HOAI abgerechnet werden und die Grundleistungen bestimmen. Ebenso gelten in der Honorarordnung Regelungen für besondere Leistungen, nach denen die zusätzlichen BIM-Leistungen honoriert werden können.⁵¹

Auch wenn in einigen Ansätzen eine Übereinkunft der BIM-Leistungen mit der HOAI gegeben ist, wie z.B. das Abrechnen von Planleistungen, sollten vertragliche Zusatzregelungen die Grundlage für eine leistungsgerechte Abrechnung von BIM bilden. Innerhalb eines Werkvertrages kann dies mit einem BIM-Pflichtenheft sowie mit den „BIM Besondere Vertragsbedingungen“ (BIM-BVB) geschehen. Die BIM-BVB präzisieren die zu erbringenden Leistungen in der Planungs- und Ausführungsphase, jedoch besteht durch sie keine Aushebelung der bisherigen Vertragsvereinbarungen.⁵²

Im Hinblick auf öffentliche Bauvorhaben nach den Vorschriften für bauausführende Leistungen gemäß VOB sind keine Änderungen erforderlich. Der Auftraggeber muss nach wie vor gewährleisten, dass der Auftragnehmer rechtzeitig die Ausführungsunterlagen erhält. Mit der Anwendung von BIM kann dies in Form der Bauwerksmodelle erfolgen oder anhand von Plänen in zweidimensionaler Form.

Unten den Gesichtspunkten der Gleichbehandlung und des Einbezugs von KMU ist BIM differenziert zu betrachten. Potentielle Bieter könnten aufgrund fehlender Ressourcen für BIM ausgeschlossen werden. Dennoch ist das Vergaberecht Innovationen grundsätzlich offen gegenüber.⁵³

Im Rahmen der Gestaltung von Verträgen gewinnen urheberrechtliche Fragen an Bedeutung. Die Urheberrechte bei BIM beziehen sich verstärkt auf die Planungsleistungen und die Bauwerksmodelle. Somit sind Rechte und Pflichten der einzelnen Projektbeteiligten für ein gemeinschaftliches und rechtssicheres Arbeiten mit einem Gebäudemodell, vertraglich zu regeln.⁵⁴ Dem BIM-Manager sind weitgehende Nutzungsrechte zuzusprechen, da er als Koordinator während der gesamten Projektlaufzeit agiert.⁵⁵

Bei Haftungsfragen sind fehlerhafte Leistungen in der Planung zu klären, die z.B. auf eine fehlerhafte Software oder eine Pflichtverletzung des Abstimmungsprozesses zurückzuführen sind.⁵⁶ Haftungsvorverlagerungen in die Planungsphase sind somit nicht ausgeschlossen und müssen entsprechend geklärt und abgesichert werden.

Aufgrund des größeren Planungsaufwands und tendenziell größerer Haftungsrisiken muss die Vergütung der planenden Leistungsstufen überdacht werden.⁵⁷

Weitere Unsicherheit besteht im Bereich des Datenschutzes. Aktuell sind Softwarelösungen so konzipiert, dass nur eigene Mitarbeiter Zugriff erhalten. Der Zugang von externen Mitarbeitern wird hier kritisch diskutiert und zwar vor allem bei der Betrachtung von öffentlichen Gebäuden. Auch hier gilt es, Zugangs- und Nutzungsrechte vertraglich zu regeln. Diese können im BIM Projektabwicklungsplan (BAP) als auch in den BIM-BVB erfasst werden.⁵⁸

9.4 Empirische Analyse zu BIM in Berlin

9.4.1 Forschungsdesign und methodische Vorgehensweise

Das Untersuchungsfeld „BIM in der Bauwirtschaft“ ist aus Perspektive der Praxis bisher wenig systematisch erfasst. Dies gilt umso mehr bei der Betrachtung von Berliner KMU in der Bauwirtschaft. Aus diesem Grund hat das Projekt „Digital Value“ eine explorative Studie initiiert. Die Erhebung wurde als qualitative Studie mittels Experteninterviews durchgeführt. Der Interviewleitfaden enthielt 16 offen gestellte Fragen, um den explorativen Charakter zu stärken. Die Fragen waren in vier Kategorien analog zur SWOT-Analyse geordnet.⁵⁹ Die vier Kategorien der SWOT-Analyse Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken wurden jeweils mit den vier Dimensionen Finanzen, Kunden, Prozesse und Lernen der Balanced Scorecard (BSC)⁶⁰ kombiniert, sodass sich 16 Fragen ergaben.

Für die Auswertung wurde eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring⁶¹ angewandt.

Die Interviewpartner wurden so ausgewählt, dass eine breite Abdeckung im Hinblick auf die Wertschöpfungskette Bau gegeben ist. Damit wurde die Planung bis hin zur Übergabe eines Bauprojektes in die Nutzungsphase abgedeckt. Der Schwerpunkt der aktuellen Use Cases von BIM findet in den früheren, eher planungsintensiveren Phasen statt, weshalb eine verstärkte Betrachtung dieser Phasen erfolgte. Die folgende Grafik gibt einen Überblick über der Abdeckung hinsichtlich der Wertschöpfungsstufen.

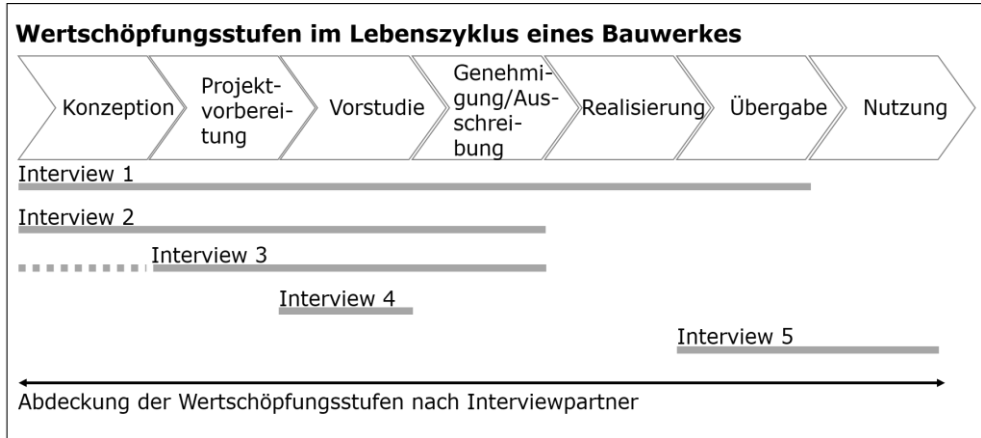


Abbildung 22: Interviews nach Wertschöpfungsstufen.

Die Interviews wurden in einem Zeitraum von einem Monat im Jahr 2017 durchgeführt. Die Aussagen der Interviewten wurden anonymisiert, damit keine Rückschlüsse auf die einzelnen Unternehmen möglich sind.

9.4.2 Forschungsergebnisse zu BIM in Berlin

Auf den folgenden Seiten werden die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst. Zunächst werden die Stärken und Schwächen dargestellt und anschließend die Chancen und Risiken. Im Anschluss werden im Kapitel 9.5 Empfehlungen für Berliner KMU abgeleitet.

SWOT-Analyse Teil 1 von 2

Stärken

- Bessere Kommunikation mit Auftraggeber
 - Höhere Transparenz sowie Mengen- und Kostensicherheit
 - Höhere Kundenbindung
 - Vermeidung von Konflikten und Nachträgen
- Reserve-, Fehler- und Nachtragskosten sinken
 - Sinkende Aufwandskosten durch Zeitersparnisse über Lerneffekte
 - Geringe Verzögerungen und weniger Nachträge im Projektablauf
- Frühzeitiger Einbezug von Details möglich
 - Transparenter Prozessablauf
 - Möglichkeit von Teilmodellen je Rolle von Projektbeteiligten
 - Programmierung und Automatisierung von Vorschriften und Regelwerken inkl. Prüfung
 - Zugriff jederzeit und überall möglich
 - Detaillierte Informationen jeder Leistungsphase und optimierte Dokumentation
 - Früherkennung durch Simulationen und Szenarioanalysen
 - Fehlerreduktion und schnelleres Eingreifen bei Risiken
- Erhöhte Motivation und Kreativität
 - Ausgeprägte Teamarbeit
 - Stetiger Wissenszuwachs und Job Enrichment
 - Neue Berufsbilder
 - Sinkende Fehlerquote
 - Leichteres Ableiten der Plandetails

Schwächen

- Mehraufwand ist kein Vertragsgegenstand
 - Geringe Akzeptanz und empfundene Notwendigkeit sowie kaum Wissen über BIM
 - Verlust der Planungsfreiheit und Bedenken keine Änderungen mehr vornehmen zu können
 - Organisatorischer Aufwand erschwert Zusammenarbeit
- Beschaffung finanzieller Mittel
 - Kosten für Hard- und Software sowie Schulungen
 - Abrechnung nach HOAI nicht umsetzbar
- Inkompatible Schnittstellen unterschiedlicher Software-Familien
 - Unzureichende Digitalisierung bei Behörden erschwert Genehmigungsplanung
 - Erhöhtes Datenaufkommen
 - Speicherkapazitäten häufig nicht vorhanden
 - Bestandsdokumente häufig nicht in digitaler Form verfügbar
 - Detaillierte Informationen jeder Leistungsphase und optimierte Dokumentation
 - Rückverfolgung häufig nicht möglich
- Umdenken beim Erstellen von Plänen
 - Steigende Anzahl von Normen und Vorschriften
 - Erhöhter Aufwand und Stress
 - Motivation und Erlernen bei Mitarbeitern 50+

SWOT-Analyse Teil 2 von 2

Chancen

Kundenperspektive

- Direkte Übergabe an das Facility Management
- Ableiten der Kosten und Maßnahmen in der Nutzungsphase
- Beschleunigte Vergabeverfahren
- Ausführliche Bedarfsermittlung und Leistungsverzeichnisse
- Minimierung der Konflikte
- Engere Zusammenarbeit
- Betrachtung des gesamten Lebenszyklus

Finanzperspektive

- Funktionierende Schnittstellen senken Kosten
- Schnellere Mengenermittlung sowie Mengen- und Kostensicherheit
- Minimierung der Nachtrags- und Nutzungskosten durch Früherkennung
- Weniger Baustellenanfahrten
- Globales sourcing von Modellierungsleistungen möglich

Prozessperspektive

- Vereinfachter interner Planungsprozess
- Berücksichtigung von vorher nicht sichtbaren Details
- Kostenberechnung aus den Modellen heraus
- Optimiertes Monitoring
- Verknüpfung der einzelnen Leistungsphasen und der Beteiligten
- Sicherheitsgarantien in der Nutzungsphase
- Unabhängigkeit zwischen den Software-Familien

Mitarbeiterperspektive

- Zugewinn von Wissen steigert Wettbewerbsvorteil
- Neue Berufsbilder und Inhalte in der Ausbildung integrieren
- Bildung von BIM-Teams
- Arbeitsplatzunabhängiges Arbeiten

Risiken

- Keine Anwendung von BIM bei öffentlichen Auftraggebern
- Fehlendes Wissen und Bewusstsein
- Erschwerte Datenübergabe durch fehlende BIM-Anwendung
- Steigende Anzahl von Projektbeteiligten erhöht Kommunikationsaufwand
- Preis steht für Auftraggeber im Vordergrund

- Softwareumstellung in allen Arbeitsprozessen
- Anschaffungs- und Schulungskosten
- Kosten für Backup-Management steigen
- Beschaffung finanzieller Mittel
- Vermehrte Nachträge durch fehlende BIM-Anwendung
- Kostensicherheit in der Ausführungsphase

- Inkompatibilität der unterschiedlichen Software-Familien
- Fehlendes einheitliches System für Schnittstellen und Verringerung des Datenverlustes
- Abhängigkeiten von Softwareprodukten und Updates
- Updates und neue Regelungen können Prozessverlauf stören

- Keine Fachkräfte vorhanden
- Zu geringe Integration im Curriculum der Hochschulen
- Spezialisten erforderlich
- Wachsendes Spezialwissen verkürzt Denkweise
- Eigene Motivation zur Weiterentwicklung

9.5 Empfehlungen für Berliner KMU

Die Bauwirtschaft wird auch künftig einer der wichtigsten Wirtschaftsfaktoren in Deutschland bleiben. Kleinere Unternehmen wie zum Beispiel Planungsbüros und Handwerksbetriebe sollten die Chance nutzen, BIM zu integrieren. Für kleine Unternehmen bedeutet die Anwendung von BIM, sich in diesem Bereich zu spezialisieren und sich dadurch einen Wettbewerbsvorteil zu ermöglichen. Darüber hinaus beschränkt es im Vergabewesen nicht die Anzahl der teilnehmenden Unternehmen und fördert einen gerechten Wettbewerb sowie die Aufmerksamkeit bei öffentlichen Auftraggebern.

Den benannten Potenzialen und Stärken stehen die Risiken gegenüber. Ein bisher ungelöstes Problem ist der Datenaustausch beziehungsweise die Kompatibilität der einzelnen Schnittstellen. Es ist unbedingt notwendig, dass der VDI und die Unternehmensverbände die genaue Ursache identifizieren und den offenen Standard wie IFC weiterentwickeln. Abhilfe schafft hier das Entwickeln und Erstellen von einheitlichen Bauteil-, Baustoff- und Produktkatalogen wie in anderen Ländern oder auch in der Automobilbranche. Die einzelnen Kataloge können genormt und standardisiert und mit IFC verbunden werden.

Ein weiteres Risiko besteht in der Weiterentwicklung des Personals. BIM setzt zusätzliches Fachwissen voraus und kann zu einer weiteren Spezialisierung führen, die den Fachkräftemangel bestärken würde. Es muss ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen dem bisherigen Fachwissen sowie der neuen Vorgehensweise mit BIM geschaffen werden. Die Lerninhalte sollten dabei an die einzelnen Berufsgruppen ausgerichtet werden und ihren genauen Bedarf decken können. Dies betrifft vor allem die Handwerksbetriebe. Eine gezielte Ausarbeitung der Lerninhalte fördert diese Berufszweige und wirkt einem Rückgang von Lehrlingen entgegen. Ein Abbau dieser Risiken erleichtert den Zugang zu BIM und führt zu einer erfolgreichen Umsetzung des integralen BIM-Ansatzes sowie zu einer Akzeptanz bei den Auftraggebern.

KMU sollten einbezogen werden. Denn bisher sind an den Pilotprojekten durch das Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur nur größere Unternehmen beteiligt. Darüber hinaus gibt es wenige Erkenntnisse über die

späteren Leistungsphasen. Dies betrifft überwiegend den Übergang zur Ausführungsplanung, da BIM bis zu dieser Phase bislang kaum Anwendung findet. In der Theorie bestehen Annahmen, dass BIM mit Vergabepattformen verbunden werden kann und auszuführende Unternehmen von BIM-Anwendungen profitieren. Insbesondere sollten kleine Handwerksunternehmen hinsichtlich Vergaben untersucht werden. Darüber hinaus ist zu analysieren, ob die bauauszuführenden Unternehmen die Voraussetzung für BIM-Anwendungen erfüllen beziehungsweise diese umsetzen können. In diesem Sinne sind vor allem die Mitarbeiter in Handwerksunternehmen zu berücksichtigen. Für eine Weiterbildung der Maurer oder Elektroinstallateure sind andere Schulungen notwendig als für Architekten und Ingenieure, da diese ein anderes Verständnis für die Planungsphasen und Dokumentationen aufweisen. Bei der Einführung von BIM in Handwerksbetrieben sollte das Personal ganzheitlich in den Prozess integriert werden.

Des Weiteren ist das Nachtragswesen zu untersuchen. Bisher existieren in der Theorie nur Annahmen darüber, dass sich die Nachträge verringern. Die Auftraggeber sollten ebenfalls in die Pilotprojekte involviert werden. Innerhalb eines Pilotprojektes könnten regelmäßige Befragungen stattfinden, in denen die Bauherren ihr Feedback wiedergeben können. Anhand der Aussagen können Annahmen getroffen werden, warum es den Auftraggebern an Akzeptanz und Notwendigkeit für eine Umsetzung von BIM fehlt. Dadurch können Maßnahmen ergriffen werden, welche die Akzeptanz erhöhen und die Bedürfnisse der Bauherren gezielter befriedigen.

Weitere Untersuchungen können im Bereich des Facility Managements erfolgen, da hier der Übergang von BIM zum Computer-aided-facility-management (CAFM) noch ungewiss ist. Dies betrifft die Unterlagen der Dokumentation sowie die Übernahme des Gebäudemodells. Abschließend sollte künftig der Verlauf des Fachkräftemangels genauer beobachtet werden. Dabei ist zu überprüfen, inwieweit BIM ganzheitlich in die Aus- und Weiterbildung integriert wird. BIM ist eine Art Konzept, welches unter Anwendung von Hard- und Software ein systematisches und strukturelles Vorgehen erfordert. Eine erfolgreiche Umsetzung von BIM steht nicht in Abhängigkeit mit den zu beschaffenden Technologien, die dafür notwendig sind, sondern inwieweit

Unternehmen und die Interessengruppen ein Verständnis dafür aufbringen. Die Einführung von BIM in die bisherigen Unternehmensabläufe ist ein Prozess, der über einen langen Zeitraum andauern wird. Die einzelnen Rollen, die an einem Bauprozess beteiligt sind, müssen diesen Prozess für sich definieren und herausfinden, wie sie BIM implementieren wollen. Die Grundvoraussetzung hierfür ist das Loslassen von den alten Arbeitsweisen und eine wechselseitige Akzeptanz. Sofern das notwendige Verständnis aufgebracht und BIM sowie auch das gemeinschaftliche Zusammenarbeiten akzeptiert wird, hat BIM eine Chance in der Bauwirtschaft.

Lessons Learned

- Building Information Modeling (BIM) ist die digitale Zukunft der Bauwirtschaft.
- Ein wirklich systematisches Management über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes erfordert BIM.
- BIM spart Kosten, reduziert Zeiten und erhöht die Qualität eines Gebäudes.
- Die Nutzung von BIM steht in Deutschland und in Berlin erst am Anfang.
- BIM ist Know-how-intensiv und erfordert besondere Anstrengungen zur Qualifikation bei KMU.
- Die Technik des BIM ist verfügbar.

9.6 Abkürzungsverzeichnis

AVA	Ausschreibungs-, Vergabe- und Abrechnungssystem
BAM	Building Assembly Modeling
BAP	BIM Projektabwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BIM	Building Information Modeling
BIM-BVB	BIM Besondere Vertragsbedingungen
BOOM	Building Owner Operator Model
BSC	Balanced Scorecard
CAD	Computer-aided-design
CAFM	Computer-aided-facility-management
DMS	Dokument-Managementsysteme
GAEB	Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IFC	Industry Foundation Classes-Schnittstelle
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

-
- ¹ Statistisches Bundesamt (2018). Pressemitteilung Nr. 129 vom 10.4.2018. Aufgerufen am 24.4.2018. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/04/PD18_129_441.html.
 - ² O.A. (2018). Der unglaubliche Boom der Baubranche. In: FAZ vom 10.4.2018. Aufgerufen am 24.4.2018. Verfügbar unter: <http://www.faz.net/-ij5-98yrt>.
 - ³ Löhr, J. (2018). Nach den Wohnungen werden jetzt die Büros knapp. In: FAZ vom 3.3.2018. Aufgerufen am 24.4.2018. Verfügbar unter: <http://www.faz.net/-gym-97mpp>.
 - ⁴ Gornig, M. und Michelsen, C. (2017). Bauwirtschaft: volle Auftragsbücher und gute Wachstumsaussichten. Aufgerufen am 24.4.2018. Verfügbar unter: https://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw_01.c.550218.de.
 - ⁵ Ademmer, M., Boysen-Hogrefe, J., Fiedler, S. et al. (2018). Kieler Konjunkturberichte, Nr. 41 (2018/Q1). Aufgerufen am: 24.4.2018. Verfügbar unter: https://www.ifw-kiel.de/pub/kieler-konjunkturberichte/2018/kkb_41_2018-q1_deutschland_de.pdf.
 - ⁶ May, I. (2015). Planen – Bauen 4.0 Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betreibens mbH. Vortrag am 27.März 2015 beim Bund Deutscher Architekten BDA im Lande Hessen e.V. Aufgerufen am: 18.5.2017. Verfügbar unter: http://www.bdahessen.de/fileadmin/mediaFiles/LandesverbandHessen/Aktuelles/Meldungen/PDF_sonstige/2015_BIM_May.pdf und Schober, K.-S. und Hoff, P. (2016). Digitalisierung der Bauwirtschaft. Der europäische Weg zu Construction 4.0. Roland Berger GmbH (Hrsg.). Aufgerufen am: 10.5.2017. Verfügbar unter: http://www.bauindustrie.de/media/-documents/4._Roland_Berger_Digitalisierung_Bauwirtschaft.pdf.
 - ⁷ Vgl. Hartmann, M. (2018). HTW-Forschungsprojekt „Digital Value“ für Berliner KMU. In diesem Buch.
 - ⁸ Dieser Beitrag basiert auf der Abschlussarbeit von Beatrice Beuster im Studiengang Master Industrial Sales and Innovation Management an der HTW Berlin. Vgl. Beuster, B. (2017). SWOT-Analyse von Building Information Modeling in der Bauwirtschaft. Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin.
 - ⁹ May (2015) und Schober und Hoff (2016).
 - ¹⁰ Vgl. beispielhaft zum Digitalisierungsreifeegrad Hartmann, M., Wittenberg, S., Wirsam, J. und Böer, M. (2017). EFRE Projekt „Digital Value“ für Berliner Unternehmen. In: IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand. Hartmann, M. (Hrsg.), Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
 - ¹¹ Schober und Hoff (2016).
 - ¹² Baumanns, T., Freber, P.-S., Schober, K.-S., Kirchner, F. (2016). Bauwirtschaft im Wandel. Trends und Potenziale bis 2020. Roland Berger GmbH / UniCredit Bank AG (Hrsg.). Aufgerufen am 25.5.2018. Verfügbar unter: https://www.rolandberger.com/-de/Publications/pub_construction_industry_in_transition.html.
 - ¹³ Ebd.

-
- ¹⁴ Treeck, C. v., Elixmann, R., Rudat, K. et al. (2016). Gebäude. Technik. Digital. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- ¹⁵ Hausknecht, K. und Liebich, T. (2016). BIM-Kompendium. Stuttgart: Fraunhofer IRB.
- ¹⁶ Borrmann, A., König, M., Koch, C. und Beetz, J. (2015). Building Information Modeling. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- ¹⁷ Sommer, H. (2016). Projekt-Management im Hochbau. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 4. Auflage.
- ¹⁸ Liebchen, J. H. (2015). Building Information Modeling (BIM) – Ein neues Tätigkeitsfeld für Dienstleister im Bauwesen. In: Immobilien – Bauwirtschaft aktuell – Entwicklungen und Tendenzen, Viering, M., Rodde, N. und Zanner, C. (Hrsg.), Wiesbaden: Springer.
- ¹⁹ Hagel, A. v. (2015). Die Zukunft der Daten. In: BIM – Building Information Modeling I Management: Methoden und Strategien für den Planungsprozess. Beispiele aus der Praxis, Westphal, T. und Herrmann, E. M. (Hrsg.), München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG.
- ²⁰ Kraus, P. (2016). Digitalisierung in der Bauwirtschaft. Ergebnisse einer DIHK- und Commerzbank-Umfrage. Hauptverband der Deutschen Industrie e. V. (Hrsg.). Aufgerufen am 2.5.2017. Verfügbar unter: http://www.bauindustrie.de/media/documents/-Digitalisierung_in_der_Bauwirtschaft_2016.pdf.
- ²¹ Ebd.
- ²² Vgl. Hausknecht und Liebich (2016).
- ²³ Vgl. Treeck et al. (2016).
- ²⁴ Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. In: Leadership and Management in Engineering, Jg. 11(3), S. 241–252. Aufgerufen am: 9.5.2017. Verfügbar unter: [http://ascelibrary.org/doi/pdf/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](http://ascelibrary.org/doi/pdf/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127).
- ²⁵ Vgl. Hausknecht und Liebich (2016).
- ²⁶ Pilling, A. (2016). BIM - Das digitale Miteinander: Planen, Bauen und Betreiben in neuen Dimensionen, Deutsches Institut für Normung – DIN (Hrsg.), Berlin, Wien, Zürich: Beuth.
- ²⁷ Vgl. Hausknecht und Liebich (2016).
- ²⁸ Ebd.
- ²⁹ Vgl. Azhar (2011).
- ³⁰ Bredehorn, J. und Heinz, M. (2016). BIM Einstieg kompakt für Bauherren, Przybylo, J. (Hrsg.), Berlin, Wien, Zürich: Beuth.
- ³¹ Vgl. Pilling (2016).
- ³² Vgl. Azhar (2011).
- ³³ Fadakari, H. (2014). Evaluation of the Application of Building Information Modeling Technology in Intelligent Architecture Realization. In: European Online Journal of Natural and Social Sciences; Jg. 3 (4), S. 634–646.
- ³⁴ Vgl. Borrmann et al. (2015).

