

---

# **BACHELORARBEIT**

---

Frau  
**Ayanda Rogge**

**Die smarte Welt von morgen**

**Anforderungen und  
Handlungsempfehlungen für  
Unternehmen im Markt der  
smarten Produkte**

**2015**

Fakultät: Medien

---

# **BACHELORARBEIT**

---

## **Die smarte Welt von morgen**

### **Anforderungen und Handlungsempfehlungen für Unternehmen im Markt der smarten Produkte**

Autorin:  
**Frau Ayanda Rogge**

Studiengang:  
**Business Management**

Seminargruppe:  
**BM12wT2-B**

Erstprüfer:  
**Prof. Dipl.-Kaufmann Günther Graßau**

Zweitprüfer:  
**Magister Artium Markus Bartelt**

# **BACHELOR THESIS**

---

## **The Smart World of Tomorrow**

Requirements and recommendations  
for companies in the market of smart  
products

author:

**Ms. Ayanda Rogge**

course of studies:

**Business Management**

seminar group:

**BM12wT2-B**

first examiner:

**Prof. Dipl.-Kaufmann Günther Graßau**

second examiner:

**Master of Arts Markus Bartelt**

# Bibliografische Angaben

Nachname, Vorname

Rogge, Ayanda

Thema der Bachelorarbeit

**Die smarte Welt von morgen**  
Anforderungen und Handlungsempfehlungen für Unternehmen im Markt der smarten Produkte

Topic of thesis

**The Smart World of Tomorrow**  
Requirements and recommendations for companies in the market of smart products

55 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,  
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2015

## Abstract

Die vorliegende Arbeit ist eine Abhandlung darüber, was deutsche klein- bis mittelständische Unternehmen im Markt der smarten Produkte erwartet. Eingegrenzt wurde auf produzierende Unternehmen, die die Option haben, durch zusätzliche Dienstleistungen ihre Erträge entlang der Wertschöpfungskette, vor und nach dem Produktkauf, zu maximieren. Smarte Produkte sind intelligente und vernetzte Produkte und basieren neben anderen Trends maßgeblich auf dem Internet der Dinge und dem Big Data Trend. Smarte Produkte werden kommen. Noch ist es ein Blick in die Glaskugel, ob sie sich eher in Marktnischen oder im Mainstream etablieren werden. Der Knackpunkt ist aber, dass sie ein enormes ökonomisches Potenzial mit sich bringen und bedeutende Mehrwerte aufseiten der Nutzer sowie aufseiten der Anbieter schaffen. Klein- und mittelständische Unternehmen müssen sich mit den Potenzialen und Chancen auseinandersetzen und sich die Frage stellen: „Wohin kann Big Data und das Internet der Dinge uns bringen?“. Dabei dürfen jedoch nicht die Herausforderungen unterschätzt werden, die smarte Strukturen mit sich bringen. Gegenstand der Arbeit ist, welche Anforderungen auf die Unternehmen zu kommen werden und welche Maßnahmen dazu empfohlen werden können. Die gewonnenen Erkenntnisse stützen sich auf eine ausführliche Studie zu einschlägiger Literatur, aus dem deutsch- und englischsprachigen Raum sowie auf eine durchgeführte empirische Untersuchung. Qualitative Methodik der Untersuchung war das Experteninterview. Mit der Wahl des Experteninterviews wurde das Ziel verfolgt, an unveröffentlichtes Wissen

zu gelangen, da das Thema noch sehr jung ist. Elf Experten wurden interviewt. Sie stammen aus ganz Deutschland, aus verschiedenen Bereichen und beschäftigen sich bereits seit einigen Jahren mit den Herausforderungen und Chancen der smarten Entwicklung.

Der Bedarf an der vorliegenden Arbeit besteht, weil der derzeitige Forschungsstand sich in erster Linie auf technologische und fertigungsbezogene Literatur konzentriert, denn obwohl es ebenso verfügbare Literatur über die prognostizierte wirtschaftliche Bedeutung gibt, fehlt es an einer kompakten Abhandlung darüber: „Was erwartet mich konkret in der smarten Welt und wie sollte ich handeln?“