-
- ³⁵ Schrammel, F. und Wilhelm, E. (2016). Rechtliche Aspekte im Building Information Modeling (BIM). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- ³⁶ Weyer, J. (2015). Lernen vom Ausland. In: BIM – Building Information Modeling I Management: Methoden und Strategien für den Planungsprozess. Beispiele aus der Praxis, Westphal, T. und Herrmann, E. M. (Hrsg.), München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG.
- ³⁷ Vgl. Hausknecht und Liebich (2016).
- ³⁸ Ebd.
- ³⁹ Vgl. Bredehorn und Heinz (2016).
- ⁴⁰ Ebd.
- ⁴¹ Egger, M., Hausknecht, K., Liebich, T. und Przybylo, J. (2013). BIM Leitfaden für Deutschland. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung – BBSR / Bundesamt für Bauwesen und Raumentwicklung – BBR (Hrsg.). Aufgerufen am 7.6.2017. Verfügbar unter: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2013/BIMLeitfaden/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- ⁴² Vgl. Treeck et al. (2016).
- ⁴³ Ebd.
- ⁴⁴ Eschenbruch, K. (2016). Die Vertragsabwicklung mit der BIM-Planungsmethode: Einzelverträge und BIM-BVB. In: BIM und Recht, Eschenbruch, K. und Leupertz, S. (Hrsg.), Köln: Werner Verlag.
- ⁴⁵ Elixmann, R. (2016). BIM-Koordination. In: BIM und Recht, Eschenbruch, K. und Leupertz, S. (Hrsg.), Köln: Werner Verlag.
- ⁴⁶ Vgl. Eschenbruch (2016).
- ⁴⁷ Vgl. Borrmann et al. (2015).
- ⁴⁸ Ebd.
- ⁴⁹ Segger, S. (2016). BIM und Facility Management. In: BIM und Recht, Eschenbruch, K. und Leupertz, S. (Hrsg.), Köln: Werner Verlag.
- ⁵⁰ Vgl. Schrammel und Wilhelm (2016).
- ⁵¹ Ebd.
- ⁵² Kappes, A. (2016). Die Auswirkungen von BIM auf Verträge der ausführenden Unternehmen. In: BIM und Recht, Eschenbruch, K. und Leupertz, S. (Hrsg.), Köln: Werner Verlag.
- ⁵³ Vgl. Schrammel und Wilhelm (2016).
- ⁵⁴ Ebd.
- ⁵⁵ Ebd.
- ⁵⁶ Ebd.
- ⁵⁷ Ebd.

-
- ⁵⁸ Eschenbruch, K., Malkwitz, A., Grüner, J. et al. (2016). Maßnahmenkatalog zur Nutzung von BIM in der öffentlichen Bauverwaltung unter Berücksichtigung der rechtlichen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung – BBSR / Bundesamt für Bauwesen und Raumentwicklung – BBR (Hrsg.). Aufgerufen am: 8.6.2017. Verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/bim-massnah-men-katalog.pdf?__blob=publicationFile.
- ⁵⁹ Vgl. zur Vertiefung der SWOT-Analyse Lippold (2015). Marktorientierte Unternehmensplanung. Eine Einführung. Wiesbaden; Springer Gabler.
- ⁶⁰ Vgl. zur Vertiefung der Balanced Scorecard Kaplan und Norton (1996). The Balanced Scorecard. Translating strategy into action. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press und insbesondere Hartmann, M. (2004). Perspektiven eines web-basierten Berichtswesens und Teilnehmungsmanagements. In: Berichtswesen für High-Tech-Unternehmen, Hartmann, M. (Hrsg.), Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- ⁶¹ Vgl. zur qualitativen Inhaltsanalyse Mey, G. und Mruck, K. (2010). Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften (Springer).

CLAUDIA HENTSCHEL

Das Design der Anderen
– Vom Open-Source Model zum Free Physical Object? –

10.1 Von Open Innovation zur Free Software.....	128
10.2 Vor der Hardware kommt das Design	131
10.2.1 Phasen und Aktivitäten der Produktentwicklung	131
10.2.2 Virtualisierung und Digitalisierung in der Produktentwicklung	134
10.3 Vom Design zum Free Design.....	134
10.4 Vom Free Design zur Fertigung aus dem Nichts?	136
10.4.1 Besonderheiten von Hardware	136
10.4.2 Additive Fertigung: Schichtweise zum physikalischen Objekt .	139
10.4.3 Aktuelle Einschränkungen additiver Fertigungsverfahren	143
10.5 Voraussetzungen für Freie Hardware Objekte der Zukunft	148
10.6 Fazit.....	151

10 Das Design der Anderen – Vom Open-Source Model zum Free Physical Object?

Claudia Hentschel

Abstract

In der Softwarewelt ist die Open-Source Mentalität bereits gut etabliert. Sie weitete sich jüngst auch auf frei verfügbare Designmodelle insbesondere für den sog. 3D-Druck aus. Der Artikel beleuchtet die Besonderheiten von Hardware im Sinne materieller Strukturen und spiegelt diese an der aktuellen und zu erwartenden Leistungsfähigkeit additiver Fertigungsverfahren. Diese scheinen derzeit besonders geeignet, physikalische Objekte in offenen Entwicklungsnetzwerken bei gleichzeitiger Designfreiheit, dezentraler Co-Produktion und Reproduktion hervorzu-bringen. In dem Maße, wie additive Fertigungsverfahren beherrschbar sind, rückt die Herstellung freier Hardwareobjekte in greifbare Nähe. Vorher ist danach zu fragen, ob und wie die in Open-Design-Netzwerken gefertigte Hardware vergütet werden sollte, und welche Konsequenzen sich aus einer möglicherweise freien Hardware für einen Technologie- und Wirtschaftsstandort ergeben.

10.1 Von Open Innovation zur Free Software

Innovation ist Problemlösung: die Umsetzung einer Idee in ein neues Produkt, Verfahren, Dienstleistung oder Geschäftsmodell zur Lösung eines Problems soll zu einer signifikanten Wertsteigerung für das Unternehmen und Kunden führen. Zentral ist die Problemerkennung bis hin zur erfindersichen Lösung des Problems. Erfinden heißt hier das Subsumieren von Funktionen in materiellen Strukturen, die dann realisiert werden können – oder auch nicht.

Ohne Umsetzung bleibt Innovation jedoch im Kern der Idee stecken, ganz zu schweigen vom Wunsch des Kunden, diese Lösung überhaupt haben zu wollen. Das Wissen über die Problemlösung in Form eines Produktes oder

Prozesses kann patentiert werden, was aber keine Garantie für dessen Funktionsfähigkeit darstellt. Bei Produkten ist die hardwareorientierte Umsetzung das, worum sich das Geschäft rankt, auch und zukünftig gerade dann, wenn Service- und/oder Dienstleistungen rund um das Produkt oder auch Betreibermodelle in Betracht gezogen werden.

Wenn ein Unternehmen ein Problem lösen kann, dann wird es dieses selbst lösen; wenn nicht, dann rückt Open Innovation in den Fokus. Open Innovation umfasst die planvolle Öffnung der Innovationsprozesse und die strategische Einbindung des Unternehmensumfeldes, z.B. durch Externe, wie Kunden, Lieferanten und/oder Forschungseinrichtungen. Open Innovation bedeutet Zusammenarbeit und betont¹:

- die prinzipielle Gleichwertigkeit von internem und externem Wissen,
- die Zusammenarbeit mit Individuen, Unternehmen, aber auch mit großen, unspezifischen Gruppen (Crowdsourcing) und
- die Nutzung von Web-Technologien.

Solche Open Innovation-Vorhaben gewähren den Beteiligten häufig einen tieferen Einblick in das schützenswerte Wissen der Partner. Je intensiver der Open-Innovation-Ansatz zwischen den Beteiligten, desto höher die Chance, aber auch das Risiko der Preisgabe unternehmerischen Wissens und damit der Produktimitation durch andere. Sichtbar wird der Prozess der Open Innovation für die Allgemeinheit, wenn das Unternehmen im Rahmen des sog. Crowdsourcing über das Internet Stakeholder aufruft, Lösungsvorschläge für Problemstellungen oder Produktinnovationen zu generieren. Die Begriffe Open-Source und Crowdsourcing beschreiben Ansätze, bei denen Tätigkeiten, die normalerweise innerhalb eines Unternehmens ausgeführt werden, an eine anonyme Masse vergeben werden, meist in Form eines Wettbewerbs². Die Ideen werden kostenlos geliefert, auf Basis von Creative Commons Richtlinien. Umsetzungen basieren dann meist auf Lizenzvereinbarungen. Diese Ansätze weisen auf die Vielzahl der möglichen Quellen und auch Senken von Informationen hin – im Guten, wie im Schlechten.

In der Praxis werden selbst gemeinsam entwickelte Lösungen auch gern geschützt – und sind dann nicht mehr so offen. Unternehmen kaufen oder entwickeln individuelles Wissen und unterwerfen es nach erfolgreicher Entwicklungsleistung gern einer Art eigenem Monopol, z.B. in Form eines Patents oder Gebrauchsmusters. Es treffen dann grundsätzlich zwei gegensätzlich Interessen aufeinander³: das Interesse möglicher Nutzer an möglichst großer Teilhabe an fremden Lösungen, und das der Entwickler mit ihrem Interesse an angemessener Vergütung. Die Frage ist dann, wie offen Open Innovation Projekte und Open-Source Vorhaben tatsächlich sind. Immer schafft ein Schutzrecht gegenüber der Idee, dem Wissen über die technologische Problemlösung und des Rechts daran eine Eingriffsbarriere gegenüber Dritten, so dass dieses damit nicht mehr so frei ist zur Weiterentwicklung und Verbesserung im Sinne von Open Innovation.

Einzelfinder und kleine Unternehmen profitieren dabei nicht immer im gleichen Maße von Patentierungen wie große Unternehmen, bei denen Erfindung und Innovation weniger eine Frage des Überlebens ist. Eine gute Idee auch eines Einzelnen verwandelt einen hart umkämpften Markt schnell zu einem Haifischbecken, wie das Beispiel des sog „AirScarf“ zeigt: Im Falle des beheizten, durch den Nackenbereich eines Cabrio-Autositzes geführten Luftstroms musste sich ein Einzelfinder die Anerkennung seiner Idee – auch bei der Weiterentwicklung – über fast 10 Jahre hart gegenüber gleich mehreren Konzernen erkämpfen⁴. Nun könnte man meinen, dass sich solche Beispiele nur in der Welt der patentierbaren Produkte und Prozesse abspielten. Software, die eher dem Copyright und damit prinzipiell dem Urheberrecht unterliegt, stünde hier möglicherweise anders da.

Software ist eine Ansammlung von Daten, die als Anweisungen für einen Computer interpretiert werden können. Sie sind der operationale Teil eines Gerätes, das in einem Computer kopiert und verändert werden kann. Eine Kopie eines Programms hat keine bevorzugte physische Form oder Verkörperung.

Open-Source Software ist Programmcode, dessen Quellcode für Anwender verfügbar ist. Häufig wird dessen Download kostenlos angeboten, was dazu führt, dass viele ihn mit dem Begriff der freien Software gleichsetzen. Freie

Software wird also häufig missverstanden als Software, die man als Gratis-kopie erhält, aber das Konzept der Freien Software stellt sich etwas anders dar⁵: Freie Software ist eine Frage der Freiheit, nicht des Preises. Wahre Freiheit von Software manifestiert sich darin, Software

- zu nutzen,
- zu vervielfältigen,
- zu verbreiten und
- zu verändern / verbessern.

Die Idee dieser vier Freiheitsprinzipien von Software ist, dass der Programmcode zur freien Verfügung steht, also eingesehen, geändert und genutzt werden kann, aber nicht bedingungslos. Dies zog ursprünglich den Begriff des Copyleft (im Vergleich zum Copyright auch als Wortspiel zu verstehen) nach sich. Dort erzwingt es, dass Fortentwicklungen eines freien Ur-Programms wiederum frei sind und frei bleiben. Die Nutzung von Open-Source Software wird also vielfach an bestimmte Voraussetzungen geknüpft. In dieser Weise kann man sie von der Public Domain Software abgrenzen, die dem Nutzer die Vervielfältigung, Verbreitung und Veränderung uneingeschränkt und vorbehaltlos erlaubt.

Erkennbar ist, dass sich die Idee der Open-Source Bewegung aus der Software zunehmend auch auf Hardware ausdehnt, also physische Komponenten oder Baugruppen. Bevor ein physisches Produkt gefertigt werden kann, ist seine Entwicklung erforderlich: Das Entwickeln und Konstruieren der Hardware (engl.: Design; nicht zu verwechseln mit dem deutschen Design-Begriff, der eher Ästhetik und Aussehen meint) kommt *vor* der Realisierung.

10.2 Vor der Hardware kommt das Design

10.2.1 Phasen und Aktivitäten der Produktentwicklung

Dem steigenden Marktdruck entsprechend, stellen schon seit den 1960er Jahren Konstruktionssystematiker Verfahren zur Verfügung, den Ablauf des Entwicklungsprozesses von der Aufgabenstellung bis zum vollständig dokumentierten Endprodukt zu beschreiben. Hieraus sind in Deutschland u.a. die

VDI 2221: „Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte“⁶ als allgemeines Vorgehensmodell hervorgegangen, die seit 20 Jahren veröffentlicht sind und nahezu an allen technischen Hochschulen in Deutschland und weit darüber hinaus gelehrt und in der Praxis angewandt werden. Daran ändert auch der Einsatz neuer Kommunikations- und Informationstechnologien in Richtung virtueller Modellierungssysteme sowie verstärkte Digitalisierung und Vernetzung von Produkt- und Prozessbeschreibungen nichts⁷. Neben unzähligen technischen Systemen ist auch das Vorgehensmodell zum methodische Konstruieren solcher Systeme bis heute ein Exportschlager des deutschen Maschinenbaus, sie prägt – in unzählige Sprachen übersetzt – die gesamte konstruktionswissenschaftliche Literatur.^{1, 8}

Die Richtlinie VDI 2221 behandelt allgemeingültige, branchen- und zeitunabhängige Grundlagen methodischen Entwickelns und Konstruierens und definiert diejenigen Arbeitsabschnitte und Arbeitsergebnisse, die aufgrund ihrer generellen Logik und Zweckmäßigkeit Leitlinie für ein Vorgehen in der Praxis sein können (Abbildung 23). Wesentliche methodische Grundlagen sind hierbei Nomenklatur und Instrumentarium der Systemtechnik als allgemeine Problemlösungsmethodik sowie die besonders für den Maschinenbau und die Feinwerktechnik bekannten Methodenvorschläge.

Aufgrund der Komplexität der meisten technischen Produkte (beispielsweise durch variierende Kundenwünsche, Softwareintegration, veränderliche Umwelt- und gesetzliche Rahmenbedingungen) muss der Entwickler zunächst, resultierend aus der Anforderungsliste, die Gesamtfunktion des Systems definieren, um diese nachfolgend in überschaubare Teilfunktionen aufzugliedern und die Schnittstellen zu definieren.

Jedes neue technische Produkt, sei es ein Gerät oder ein Verfahren, folgt der Hauptfunktion, die zu erfüllen ist, einer Idee und dem Konzept, das zu Beginn des eigentlichen Entwicklungsprozesses erarbeitet werden muss. Konzipieren ist die Phase in der Produktentwicklung, die nach dem Klären der Aufgabenstellung durch Abstrahieren, Aufstellen von lösungsneutralen Funktionsstrukturen und Suchen nach geeigneten Lösungsprinzipien und deren Strukturen den prinzipiellen Lösungsweg, eben das Konzept, für innovative Verbesserungen festlegt⁹.

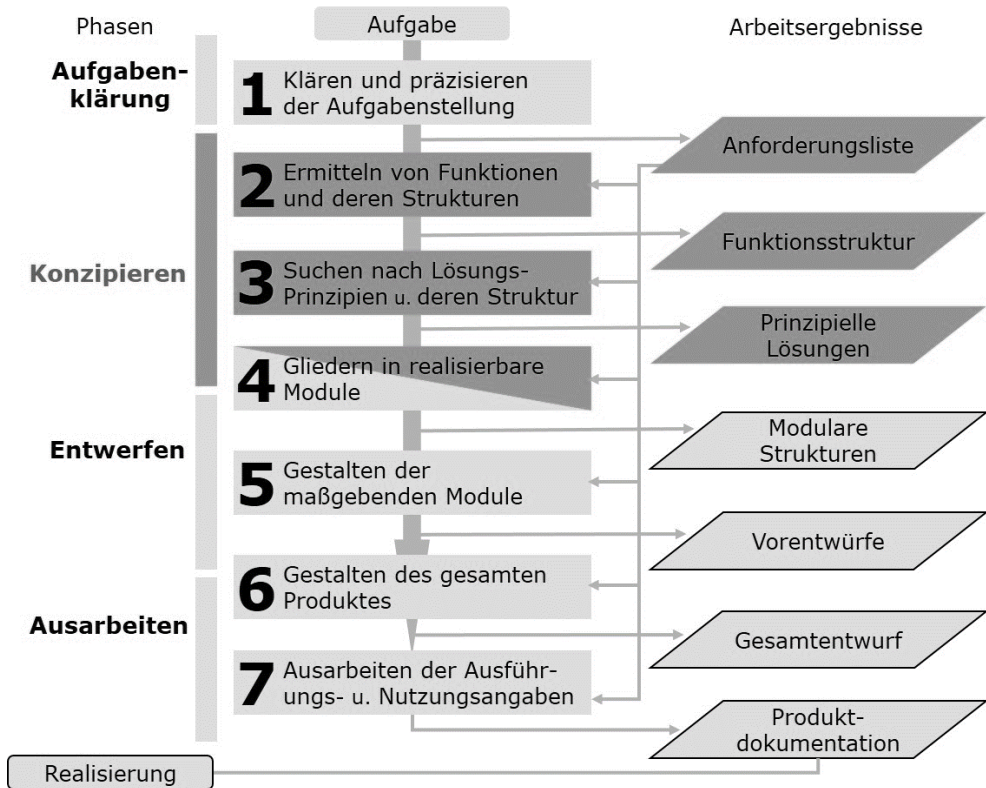


Abbildung 23: Ganzheitliches Vorgehen beim Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte [nach VDI 2221].⁶

Erst nach Festlegen des Produktkonzepts kann dieses in realisierbare Module aufgeteilt, deren Struktur festgelegt sowie deren Gestaltung angegangen werden. Die Vorentwürfe werden zu einem ersten Gesamtprodukt zusammengestellt und erst nach dessen Gesamtgestaltung zu einem oder mehreren Gesamtentwürfen ausgearbeitet. Letzter Schritt ist dann die Ausarbeitung der Ausführungs- und Nutzungsangaben, die in die Produktdokumentation fließen. Diese sowie die Realisierung beginnen meist schon, wenn ein Mindestmaß an Produktdokumentation zum Design vorliegt, aber um ein funktionsfähiges Produkt zu fertigen, sind dennoch alle Schritte zu bearbeiten, sie stellen die generelle Vorgehensweise beim Entwickeln und Konstruieren im engeren Sinne dar.

Die in ihrer logischen Abfolge dargestellten Aufgaben werden in der Praxis teils parallel, teils mehrfach durchlaufen oder weiter unterteilt. Die Arbeitsergebnisse werden schrittweise verfeinert und überarbeitet, sobald neue Kenntnisse vorliegen¹. Die Anpassung dieses idealtypischen Vorgehens erfolgt im jeweiligen Unternehmenskontext.

10.2.2 Virtualisierung und Digitalisierung in der Produktentwicklung

Das Adjektiv „virtuell“ stellt in der Produktentwicklung keine Fiktion (im Gegensatz zur Realität) dar, wie die Unterhaltungsindustrie häufig suggeriert. Virtuell ist im Engineering als Gegenteil zu „physisch“ aufzufassen, zielt auf das digitale Modell des zu realisierenden Produktes, und liegt heute meist als dreidimensionales, rechnerintegriertes Produktmodell vor. Das virtuelle Engineering befasst sich mit der möglichst weitgehenden Absicherung und Optimierung dieses Produktmodells besonders in den frühen Phasen der Produktentwicklung: Hier existiert noch keine Hardware, sondern lediglich eine nicht-physische Repräsentation des Produkts in Form von Daten. Im Vordergrund steht, schnell zu einem virtuellen Prototypen zu gelangen und diesen zu validieren, da sich hierdurch die Entwicklung beschleunigt und die Zeit bis zur Markteinführung deutlich verkürzt¹. Das virtuelle oder digitale Engineering geht inzwischen über den Entwicklungsprozess im engeren Sinne weit hinaus und umfasst den gesamten Produktlebenszyklus: digitale Methoden und Werkzeuge durchdringen den gesamten Produktentstehungsprozess¹.

Dem digitalen Design als Datensammlung über das zu fertigende Produkt kommt damit eine zentrale Bedeutung zu, da der Zugriff auf das Design dem Zugreifenden erlaubt, das Design zu nutzen, es also ggf. auch zu fertigen. Ein wesentlicher Aspekt ist hier der Zugang aller am Entwicklungsprozess Beteiligten. Dieser Zugang kann nun auch jenen geöffnet werden, die nicht an der Entwicklung beteiligt waren.

10.3 Vom Design zum Free Design

Wenn von Free Hardware die Rede ist, ist häufig Hardware gemeint, deren Design frei verfügbar ist⁵. Hier hat sich in der jüngsten Zeit aus der Open-Source Bewegung heraus im Internet eine kollaborative Szene etabliert, die

offen Designs entwickelt, teilt, verändert – und fertigt. Dieser Trend ist seit der Do-it-Yourself-Bewegung bekannt. Als Datengrundlage steht im Internet eine Vielzahl von frei verfügbaren Produktmodellen bereit, die auch individuell zu verändern sind. Beispiele hierfür sind Thingiverse [www.Thingiverse.com] und Shapeways [www.Shapeways.com]. Thingiverse stellt usergenerierte Designs bereit. Shapeways bietet zudem 3D-Druck als Dienstleistung für Schmuck und andere Gegenstände an¹⁰. Grundlage ist immer ein Open-Source-Design: Etablierte Unternehmen, Start-ups, Freizeit-Produktgestalter und Bastler verbindet weltweit der Gedanke, Produktmodelle zu erstellen und kostenlos zu teilen (Abbildung 24). Ziel ist es dabei, gemeinsam bessere Hardware zu gestalten und den Aufwand für den Einzelnen in Grenzen zu halten.

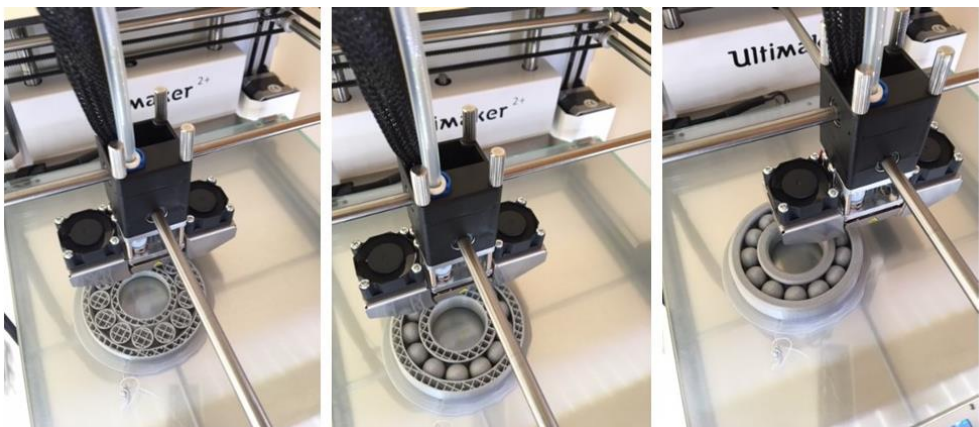


Abbildung 24: Beispiel eines Open-Source Designs [Modelldatei: Thingiverse „Rollerbearing“¹¹; Fotos der Autorin] für eine 3D-Druck-Anwendung, hier in unterschiedlichen Druckstadien (nach 20, 90 und 120 min; Material: PLA silbergrau; Slicing: CURA 3.1.0; Nozzle Diameter: 0,4 mm; Layer Height: 0.15 mm; Infill: 18 %).

Design, das man in Hardware überführen kann, setzt immer wenigstens einen Entwurf voraus, also eine Form und deren Beschreibung. Das Design mag nun als Daten vorliegen, in manchen Fällen sogar als Programmcode für eine bestimmte Maschine, aber das Design IST noch nicht die Hardware.

Die Fertigung eines physischen Objekts ist bei komplizierten (mechanischen) Produkten nicht so einfach. Jeder Ingenieur weiß, was es bedeutet, einen Konstruktionsentwurf in auch nur ein funktionsfähiges Gerät zu überführen, geschweige denn, diesen Entwurf in eine Anzahl von gleichwertigen Produkten zu skalieren. Meist ist das – aller digitalen Modellierung zum Trotz – nicht ohne iterative Anpassungen auf der Entwurfsseite und wiederum auf der Erstellungsseite möglich. Das erklärt wohl auch, warum die meisten vorliegenden Free Product Models vergleichsweise einfach daherkommen, denn Hardware hat einige nicht zu vernachlässigende Besonderheiten. Hierzu muss man sich die Unterschiede zwischen Soft- und Hardware vor Augen führen.

10.4 Vom Free Design zur Fertigung aus dem Nichts?

10.4.1 Besonderheiten von Hardware

Der Begriff Hardware wird im Deutschen meist mit den Komponenten eines Datenverarbeitungssystems gleichgesetzt. Im englischen Sprachraum bedeutet Hardware auch die Produkte eines Eisenwarenladens, weshalb man dort auch von Computer Hardware spricht, wenn man Komponenten von Datenverarbeitungssystemen meint. Hier sind nicht nur die materiellen Komponenten von Datenverarbeitungssystemen gemeint, sondern alle Komponenten, Strukturen und Systeme mit materieller Ausprägung, die künstlich gestaltet und hergestellt, also nicht natürlich gewachsen sind. Auch wenn die Grenzen zur Software verschwimmen, beispielsweise durch integrierte mechatronische Produkte und Cyber-Physical Systems (CPS), hat Hardware im Unterschied zu Software immer eine physische Struktur oder Ausprägung. Diese Körperlichkeit mag zunächst geringfügig erscheinen, ist aber entscheidend:

1. Hardware ist anfassbar.
2. Hardware, also (Fertig-)Teile oder Komponenten, erfordern Rohmaterial, das erzeugt oder gewonnen werden muss. Die Gewinnung / Erzeugung von Rohmaterial kostet typischerweise etwas, je höherwertiger und/oder seltener, desto mehr.

3. Rohmaterial sowie Hardware als Bauteile sollen vorgegebene Werkstoffeigenschaften und geometrische Bestimmungsgrößen erfüllen, damit sie zu funktionsfähigen Bauteilen verändert und ebensolchen Erzeugnissen gefügt werden können.
4. Hardware kann nicht einfach kopiert und/oder in einem Computer wie Software verändert werden. Ein Computer kann den Entwurf eines Produktes nicht in eine physische Struktur überführen. Hierzu bedarf es Fertigungs-ausrüstung.

Während die ersten drei Punkte noch vergleichsweise leicht nachvollziehbar erscheinen, stellt der 4. Punkt die Stoßrichtung dar, der hier im Speziellen nachgegangen werden soll. Wendet man die weiter oben genannten 4 Freiheitsprinzipien von Software auch auf Hardware an, dann verstünde man darunter, dass Nutzer diese frei kopieren, nutzen sowie mit und ohne Veränderungen verbreiten könnten⁵. Die Übertragbarkeit der 4 Freiheitsgrade von Software auf Hardware scheitert aber an der vollständigen und kollektiven Kontrollierbarkeit des Kopiervorgangs.

Es fehlt im Vergleich zur Software an gleichwertigen Kopierern für Hardware. Ihre Formerzeugung und/oder Stoffeigenschaftsänderung erfordert zusätzlich Halbzeuge, Werkzeuge, Maschinen, Abläufe und Prozesse, mit und ohne Einwirkung von Menschen. Die Entscheidung für ein oder mehrere Fertigungsmittel, -verfahren und -abläufe sowie deren Beherrschung ist entscheidend für das Ergebnis des Fertigungsprozesses und immer werkstückbezogen. Installation und Nutzung von Fertigungs-ausrüstung wird heute von Fabriken und Werkstätten getragen. Dabei entstehen Transaktionskosten: damit sind alle Kosten gemeint von der Anbahnung bis zur Abwicklung von Geschäften. Diese Kosten von der Lieferantensuche bis zur Produktauslieferung sind bislang für große herstellende Unternehmen ungleich geringer als für den Einzelnen. Bislang gilt die Gesetzmäßigkeit, dass es für den Einzelnen weitaus günstiger ist, ein Produkt von einem Hersteller am Markt zu kaufen als es selbst herzustellen¹². Insofern ist ein Käufer von einem Hardware-Produkt heute auch immer abhängig von der Fertigungsstätte, in der das Produkt hergestellt wird. Fraglich ist, ob dieser Zusammenhang durch die Digitalisierung

bestehen bleibt. „... mit der Digitalisierung ändern sich die Transaktionskosten, sie fallen.“¹² Geschäftsmodelle, die auf mehr Austauschleistungen basieren, gewinnen an Attraktivität.

Hier kommt die additive Fertigung ins Spiel. Deren wiederentdeckte und weiterentwickelte Technologien schließen möglicherweise eine Lücke in der freien Kopier- und Austauschbarkeit von Hardware. Aufsehen erregte vor einigen Jahren der Entwurf einer Schusswaffe zum freien Download, die unter Nutzung eines sog. 3D-Druckers jedermann ermöglichte, diese herzustellen. Die Autorin verzichtet auf genaue Quellenangaben. Seitdem häufen sich Berichte über Drucker, die Fahr- und Flugzeuge, funktionsfähige Elektrogeräte, organische Implantate, genießbare Gerichte oder ganze Häuser herstellen sollen^{12, 13, 14, 15}. Genau genommen, stellen 3D-Drucker aktuell Formen für den Werkzeugbau, auch Teile wie ausgewählte Türscharniere für den Flugzeugbau oder hoch nachbearbeitungsbedürftige Lüfterelemente her; in der Medizintechnik sind derzeit druckbare, lösliche oder später zerfallende Stützstrukturen zum Belegen mit und Züchten von organischer Zellen in der Entwicklung. Mit Portalkränen „gedruckte“ Häuser sind noch ohne Statiknachweis und selbst hinsichtlich des eingesetzten Materials komplett ohne Beleg. Die Berichte über diese Beispiele klingen dennoch fast immer so euphorisch, dass von einer Revolution der Fertigung die Rede ist.

Tatsächlich sind sog. 3D-Drucker samt neuer Geschäftsmodelle in der sog. Maker-Szene angekommen, was dazu beiträgt, zusätzlich von einer „Demokratisierung der Produktion“ zu sprechen¹⁶. Zunehmend werden 3D-Drucker angeboten, die heute jedermann auch für den Heimbedarf kaufen kann. Zudem bereichern heute die schon vor Jahren prognostizierten FabLabs¹⁷ zur allgemeinen Nutzung von Werkzeugmaschinen und 3D-Druckern nicht nur die Berliner Innovationslandschaft. Die ursprüngliche Beobachtung von Sherry Lassiter, dass die Anzahl der FabLabs sich alle 1,5 Jahre verdoppelt („Lass' Law“¹⁸), scheint auch auf die Berliner Region zuzutreffen [siehe hierzu: Berlin Business Location Center¹⁹], kaum eine Hochschule, die nicht über Spaces zur Erstellung von Prototypen verfügt. Das gemeinsame Arbeiten in diesen vorwiegend temporären Fertigungsstätten wird auch Co-Production genannt und befeuert die Frage, ob dies die zukünftige Art der Produktion sein wird: Die

wachsende Ubiquität der Herstellungsausrüstung und die große Vielfalt der Maschinen besonders zur additiven Fertigung mit ihrer breiten Werkstoffpalette lassen Co-Produktions-Netzwerke, die vergleichsweise unabhängig scheinbar alles, überall und jederzeit in kleinem Rahmen produzieren, in greifbare Nähe rücken. Durch die Verbindung von Open-Source mit 3D-Druck wird der Konsument in die Lage versetzt, Produkte selbst zu entwickeln und zu produzieren – was vielfach den „Prosumenten“ erwarten lässt¹⁶. Hinreichend viele davon wären dann auch in der Lage, den kleinen Rahmen zu verlassen, und große und kleine Mengen individualisierbarer Produkte zu fertigen.

10.4.2 Additive Fertigung: Schichtweise zum physikalischen Objekt

Additive Fertigung kennzeichnet sich durch ein element- oder schichtweises Aufbauen von Bauteilen²⁰, wobei keine bauteilspezifischen Formen oder Werkzeuge im klassischen Sinne erforderlich sind. Hierdurch eröffnet sich gegenüber den meisten herkömmlichen Fertigungsverfahren eine Vielzahl von Gestaltungsvarianten annähernd ohne geometrische Einschränkungen: man kann nicht um die Ecke bohren, aber einen gewundenen Hohlraum additiv aufbauen. In Anlehnung an die DIN 8580²¹ und nach VDI 3405²⁰ lassen sich additive Fertigungsverfahren nach dem Aggregatzustand des Ausgangswerkstoffs klassifizieren²⁰.

Abhängig von der Phase (fest, flüssig, gasförmig; auch Zwischenformen wie gelförmig / pastös) des Ausgangsmaterials können unterschiedliche Werkstoffe abgeschieden, schichtweise aufgebaut und verfestigt werden. Feste Ausgangsstoffe können dabei pulver-, draht- oder folienförmig vorliegen. Auch hier werden Mischformen erprobt, wie beispielsweise mit Pulver verfüllte Hohldrähte. Das Extrudieren aus dem Draht erfolgt über Schichtbildung durch Aufschmelzen und Erstarren des Halbzeuges²². Neben dem Aufschmelzen gibt es auch Verfahren wie das Kaltgasschweißen, bei denen Metallpartikel unterhalb ihres Schmelzpunktes mit mehrfacher Schallgeschwindigkeit aufgeschossen werden, wodurch sie sich mit den darunterliegenden Schichten verbinden.

Das verarbeitbare Werkstoffspektrum reicht von diversen Kunststoffen über Stähle, Aluminium-, Nickel-, Titan- und andere Legierungen, auch Hartmetalle bis hin zu Keramiken. Darüber hinaus sind Werkstoffe für Spezialanwendungen in der Erprobung, z.B. Magnesiumlegierungen und biologische Materialien. Sämtliche Verfahren und Werkstoffe können dabei auch mit Binde- und/oder Färbemitteln versehen werden. Die Werkstückvielfalt erscheint so unendlich, so dass die Kosten eines Bauteils nicht mehr maßgeblich durch die Kompliziertheit der Bauteilgeometrie bestimmt werden, sondern durch das zu verarbeitende Werkstoffvolumen.

Additive Fertigung ist keine neue Technologie. Seit über 30 Jahren werden solche Fertigungssysteme entwickelt und gebaut, doch jetzt ist der Hype wieder da. Hier standen seit jeher Modell- und Prototypenbau im Vordergrund: dort wo Einzelteile bis Kleinstserien, bionische Formgebung, Leichtbau durch komplexe Gitterstrukturen, funktionsintegrierte Bauteile oder montagefreie Baugruppen gewünscht sind, ist additive Fertigung seit jeher zielführend^{1, 23}. Bestechend wirkt heute besonders die zu erzielende Formen- und Geometriefreiheit (Designfreiheit) der additiven Fertigungsverfahren, scheint doch das Produkt quasi aus dem Nichts zu entstehen. Der schichtweise Aufbau selbst, der vielen als Wegbereiter der freien Hardware erscheint, ist aber nur in Zusammenhang mit allen vor- (Pre-Process) und nachgelagerten (Post-Process) Prozessschritten zu haben – und ist selbst während des sogenannten In-Prozesses nicht ganz so (werkzeug- und form-) frei, wie häufig angenommen.

Bevor ein Objekt additiv gefertigt werden kann, ist das Modell, das als dreidimensionales Volumen-Design vorliegen muss, in ein neutrales Datenformat zu transferieren. Dies kann beispielsweise durch Triangulation erfolgen. Hier hat sich das STL (Surface Tessellation Language)-Format durchgesetzt, das eine Standard-CAD-Schnittstelle ist, die auf Triangulation beruht und von vorteilhafterweise quasi allen additiven Fertigungsmaschinen lesbar ist. Zur Vorbereitung des Bauprozesses ist das Modell im Bauraum der Maschine zu platzieren. Hier werden schon die ersten Einschränkungen hinsichtlich Kosten und Qualität des Drucks bestimmt, geht es nicht nur um die Anordnung möglicherweise mehrerer Bauteile im selben Bauraum, sondern auch um die

Orientierung des einzelnen Objekts im Raum, die den späteren Verlauf der Schichten durch das Produkt bestimmt. Die meisten Verfahren mit festem Ausgangswerkstoff haben in der Z-Achse eine höhere Auflösung als in der X- und Y-Achse. Zudem wird ein gedrucktes Teil entlang einer Schicht immer leichter brechen als quer zur oder entgegen einer Schicht. Mit der Positionierung und Orientierung des Bauteils im Bauraum entscheiden sich also je nach Anwendung Festigkeitswerte (beispielsweise bei Metallen mit Härteprüfungen nach Vickers und/oder Rockwell zu prüfen) und Oberflächenbeschaffenheit des Endprodukts.

Einige Verfahren, speziell solche mit flüssiger Ausgangsphase (z.B. Stereolithographie SL), aber auch solche mit festen Ausgangswerkstoffen (wie Fused Layer Modeling FLM), erfordern bei grenzwertüberschreitenden Auskragungen Stützstrukturen zur Fixierung des Objektes im Bauraum. Zur Vermeidung von späteren Verwerfungen und Wölbungen („warping“), Beulenbildung („pillowing“), Fadenziehen („stringing“) oder Narbenbildung („scarring“) sowie zur Materialaufbringung und Verstetigung der Wärmeabfuhr bei der Verfestigung des Materials sind genaue Prozessparameter einzuhalten. Der Anwender legt beispielsweise Schichtdicken, Geschwindigkeiten bei der Schichtlegung, Auflösung, Prozesstemperaturen, Werkstoffvorschub und ggf. auch -rückzug im Verfahrensweg sowie Hohlräume („Infill“) in Abhängigkeit des Objektes sowie der Druckmaschine fest. Manche Parameter ergeben sich häufig auch nur indirekt: so wird der Drahtvorschub beim Lichtbogen-schweißen verfahrensbedingt nur über den Strom- bzw. Spannungsverlauf beeinflusst.

Für den Objektaufbau sowie Aufbau der Stützkonstruktionen müssen die geometrischen Informationen erst erzeugt werden. Dieses sog. „Slicen“ zerlegt das Design in der gewählten Positionierung und Orientierung in vorher definierte Schichten. Nicht nur die gewählte Schichtstärke beeinflusst die Qualität von Rundungen und Schrägen und bestimmt maßgeblich die Fertigungsgeschwindigkeit, auch die Düsengeometrie und Temperatur spielt eine entscheidende Rolle. Auch wenn Geschwindigkeit je nach Anwendungsgebiet des Druckobjekts nebensächlich wird – beispielsweise, wenn der Ausdruck durch bereits ineinander liegende Bauteile spätere Montagekosten spart

– ist sie in der Planung zu berücksichtigen. Ein langsamerer Druck hat fast immer eine bessere Qualität zum Ergebnis.

Die schichtweisen Geometriedaten werden dann meist als CLI (Common Layer Interface)-Format an die Maschine übertragen; die Steuerdaten für die Maschine in Form des sog. G-Codes. Der G-Code ist eine Programmiersprache für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen nach DIN 66025-1²⁴, in der auch Wegbedingungen und Zusatzfunktionen festgelegt werden können.

Wie jeder andere maschinell stattfindende Prozess muss auch eine 3D-Druckmaschine vorbereitet, also gereinigt, befüllt, hochgefahren und nicht zuletzt instandgehalten werden: Die Qualität des Ausdrucks hängt maßgeblich von den einzelnen Achsen ab, so dass Wartung auch für 3D-Drucker unabdingbar ist.

Um einen Benchmark verschiedener Druckversuche (über die Zeit oder über verschiedene Drucker hinweg) durchzuführen, existieren für einige Verfahren bereits Druckmodelle, die verschiedene kritische Parameter in sich vereinen. Für FLM-Verfahren ist das sog. „Benchy“ [Thingiverse „Benchy“²⁵] der „Torture Test“ mit Überhängen, Rundheiten, parallelen Flächen, vorgegebenen Maßlängen, Innen- und Außenwinkeln und anderer kritischer Parameter, so dass man Vergleichsdrucke anstellen kann (Abbildung 25), um die Qualität der Druckausführung zu überprüfen.

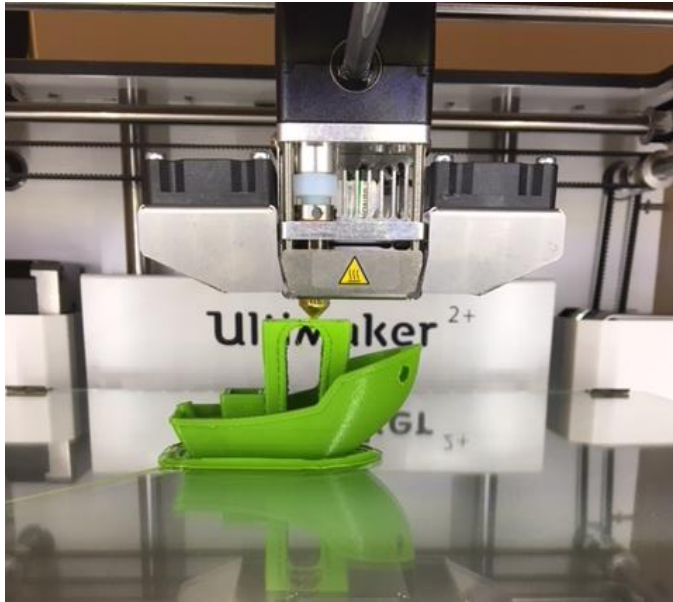


Abbildung 25: Generieren des „Benchy“ als Torture-Test für Filamentdrucker; hier mit erkennbarer leichter Narbenbildung am Türrahmen [Modelldatei: Thingiverse „Benchy“²⁵; Foto der Autorin; Material: PLA grün; Slicing: CURA 3.1.0; Nozzle Diameter: 0,4 mm; Layer Hight: 0,15 mm; Infill: 18 %].

Nach dem eigentlichen Druck sind Maßnahmen des Post-Prozesses auszuführen. Diese können je nach Verfahren sehr unterschiedlich sein. Typischerweise fallen hier das Entfernen überflüssiger, nicht verfestigter flüssiger oder pulverförmiger Werkstoffe, das Abtrennen von der Bauplattform sowie Trennen einzelner am Stück gedruckter Bauteile, die Entfernung von Stütz- und Wandkonstruktionen, die Trocknung oder Wärmebehandlung im Ofen, die Behandlung im Alkohol- oder Lichtbad, die spanende Nachbearbeitung von (Funktions-)Oberflächen oder auch die Beschichtung und Nachbehandlung von Oberflächen an.

10.4.3 Aktuelle Einschränkungen additiver Fertigungsverfahren

Additiv gefertigte Bauteile weisen ganz eigene Merkmale hinsichtlich ihrer Mikrostruktur auf, die durch die jeweils örtlich eingebrachte Wärme- oder Strommenge sowie der späteren Wärmeabfuhr ganz wesentlich bestimmt

werden. Zwar kann beim Kurzlichtbogenschweißen bei charakteristisch geringer Wärmeeinbringung bei der Verwendung von Fülldrähten durch große Energieeinbringung mit Strom ein vergleichsweise großer Werkstoffauftrag auch mit Hartstoffen erfolgen, doch ist davon auszugehen, dass sich die Eigenschaften des Bauteils entlang der Druckhöhe ändern. Das bedeutet, auch wenn die Parameter über den Prozess hinweg gehalten werden könnten, unterscheiden sich die Bauteileigenschaften in verschiedenen Lagen im kristallinen Mikrobereich. Ob diese Strukturunterschiede im Anschluss durch das für klassischen Fertigungsverfahren viel genutzte Spannungsarmglühen auszugleichen sind, ist noch unklar.

Derzeit bestehen zusätzliche Schwierigkeiten in der kontrollierten Anpassung von Druckmaschine, Werkstoff und Stromquellensteuerung und/oder Wärmezufuhr samt Störquellenvermeidung (z.B. geeignete Umgebungseinstellung durch kontrollierten Abzug z.B. von Ruß beim Aufschmelzen von Metallen). Unregelmäßigkeiten durch während des Prozesses entstehende Spritztropfen (die bei Metallen wiederum Schlacke bilden), Zündstellen, Ausbrechungen oder Seigerungen, die bereits gedruckte Objektteile und die Maschine selbst maßgeblich beeinträchtigen können, sind bislang nicht immer zu vermeiden. Auch wenn der Einsatz einer Drossel zu einem spritzärmeren Prozess führt, so ist wiederum deren Auswirkung auf den gewünschten Prozess in Betracht zu ziehen.

Auch versagen bisherige Werkstoffkennwerte, wenn es um deren Übertragung auf den 3D-Druck geht. Ein Beispiel hierfür ist das Kohlenstoff-äquivalent (Carbon Equivalent Value CEV), ein häufig genutzter Indikator für die Schweißignung von Metallen in der klassischen Fertigung. Beim 3D-Schweißen ist zu erwarten, dass dieser Kennwert als Auswahlgröße versagt, sind die Zusammenhänge zwischen den Legierungsanteilen beim Aufschichten von Werkstoffen noch weitgehend ungeklärt. Die Einteilung in beeinflussbare Steuer- und unbeeinflussbare Störgrößen müssen für sämtliche Verfahren überdacht und die Zusammenhänge erst einmal erkannt sein, um geometrische und metallurgische Unregelmäßigkeiten auszuschließen. Die vielfach erforderliche nachträgliche Wärmebehandlung muss ihrerseits ein definiertes Temperaturprotokoll einhalten, der ebenfalls unter definierten

Bedingungen zu erfolgende Abkühlprozess kann allein viele Stunden dauern. Waren auch Stützstrukturen eingebracht, z.B. zur Wärmeabfuhr oder zum Tragen der Bauteillast, sind diese zu entfernen. Meist muss das Bauteil hier-nach geglättet und/oder oberflächenbehandelt werden, um beispielsweise die spätere Dauerschwingfestigkeit zu erhöhen.

Unterschiedliche Verfahren der additiven Fertigung erzeugen bei gleicher Zusammensetzung der Ausgangswerkstoffe höchst unterschiedliche mikrostrukturelle Ergebnisse. Einzige Ausnahme stellt hier die Wärmebehandlung der Legierung TiAl6V4 beim selektiven Laserstrahlschmelzen dar, aber selbst hier ist das dynamische Verhalten unter realen Einsatzbedingungen noch unerforscht¹.

Dieser nur kurze Anriss der vor-, während- und nachgelagerten Prozessschritte und -parameter lässt die Vorteile der Werkzeug- und Formfreiheit im In-Process geringer erscheinen als vielfach postuliert. Auch In-Process ist das technologische Prinzip der additiven Verfestigung – vom Verkleben über Schneiden, Aufschmelzen, Aufspritzen, Verbinden, punkt- oder flächenweisem Härten mit und ohne Strahlung bis hin zum (Auf-)Lösen von Stützstrukturen – kein wirklich „freier“ Vorgang. In-Process entscheiden die Bau-einheit, also Düsengeometrie oder Strahlverhalten (UV- oder LASER; hier sind auch Maßnahmen zur Strahlbreitenkompensation erforderlich), Standzeit der Düse, Stromsteuerung, Halten von Helligkeits- oder auch chemischen Prozess- sowie Temperaturparametern an der Düse und am Werkstückbett, die Laufpräzision und die sequentiell und/oder simultan ablaufenden verfestigenden Prozessschritte am Objekt und seiner eventuellen Stützstrukturen über das spätere Druckergebnis.

Zusammengefasst ergeben sich bei der Betrachtung der additiven Fertigungsverfahren als vermeintlich neue Technologie einige aktuelle Einschränkungen:

- Fehlen geeigneter Parameter als Zielgrößen, die sich nach Geometrie, Prozessstabilität und Freiheit von Unregelmäßigkeiten richten,
- Fehlen angepasster Bauteil-Konstruktionsweisen,
- Unbekanntheit von Zusammenhängen zwischen Steuer- und Störgrößen,

- Mangelnde Kennlinienverfügbarkeit für Werkstoffe und Werkstoffzusammensetzungen,
- Materialeigenschaften nicht ausreichend bestimmt, speziell bei dynamischer sowie komplexer Beanspruchung unter Realbedingungen,
- Wärmebehandlungs-, Strom-, Spannungszufuhr- und andere Prozessparameter nicht ausreichend untersucht,
- Treppenstufeneffekte in Abhängigkeit von Querschnittsflächen,
- Zeitbedarf bei massiven sowie großen Bauteilen und/oder Stückzahlen,
- schlechtere Oberflächenqualität, Maßhaltigkeit und Reproduzierbarkeit,
- Einzelstückcharakter und Chargenabhängigkeit der additiv gefertigten Teile mit Auswirkungen auf mögliche Austauschbarkeit,
- vielfach erforderliche Supportstrukturen, die nicht wieder- oder weiterverwertbar sind,
- fehlendes Wissen über Einfluss von Bauteilgeometrie und/oder Hohlräumen auf Materialaufbringungs- und -kühlverlauf, um den Spannungsverlauf während der Abkühlung zu optimieren sowie
- Ausmaß der Freigabe durch Open-Source-Hardware-Lizenzen.

Im Ergebnis könnte man bereits bei heutiger additiver Fertigung von einer Verfahrenskombination der in der DIN 8580²¹ bekannten Fertigungsverfahren sprechen, beinhalten die additiven Verfahren doch mehrere einzelne, bekannte Verfahren (wie Urformen oder Umformen in Kombination mit dem Fügen und/oder Beschichten und der Stoffeigenschaftsänderung), die bei der additiven Fertigung gleichzeitig oder unmittelbar hintereinander wirken [siehe hierzu auch VDI 3405²⁰]. Die wichtigsten Gestaltungsvarianten der additiven Fertigung mit Bezug auf die Entwurfsgrenzen sind bereits aus den als klassisch geltenden Verfahren des Spritzgießens („Injection Molding“), des Druckgießens („die casting“) oder den verschiedenen Verfahren des Schweißens („welding“) bekannt. Dennoch zeigt sich schon heute, dass die bisherigen Erkenntnisse, wie oben beim Beispiel des Kurzlichtbogen-schweißens von Fülldrähten kurz angerissen, mit Blick auf das Erzeugen von

dreidimensionalen Objekten ergänzt werden müssen. Heute nun von einer Substitution konventioneller Fertigungsverfahren durch additive Verfahren zu sprechen, scheint nicht zielführend.

Komplizierte (mechatronische) Produkte bedürfen weiterhin nicht nur sog. konventioneller Fertigungsverfahren und Montageprozesse, diese werden aber zunehmend durch die additiven Verfahren und Open-Source-Entwicklungen ergänzt. Hier kommt es – wie so oft – auch auf die Schnittstellen an. Es ist also wenig verwunderlich, dass sich die heute frei herunterzuladenden Designs für den sog. 3D-Druck auf einfache, meist dekorative Produkte geringer Stückzahl beschränken, und auch die ausgedruckten Modelle oft von nur geringer Qualität sind. Höherwertige Produkte entstehen häufig schon dann, wenn der Anwender die Feinheiten des Verfahrens ausreizt (z.B. durch veränderte Orientierung des Bauteils im Polymer-Behälter als Bauraum beim Stereolithographie-Verfahren) sowie die Spezifika der Anlage genau kennt und möglicherweise noch im Prozess beeinflussen kann („Tuning“). Für hochbelastbare Bauteile sind die geforderten Eigenschaften, z.B. nach genormten Spannungsverläufen in Blechteilen für Flugzeugflügel, derzeit mit den Werkstoffen und Verfahren der additiven Fertigung nicht zu erreichen und/oder schlichtweg nicht bekannt. Nicht zuletzt beeinflussen die atmosphärischen Bedingungen (z.B. Luftzug, Nebenproduktentstehung, ...) nicht nur bei offenen Druckbetten das Druckergebnis.

Die Modellierung und Fertigung richtet sich heute nach den Kenntnissen und Fähigkeiten einzelner Akteure vom Entwurf über die additive Fertigung einschließlich aller Pre-, In- und Post-Prozesse bis hin zum Ausmaß der rechtlichen Freigabe, beispielsweise der Lizenzierung. Der echte Open-Source-Gedanke wird dabei bislang nur unzureichend ausgeschöpft. Um von Free Designs zu einer Free Hardware zu gelangen, wären nicht nur additive Fertigungstechnologien, sondern alle verfügbaren Fertigungstechnologien und auch die Kooperationsplattformen für Produktentwicklung (im weiteren Sinne) samt dezentraler Produktion und sensorunterstützter Standortoptimierung sowie webbasierter IT-Werkzeuge und Freigabetools mit zeitunabhängiger Nutzung deutlich weiterzuentwickeln. Bei der Begeisterung für

diese Vision sind die Konsequenzen der Realisierung zu bedenken. Dabei hilft ein Blick nach vorn in die Science Fiction und einer zurück in die Geschichte.

10.5 Voraussetzungen für Freie Hardware Objekte der Zukunft

Science Fiction handelt von Ideen, deren Machbarkeit durchaus fragwürdig erscheint, aber über die es sich mit Blick auf Innovation nachzudenken lohnt²⁶. Als Beispiel für visionäre Ideen, die teilweise auch umgesetzt wurden, ist die Science Fiction Serie StarTrek aus den 1980er Jahren ein Beispiel. StarTrek kennt sog. Replikatoren, die es erlauben, sich auf Wunsch beispielsweise eine heiße Tasse Tee zu generieren¹⁵. Scheint diese Vision auch etwas weit hergeholt, so gibt der Film die einzuschlagende Denkrichtung verblüffend gut wieder.

Hier werden komplizierte Produkte (Hardware) höchst personalisiert am Einsatzort der Maschine generiert. Wir können uns also eine Zukunft mit verteilter Fertigung und persönlicher Fabrikationstechnologie (Personal Fabbing^{17, 18}) als sich selbst organisierende Bewegung vorstellen, so dass ein weltumspannendes Design- und Produktionsnetzwerk in der Lage wäre, komplizierte Bauteile und Produkte herzustellen, zu montieren und die Entwicklung neuer Produkte zuzulassen. Um dabei wirklich freie Hardware(-erstellung) zu ermöglichen, sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

1. Freie Werkzeuge zum virtuellen Design von z.B. Computerchips und anderen (auch Roboter-)Teilen und Baugruppen bis hin zu komplexen Produkten,
2. Freie 3D-Modellierer in Form echter Replikation von virtuellen Produktdesigns und
3. Internetbasierte freie Zusammenarbeit.

Punkt 1 und 2 stellen die technologische Grundlage für die Erzeugung jedweder freier Hardware dar, die aus heutiger Sicht sicherlich noch zu verbessern ist. Hier sind molekulare Fertigungstechnologien wünschbar, die eine Manipulation von Teilchen auf Atomebene und darunter erlauben. Diese Art von molekularer Fertigungstechnologie wird durchaus heute schon als nächste Revolution bezeichnet¹⁸. Sie schreibt in mancherlei Hinsicht den Weg der

Atome und Moleküle hin zur heutigen digitalen Welt weiter fort zurück zur Welt der Atome – und formuliert dabei die Herausforderungen der rechnerunterstützten freien Herstellung.

Solange die Herstellung von Hardware in physischer Ausprägung aber noch physisches Ausgangsmaterial oder auch nur Energie erfordert, wird es Transaktionskosten geben, denn es müssen immer irgendwelche Qualitätserfordernisse erfüllt sein: Die generierte heiße Tasse Tee müsste auch wärmer sein als die Umgebungstemperatur. Die Transaktionskosten werden sich durch Digitalisierung verlagern, vielleicht sogar weiter sinken, aber nicht Null; jedenfalls so lange nicht, wie der 2. Hauptsatz der Thermodynamik gilt. Andernfalls wären wir in der Lage, ein Perpetuum Mobile zu bauen – der Menschheit wohl größter Traum! Theoretisch kann man trotzdem darüber nachdenken, welche Konsequenzen sich ergäben, wenn dieser Traum sich erfüllte.

Selbst wenn Free Hardware ohne Einschränkungen und in wiederholbar, bester Qualität jedermann frei zugänglich und (gänzlich ohne Transaktionskosten!) möglich wäre, zeigt sich auf dem Weg dorthin die Zusammenarbeit der Beteiligten als wohl wirklich ernstzunehmender Engpass (Punkt 3 oben). Die Entgrenzung der Produktentwicklung bestünde darin, zwischen allen Modi, den Beteiligten und deren Wissen frei hin- und her zu schalten, um langfristig wirkliches Crowd-Engineering zu ermöglichen. Der Weg dorthin erfolgt heute durch verstärktes Probieren, wodurch sich mitunter neue (Vertrauens-) Strukturen bilden²⁷.

Denkt man dieses Szenario konsequent weiter, stünde die Industrie nicht mehr im Wettbewerb, sondern würde nur noch gemeinsam und miteinander Lösungen entwickeln. Unweigerlich ergeben sich folgende Implikationen dieser Art großer, vernetzter und verteilter Kooperation:

1. Eine Lösung für ein Problem zu erhalten, wäre weit wichtiger, als (einen Wettbewerber davon abzuhalten,) selbst von den Ergebnissen zu profitieren.
2. Das Produkt kann von anderen kostenlos verändert/verbessert werden.

3. Ein Unternehmen profitiert nicht mehr vom intellektuellen Eigentum, sondern vom Verkauf von Expertise.

Die denkbaren Konsequenzen sind schon in der Geschichte beschrieben worden: Adam Smith führte 1776 aus, dass durch die freie Teilhabe an fremden Lösungen bei fehlender Vergütung für deren Entwicklung ein Motivationsverlust und Erlahmen der unternehmerischen Tätigkeit droht²⁸. Die unternehmerische Tätigkeit liegt eben nicht primär darin, Probleme zu lösen und/oder Kunden glücklich zu machen und/oder Mitarbeiter zu motivieren. Das Unternehmen strebt nach Profit; Glück, Gemeinwohl und auch Motivation als Triebfeder sind dabei allenfalls der positive Nebeneffekt, sogar umso mehr, je größer die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens.

Hier kommt ein raffinierter Zusatzeffekt des marktwirtschaftlichen Systems zum Tragen: Auch im Rahmen eines profitorientierten, auf Rendite ausgerichteten Unternehmens finden zahlreiche angestellte Mitarbeiter hinreichend viele Räume, um Befriedigung an und mit der Arbeit, mit dem Lösen von sich selbst oder von Kunden gestellten Aufgaben zu finden. Manchmal sind diese Räume so groß, dass sie über eine längere Zeit nicht einmal merken, welchen Generalzielen sie unterworfen sind – und geben mit vollem Engagement ihr Bestes, ohne an der schließlich erreichten Rendite maßgeblich teilzuhaben oder vom Streben danach berührt worden zu sein. „Das macht unser derzeitiges System so überaus erfolgreich und bisher im Systemvergleich unschlagbar“²⁹.

Entwicklungskooperationen sind in diesem System seit jeher bekannt, folgen klaren Vorgaben und Rechtsansprüchen, die definiert werden sollten. Grenzüberschreitendes Abgreifen fremder Leistungen wird schon länger als mit Achtung und Achtsamkeit vor der Leistung des anderen unvereinbar gesehen³. Würden Entwicklungsergebnisse zum Allgemeingut, bleibt heute die Frage, wie denn eine motivierende Verrechnung, eine angemessene Vergütung einer Free (Design) Hardware-Innovation stattfinden könnte, die allen Beteiligten auch die Option zur Nutzung offeriert⁷.

Innovationen für die Zukunft werden immer mit den Maßstäben des Alten gemessen – die ja durch diese Innovationen geradezu verändert würden.

Dieser zirkuläre Schluss mag kennzeichnend sein für wissenschaftliche Veränderungen, wie schon Kuhn 1973 beschrieb.³⁰ Hier bestünde sie in einem Paradigma des Wirtschaftens, das ein Höchstmaß an Vertrauen voraussetzte. Dabei nur vom Guten im Menschen und seinem Problemlösungswillen auszugehen, ist dennoch sehr naiv. Unklar ist auch, was der Einzelne unter einem Problem versteht, das es zu lösen gilt. Die freie Bereitstellung günstiger Schusswaffen für den Hausgebrauch hat hier bereits Diskussionen ausgelöst. Allein durch Teilen von Wissen unter stets wohlgesonnenen Freunden, wird kein Unternehmen und schon gar keine Volkswirtschaft reich⁷. Echte Innovation benötigt immer die unter geistiges Eigentum gestellte Umsetzung und das Vorrecht auf eigene Monetarisierung.

10.6 Fazit

So wie im Film „Das Leben der Anderen“ wahre Kunst und offener Geist das Gute im Menschen hervorzubringen vermag, können Free Designs ein Schritt in Richtung Free Hardware sein. Wirklich freie physische Objekte sind ein gedanklicher Zielzustand, auf den sich unsere digitale Produktentwicklung unweigerlich hinbewegt, der aber nicht so bald realisierbar ist, auch wenn die Vision unter dem aktuellen Eindruck der starken Verbreitung von Open-Source Designs und wachsenden Verfügbarkeit additiver Fertigungsverfahren steht. Deren Vorteile sind, wie bei jeder Neuentwicklung und Kombination existierender Fertigungsverfahren auch, nur durch veränderte Bauteil-konstruktionsweisen, Anpassung der Bauteil-Prüftechnik sowie Kenntnis und Beherrschung aller Pre-, In- und Post-Prozessparameter zu erschließen. Auch und gerade in Kombination mit klassischen Fertigungsverfahren sind hier für fertigende Unternehmen große Sprünge durch innovative Geschäftsmodelle zu erwarten.

Die nächsten Schritte werden darin bestehen, neue Werkstoffe zu generieren sowie Produktionsabläufe in Mikrosekunden zu erfassen, zu messen und als Echtdateien direkt weiterzuverarbeiten, um den Prozess noch genauer zu steuern. Die Fähigkeiten hierzu müssen erst noch aufgebaut werden. Hierzu bietet die Digitalisierung eine große Chance, denn überall wird durch Vernetzung zeitgenauer gearbeitet und Transaktionskosten reduziert werden

können. Gleichwohl wird auch zukünftig jedweder sog. „3D-Druck“ nicht wirklich frei und beliebig erfolgen. Das bedeutete, gegen den 2. Hauptsatz der Thermodynamik zu verstoßen, eine Vision, die seit dem Perpetuum Mobile auch in Science Fiction Filmen wie StarTrek verfolgt wird. Die vollständige Umsetzung der Vision scheitert an den Besonderheiten von Hardware und deren freier Replizierbarkeit, aber sie leitet uns den Weg.

Wären selbst diese Aspekte durch dezentrale, molekulare Fertigungstechnologie à la StarTrek erfüllt, so erforderte echte freie Hardware eine rein auf Vertrauen und Goodwill gegründete, wirtschaftliche Orientierung an Problemlösungen – ohne angemessene Vergütung der Lösungsentwicklung kaum ein Geschäftsmodell für einen Industrie- und Technologiestandort. Nicht nur bleibt individuell sehr verschieden, was ein Problem ausmacht, auch ohne hinreichende Möglichkeit auf Monetarisierung für die Entwicklung von Problemlösungen sollten wir uns Free Hardware und die Replikation physischer Objekte allenfalls in der Science Fiction wünschen: dort stellen sie immerhin die Fragen, die wir für die Entwicklung unserer Gesellschaft im Voraus beantworten sollten.

Lessons Learned

- Die Open-Source Bewegung aus der Software dehnt sich zunehmend auch auf Hardware aus. Digitale Methoden und Werkzeuge durchdringen den gesamten Produktentstehungsprozess, so dass additive Fertigungsverfahren mit ihrer vielzitierten Werkzeug- und Designfreiheit ins Blickfeld geraten, freie Hardware dezentral und kundenindividuell zu produzieren.
- Die Übertragbarkeit der 4 Freiheitsgrade von Software auf Hardware scheitert an den Besonderheiten von Hardware und deren freier Replizierbarkeit, auch für den sog. 3D-Druck.
- Free Designs sind ein Schritt in Richtung Free Hardware. Diese erforderte in letzter Konsequenz jedoch eine rein auf Vertrauen und Goodwill gegründete, wirtschaftliche Orientierung an Problemlösungen. Eine Wirtschaftsordnung ohne hinreichende Möglichkeit auf Monetarisierung für die Lösungsentwicklung kann jedoch kaum ein Geschäftsmodell für einen Industrie- und Technologiestandort sein.

¹ Lindemann, U. (Hrsg.): Handbuch der Produktentwicklung. München: HANSER Verlag, 2016.

² Howe, J.: Crowdsourcing: How the power of the crowd is driving the future of business. Random House, 2008.

³ Merker, M.: Alles für alle und alles Umsonst? Die Privatkopie gem. § 53 UrhG und die Versuchungen des WWW. In: Knaut, M. (Hrsg.): Zukunft Wirtschaft. Beiträge und Positionen 2013, Schriften der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin. Berlin: BWV Berliner Wissenschafts-Verlag, 2013, S. 114–120.

⁴ Baumann, U.: Patentärger um Aircarft – Mercedes darf Nackenföhn wieder verkaufen. In: Auto, Motor und Sport, 1.06.2016, <https://www.auto-motor-und-sport.de/news/airscarft-patent-aerger-mercedes-nackenföhn-1876231.html>, abgerufen am 27.11.2017.

⁵ Stallman: R. M.: Free Hardware and Free Hardware Designs. <https://www.gnu.org/philosophy/free-hardware-designs.html>, abgerufen am 13.11.2017.

⁶ VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Berlin: Beuth-Verlag, 1993.

⁷ Syska, A.; Lièvre, P.: Illusion 4.0. Deutschlands naiver Traum von der smarten Fabrik. Ansbach: CETPM GmbH, 2016.

-
- ⁸ Pahl, G.; Beitz, W.†, Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre – Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung (Methoden und Anwendung). 8. Auflage. Berlin: Springer Verlag, 2013.
 - ⁹ Hentschel, C.: Konzeptionelle Produktentwicklung als Impulsgeber für radikale Innovation: TRIZ in der Konstruktionssystematik des VDI. In: Khare, A.; Wirsam, J.; Kessler, D.: Marktorientiertes Produkt- und Produktionsmanagement in digitalen Umwelten. Wiesbaden: SPRINGER Gabler, 2018, S. 75–84.
 - ¹⁰ Shapeways: <https://www.shapeways.com/creator>, abgerufen am 11.12.17.
 - ¹¹ Thingiverse „Rollerbearing“: <https://www.thingiverse.com/thing:143467>, abgerufen am 29.11.2017.
 - ¹² Matzler, K; Baliom, F.; v.d. Eichen, S. F.; Anschober, M.: Digital Disruption – Wie Sie Ihr Unternehmen auf das digitale Zeitalter vorbereiten. München: Vahlen Verlag, 2016.
 - ¹³ Meyer, J.-U.: Digitale Disruption – Die nächste Stufe der Innovation. 2. Auflage, Göttingen: BusinessVillage GmbH, 2017.
 - ¹⁴ Ankenbrand, H.: Eine Villa aus dem 3D-Drucker. Frankfurter Allgemein Zeitung, 6.3.2015.
 - ¹⁵ WDR, Juni 2017: <http://www.ardmediathek.de/tv/Planet-Wissen/3D-Drucker-alles-ist-machbar/WDR-Fernsehen/Video?bcastId=12994052&documentId=38940150>, abgerufen am 6.1.2018.
 - ¹⁶ Anderson, C.: Makers: The New Industrial Revolution. New York: Crown Business, 2012.
 - ¹⁷ Gershenfeld, N.: Fab: The coming Revolution on your Desktop – from Personal Computers to Personal Fabrication. 1st edition. New York: Basic Book, 2005.
 - ¹⁸ Gershenfeld, N.; Gershenfeld, A.; Cutcher-Gershenfeld, J.: Designing Reality – How to survive and thrive in the Third Digital Revolution. New York: Basic Books, 2017.
 - ¹⁹ Berlin Business Location Center: Maker-Labs und Grassroot-Intitiativen (Auswahl), <http://www.businesslocationcenter.de/de/wirtschaftsstandort/standortinformationen/st-art-up-metropole/infrastruktur/maker-labs-und-offene-werkstaetten>, abgerufen am 27.11.2017.
 - ²⁰ VDI-Richtlinie 3405: Additive Fertigungsverfahren – Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen. Berlin: Beuth-Verlag, 2014.
 - ²¹ DIN 8580: Fertigungsverfahren – Begriffe, Einteilung. Berlin: Beuth Verlag, 2003.
 - ²² Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping – Tooling – Produktion. 5., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, München: HANSER Verlag, 2016.
 - ²³ Gebhardt, A.: 3D-Drucken. Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM). München: HANSER Verlag, 2014.
 - ²⁴ DIN 66025-1: Programmaufbau für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen – Allgemeines. Berlin: Beuth Verlag, 1983.
 - ²⁵ Thingiverse „Benchy“: <https://www.thingiverse.com/thing:2213891>, abgerufen am 11.12.2017.

-
- ²⁶ Hadnadjev, A.: Die Relevanz von Science Fiction in der Zukunftsforschung für die Industrie 4.0. HTW Berlin: Abschlussarbeit zur Erlangung des Grades Master of Arts, 2017.
- ²⁷ Burkhardt, C.: Denkfehler Innovation. Warum Fehlentscheidungen oft der Grund für Fortschritt sind. Wiesbaden: SPRINGER Gabler, 2017.
- ²⁸ Smith, A.: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. "But the annual revenue of every society is always precisely equal to the exchangeable value of the whole annual produce of its industry, or rather is precisely the same thing with that exchangeable value. As every individual, therefore, endeavours as much as he can both to employ his capital in the support of domestic industry, and so to direct that industry that its produce may be of the greatest value; every individual necessarily labours to render the annual revenue of the society as great as he can. He generally, indeed, neither intends to promote the public interest, nor knows how much he is promoting it. By preferring the support of domestic to that of foreign industry, he intends only his own security; and by directing that industry in such a manner as its produce may be of the greatest value, he intends only his own gain, and he is in this, as in many other cases, led by an invisible hand to promote an end which was no part of his intention. Nor is it always the worse for the society that it was no part of it. By pursuing his own interest he frequently promotes that of the society more effectually than when he really intends to promote it. I have never known much good done by those who affected to trade for the public good. It is an affectation, indeed, not very common among merchants, and very few words need be employed in dissuading them from it." Book IV, Chapter II, Of Restraints upon the Importation from Foreign Countries of such Goods as can be Produced at Home, IV.2.9; London: Methuen & Co., Ltd., 1904, first published 1776.
- ²⁹ Mell, H.: Karriereberatung. Antwort zur Frage 2.920 „Profit ist nicht alles“. In: VDI-Nachrichten Nr 49/50 vom 8. Dezember 2017, S. 36–37.
- ³⁰ Kuhn, T.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. 24. Auflage, Frankfurt/Main: Suhrkamp Verlag, 2014. 1. Auflage: 1973.

RALF HAFER

Digitale Informationen im Corporate Finance

11.1 Transaktionen mit Berliner Unternehmen von 1999 bis 2017	158
11.2 Die implizite Marktrisikoprämie Mitte Februar 2018 für Deutschland	159
11.2.1 Verfügbare aktuelle Daten zur Marktrisikoprämie	160
11.2.2 Eigene Berechnung der impliziten Marktrisikoprämie.....	161
11.3 Diskussion und Ausblick	165

11 Digitale Informationen im Corporate Finance

Ralf Hafner

Abstract

Der Beitrag zeigt an zwei Beispielen, wie digital verfügbare Informationen im Corporate Finance nutzbar gemacht werden können. Dargestellt werden Transaktionen mit Berliner Unternehmen in den letzten Jahren und die Ermittlung der Marktrisikoprämie als Bestandteil der Kapitalkosten, der so genannten „Hurdle Rate“ oder Mindestverzinsung.

11.1 Transaktionen mit Berliner Unternehmen von 1999 bis 2017

Der Zugang zu finanzwirtschaftlichen Daten und Informationen ist heutzutage so leicht wie nie zuvor. Folgende Datenreihe wurde aus unserem Bloomberg-Lab über das Funktionskürzel „MA“ an der HTW generiert:

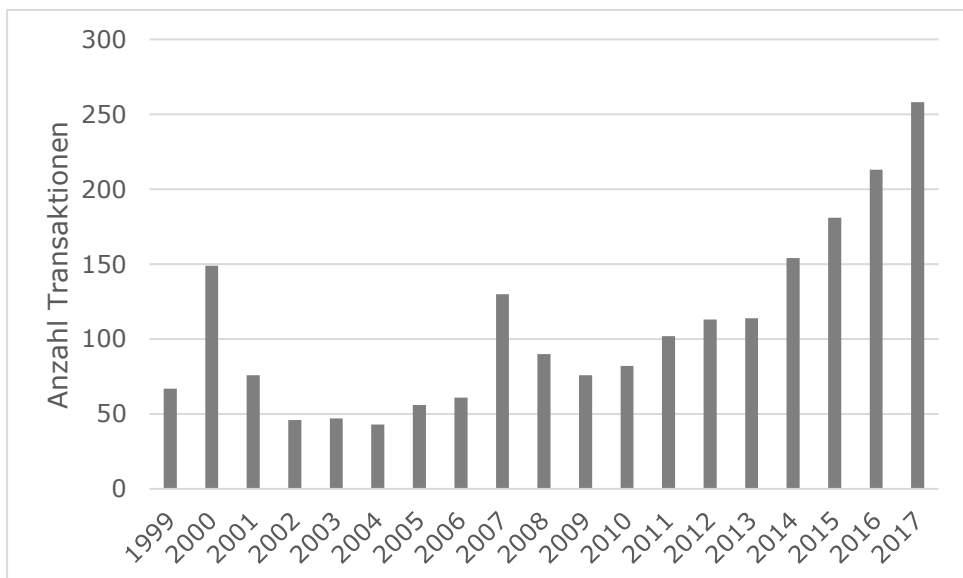


Abbildung 26: Unternehmenstransaktionen Berliner Unternehmen.

Sie zeigt für den Zeitraum 1999 bis 2017 Unternehmenstransaktionen auf, bei denen Berliner Unternehmen entweder als Käufer oder Verkäufer auftraten oder selber Gegenstand der Transaktion waren. Deutlich sichtbar ist, dass die M&A-Aktivität nach dem Platzen der Dotcom-Blase und der Finanzkrise 2008/2009 nachließ. Seit 2009 zeigt der Trend klar nach oben.

Weitere Unterteilungen, beispielsweise nach Transaktionstyp, Art der Kaufpreiszahlung, Transaktionsvolumen und andere Kriterien, sind leicht abrufbar. Die Schnelligkeit der Datengenerierung (auf „Knopfdruck“) ist beeindruckend und stellt einen großen Fortschritt dar. Auch qualitativ ist die Datenbasis gut, wenngleich es nach unserer Stichprobe noch „Luft nach oben“ gibt – nicht alle Transaktionen sind enthalten¹ und die Zuordnung zu Berlin ist nicht immer eindeutig nachvollziehbar.

11.2 Die implizite Marktrisikoprämie Mitte Februar 2018 für Deutschland

Zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen wird eine Mindestrendite, eine „Hurdle Rate“ benötigt. Grundlage dafür sind die Kapitalkosten des Unternehmens, die Eigenkapitalkosten und die Fremdkapitalkosten (nach Steuern), entsprechend gewichtet. Für die Ermittlung der Eigenkapitalkosten wiederum wird die Marktrisikoprämie benötigt. Die Marktrisikoprämie ist die zusätzliche Rendite, die Investoren erwarten, wenn Sie statt in ein risikoloses Investment (zum Beispiel eine Staatsanleihe) in ein breit diversifiziertes, risikoreiches Portfolio (einen breiten Aktienindex) investieren (sozusagen ein durchschnittlich risikoreiches Projekt angehen).

Traditionell wurden dazu historische Daten der Marktrisikoprämie herangezogen.² In entwickelten Volkswirtschaften belief sich die Marktrisikoprämie auf Werte zwischen 3% und 8% mit einem Schwerpunkt auf dem Bereich zwischen 4% und 6%.

Inzwischen hat sich eine Tendenz etabliert, die Marktrisikoprämie aus aktuellen Marktdaten, also „implizit“ zu ermitteln. Basierend auf dem aktuellen Preis einer Aktie, der erwarteten Dividende, der erwarteten Wachstumsrate der Dividende und der Annahme eines effizienten Marktes kann die

Rendite, die Investoren bei einem Erwerb der Aktie erwarten, leicht bestimmt werden (Dividendenrendite plus erwartete Wachstumsrate der Dividende).³

Wendet man dieses Vorgehen auf alle Aktien in einem Marktportfolio an und gewichtet die Ergebnisse entsprechend der Marktkapitalisierung, so lässt sich auf diese Weise die implizite Rendite des Marktportfolios (eines Aktienindex) berechnen. Nach Abzug der Rendite der risikolosen Investition ergibt sich die Marktrisikoprämie.

11.2.1 Verfügbare aktuelle Daten zur Marktrisikoprämie

Über das Funktionskürzel „CRP“ sind am Bloomberg-Terminal Marktrisikoprämien für zahlreiche Länder täglich abrufbar. Es handelt sich offensichtlich um einen Bottom-up-Ansatz, der alle notierten Aktien eines Landes berücksichtigt. Details der Berechnung werden nicht offengelegt, aber es scheint ein gemäß der Marktkapitalisierung gewichteter Durchschnitt der impliziten erwarteten Renditen der einzelnen Aktien zu sein, kalkuliert auf der Grundlage der individuellen Dividendenrenditen und der erwarteten Wachstumsrate der Dividenden. Mitte Februar 2018 ergibt sich für Deutschland eine Marktrisikoprämie von 9,22%.

Kostenfrei über das Web verfügbar ist die Seite „Marktrisikoprämie.de“. Sie wird gepflegt von einem Expertenzirkel. Vorbildlich ist hier, dass die Grundlagen der Berechnung detailliert offengelegt werden.⁴ Es handelt sich ebenfalls um einen Bottom-up-Ansatz. Für Deutschland war Mitte Februar 2018 die implizite Marktrisikoprämie per Ende 2017 verfügbar und mit 6,3% angegeben.⁵ Der Unterschied zu den 9,22% gemäß Bloomberg-Terminal erklärt sich zum Teil daraus, dass der Rückgang der Aktienkurse Anfang Februar 2018 im Vergleich zu Ende 2017 noch keine Berücksichtigung gefunden hat.

Einen guten Überblick über verschiedene Verfahrensweisen zur Berechnung impliziter Marktrisikoprämien gibt Damodaran auf seiner Webseite⁶ und in seinem jährlich aktualisierten Beitrag „Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2018 Edition“.⁷ Die Daten werden für die USA auf Basis des S&P 500 berechnet und monatlich aktualisiert, Anfang Februar aufgrund der Börsenturbulenzen börsentäglich.

Per 8. Februar 2018 ergab sich eine implizite Marktrisikoprämie für die USA von 5,22% (Trailing 12 month cash yield).

Basierend auf dem Wert für die USA können Werte für andere Volkswirtschaften geschätzt werden. Für Länder mit einem AAA-Rating entsprechen sie dem Wert für die USA. Anstelle von Dividenden wird das Dividendenpotenzial berücksichtigt, der freie Cashflow an die Eigenkapitalgeber, ersatzweise gemessen durch Dividenden zuzüglich getätigter Aktienrückkäufe.

11.2.2 Eigene Berechnung der impliziten Marktrisikoprämie

Als Marktportfolio dient der CDAX, da der DAX nur aus 30 Werten besteht. Über die Funktion „XLTP“ (früher „XBBK“) führt das Bloomberg-Terminal den Nutzer zu einem Excel-Tool, das Dividenden und Aktienrückkäufe sowie Dividendenrendite und Aktienrückkaufsrendite für Indizes zur Verfügung stellt. Die Daten werden fortlaufend aktualisiert, offenbar allerdings mit einem gewissen Zeitverzug. Daher bietet es sich an, mit einem langfristigen Durchschnitt der Rendite zu arbeiten anstatt mit (unvollständigen) Werten der vergangenen 12 Monate. Als 10-Jahres-Durchschnitt der Dividenden- und Aktienrückkaufsrendite erhält man für den CDAX einen Wert von 4,41%⁸:

Jahr	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Aktienrückkäufe (Mrd. Euro)	9,94	8,52	15,99	15,01	15,25	16,19	19,23	17,10	20,94	42,10
Aktienrückkaufsrendite	0,56%	0,53%	0,99%	1,02%	1,11%	1,41%	1,96%	1,50%	2,20%	4,10%
Dividenden (Mrd. Euro)	20,81	44,16	44,43	38,65	41,83	39,24	35,25	27,29	29,81	39,25
Dividendenrendite	1,16%	2,73%	2,75%	2,64%	3,04%	3,42%	3,58%	2,40%	3,13%	3,82%

Aktienrückkaufsrendite (10-Jahres-Durchschnitt)	1,54%
Dividendenrendite (10-Jahres-Durchschnitt)	2,87%
Gesamtrendite (10-Jahres-Durchschnitt)	4,41%

Abbildung 27: Dividenden- und Aktienrückkaufsrendite CDAX 2008 bis 2017.

Der Indexwert betrug 1.164,97 am 15. Februar 2018. Wendet man den ermittelten Wert der langfristigen Gesamtrendite (Dividenden plus Aktienrückkäufe) von 4,41% darauf an, so ergäbe sich eine Gesamtausschüttung von 51,32 Indexpunkten.

Als nächstes ist eine Annahme darüber zu treffen, mit welcher Rate die Gesamtausschüttung von 51,32 Indexpunkten wachsen wird. Wir haben unterstellt, dass der Cashflow-Strom zwischen Unternehmen und Investoren mit derselben Rate wachsen wird wie der Gewinn aller im CDAX abgebildeter Unternehmen. Hierfür liegen Konsensus-schätzungen vor. Sie belaufen sich auf plus 8,18% für das erste Jahr und plus 7,28% für das zweite Jahr. Die risikofreie Rendite (10-jährige Bundesanleihe) betrug 0,76% und dient gleichzeitig als Wachstumsrate für die ewige Rente ab dem sechsten Jahr.⁹ Weiterhin wurde unterstellt, dass die Wachstumsrate von den 7,28 im zweiten Jahr in gleichbleibenden Intervallen auf den Wert von 0,76% ab dem sechsten Jahr sinkt. Es ergibt sich folgender Zeitstrahl für den Cashflow zwischen Investoren und Unternehmen:

CDAX am 15.02.2018	1.164,97	
Dividenden- und Aktienrückkaufsrendite (10-Jahres-Durchschnitt)	4,41%	
Entspricht ... Indexpunkten	51,32	Wachstumsraten
Zuflüsse an Investoren im Jahr 1	55,51	8,18%
Zuflüsse an Investoren im Jahr 2	59,56	7,28%
Zuflüsse an Investoren im Jahr 3	62,92	5,65%
Zuflüsse an Investoren im Jahr 4	65,45	4,02%
Zuflüsse an Investoren im Jahr 5	67,02	2,39%
Zuflüsse an Investoren im Jahr 6 und den Folgejahren	67,53	0,76%

Abbildung 28: Erwartete Zuflüsse an die Investoren aus dem CDAX.

Was jetzt folgt, ist reine Technik. Wir haben erwartete künftige Zuflüsse bei den Investoren in den Index, einen aktuellen Preis für den Index, die Annahme, dass der Markt hinreichend effizient ist und können jetzt nach der

impliziten Rendite des Indexes auflösen. Das geht in Excel sehr einfach, entweder mit dem Solver oder der Funktion Zielwertsuche.

Es ergibt sich ein Wert von 6,26% für die implizite Rendite des CDAX per 15. Februar 2018. Zieht man hiervon die risikolose Rendite von 0,76% ab, so erhält man für die Marktrisikoprämie in Deutschland Mitte Februar 2018 einen Wert von 5,50%:

Zu lösen ist:		
Implizite Rendite des CDAX (das gesuchte Ergebnis)		6,26%
Risikofreie Rendite = langfristige Wachstumsrate (gegeben)		0,76%
Implizite Marktrisikoprämie Deutschland (die Differenz zwischen der impliziten Rendite des CDAX und der risikofreien Rendite)		5,50%
Jahre $t=1, \dots, t=\infty$	Zuflüsse (Cashflows)	Barwerte der Zuflüsse (Cashflows)
1	55,51	52,24
2	59,56	52,75
3	62,92	52,45
4	65,45	51,34
5	67,02	49,47
6, ..., ∞	67,53	906,72
Kapitalwert der künftigen Zuflüsse (Cashflows) an Investoren		1164,97
Indexwert		1164,97
Differenz (muss 0 sein bei korrekt ermittelter impliziter Rendite des Indexes)		0,00

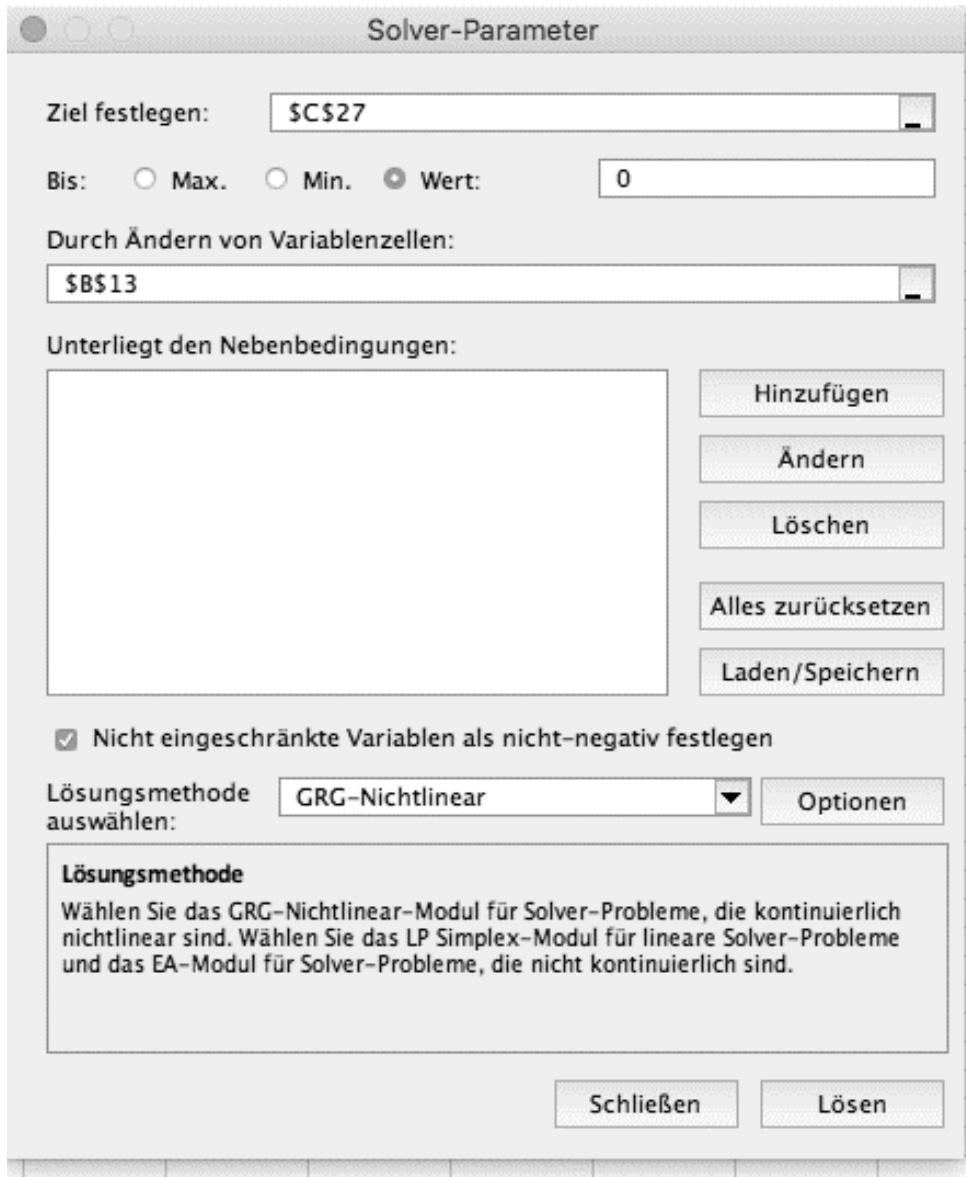


Abbildung 29: Herleitung der impliziten Marktrisikoprämie.

11.3 Diskussion und Ausblick

Die beiden Beispiele demonstrieren, wie leicht verfügbar und wie umfangreich heute Daten für Corporate-Finance-Entscheidungen sind. Das ist im Vergleich zu der Datenbasis, die vor 30 Jahren zur Verfügung stand, ein gewaltiger Fortschritt. Werden aber deshalb die klassischen Fragestellungen im Corporate Finance,

- in welche Projekte investiert werden soll,
- wie diese finanziert werden und
- in welchem Umfang Mittel an die Eigenkapitalgeber zurückgeführt werden können,

qualitativ besser beantwortet werden können? Werden Unternehmen besser geführt?

Auch auf die Gefahr hin, Sympathien zu verlieren, weil man Wasser in den Wein der Digitalisierungsparty schüttet: Ich glaube nicht, das dies zutrifft. Daten sind nicht automatisch Informationen. Und Informationen, die jedem zur Verfügung stehen, also keine Exklusivität besitzen, haben einen allenfalls begrenzten Wert. Die Transformation der Informationen in unternehmerischen Erfolg ist es, die, wie in Vergangenheit auch, über Wohl und Wehe entscheidet. Und wie in der Vergangenheit auch, sind für eine erfolgreiche Transformation unternehmerisches Gespür, Leidenschaft, Phantasie und Umsetzungsstärke ausschlaggebend.

Das Wissen um die richtige Marktrisikoprämie alleine ändert nichts an den erwarteten Cashflows aus einem Projekt. Als vor gut 20 Jahren Big Data im Profifußball Einzug hielt (unter anderem mit der Messung der Laktatwerte der Profis), machte Toni Polster (damals 1. FC Köln) in einem Spiegel-Interview eine aus meiner Sicht ausgesprochen treffende Bemerkung: „Super, Junge, du hast einen Spitzenlaktat, aber du hast trotzdem ein Problem – dein größter Feind ist der Ball.“¹⁰ Eine höfliche Umschreibung für „Fußball spielen kannst du deswegen noch lange nicht“. Bei aller Begeisterung für Umfang von und Verfügbarkeit an Daten – das alleine macht noch lange keinen erfolgreichen Unternehmer oder Manager.

Lessons Learned

- Umfang und Verfügbarkeit von für Corporate-Finance-Entscheidungen relevanten Daten haben zugenommen.
- Eigene Berechnungen von Werten, wie Anzahl von Transaktionen in einem lokalen Markt oder der impliziten Marktrisikoprämie, sind heutzutage leicht möglich.
- Die Digitalisierung wird aber nicht die Grundprinzipien des Corporate Finance und des unternehmerischen Handels außer Kraft setzen.

-
- ¹ Insbesondere kleinere Transaktionen fliegen teilweise „unter dem Radar“.
 - ² Die Credit Suisse gibt jährlich ein „Global Investment Returns Yearbook“ heraus; eine Zusammenfassung ist im Web frei zugänglich.
 - ³ Zum Verfahren vgl. statt aller Damodaran, *Investment Valuation*, 3. Aufl., 2012, S. 172 ff. und Koller/Goedhart/Wessels, *Valuation*, 6. Aufl., 2015, S. 276 ff.
 - ⁴ <http://www.marktrisikoprämie.de/de.html>, „Vorgehensweise“ anklicken.
 - ⁵ <http://www.marktrisikoprämie.de/de.html>, „Modellparameter“ anklicken.
 - ⁶ <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>, siehe die Sektion „Implied Equity Risk Premium Update direkt auf der Startseite.“
 - ⁷ Abrufbar unter diesem Link: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3140837.
 - ⁸ Die Werte in den Abbildungen 27 bis 29 sind auf zwei Nachkommastellen gerundet. Die Exceldatei stelle ich gerne zur Verfügung (bitte E-Mail an ralf.hafner@htw-berlin.de).
 - ⁹ Die risikolose Rendite kann interpretiert werden als Summe von erwartetem Realzins und erwarteter Inflation. Unterstellt man weiterhin, dass das reale Wachstum dem erwarteten Realzins entspricht, dann ist die risikofreie Rendite ein guter Maßstab für das erwartete nominale Wachstum. Vgl. dazu beispielsweise Damodaran, *Applied Corporate Finance*, 4. Aufl., 2015, S. 519.
 - ¹⁰ Der Spiegel, 49/1997, S. 146, im Web unter diesem Link abrufbar: <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-8841543.html>.

PETER ZAUMSEIL

Tax Compliance im Mittelstand

12.1 Tax Compliance	168
12.1.1 Digitalisierung des Besteuerungsverfahrens.....	168
12.1.2 Digitalisierung in den Einzelsteuergesetzen.....	168
12.2 Die Besonderheiten für den Mittelstand	169
12.3 Betroffene Risikobereiche	169
12.3.1 Mittelstandstypischen inhaltliche Risikobereiche	169
12.3.2 Mittelstandstypische formale Risikobereiche	170
12.3.3 Risiken der Verletzung steuerlicher Pflichten	170
12.4 Handlungsbedarf im Rahmen der Tax Compliance für kleine und mittelständische Unternehmen	171

12 Tax Compliance im Mittelstand

Peter Zaumseil

Abstract

Die Steuerrechtsordnung wird aktuell auf die Anforderungen der Digitalisierung umstrukturiert und stellt vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen ohne eigene Steuerabteilung eine Herausforderung dar. Vor diesem Hintergrund wird ein auf steuerliche Anforderungen ausgerichtetes Internes Kontrollsystem zur Vermeidung steuerrechtlicher Risiken immer bedeutungsvoller.

12.1 Tax Compliance

Tax Compliance bezieht sich auf die Steuerunterworfenheit des Unternehmens, auf alle steuerrechtlichen Gesetze und Verordnungen, die sich an das Unternehmen wenden. Sie sollen – strategisch gesichert – befolgt werden, Haftungs- und Strafrisiken sollen vermieden werden.¹

12.1.1 Digitalisierung des Besteuerungsverfahrens

Der Staat stellt sein Besteuerungssystem schrittweise auf eine digitalisierte Steuerverwaltung um und verlagert in diesem Zusammenhang zunehmend Pflichten auf Unternehmen.² Neben der seit einigen Jahren schon bestehenden Pflicht zur elektronischen Übersendung von E-Bilanzen sind die Pflichten zur elektronischen Datenübermittlung insbesondere durch die Modernisierung des Besteuerungsverfahrens erheblich erweitert worden.³ Neben Steuererklärungen sind auch zahlreiche andere Mitwirkungspflichten für Unternehmen im Zuge der Digitalisierung der Finanzverwaltung hinzugekommen, die das Steuerfestsetzungsverfahren in der Regel nur noch elektronisch, d.h. ohne Mitwirkung eines Amtsträgers, durchführt.

12.1.2 Digitalisierung in den Einzelsteuergesetzen

Neben der Digitalisierung des Besteuerungsverfahrens werden auch die für die Besteuerung inhaltlich herangezogenen Normen zunehmend auf die

digitalisierte Besteuerung angepasst, wodurch sie komplexer und oft aus sich selbst heraus nicht mehr verständlich werden. Gleichzeitig bestehen erhebliche Unklarheiten bei der praktischen Anwendung bestehender Steuergesetze auf den digitalen grenzüberschreitenden Leistungsaustausch.⁴

12.2 Die Besonderheiten für den Mittelstand

Kleine und mittelständische Unternehmen verfügen in der Regel über keine eigene Steuerabteilung, sondern lagern die Erfüllung steuerlicher Pflichten häufig zusammen mit der Lohn- und Finanzbuchführung sowie der Erstellung des Jahresabschlusses an Vertreter der steuerberatenden Berufe aus. In diesem Zusammenhang lässt sich in der Praxis häufig die Annahme der auslagernden Unternehmen feststellen, dass damit die sie adressierenden Steuerpflichten bereits erfüllt wären. Tatsächlich bedeutet diese Auslagerung aber keine Verlagerung der steuerlichen Pflichten des Unternehmens und ebenso wenig eine Verlagerung etwaiger Haftungsrisiken auf den externen Dienstleister, die in rechtlicher Hinsicht lediglich an der Erfüllung einer fremden Pflicht mitwirken. Vor diesem Hintergrund ist die permanente Bewertung dieser Zusammenarbeit für kleine und mittelständische Unternehmen besonders bedeutsam.⁵

12.3 Betroffene Risikobereiche

Im Hinblick auf die zahlreichen Steuerpflichten, die sich an Unternehmen richten, kann an dieser Stelle nur ein Auszug der in Praxis für kleine und mittelständische Unternehmen typischerweise in den Vordergrund tretenden Pflichten erfolgen.⁶ Eine ständige Überprüfung und Anpassung auf das jeweilige Unternehmen ist vor allem auch im Hinblick auf die Tätigkeitsbranche erforderlich.⁷

12.3.1 Mittelstandstypischen inhaltliche Risikobereiche

- Umsatzsteuer (insbesondere bei grenzüberschreitenden Sachverhalten hinsichtlich des Besteuerungsorts und des jeweils anzuwendenden Besteuerungsverfahrens),⁸
- Lohnsteuer (insbesondere hinsichtlich der Besteuerung geldwerter Vorteile),

- Unternehmenssteuern (insbesondere hinsichtlich der Möglichkeit, Besteuerungsmasse zwischen dem Unternehmen und dem Inhaber zu verschieben),
- Umstrukturierung und Übertragung (insbesondere hinsichtlich der Aufdeckung stiller Reserven),
- Grenzüberschreitender Leistungsaustausch (insbesondere hinsichtlich einer Pflicht zur Einbehaltung und Abführung von Quellensteuern durch den Vergütungsschuldner).

12.3.2 Mittelstandstypische formale Risikobereiche

- Digitalisierte Deklarationspflichten (neben den für das Unternehmen einzureichenden Steuererklärungen bestehen zahlreiche weitere Verpflichtungen, z.B. Zusammenfassende Meldungen für innergemeinschaftliche Leistungsaustausche),
- Digitalisierte Aufbewahrungspflichten (insbesondere zu den besonderen Anforderungen für elektronisch gespeicherte Dokumente).⁹

12.3.3 Risiken der Verletzung steuerlicher Pflichten

Die Verletzung steuerlicher Pflichten löst unterschiedliche Folgen aus, beispielsweise:

- Verspätungszuschläge von bis zu 10% der Steuerfestsetzung bei verspäteter Einreichung der Steuererklärung,
- Säumniszuschläge von monatlich 1% auf nicht gezahlte Steuerbeträge,
- Verfolgung von leichtfertiger Steuerverkürzung und anderen Steuerordnungswidrigkeiten,¹⁰
- Verfolgung von Steuerhinterziehung und anderen Steuerstraftaten,
- Gewerbeuntersagung wegen Unzuverlässigkeit als Folge der Verletzung steuerrechtlicher Pflichten,
- Persönliche Haftung der Unternehmensleitung für Steuerschulden des Unternehmens.¹¹

Im Zuge der Umstellung der Steuerrechtsordnung auf ein digitalisiertes Verfahren und eine digitalisierte Wirtschaft sind gleichzeitig zusätzliche Sanktionen (insbesondere Haftungsnormen und Ordnungswidrigkeiten)

eingeführt worden, die das Risiko der Nichtbeachtung von Steuerpflichten für Unternehmen zusätzlich erhöhen.

12.4 Handlungsbedarf im Rahmen der Tax Compliance für kleine und mittelständische Unternehmen

Diese gesetzlich sanktionierten Steuerpflichten erfordern für kleine und mittelständische Unternehmen die Einrichtung einer Tax Compliance Organisation, die aufgrund der Unternehmensgröße regelmäßig mit externer Hilfe aufzubauen ist.¹² Zwar besteht dazu nach überwiegender Ansicht für ein nicht als AG organisiertes Unternehmen keine Rechtsprucht.¹³ Aufgrund der in § 153 AO enthaltenen Anzeige- und Berichtigungspflicht wird dies aus Gründen der Risikominimierung jedoch allgemein empfohlen.¹⁴

Diese Anzeige- und Berichtigungspflicht besteht u.a., wenn ein Steuerpflichtiger nachträglich erkennt, dass eine von ihm oder für ihn gegenüber den Finanzbehörden abgegebene Erklärung objektiv unrichtig oder unvollständig ist und dass es dadurch zu einer Steuerverkürzung gekommen ist oder kommen kann. In diesem Fall ist der Steuerpflichtige zur unverzüglichen, d.h. ohne schuldhaftes Zögern veranlassten, Anzeige und Berichtigung verpflichtet.¹⁵ Das Unterlassen der (rechtzeitigen) Anzeige und Berichtigung kann eine Steuerhinterziehung oder Leichtfertige Steuerverkürzung darstellen.

Hierzu vertritt die Finanzverwaltung die Ansicht, dass ein beim Steuerpflichtigen eingerichtetes Innerbetriebliches Kontrollsystem (IKS), das der Erfüllung der steuerlichen Pflichten dient, ggf. ein Indiz darstellen kann, das – vorbehaltlich der Prüfung des Einzelfalls – gegen das Vorliegen einer Steuerstraftat oder einer Steuerordnungswidrigkeit sprechen kann.¹⁶ Zur Vereidung steuerlicher Risiken sollten Unternehmen deshalb über ein derartiges IKS verfügen.¹⁷

Der konkrete Aufbau des IKS¹⁸ sowie sein Inhalt richten sich nach den für kleine und mittelständische Unternehmen typischen Risiken einerseits und den sich aus dem spezifischen Tätigkeitsfeld des einzelnen Unternehmens andererseits ergebenden Kernfragen.¹⁹ Sie lassen sich in folgende Elemente zusammenfassen:²⁰

1. Positive Tax-Compliance-Kultur,
2. Festlegung von Tax-Compliance-Zielen,
3. Wirksame Tax-Compliance-Organisation,
4. Tax-Compliance-Risiken,
5. Tax-Compliance-Programm,
6. Tax-Compliance-Kommunikation,
7. Tax-Compliance-Überwachung und Verbesserung.

Lessons Learned

- Zur Vermeidung steuerlicher Risiken, die sich insbesondere durch die Digitalisierung des Besteuerungsverfahrens sowie die oft unklare steuerliche Erfassung digitaler Leistungsaustausche ergeben, ist ein IKS einzurichten.
- Dabei wird für kleine und mittelständische Unternehmen in der Regel die externe Hilfe eines Angehörigen der steuerberatenden Berufe hinzuzuziehen sein.
- Bestehende Verträge mit externen steuerlichen Beratern sollten in diesem Zusammenhang gezielt über die klassische Steuerberatung hinaus zur Prozessbegleitung bei der Erstellung des steuerlichen IKS erweitert werden.

¹ Streck/Binnewies (2009): Tax Compliance, DStR 2009, 229.

² Streck in Streck/Mack/Schwedhelm (2016): Tax Compliance, 2. Aufl., Rz. 1.35. Otto Schmidt Verlag.

³ Zaumseil (2016): Die Modernisierung des Besteuerungsverfahrens, NJW 2016, S. 2769 ff.

⁴ Vgl. hierzu und zu weiteren relevanten Themen der grenzüberschreitenden Besteuerung auch Zaumseil (2017): Herausforderungen der Unternehmensbesteuerung im digitalen Zeitalter, in Knauth (Hrsg.): Industrie von morgen, S. 104. Wissenschaftsverlag Berlin.

⁵ Zum Phänomen der im Mittelstand aus Kostengründen oft fehlenden Tax Compliance vgl. etwa Creed/Link (2016), Tax Compliance Management – nur wichtig für kapitalmarkt-orientierte Unternehmen oder auch für den Mittelstand? BB 2016, 983.

⁶ Vgl. hierzu auch Burkhard (2015): Tax Compliance – ein modernes englischsprachiges Modewort oder nur was für Große? SteuK 2015, 111.

-
- ⁷ Handel (2017): Tax Compliance – Voraussetzungen und Enthftung nach IDW PS 980. DStR 2017, 1945, 1947.
- ⁸ Vgl. hierzu auch Kiesel/Duscha/Grünwald (2016): Anforderungen an ein steuerliches internes Kontrollsystem erläutert am Beispiel der Umsatzsteuer, MwStR 2016, 942.
- ⁹ Vgl. auch weitergehend Besch/Starck (2016): § 33 Rn. 2 ff., in Hauschka/Moosmayer/-Lösler, Corporate Compliance, 3. Auflage.
- ¹⁰ Zur Verantwortlichkeit des Betriebsinhabers für den Fall einer Aufsichtspflichtverletzung vgl. Hunsmann (2014): Die Aufsichtspflichtverletzung (§ 130 OWiG) unter besonderer Berücksichtigung des Steuerrechts, DStR 2014, 855.
- ¹¹ Dazu näher Aichberger/Schwartz (2015): Tax Compliance – Der Vorstand im Fokus? (Teil I) DStR 2015, 1691, 1694.
- ¹² Ebd. Fn. 11, S. 1695.
- ¹³ Handel (2017): Tax Compliance – Voraussetzungen und Enthftung nach IDW PS 980. DStR 2017, 1945; Aichberger/Schwartz (2015a): Tax Compliance – Der Vorstand im Fokus? (Teil II) DStR 2015, 1758, 1761.
- ¹⁴ Neuling (2016): Berichtigung von Steuererklärungen im Unternehmen: Anwendungserlass zu § 153 AO, DStR 2016, 1652.
- ¹⁵ BMF v. 23. Mai 2016, Anwendungserlass zu § 153 AO, IV A 3 - S 0324/15/10001/IV A 4 - S 0324/14/10001. Tz. 5.1.
- ¹⁶ Ebd. Tz. 2.6; dazu grundlegend auch Breimann/Schwetzel (2017): Prüfung von Tax Compliance Management Systemen nach IDW PS 980: Prüfungsarten, Prüfungsvorgehen und Wirkung des Testats. DStR 2017, 2626.
- ¹⁷ Kowallik (2017): Vom IKS für Steuern zum Tax CMS: Aktueller Stand sowie Anpassungsbedarf beim Outsourcing, DB 2017, 1344.
- ¹⁸ Vgl. weiterführend etwa Besch/Starck (2016): § 33 Rn. 87 ff., in Hauschka/Moosmayer/-Lösler, Corporate Compliance, 3. Auflage 2016.
- ¹⁹ Dierks/Sandmann/Herre (2013): Das neu überarbeitete COSO-Rahmenwerk für Interne Kontrollsysteme und die Konsequenzen für die deutsche Unternehmenspraxis. CCZ 2013, 164; Kiesel (2017): Kapitel 12, Rn. 3–5, Steuerstrafrecht, in Umnuß, Corporate Compliance Checklisten, 3. Auflage 2017.
- ²⁰ Weiterführend Hundt (2018): Internes Kontrollsystem: Eignung als Prüfstein zur Erfüllung steuerlicher Pflichten. BC 2018, 41, 43; Kiesel/Duscha/Grünwald (2016): Anforderungen an ein steuerliches internes Kontrollsystem erläutert am Beispiel der Umsatzsteuer, MwStR 2016, 942, 943.

Cyber-Security

13.1 Cyber-Security im EFRE-Projekt „Digital Value“.....	176
13.2 Wunsch und Wirklichkeit der KMU zu Cyber-Security	177
13.3 Checklisten für die Cyber-Security	179
13.3.1 Normenreihe ISO 27000ff.	180
13.3.2 BSI-Grundschutz	181
13.3.3 VdS Quick-Check	182
13.3.4 NIST Rahmenkonzept für Cyber Security	182
13.3.5 Prüfkriterien nach SANS	183
13.4 Ansprechpartner für Unternehmen	187

13 Cyber-Security

Matthias Hartmann, Ralf Waubke

Unternehmen betonen immer wieder die Wichtigkeit der Cyber-Security. In dem EU-geförderten Projekt „Digital Value“ der HTW Berlin zeigt sich, dass es in der konkreten Umsetzung von Maßnahmen zur Digitalisierung selten um Cyber-Security geht. Zudem sind sowohl die Basismaßnahmen der Cyber-Security als auch mögliche Ansprechpartner im Fall eines Sicherheitsvorfalls wenig bekannt. Das Forschungsteam grenzt unterschiedliche Ansätze der Cyber-Security voneinander ab und empfiehlt SANS. Weiterhin werden die für Berlin und Brandenburg relevanten Ansprechpartner genannt, die im Falle eines Cyber-Sicherheitsvorfalls kontaktiert werden können.

13.1 Cyber-Security im EFRE-Projekt „Digital Value“

Das EFRE-Projekt „Digital Value“ wird mit seiner Methodik und seinen Zwischenergebnissen im ersten Beitrag dieses Buch beschrieben. Das Projekt hat im Rahmen der Digitalisierung von Berliner KMU einen besonderen Fokus auf Cyber-Security. Wir grenzen den Begriff Cyber-Security vom Begriff IT-Security ab. Cyber-Security umfasst IT-Security und die Sicherheit im Internet. Klassische IT-Security ist ein Thema seit über 30 Jahren. Durch die Vernetzung von Geräten im Internet über Organisationsgrenzen hinweg haben sich neue Fragen der Sicherheit im Internet gestellt. Zudem erhalten immer mehr physische Gegenstände Sensoren und Funktechnologien. Diese Dinge werden zunehmend über das Internet miteinander vernetzt und bilden somit das Internet der Dinge (englisch: Internet of Things, kurz IoT). Es sind nicht mehr nur die klassischen Bürocomputer, Laptops oder Mobiltelefone, die Daten erfassen und senden, sondern auch Maschinen und Anlagen sowie Alltagsgegenstände erfassen und senden immer mehr Daten. Eine Maschine, ein Werkstück, ein Fahrrad werden mithin „cyberized“. Man nennt solche Objekte dann Cyber-physische Systeme (CPS). CPS müssen gegen Angriffe aus dem

Internet gesichert werden.¹ Damit wachsen kaufmännische Wirtschaftsinformatik und ingenieurtechnische Betriebsinformatik zusammen und umfassen auch Alltagsgegenstände des privaten Lebens.

Das Projekt „Digital Value“ untersucht Fragestellungen zur Cyber-Security, zum einen in konkreten Kooperationen mit Unternehmen und zum anderen durch die Ausrichtung von Veranstaltungen zur Cyber-Security:

- Bislang (Stand: März 2018) wurden 60 Unternehmen zu Stand und Bedarfen der Cyber-Security befragt. Die Methode des Projektes mit drei Phasen der Kooperation wird im ersten Beitrag dieses Buches geschildert. Ergebnisse der Kooperation bezüglich der Cyber-Security werden im nächsten Abschnitt behandelt (Wunsch und Wirklichkeit der KMU zu Cyber-Security).
- Am 14.9.2017 wurde der 6. IT-Sicherheitstag Mittelstand an der HTW Berlin in Zusammenarbeit mit den Handwerkskammern Berlin und Ostbrandenburg sowie der IHK Berlin ausgerichtet. Dabei führte das Forschungsteam eine Umfrage bei 190 Teilnehmer durch. 102 Fragebögen wurden ausgefüllt (Rücklaufquote von 53,7%). Ein wesentlicher Teil der Umfrageergebnisse findet sich bei Hartmann (Hrsg.): IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand; weitere Umfrageergebnisse werden im übernächsten Abschnitt behandelt (Checklisten für die Cyber-Security).

13.2 Wunsch und Wirklichkeit der KMU zu Cyber-Security

Die Forschungskoooperation mit den KMU des Projektes „Digital Value“ läuft in drei Phasen ab: (1) Digital Information, (2) Digital Workshop und (3) Digital Pilot (siehe auch den ersten Beitrag in diesem Buch)

Während der Phase Digital Information identifiziert das Forscherteam der HTW Berlin zusammen mit dem Management der kooperierenden Unternehmen diejenigen Themen, die auf der digitalen Agenda des Unternehmens stehen (sollten). Dabei sollen nur die drei am höchsten priorisierten Themen genannt werden. Alle Unternehmen betonten grundsätzlich, dass Cyber-Security ein sehr wichtiges Thema sei. Eine Umfrage des RKW-Kompetenz-

zentrums ergab sogar, dass Cyber-Security für 95% der befragten Unternehmen (n=200) eine Rolle spielt. Cyber-Security ist somit das wichtigste Thema für KMU laut Studie.²

Im Forschungsprojekt zeigt sich allerdings, dass von den 60 Partnerunternehmen des Projektes „Digital Value“ nur drei Unternehmen das Thema Cyber-Security hoch priorisiert haben (1x Rang 2 und 2x Rang 3). Einen Überblick der hochpriorisierten Themen von KMU zeigt Abbildung 30.

Dieser scheinbare Widerspruch lässt sich auflösen. Im Projekt „Digital Value“ galt die Phase Digital Information der Erstaufnahme. Den Unternehmen war bekannt, dass in der zweiten Phase „Digital Workshop“ eines der Themen auf der digitalen Agenda ausgewählt und gründlich analysiert werden würde, um dieses Thema in der dritten Phase „Digital Pilot“ in einem Piloten bzw. Prototypen prinzipiell zu lösen. Mithin waren die kooperierenden Unternehmen an der Cyber-Security weniger interessiert, wenn es um konkrete Maßnahmen der Digitalisierung mit anfassbaren Ergebnissen und entsprechendem Nutzen ging.

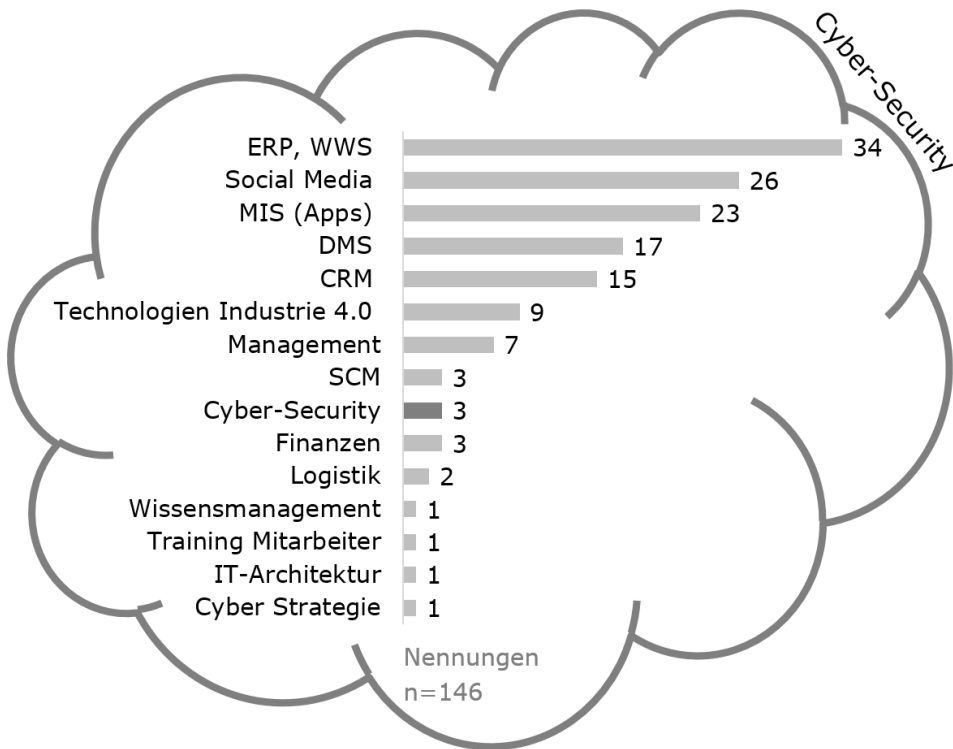


Abbildung 30: Hoch priorisierte Themen von KMU; eigene Darstellung.

13.3 Checklisten für die Cyber-Security

Das theoretische Instrumentarium für Cyber-Security ist vielfältig. Besonders bekannt ist die Normenreihe ISO 27000 ff.³ sowie der BSI-Grundschatz⁴. Speziell für KMU wurden die Prüfkriterien der VdS Schadenverhütung⁵ entwickelt. Immer bekannter werden in Europa und Deutschland die Prüfkriterien nach NIST⁶ und SANS⁷. Die Verfasser favorisieren SANS und begründen dies im Folgenden.

Im Rahmen des 6. IT-Sicherheitstags Mittelstand an der HTW Berlin wurde der Kenntnisstand der Teilnehmer bezüglich verschiedener Standard abgefragt.

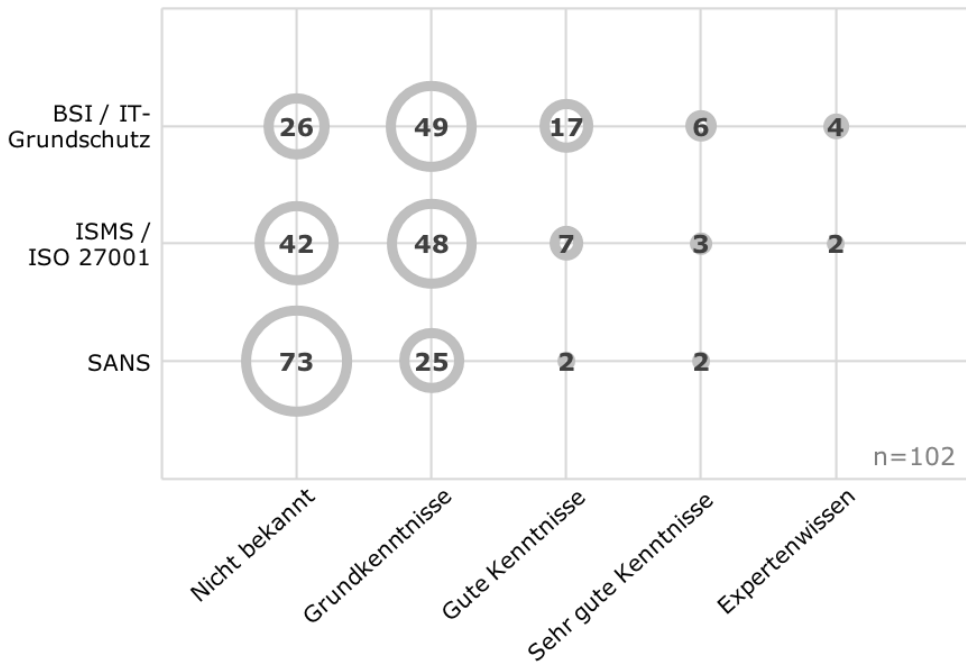


Abbildung 31: Kenntnisniveau BSI, ISMS und SANS; eigene Darstellung.

Abbildung 31 zeigt den Kenntnisstand bezüglich BSI und der ISO sowie der SANS. Grundsätzlich zeigt sich, dass der BSI-Grundschatz, die ISO 27001ff. und SANS nicht bekannt sind bzw. nur Grundkenntnisse vorhanden sind. SANS ist am wenigsten bekannt (73x nicht bekannt). Beim BSI-Grundschatz haben zumindest 17 Befragte einen guten Kenntnisstand. Expertenniveau erreichen lediglich zwei Befragte bei der ISO 27001 und vier Befragte beim BSI-Grundschatz.

13.3.1 Normenreihe ISO 27000ff.

Die Normenreihe ISO 27000 ff. behandelt die Informationssicherheit in Unternehmen und ist sehr umfassend angelegt. Die Norm ist nicht auf Informationstechnologie beschränkt, sondern berücksichtigt auch Anforderungen an die Organisation der Informationssicherheit, die Identifikation von wertvollen Informationen und den verantwortungsvollen Umgang mit Informationen durch die Mitarbeiter oder Zugangskontrollen.

Ein Kleines oder Mittelständisches Unternehmen (KMU) wird sich eher selten mit der Normenreihe ISO 27000ff. befassen, denn zum einen ist das Werk sehr umfangreich und die Prioritäten sind nicht auf den ersten Blick erkennbar. Zum anderen ist das Werk auch nicht gerade günstig in der Anschaffung.

13.3.2 BSI-Grundschutz

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) bietet ebenfalls einen sehr umfassenden Überblick zur Informationssicherheit unter dem Begriff des IT-Grundschutzes an. Für größere Unternehmen stellt sich die Frage, ob nach der ISO 27000ff. oder nach dem BSI-Grundschutz vorgegangen werden soll.

Zum 1. Februar 2018 wurde eine neue Version des Katalogs veröffentlicht. Das neu veröffentlichte sogenannte IT-Grundschutz-Kompendium enthält bereits in der 1. Edition Bausteine für die neue Schicht „Industrielle IT“ (IND).⁸ Dies ist ein wesentlicher Fortschritt, auch wenn in der 1. Edition noch relevante Bausteine wie ERP/EMS-Anbindung von ICS oder Leitstand fehlen, die aber in der 2. Edition (Februar 2019) nachgeliefert werden sollen.⁹ Denn ebenso wie die ISO 27000ff. ging der BSI-Grundschutz bislang zu wenig auf Sicherheitsthemen in der Betriebsinformatik wie Supervisory Control and Data Acquisition Systemen (SCADA), Manufacturing Execution Systems (MES), Industrial Ethernet oder Programmable Logic Controller (PLC) ein.¹⁰ Ebenso wie bei der ISO 27000ff. fehlt eine vorgegebene Priorisierung der Handlungsempfehlungen.

An der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin wird der BSI-Grundschutz verwendet. Entsprechend hat der Fachbereich Wirtschafts- und Rechtswissenschaften den Fragenkatalog beantwortet. Der Fachbereich hat 64 ProfessorInnen, 15 Verwaltungsangestellte und ca. 3.500 Studierende mit einer entsprechenden IT-Infrastruktur. Die Beantwortung des umfangreichen Fragenkatalogs war sehr zeitintensiv und wurde durch einen eigens damit beauftragten Laboringenieur vorgenommen. Positiv kann vermerkt werden, dass der IT-Grundschutz sehr umfassend angelegt ist. Kritisch anzumerken ist der Zeitaufwand, die notwendige IT-Expertise und die Komplexität des Ansatzes. Für die Anwendung ist ebenfalls das Fehlen einer ex-ante-Priorisierung

(wie bei SANS, siehe unten) und die Schwierigkeit der Erstellung einer Management-Zusammenfassung problematisch. Für den Verfasser in seiner damaligen Rolle als Dekan des Fachbereichs war es nur sehr schwer möglich, ein klares und einfaches Handlungsprogramm ableiten zu können. Mithin ist der IT-Grundschutz in eine Reihe mit der ISO 27000ff. zu stellen.

13.3.3 VdS Quick-Check

Die VdS Schadenverhütung GmbH ist ein Unternehmen des Gesamtverbandes der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV). Die VdS hat für die Cyber-Security von KMU einen 39 Fragen umfassenden webbasierten Quick-Check entwickelt. Dieser umfasst die vier Hauptbereiche: Organisation, Technik, Prävention und Management. Zur Organisation beinhaltet der Quick-Check Fragestellungen zu Verantwortlichkeiten, Richtlinien, Zugängen und zum Personal. Der Bereich Technik beinhaltet Themen zu IT-Systemen, Netzwerken, mobilen Geräten und mobilen Datenträgern sowie der Bereich Prävention die Kategorien: Umgebung, Datensicherung, Ausfälle und Sicherheitsvorfälle. Der letztgenannte Bereich Management umfasst das IT-Outsourcing und Cloud-Computing. Nachdem der Quick-Check durchgeführt wurde, erhalten Teilnehmer eine direkte Auswertung in Form einer Matrix. In dieser wird in Bezug zu den Kategorien ein Erfüllungsgrad in Prozent angegeben, der durch eine Ampellogik unterstützt wird (Grün über 90%, Gelb zwischen 60% und 90% sowie Rot unter 60%). Der Quick-Check enthält jedoch keine Fragestellungen zur produktionsnahen IT. Aus diesem Grund offeriert die VdS GmbH die Möglichkeit einen ICS (Industrial Control Systems)-Quick-Check durchzuführen, der 48 Fragen enthält. Am Ende wird wiederum eine Matrix mit den Ergebnissen ausgegeben.¹¹ Positiv zu vermerken ist die Handlungsorientierung des Ansatzes.

13.3.4 NIST Rahmenkonzept für Cyber Security

Das US-amerikanische National Institute of Standards and Technology (NIST) entwickelte ein Rahmenkonzept für eine systematische Verbesserung der Cyber-Security. Das Konzept mit dem Namen „Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity“ wurde 2014 veröffentlicht (Version 1.0).¹² Eine neuere Variante (Version 1.1) wurde zur Diskussion im Januar

2017 und schließlich in der finalen Fassung im April 2018 veröffentlicht¹³. Bei beiden Versionen liegt der Schwerpunkt auf der kritischen Infrastruktur (KRITIS) von Organisationen. Das Rahmenkonzept leitet von den fünf Funktionen „Identifizieren (Identify)“, „Schützen (Protect)“, „Erkennen (Detect)“, „Antworten (Respond)“ und „Wiederherstellen (Recover)“ Kategorien ab, von denen wiederum Unterkategorien gebildet werden. Von diesen können Maßnahmen und Aktivitäten zur Verbesserung der Cyber-Security abgeleitet werden.

13.3.5 Prüfkriterien nach SANS

Besondere Erwähnung sollen an dieser Stelle die 20 Prüfkriterien (Critical Security Controls for Effective Cyber Defense) des Center for Internet Security (CIS) bekommen, die in der Praxis teilweise auch unter dem Begriff SANS bekannt sind. Die sogenannten 20 Critical Security Controls (aktuell in der Version 7)¹⁴ sind theoriegeleitet und gleichzeitig praxisorientiert und damit im positiven Sinne ein sehr pragmatischer Ansatz für Unternehmen, insbesondere auch für kleine und mittlere Unternehmen. Die Logik ist gerade auch für Nicht-Experten nachvollziehbar. Die Pragmatik liegt in der Priorisierung der IT-Security-Themen und der sofortigen Anwendbarkeit. Die Darstellung der Critical Security Controls zeigt, dass mit erster Priorität eine Inventarisierung aller Geräte stattfinden soll. Denn es hilft z.B. nicht, Maßnahmen des Datenschutzes zu propagieren, wenn nicht einmal klar ist, auf welchen Geräten Daten gespeichert sind bzw. aufgerufen werden können. Mit zweiter Priorität sollen alle Software-Programme inventarisiert werden. Sogenannte Penetration Tests und Red Team Exercises (Nr. 20) sollten erst nach Abarbeiten aller anderen Maßnahmen durchgeführt werden. Denn ohne die Absicherung der ersten 19 Critical Security Controls wird ein Red Team beliebig viele Sicherheitslücken finden.

Die folgende Auflistung zeigt die 20 Critical Security Controls der Version 7 mit Priorisierung, dabei gelten die Controls 1–6 als Basic Controls, die Controls 7–16 als Foundational Controls und die Controls 17–20 als Organizational Controls:

1. Inventory and Control of Hardware Assets
2. Inventory and Control of Software Assets
3. Continuous Vulnerability Management
4. Controlled Use of Administrative Privileges
5. Secure Configurations for Hardware and Software on Mobile Devices, Laptops, Workstations and Servers
6. Maintenance, Monitoring and Analysis of Audit Logs
7. Email and Web Browser Protections
8. Malware Defenses
9. Limitation and Control of Network Ports, Protocols and Services
10. Data Recovery Capability
11. Secure Configurations for Network Devices, such as Firewalls, Routers and Switches
12. Boundary Defense
13. Data Protection
14. Controlled Access based on the Need to Know
15. Wireless Access Control
16. Account Monitoring and Control
17. Implement a Security Awareness and Training Program
18. Application Software Security
19. Incident Response and Management
20. Penetration Tests and Red Team Exercises

Unseres Erachtens sind die 20 Prüfkriterien nach SANS gut verständlich und einfach in der Anwendung. Man muss nicht IT-Spezialist sein, um die Inhalte und die Prioritäten zu verstehen.

In der Umfrage anlässlich des 6. IT-Sicherheitstags Mittelstand an der HTW Berlin ergaben sich bei den Teilnehmer-Einschätzungen große Abweichungen von den offiziellen SANS-Prioritäten (siehe Abbildung 32). Problematisch ist dabei, dass wesentliche Basic Controls (CIS Controls 1–6) nach Auffassung der Befragten nicht hoch priorisiert wurden. Die Teilnehmer priorisierten beispielsweise die CIS Controls 1 und 2 auf 8 bzw. 12. Wer keinen Überblick über die eingesetzte Hardware und Software hat, wird immer Sicherheitslücken haben, da nicht bekannt ist, was abgesichert werden soll. Der CIS Control 3 wurde von den Teilnehmern auf 16 gesetzt. Die Priorisierungslogik von SANS besagt jedoch, dass in Kenntnis der eigenen Hard- und Software kontinuierlich eine Gefährdungsanalyse durchgeführt werden muss, bevor überhaupt Abwehrmaßnahmen ergriffen werden. Ansonsten könnte es sein, dass die falschen Schwerpunkte gesetzt werden. Das CIS Control 6 wurde auf 19 gewertet, obwohl es um die Beobachtung der grundlegenden technischen Bewegungen geht, die gegebenenfalls durch Angreifer verursacht werden.

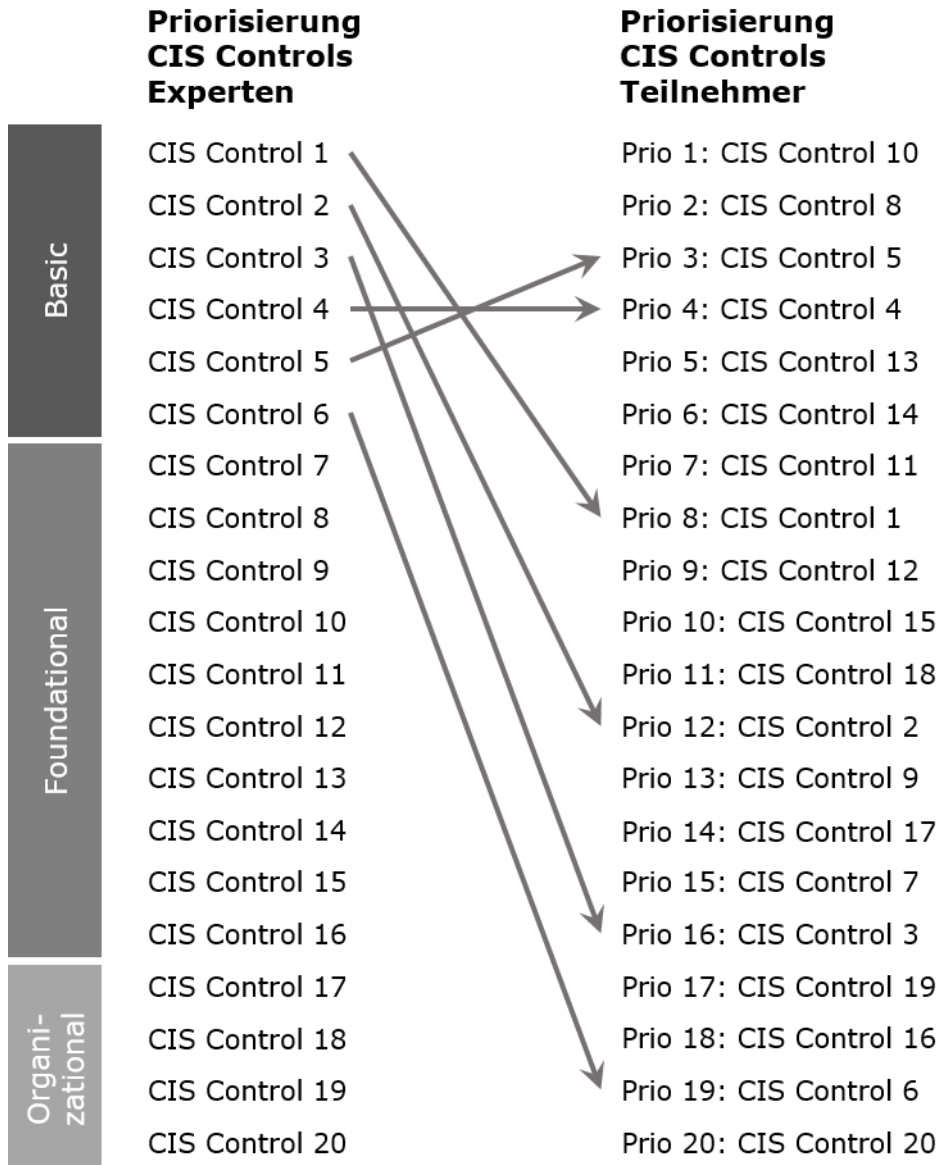


Abbildung 32: CIS Controls mit Priorisierung der Teilnehmer; eigene Darstellung.

Die Fähigkeit zur Datenwiederherstellung (CIS Control 10) wurde durch die Teilnehmer mit Priorität 1 gewertet. Viele Vortragende auf dem IT-Sicherheitstag haben entsprechend die Notwendigkeit der Datensicherung betonten. Insbesondere die Zentrale Ansprechstelle Cybercrime (ZAC) des Landeskriminalamtes (LKA) Berlin wies anhand von Beispielen nach, dass unzureichende Backup-Strategien Insolvenzen verursachen können.¹⁵

Die hohe Priorisierung des CIS Control 13 auf 5 durch die Teilnehmer ist erklärbar durch die deutsche Sichtweise auf den Datenschutz, während SANS eine US-amerikanische Sichtweise darstellt.

13.4 Ansprechpartner für Unternehmen

Auf dem 6. IT-Sicherheitstag Mittelstand an der HTW Berlin wurde auch gefragt, welche Anlaufstellen bei möglichen Sicherheitsvorfällen bekannt sind. Der grundsätzlich überraschend schlechte Kenntnisstand der Befragten zu möglichen Anlaufstellen bei Sicherheitsvorfällen wirft die Frage auf, wie sich die Befragten im Allgemeinen über das Thema IT-Sicherheit informieren. Die folgende Abbildung gibt hier einen tieferen Einblick.

Es zeigt sich deutlich, dass vor allem Artikel aus dem Internet sowie Fachzeitschriften genutzt werden. Demgegenüber informieren sich die Befragten eher selten über Verbände (IHK, HWK, ...), soziale Medien und Hochschulen.

Es wird deutlich, dass diese Organisationen entweder nicht als Wissensträger für diese Themenstellungen wahrgenommen werden und/oder die Barrieren, mit diesen Organisationen in den Kontakt zu treten, als zu hoch erscheinen.

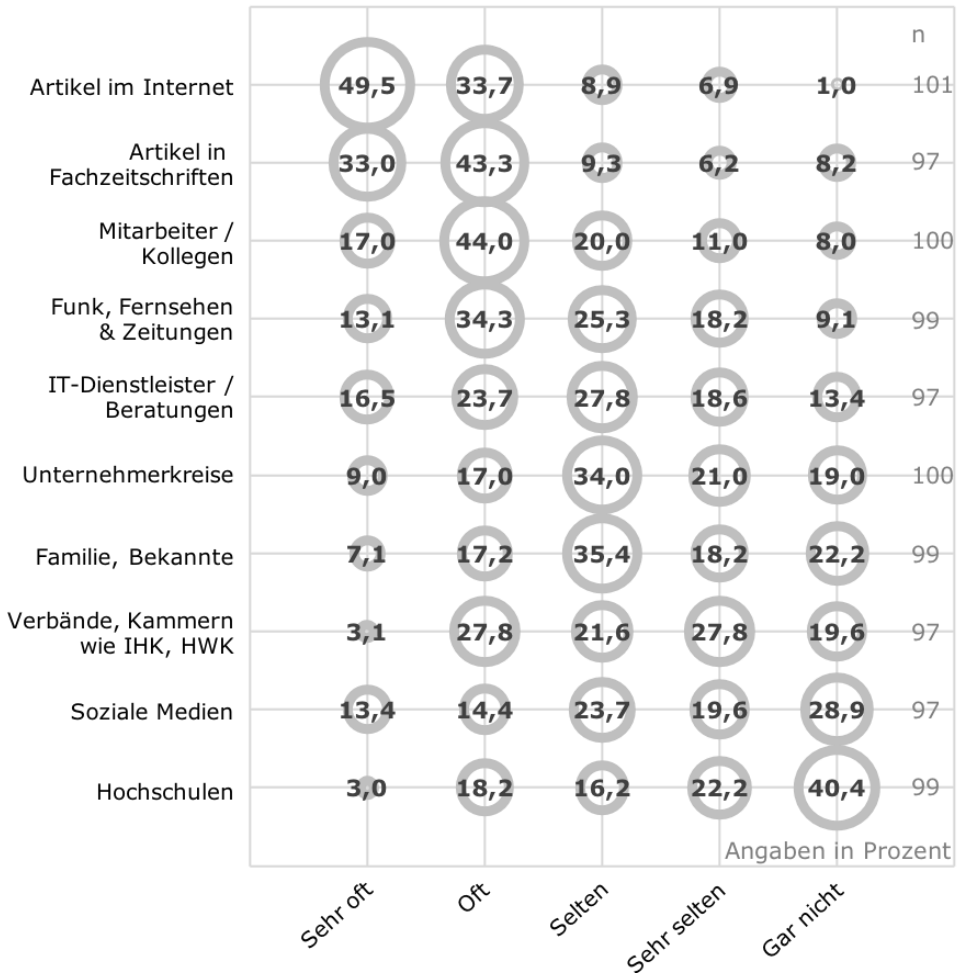


Abbildung 33: Informationskanäle zum Thema IT-Sicherheit; eigene Darstellung.

An der Umfrage war die Zentrale Ansprechstelle Cybercrime (ZAC) des Landeskriminalamtes Berlin nicht enthalten. Wir dürfen an dieser Stelle die ZAC explizit empfehlen.

Im Folgenden sind Ansprechpartner für Cyber-Security aufgeführt:

**Landeskriminalamt
Berlin**

Zentrale Ansprechstelle Cybercrime
Martin-Luther-Str. 105
10825 Berlin

Olaf Borries

Tel.: 030 4664-924924
ZAC@polizei.berlin.de

**Landeskriminalamt
Brandenburg
Cyber-Competence-Center**

Zentrale Ansprechstelle Cybercrime
Tramper Chaussee 1
16225 Eberswalde

Zentrale Ansprechstelle

Tel.: 03334 388-8686
ZAC@polizei.brandenburg.de

Handwerkskammer Berlin

10961 Berlin
Blücherstraße 68

Kerstin Wiktor

Beauftragte für Innovation und Technologie
Tel.: +49 30 25903 392
Wiktor@hwk-berlin.de

Handwerkskammer Cottbus

Außenstelle Königs Wusterhausen
15711 Königs Wusterhausen
Cottbuser Straße 53a
Handwerkskammer Cottbus
03046 Cottbus
Altmarkt 17

Matthias Steinicke

Beauftragter für Innovation und
Technologie
Telefon 0355 7835-106
steinicke@hwk-cottbus.de

**Handwerkskammer Frankfurt (Oder)
Region Ostbrandenburg**

15230 Frankfurt (Oder)
Bahnhofstraße 12

Henrik Klohs

Beauftragter für Innovation und
Technologie
Tel.: 0335 5619-122
Henrik.klohs@hwk-ff.de

Handwerkskammer Potsdam

Zentrum für Gewerbeförderung Götz
Am Mühlenberg 15
14550 Groß Kreutz (Havel)

Dr. Maria Baumann-Wilke

Team Technik und Innovation
Tel. +49 33207 34-205
maria.baumann-wilke@hwkpotsdam.de

IHK Berlin

10623 Berlin
Fasanenstraße 85
Tel.: 030 315100
service@berlin.ihk.de

Vanessa Grühser

Fachkräfte und Innovation
Tel.: 030 31510-459
vanessa.gruehser@berlin.ihk.de

IHK Ostbrandenburg

15236 Frankfurt (Oder)
 Puschkinstraße 12b
 Tel.: 0335 5621-0
 info@ihk-ostbrandenburg.de

Jens Jankowsky

Referent Technologie/Innovation/Energie
 Tel.: 0335 5621-1332
 jankowsky@ihk-ostbrandenburg.de

IHK Potsdam

14467 Potsdam
 Breite Str. 2a-c Tel.: 0331-2786-0
 Fax: 0331-2786-111
 info@potsdam.ihk.de

Marco Albrecht

Referent Technologie und Innovation
 Tel.: 0331 2786-287
 marco.albrecht@ihk-potsdam.de

HTW Berlin**EFRE Anwendungszentrum****Digital Value**

Treskowallee 8
 10318 Berlin

Prof. Dr. Matthias Hartmann

Projektleiter
 Matthias.Hartmann@HTW-Berlin.de

Abbildung 34: Ansprechpartner zur Cyber-Security; eigene Darstellung.

Lessons Learned

- Unternehmen sehen Cyber-Security als wichtiges Thema. In der konkreten Umsetzung von Maßnahmen zur Digitalisierung wird Cyber-Security jedoch wegpriorisiert.
- Mithilfe der 20 Prüfkriterien nach SANS kann der Cyber-Security-Status eines kleinen oder mittleren Unternehmens sehr gut eingeschätzt werden. Für die Verbesserung der Cyber-Security ist auf die Priorisierung der SANS-Prüfkriterien zu achten.
- Die HTW Berlin bietet Unterstützung im Bereich Cyber-Security an. Parallel werden das Landeskriminalamt, die Handwerkskammern und die Industrie- und Handelskammern empfohlen.

¹ Zu Sicherheitsvorfällen bei büronaher IT, produktionsnaher IT und auf Gegenstände des täglichen Lebens vgl. Hartmann, M. und Waubke, R. (2017). Pragmatische IT-Sicherheit für Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU), in: IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand (S. 66–74), Hrsg. Hartmann, M., Berliner Wissenschaftsverlag, Berlin.

-
- ² RKW Kompetenzzentrum: Studie Mittelstand meets Startup: Potenziale der Zusammenarbeit, Eschborn 2017, S. 18; Die Frage lautete: "Welche der folgenden Trend-Themen spielen für Ihr Unternehmen eine Rolle?"
 - ³ International Organization for Standardization (o. J.). Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html>.
 - ⁴ Bundesamt für Sicherheit in der Informationssicherheit (o. J.). Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/itgrundschutz_node.html.
 - ⁵ VdS Schadenverhütung GmbH (o. J.). VdS Quick-Check. Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: <https://vds.de/de/cyber/quick-check/>.
 - ⁶ National Institute of Standards and Technology (o. J.). Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.nist.gov/cyberframework/>.
 - ⁷ Center for Internet Security (2018). CIS Controls. Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.cisecurity.org/controls/>.
 - ⁸ Bundesamt für Sicherheit in der Informationssicherheit (2018). IT-Grundschutz-Kompendium – Edition 2018. Aufgerufen am 25.5.2018. Verfügbar unter: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzKompendium/itgrundschutzKompendium_node.html;jsessionid=D65EF77C72696DB01CD6581CE8B9B1EA.2_cid369.
 - ⁹ Bundesamt für Sicherheit in der Informationssicherheit (2017). Struktur der Modernisierung. Aufgerufen am 25.5.2018. Verfügbar unter: https://www.bsi.bund.de/Shared-Docs/Downloads/DE/BSI/Grundschutz/IT-Grundschutz-Modernisierung/Struktur_Modernisierung.html.
 - ¹⁰ Lass, S. & Fuhr, D. (2014). IT-Sicherheit in der Fabrik. In Productivity Management 19 (S. 13–16), Hrsg. Gronau, N. & Scholz-Reiter. Berlin: Gito.
 - ¹¹ VdS Schadenverhütung GmbH (o. J.) VdS Quick-Check für ICS. Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.vds-quick-check.de/der-vds-quick-check-fuer-ics-im-detail/>.
 - ¹² National Institute of Standards and Technology (2014). Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity Version 1.0. Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.nist.gov/cyberframework/framework>.
 - ¹³ National Institute of Standards and Technology (2018). Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity Version 1.1. Aufgerufen am 23.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.nist.gov/cyberframework/framework>.
 - ¹⁴ Center for Internet Security (2018). CIS Controls. Aufgerufen am 23.8.2018. Verfügbar unter: <https://www.cisecurity.org/controls/>.
 - ¹⁵ Vgl. Borries, O. (2017). Aktuelle Cybercrime-Phänomene aus polizeilicher Sicht, in: Hartmann, M (Hrsg.), IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand, S. 21–30, hier: S. 25ff.

Digitale Lösungen für nachhaltige KMU

14.1 Nachhaltiges Unternehmertum	194
14.1.1 Ökonomische Nachhaltigkeit.....	195
14.1.2 Ökologische Nachhaltigkeit	196
14.1.3 Soziale Nachhaltigkeit	197
14.2 Digitale Lösungen für nachhaltige KMU	197
14.2.1 Digital gesteuerte Unternehmensführung	197
14.2.2 Digital gesteuertes City-Farming	198
14.2.3 Digital gesteuerte Soziokratie	199
14.3 Zusammenfassung	200

14 Digitale Lösungen für nachhaltige KMU

Matthias Hartmann, Leonhard Gebhardt

Abstract

Herausforderungen ökonomischer, ökologischer und sozialer Art veranlassen Berliner KMU zur Förderung von digitalen Innovationen. In Unternehmensstruktur, in Prozessen und im Management werden Maßnahmen entwickelt, die der Nachhaltigkeit für das Unternehmen selbst und einer nachhaltigen Entwicklung der Region dienen. Für die vorliegenden Beispiele dienen drei Case-Studies als Grundlage.

14.1 Nachhaltiges Unternehmertum

Die Welt befindet sich im Wandel und dass die Digitalisierung trägt einen bedeutenden Teil dazu bei.¹ Soziologen vermuten, dass die technologische Entwicklung eine Beschleunigung der gesellschaftlichen Veränderungen herbeiführt.² Einerseits sehen sich Menschen jeder Herkunft und Alters vor die Herausforderung gestellt, sich immer wieder anzupassen. Andererseits stellen wir fest, dass auch Unternehmen einen wachsenden Anpassungsdruck verzeichnen. In Berlin erwarten die meisten Unternehmen, „dass sich die eigene Branche durch die Digitalisierung stark verändern wird“³.

Auf der anderen Seite bildet sich die weltweite Entwicklung in einer größeren Mobilität von Menschen und einem schnelleren Austausch von Ressourcen ab. Sozial stellt das Berlin vor die Herausforderungen einer wachsenden Stadt, mit einem positiven Wanderungssaldo von knapp 41.000 Menschen im Jahr 2015.⁴ In sozialer Hinsicht muss daher der Wohnungsbau gefördert werden. In ökologischer Hinsicht soll aber auch der Anteil an Grünflächen konstant bleiben. Mittlerweile steht die hohe Anzahl von Kleingartenanlagen in Berlin zur Disposition.⁵

Nachhaltig-orientierte KMU setzen in Berlin bei den Bedürfnissen von Einwohnern und Stadt an. Sie übertragen die Aufgabenstellungen in eine ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit, welche alle Bereiche der

Organisationen betreffen kann. Nachhaltigkeit bedeutet Substanzerhaltung und damit die Erhaltung des Betriebs und seiner Produktionskraft, Erhaltung der ökologischen Ressourcen, die Aufrechterhaltung sozialer Werte.⁶

Im vorliegenden Beitrag werden drei junge Berliner Unternehmen vorgestellt, die digitale Lösungen nutzen, um Nachhaltigkeit im eigenen Unternehmen zu verankern. Beispiele für Nachhaltigkeit sind in Struktur (anhand der Organisation), Prozessen und Management gegeben. Mit (zum Teil ehemaligen) Mitarbeitern von drei Unternehmen wurden Gespräche geführt. Unter Einbeziehung von Sekundärquellen bilden die Ergebnisse der Gespräche die Grundlage,⁷ um unterschiedliche Handlungsansätze aufzeigen zu können.

Zunächst wird Nachhaltigkeit in die Dimensionen der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit differenziert. Die Darstellung orientiert sich an einem Beitrag von Hartmann und Gebhardt (2018) im Band *Neue Betriebswirtschaft*.⁸

14.1.1 Ökonomische Nachhaltigkeit

Die ökonomische Nachhaltigkeit zielt auf die Erhaltung des Betriebs und seiner Produktionskraft. Nach Hax ist die „Erhaltung des Betriebes und seiner Produktionskraft [...] eine Aufgabe der Unternehmensführung und ihrer Unternehmungspolitik“⁹. Hax unterscheidet die Funktion der Betriebserhaltung in Kapital- und die Substanzerhaltung. Die Kapitalerhaltung bezieht sich auf die Erhaltung des geldziffernmäßigen Ursprungskapitals. Wohingegen die Substanzerhaltung eine Erhaltung der ursprünglichen, mengenmäßigen bestimmten Produktionskapazität bezweckt. Bei letzterer geht es dementsprechend um die Erhaltung der Produktionsfaktoren.

Wirtschaftlichkeit und Produktivität ergeben sich aus Verhältnissen verschiedener, aber abhängiger Faktoren zueinander.¹⁰ Die Wirtschaftlichkeit ergibt sich aus dem Verhältnis Ertrag zum Aufwand und die Produktivität im Verhältnis Arbeitsergebnis zu den Produktionsfaktoren. Die Erlöse müssen letztlich ausreichen, um die verbrauchten Produktionsfaktoren wieder zu ersetzen. Hiermit ist die nominelle und reale Kapitalerhaltung gemeint.

14.1.2 Ökologische Nachhaltigkeit

Die ökologische Nachhaltigkeit zielt auf die Erhaltung von natürlichen Ressourcen ab. Sie ist ein Sachziel des Unternehmens, welches sich prinzipiell auf die substanzerhaltende Gestaltung von Herstellungsprozessen und den Unternehmensoutput konzentriert. Ökologische Nachhaltigkeit kann sowohl auf das Produkt oder die Dienstleistung eines Unternehmens fokussieren (wie die Herstellung erneuerbare Energien) oder die ökologische Verträglichkeit der Produkte und Dienstleistungen. Grundlage bilden dafür z.B. Öko-Bilanzen – u.a. von Mobiltelefonen, die als Entscheidungshilfe auf Basis der Verträglichkeit für die Anschaffung dienen können.¹¹ Aber nicht nur die Produkte selbst geben Anhaltspunkte zur ökologischen Verträglichkeit. Im Betriebsablauf helfen einfache Methoden, den Ressourcenverbrauch einzuschränken oder ganz zu vermeiden. (Fast) Immer gilt: Vermeiden ist besser als vermindern.¹²

	Weiter	Wieder
Verwenden	Welcher (nicht-intendierte) Input/Output im Unternehmen lässt sich weiterverwenden? <i>Beispiel:</i> Unbeschädigte Mehrweggläser als Deko weiterverwenden	Welcher Input/Output im Unternehmen lässt sich wiederverwenden? <i>Beispiel:</i> Unbeschädigte Mehrweggläser erneut zum Abfüllen verwenden
Verwerten	Welcher Input/Output im Unternehmen lässt sich weiterverwerten? <i>Beispiel:</i> Weiterverwertung von kaputten Mehrweggläsern zu Glasbausteinen o.ä.	Welcher Input/Output im Unternehmen lässt sich wiederverwerten? <i>Beispiel:</i> Wiederholter Einsatz kaputter Mehrweggläsern nach Verarbeitung/Neuanfertigung

Tabelle 9: Weiter- und Wiederverwendung von Ressourcen im Betriebsablauf, nach Hartmann und Gebhardt (2018) und VDI-Richtlinie 2243.¹³

14.1.3 Soziale Nachhaltigkeit

Die soziale Nachhaltigkeit zielt auf die Erhaltung von Werten ab. Diese Werte sind individuell geprägt. Das heißt aber nicht, dass sie aus betriebswirtschaftlicher Sicht zu vernachlässigen sind. Ganz im Gegenteil: Es scheint als würden persönliche Erfahrungen eine zentrale Motivation dafür sein, Geschäftsmodelle auf Basis von sozial-geprägten Werten zu gründen.¹⁴ Auch wenn das Unternehmen nicht mit sozial-motiviertem Anliegen gegründet ist, heißt das nicht, dass ethische Erwägungen – die verschiedene Interessensgruppen berücksichtigen – keine Rolle spielen. Friedman stellte bereits 1970 fest, dass die soziale Verantwortung eines Unternehmens sei, die eigenen Profite zu erhöhen.¹⁵ Wie jedoch die Geschäftsführung oder Entrepreneurere handeln, das ist mit Recht auch ethisch beurteilbar, wie Vallance (1993) feststellte.¹⁶

So ist es also nicht entscheidend, ob ein Unternehmen gewinnorientiert, gemeinnützig oder mildtätig ist (Hartmann und Gebhardt 2018). Entscheidend ist der Blick auf Menschen in identifizierten Interessensgruppen im und außerhalb des Unternehmen(s). Die Identifikation dieser „Stakeholder“ leitet sich ab davon, wer vom Unternehmenshandeln profitiert (ökonomisch und nicht-ökonomisch, positiv formuliert) oder Konsequenzen „zu spüren bekommt“ (negativ formuliert).

14.2 Digitale Lösungen für nachhaltige KMU

Digital nachhaltige Lösungen basieren auf Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK), welche als Hard- und Software Unternehmer_innen bei der Substanzerhaltung ihrer Betriebe unterstützen. Die folgenden drei Beispiele zeigen, wie soziale Werte aufrechterhalten, die ökologischen Ressourcen erhalten und der Betrieb sowie seine Produktionskraft erhalten bleiben. Bei allen Beispielen kommen dafür IuK-Technologien zum Einsatz.

14.2.1 Digital gesteuerte Unternehmensführung

Ökonomische Nachhaltigkeit behandelt die Erhaltung des Betriebs und seiner Produktionskraft. Mangelnde Transparenz zur Entwicklung der Liquidität (und

damit der realen Kapitalerhaltung) kann mit gravierenden Konsequenzen verbunden sein: Diese reichen vom vorübergehender Zahlungsunfähigkeit bis hin zur Insolvenz des Betriebs.

Ein Management-Cockpit in Form einer App kann Abhilfe schaffen. Mithilfe einer Excel-Tabelle können tagesgenau die wichtigsten Kennzahlen, u.a. zur kurzen, mittelfristigen und langfristigen Liquidität für das Unternehmen dargestellt werden (Hartmann und Gebhardt 2018). Eine solche App entstand für einen Berliner Mittelständler im EFRE-Digitalisierungsprojekt Digital Value.¹⁷ Dieser hatte jedes Jahr in Abhängigkeit von saisonalen Schwankungen den Einkauf und Vertrieb von Produkten zu steuern. Das Management-Cockpit als App ist auch hier eine digitale Lösung für die ökonomische Nachhaltigkeit.

14.2.2 Digital gesteuertes City-Farming

Ökologische Nachhaltigkeit dient der Erhaltung von Ressourcen. Auch in Berlin werden innovative Lösungen, z.B. für Ernährung gesucht. Die Versorgung wachsender Städte und der Bevölkerung ist im 21. Jahrhundert eine der zentralen Herausforderungen.¹⁸ Der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung von Nahrungsmitteln ist hoch, aber auch die langen Wege der Anlieferung verursachen den Ausstoß von unerwünschten Schadstoffen.

Eine der Lösungen bieten Geschäftsmodelle der Kreislaufwirtschaft (Hartmann und Gebhardt 2018). Hier werden in den Stadtgebieten selbst verschiedene Kreisläufe systemisch nachgebildet: So betreibt die Stadtfarm (TopFarmers GmbH) eine AquaTerraPonik®-Anlage. Nach eigenen Angaben werden hier Fisch, Gemüse und Tropenfrüchte auf kleinsten Flächen produziert. Die Anlage überführt die Rückstände des Outputs einer Station (z.B. das Wasser der Fischfarm) als Input für die nächste Station (z.B. als nährstoffreiches, aber gefiltertes Wasser für den Gemüse-Anbau). Im Ergebnis werden im Jahr circa 50 Tonnen Fisch und 30 Tonnen Gemüse und Obst erzeugt. Es können circa 80–85% Wasser, Fläche und CO₂-Ausstoß im Vergleich zu konventionellen Erzeugnissen gespart werden.¹⁹

Die Komplexität dieser Systeme ist schwer zu kontrollieren. Überhänge der Stationen im System können den Kreislauf zusammenbrechen lassen, wenn sie nicht kontrolliert werden. Daher sind überall Sensoren angebracht, die die

Geschäftsführung zum Output der einzelnen Stationen informieren. Über eine App sind die Geschäftsführer immer auf dem aktuellen Stand zur Funktionsweise ihrer Kreislaufwirtschaft.

14.2.3 Digital gesteuerte Soziokratie

Nachhaltigkeit zielt als Substanzerhaltung auf die Erhaltung sozialer Werte ab. Soziale Werte sind abhängig von der Unternehmenskultur, die wiederum maßgeblich von Unternehmern bestimmt wird. Das Unternehmen selbst ist nicht dazu verpflichtet, für bestimmte soziale Werte außerhalb des gesetzten rechtlichen Rahmens einzutreten (Friedman 1970). Für nachhaltig-orientierte Unternehmer_innen in Berlin hängen soziale Werte eng zusammen mit der Diversität in der Personalzusammenstellung und Aufgabengestaltung.²⁰

Diversität äußert sich selbst in heterogenen Teams (Herkunft – die sich auch auf die eingangs beschriebene, erhöhte Mobilität zurückführen lässt, Alter, Geschlecht etc.), das Angebot verschiedener Arbeitszeitenmodelle (wann und wo gearbeitet wird bzw. die Nutzung von Job-Rotation, Job-Enlargement und Job-Enrichment, siehe dazu im Kontext von Nachhaltigkeit auch Hartmann und Gebhardt 2018 und allgemein bei Schierenbeck und Wöhle 2016²¹).

Neue agile Organisationsformen, die der Soziokratie entlehnt sind, bieten die konzeptionelle Grundlage, um diese sozialen Werte im Unternehmen aufrechtzuerhalten. Bestimmte digitale Tools helfen dabei, diese Grundlage im Unternehmensalltag zu realisieren. Konzepte der Soziokratie (wie z.B. Holacracy) sehen vor, dass definierte Aufgabenbereiche auf Basis der Freiwilligkeit von Mitarbeiter in deren Aufgabenbereich gelegt werden. Arbeitnehmer entscheiden auf dieser Basis, welche Aufgaben und Verantwortung sie übernehmen wollen. Ebeling (2017) führt (auch auf Basis der Arbeit im Berliner Holacracy-Unternehmen soulbottles bzw. der soulproducts GmbH) treffend zusammen: „So werden das Management und die operative Ausführung von Aufgaben zusammengeführt.“²² Für die dafür notwendigen, komplexen Abstimmungsprozesse existieren organisationsspezifische Regelwerke (z.B. Holacracy Verfassungen). Das Konzept geht auf den Softwareentwickler Brian Robertson zurück, der es als praktisches „Betriebssystem“ einer

Organisation versteht (Robertson 2016).²³ Holacracy verspricht eine dezentrale Organisationsstruktur (Csar 2017, S. 156),²⁴ die durch die Berücksichtigung individueller Bedürfnisse die Erhaltung sozialer Werte verspricht.²⁵ Schwierigkeiten ergeben sich aus Gründen der Komplexität und Informationsasymmetrien, die mit dem Holacracy-Ansatz verbunden sind.

Digitale Tools helfen die komplexe Abstimmungsprozessen auf eine transparente Weise darzustellen. So ermöglicht die webbasierte Projekt- und Teammanagement-Software Asana eine zweifelsfreie Zuordnung von Personen zu Aufgaben. Teams können damit das Erreichen der Meilensteine in Echtzeit verfolgen. Nachhaltig-orientierte Unternehmen nutzen genau dafür Holacracy in Verbindung mit den genannten digitalen Tools. Die Art der Organisation wird auch unterstützt von Cloud-Angeboten für die zeitgleiche Bearbeitung von Dateien.

14.3 Zusammenfassung

Wie festgestellt wurde, nutzen bereits ausgewählte Berliner KMU (TopFarmers GmbH, soulproducts GmbH u.a.) digitale Lösungen zur Förderung von ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit. Sie begegnen damit den gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen auf Mikro- (Erhaltung sozialer Werte), Meso- (Kapital- und Betriebs-Erhaltung) und Makro-Ebene (Erhaltung von Ressourcen). Diese Unternehmen stellen sich damit an die Spitze der Digitalisierung, die immer mehr auch den Mittelstand prägt. Diese digitalen Lösungen sind aber bislang nur Stückwerk. Es wird in Zukunft darauf ankommen, nachhaltige Bestrebungen ganzheitlich – über alle Ebenen und Dimensionen hinweg – im Unternehmensalltag zu verankern.

Lessons Learned

- Nachhaltigkeit ist die Substanzerhaltung eines Betriebs.
- Ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit umfasst das gesamte Unternehmen.
- Digitale Lösungen unterstützen die Implementierung von Nachhaltigkeit.

-
- ¹ Siehe dazu: Case, Steve (2016): *The third wave. An entrepreneur's vision of the future.* New York: Simon & Schuster.
 - ² Ein berühmtes Beispiel liefert Rosa, Hartmut (2016): *Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne.* Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - ³ DIW Econ (2018): *Digitalisierung: Aufgabe für alle. Analyseergebnisse aus über 1.700 Rückläufen im Rahmen der Mittelstandsumfrage der Berliner Sparkasse.* Hg. v. DIW Econ. Berliner Sparkasse. Berlin. Online verfügbar unter https://diw-econ.de/wp-content/uploads/2018/02/01_DIW_econ_Sparkasse_Mittelstandumf_2018_online.pdf.
 - ⁴ Derzeit der Stand des Amts für Statistik Berlin-Brandenburg, zu finden unter <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/regionalstatistiken/>, Aufruf am 2.5.2018.
 - ⁵ Siehe Artikel im Tagesspiegel vom 29. 4.2018, online weitere Informationen und interaktive Karte der betroffenen Flächen unter: <https://www.tagesspiegel.de/berlin/-interaktive-karte-kleingaerten-in-berlin/21227042.html>, Aufruf am 2.5.2018.
 - ⁶ Hartmann, Matthias; Gebhardt, Leonhard (2018): *Die neue Nachhaltigkeit im Unternehmertum.* In: Wilhelm Schmeisser, Wolfgang Becker, Markus Beckmann, Alexander Brem, Matthias Hartmann und Peter P. Eckstein (Hg.): *Neue Betriebswirtschaft.* München: UVK Verlag.
 - ⁷ Eisenhardt, Kathleen M.; Graebner, Melissa E. (2007): *Theory Building from Cases. Opportunities and Challenges.* In: *Academy of Management Journal* (50), S. 25–32.
 - ⁸ Schmeisser, Wilhelm; Becker, Wolfgang; Beckmann, Markus; Brem, Alexander; Hartmann, Matthias; Eckstein, Peter P. (Hg.) (2018): *Neue Betriebswirtschaft.* München: UVK Verlag.
 - ⁹ Hax, Karl (1957): *Die Substanzerhaltung der Betriebe.* Wiesbaden, s.l.: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 7.
 - ¹⁰ Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin; Gilbert, Dirk Ulrich; Hachmeister, Dirk; Kaiser, Gernot (2017): *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 8., vollständig überarbeitete Auflage.* Wiesbaden: Springer Gabler (Lehrbuch), S. 46f.
 - ¹¹ Brietzke, Simon; Wohlgemuth, Volker (2016): *Projektbericht Ökobilanzierung konventionell und fair produzierter Smartphones.* Berlin: HTW Berlin.
 - ¹² Pfeiffer, Werner (1993): *Rationalisierung.* In: Waldemar Wittmann (Hg.): *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Teilband 3. R-Z, Bd. 3. 5., völlig neu gestaltete Aufl.* Stuttgart: Poeschel (Handwörterbuch der Betriebswirtschaft), S. 3639–3648.
 - ¹³ Grundlegende Darstellung nach WECOBIS (ökologisches Bauinformationssystem). Zu finden unter: <http://www.wecobis.de/service/lexikon/recycling-lex.html>, Aufruf am 16.2.2018.
 - ¹⁴ Belz, Frank Martin; Binder, Julia Katharina (2017): *Sustainable Entrepreneurship. A Convergent Process Model.* In: *Business Strategy and the Environment* 26 (1), S. 1–17.
 - ¹⁵ Milton Friedman (1970): *The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits.* Veröffentlicht im *New York Times Magazine*, 13. September 13, 1970.
 - ¹⁶ Vallance, Elizabeth (1993): *What is Business For? Ethics and the Aim of Business.* In: *Business Strategy Review* 4 (1), S. 45–52.

-
- ¹⁷ Hartmann, Matthias (Hg.) (2017): IT-Sicherheit für Handwerk und Mittelstand. Empfehlungen zur Digitalisierung. 1. Auflage. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- ¹⁸ Siehe dazu u.a. Abelman (2012). Hier wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2050 circa 75% von 9 Milliarden Menschen in Städten leben werden. Vgl. Abelman, Jacques (2012): Food for the city. A future for the metropolis. Hg. v. Brigitte van der Sande. Rotterdam: NAI Publ. [u.a.].
- ¹⁹ Siehe dazu der Auftritt der Stadtfarm auf <https://www.stadtfarm.de/stadtfarm/>, Aufruf am 14.5.2018.
- ²⁰ So sagte Apple-Chef Tim Cook in Berlin: „Wer als Arbeitgeber heute, aber vor allem in der nahen Zukunft, nicht bewusst mehr Wert auf Diversity legt und alle Menschen anspricht, wird als Unternehmen nicht erfolgreich.“ Siehe dazu: <https://berlin-valley.com/startup-best-of-2017/>, aufgerufen am 8.5.2018.
- ²¹ Schierenbeck, Henner; Wöhle, Claudia B. (2016): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre. 19., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Berlin: De Gruyter Oldenbourg (De Gruyter Studium).
- ²² Johanna Ebeling (2017): Die Wahrheit über Holacracy, zu finden unter: <https://www.tbd.community/de/a/die-wahrheit-ueber-holacracy>, aufgerufen am 8.5.2018.
- ²³ Robertson, Brian J. (2016): Holacracy. Ein revolutionäres Management-System für eine volatile Welt. Unter Mitarbeit von Mike Kauschke. München: Verlag Franz Vahlen.
- ²⁴ Csar, Matthias (2017): Holacracy. In: Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 48 (2), S. 155–158.
- ²⁵ Dezentrale Leitungsstrukturen haben selbst eine lange Tradition. Bereits Mary Parker Follett empfiehlt in den 1920er Jahren eine dynamische und situationspezifische Administration (Follett, Mary Parker; Urwick, Lyndall F.; Metcalf, Henry C. (2013): Dynamic administration. The collected papers of Mary Parker Follett. Mansfield Centre, CT: Martino Publishing). Mit Pfeiffer (1999) kann gesagt werden, dass das Können, Wollen *und* Dürfen den Einfluss eines Subjekts für die Transformation von Input zu Output entscheidend ist. Holacracy setzt zunächst bei dem Dürfen an und setzt in Maßen voraus, dass sich Arbeitnehmer über ihr eigenes Können und Wollen im Klaren sind.

Autorenverzeichnis

M.Sc.

TINA ARENS

forscht an der HTW Berlin zum Thema Diskriminierung durch Künstliche Intelligenz.

E-Mail

tina.arens@htw-berlin.de

M.A.

BEATRICE BEUSTER

absolvierte erfolgreich ihre Masterarbeit zum Thema: SWOT-Analyse von Building Information Modeling in der Bauwirtschaft, welches im Zusammenhang mit dem EFRE Projekt Digital Value für Prof. Dr. Hartmann steht. Seither ist sie Mitarbeiterin der BIM – BIM Berliner Immobilienmanagement GmbH. Ihr Tätigkeitsfeld bezieht sich auf den Einkauf mit dem Schwerpunkt des strategischen Lieferantenmanagements.

E-Mail

beatrice.beuster@bim-berlin.de

M.A.

LEONHARD GEBHARDT

forscht im EFRE Projekt Digital Value Anwendungszentrum zur Digitalisierung von KMU in Berlin an der HTW Berlin.

E-Mail

leonhard.gebhardt@htw-berlin.de

Prof. Dr.

RALF HAFNER

Herr Prof. Hafner lehrt seit 2013 International Business mit dem Schwerpunkt Finance und Accounting an der HTW in Berlin. Davor war er mehr als 20 Jahre als M&A-Berater in der Praxis tätig mit Führungspositionen bei verschiedenen Banken und Beratungsgesellschaften.

E-Mail

ralf.hafner@htw-berlin.de

Prof. Dr.

MATTHIAS HARTMANN

arbeitete vor seiner Berufung an die HTW Berlin für die Unternehmensberatung A.T. Kearney in der Strategic Information Technology Practice. Seine Lehrgebiete umfassen Produktion und Logistik sowie Informations- und Technologie-management. In Forschungsprojekten mit Unternehmen werden Empfehlungen zu Industrie 4.0 und IT-Sicherheit erarbeitet. Matthias Hartmann ist Leiter des Labors für Unternehmenssimulation und Leiter des EFRE-Projekts „Digital Value“.

E-Mail

matthias.hartmann@htw-berlin.de

M.Sc.

ILKA HEINZE

ist nach ihrer Tätigkeit als Personalmanagerin für das Beratungsunternehmen EY heute als Geschäftsführerin der wee consult im Bereich Personal- und Risikomanagement beratend tätig. Darüber hinaus ist sie als freiberufliche Autorin und Dozentin an verschiedenen Hochschulen im In- und Ausland aktiv.

E-Mail

i.heinze@wee-consult.de

Prof. Dr.

THOMAS HENSCHEL

arbeitete vor seiner Berufung an die HTW Berlin für die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young. Sein Forschungs- und Beratungsschwerpunkt liegt im Compliance und Risikomanagement von KMU. Internationale Kompetenz konnte er als Dozent an der Edinburgh Napier University, UK, sowie der City University Hong Kong erwerben.

E-Mail

thomas.henschel@htw-berlin.de

Prof. Dr.-Ing.

CLAUDIA HENTSCHEL

ist Professorin für Innovations- und Technologiemanagement, Produktentstehung und Betriebsorganisation an der HTW, Berlin. Sie begann ein VWL-Studium, wechselte zum Maschinenbau und diplomierte als Wi-Ing. / Maschinenbau an der TU Berlin sowie Ecole Nationale des Ponts et Chaussées ENPC, Paris. Als Ingenieurin arbeitete sie fertigungsnah im Bereich Montagetechnik und Fabrikbetrieb der TU Berlin und Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK sowie am Mechanical Engineering Department. des Israel Institute of Technology Technion, Haifa. Nach ihrer Ingenieur-Promotion zur industriellen Demontage arbeitete sie bei der Siemens AG im Feld Hochfrequenztechnik und Mobilfunk. Schwerpunkte ihrer heutigen Lehr-, Forschungs- und Industrietätigkeit sind Methoden der strukturierten Innovation und des Produktionsmanagements.

E-Mail

claudia.hentschel@htw-berlin.de

Prof. Dr.

HEIKE MARITA HÖLZNER

forscht und lehrt an der HTW Berlin im Themenfeld Entrepreneurship und Mittelstand. Ihre aktuellen Forschungsschwerpunkte sind Entrepreneurial Transformation, Deep Tech sowie Blockchain-basierte Ge-

schäftsmodellinnovationen. Aufbauend auf ihren eigenen Erfahrungen als Gründerin berät Heike Hölzner zudem High-Tech-Gründer in der Team- und Geschäftsmodellentwicklung sowie in Finanzierungsfragen.

E-Mail

heikemarita.hoelzner@htw-berlin.de

Prof. Dr.

FLORIAN KOCH

ist Professor seit dem Sommersemester 2018 für Immobilienwirtschaft mit Schwerpunkt Stadtentwicklung und Smart Cities an der HTW Berlin. Er ist Stadt- und Regionalplaner, hat an der HU Berlin in Sozialwissenschaften promoviert und war für verschiedene Beratungsunternehmen im Bereich Standort- und Marktanalysen insbesondere für Wohnimmobilien tätig. Die letzten drei Jahre war er am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig tätig und hat sich dort mit Projekten im Bereich der Urbanen Nachhaltigkeitstransformationen und Smart Cities beschäftigt.

E-Mail

florian.koch@htw-berlin.de

LL.B., M.A.

SASKIA LUEKEN

ist nach ihrem Studium "Arbeits- und Personalmanagement" an der HTW Berlin heute im Technology-Consulting im HR-Kontext tätig.

E-Mail

saskialueken@yahoo.de

B.A.

JULIA MOSER

hat Betriebswirtschaftslehre an der HTW Berlin studiert und ist Mitglied im Forschungsprojekt „Digital Value“.

E-Mail

julia.moser87@googlemail.com

Prof. Dr. phil.

JÜRGEN RADEL

sammelte nach dem Studium an der RWTH Aachen zunächst etwa 10 Jahre lang Erfahrungen in der Personalarbeit. Zum Thema Gestaltung und Evaluation von Veränderungsprozessen hat er berufsbegleitend promoviert. Zuletzt war er als Prokurist bei einem internationalen Logistik-Dienstleister tätig. 2013 erhielt er einen Ruf als Professor an die HTW Berlin für den Bereich BWL/Personal und Organisation. Dort forscht und lehrt er in verschiedenen Programmen. Thematisch beschäftigt er sich vor allem mit Veränderungs-

prozessen, Führung und mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf Organisationen.

E-Mail

juergen.radel@htw-berlin.de

Prof. Dr. phil.

KAI REINHARDT

beschäftigt sich in seiner Forschung mit den Effekten der Digitalisierung und künstlichen Intelligenz auf Organisationsstrukturen, Leadership Modelle und Kompetenzmanagement-Systeme. Zu seinen Lehrgebieten zählt u.a. die Digitale Transformation der Organisation sowie Strategisches Kompetenzmanagement. Er ist Autor von Büchern zu diesem Thema und begleitet internationale Firmen und Start-ups in Fragen der Digitalen Organisationsentwicklung.

E-Mail

kai.reinhardt@htw-berlin.de

Dipl.-Kffr.

MADLEN STRAUß

forscht im EFRE Projekt Digital Value Anwendungszentrum zur Digitalisierung von KMU in Berlin an der HTW Berlin.

E-Mail

madlen.strauss@htw-berlin.de

M.A.

RALF WAUBKE

forscht im EFRE Projekt Digital Value Anwendungszentrum zur Digitalisierung von KMU in Berlin an der HTW Berlin.

E-Mail

ralf.waubke@HTW-Berlin.de

Prof. Dr.

JAN WIRSAM

ist seit 2015 an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin und lehrt Operationsmanagement. Forschungsschwerpunkte sind dabei Digitalisierung, App-Entwicklung, Geschäftsmodell-Innovation, Start-Ups und Nachhaltigkeit. Zuvor war er in dem Konzern Ricoh in führender Position für den Bereich Druck- und IT-Outsourcing tätig.

E-Mail

jan.wirsam@htw-berlin.de

Prof. Dr.

STEFAN WITTENBERG

hält an der HTW Berlin die Professur für Prozessmanagement und ERP-Systeme inne. Er hat 12 Jahre Erfahrung als Führungskraft in der Industrie (Bertelsmann und Bundesdruckerei). Er forscht zu Themen und Gebiete im Bereich von Industrie 4.0, Logistik, Produktionsplanung und -steuerung sowie Geschäftsprozessoptimierung und Informationssicherheit.

E-Mail

stefan.wittenberg@htw-berlin.de

Prof. Dr.

PETER ZAUMSEIL

war langjährig in der Rechts- und Steuerberatung von Unternehmen tätig. Seit 2008 war er Professor für Wirtschaftsrecht und Steuerrecht und wechselte 2015 an die HTW Berlin auf eine Professur für Betriebliche Steuerlehre/Steuerrecht. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Unternehmensbesteuerung, der Umsatzsteuer und dem Allgemeinen Steuerrecht.

E-Mail

peter.zaumseil@htw-berlin

Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) stehen ebenso vor der Herausforderung der Digitalisierung wie Großkonzerne und müssen ihre Geschäftsmodelle & -prozesse überprüfen und anpassen.

Hier bietet die HTW Berlin Unterstützung in Form des Projekts „Digital Value“, gefördert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Welche Potenziale hat Berlin als Smart City, in der Startups, Handwerksunternehmen und KMU ihre Stärken kooperativ entfalten können? Welche Herausforderungen bringt Building Information Modeling (BIM) mit sich, wenn der digitale Anschluss in der Bauwirtschaft nicht verloren gehen soll? Welche Lösungen bietet die Digitalisierung im Personalmanagement und bei Finanzentscheidungen? Wie können eCollaboration und ERP-Systeme effizient in KMU implementiert werden? Wie baut man steuerrechtliche Kontrollsysteme auf? Wie kann Open Design von Hardware im 3D-Druck genutzt werden? Welche Maßnahmen der Cyber-Security sind wichtig?

Entstanden aus der fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen anwendungsorientierter Forschung und täglicher Unternehmenspraxis bietet dieser Band Lösungen, Ideen und Impulse für Kleine und Mittlere Unternehmen.