Die Implikation ist, dass Branchengrenzen aufbrechen und sich erweitern werden. Dabei werden nicht nur neue Geschäftsmodelle entstehen, sondern auch neue Formen der Arbeit. Der Innovationsdruck wird steigen! Doch anstatt diesen zu unterdrücken, muss mit dem Strom geschwommen werden. Es Aufgabe der Unternehmen neue Wege zu finden, um die Innovationskultur zu fördern. Kreativität und Interdisziplinarität sind das Stichwort und die Mitarbeiter dahinter werden zu entscheidenden Wettbewerbsfaktoren. Viele der Technologien stecken noch in den Kinderschuhen, die Forschung muss Wege finden, dass diese großflächig einsetzbar werden und die Unternehmen müssen diese nachhaltig verwerten. Durch die Umbrüche in nahezu allen Lebens- und Arbeitsbereichen rückt der Einzelnen mehr in den Fokus. Für smarte Unternehmen bietet sich die Chance, ihnen genau das zu geben, was sie wirklich wollen. Die smarte Welt hebt die Wirkung von Angebot und Nachfrage auf eine ganz neue Stufe. Das Rad lässt sich nicht neu erfinden? Doch, denn in der smarten Welt wird es einfach zu einem smarten Rad.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>VIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IX</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Heranführung an die Thematik und Eingrenzung der Arbeit	1
1.2 Problemstellung, Ziele und Vorgehensweise der Arbeit	2
<b>2. Die smarte Welt</b>	<b>3</b>
2.1 Das Internet der Dinge	4
2.1.1 Das Wesen des Internets der Dinge	4
2.1.2 Der Schlüssel zum smart sein	6
2.1.3 Die Industrie 4.0	8
2.2 Der Big Data Trend	10
2.2.1 Das Wesen von Big Data	10
2.2.2 Die Macht der Daten	12
2.3 Der smarte Markt	13
2.3.1 Das Wesen des smarten Marktes	13
2.3.2 Die Eintrittsbarrieren im smarten Markt	15
2.3.3 Der smarte Markt auf Angebots- und Nachfrageseite	16
2.3.4 Die wirtschaftliche Bedeutung des Internets der Dinge	18
2.3.5 Die wirtschaftliche Bedeutung von Big Data	20
<b>3. Das smarte Produkt</b>	<b>23</b>
3.1 Das Wesen smarter Produkte	23
3.2 Die physische Komponente	24
3.3 Die intelligente Komponente	24
3.4 Die Vernetzungskomponente	25
3.5 Die Funktionen smarter Produkte	26
<b>4. Das smarte Unternehmen</b>	<b>28</b>
4.1 Die smarte Produktentwicklung	29
4.2 Die smarte Produktion und Logistik	32
4.3 Das smarte Marketing	36
4.4 Das smarte Personalwesen	38
<b>5. Das smarte Experteninterview</b>	<b>41</b>
5.1 Der Rahmen zur empirischen Untersuchung	42
5.2 Die qualitative Inhaltsanalyse	44
5.2.1 Ergebnisse zur smarten Welt	44
5.2.2 Ergebnisse zum smarten Markt	45
5.2.3 Ergebnisse zu smarten Unternehmen	46
5.2.4 Ergebnisse zur smarten Produktentwicklung	47
5.2.5 Ergebnisse zur smarten Produktion und Logistik	47
5.2.6 Ergebnisse zum smarten Marketing	48
5.2.7 Ergebnisse zum smarten Datenumgang	49
5.2.8 Ergebnisse zum smarten Personalwesen	49

	VI
<b>6. Die smarte Schlussfolgerung</b>	<b>50</b>
6.1 Herausforderungen und Empfehlungen entsprechend der Literaturstudie und Empirie	50
6.1.1 ... für die smarte Marktstrategie	51
6.1.2 ... für die smarte Produktentwicklung	51
6.1.3 ... für die smarte Produktion und Logistik	52
6.1.4 ... für das smarte Marketing	52
6.1.5 ... für das smarte Personalwesen	53
6.1.6 ... für den smarten Datenumgang	53
6.2 Fazit - Der smarte Unternehmer	54
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>X</b>
<b>Anlagen</b>	<b>XVI</b>
Grundlegende Definitionen	XVI
Sensorik	XVI
Chancen durch RFID	XVII
Weiterführende Abbildungen	XVIII
Gesprächsprotokolle zu den Experteninterviews	XXI
<b>Eigenständigkeitserklärung</b>	<b>LXXXIII</b>

## Abkürzungsverzeichnis

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
CPS	Cyber-physische Systeme
EPC	Elektronischer Produktcode
IAO	Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (hier im Zusammenhang mit den dem Fraunhofer IAO)
IAIS	Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme (hier im Zusammenhang mit den dem Fraunhofer IAIS)
IML	Institut für Materialfluss und Logistik (hier Fraunhofer IML)
i.d.R.	in der Regel
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IoT	Internet of Things (zu deutsch: Internet der Dinge)
ISST	Institut für Software- und Systemtechnik (hier im Zusammenhang mit den dem Fraunhofer ISST)
IT	Informationstechnologie
k.A.	keine Angabe
RFID	Radiofrequenz Identifikation
sog.	sogenannte
u.a.	unter anderem
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
Vgl.	Vergleich
WLAN	Wireless Local Area Network
z.B.	zum Beispiel



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verhältnis Datenwachstum zu Bevölkerungswachstum (Quelle: Evans 2011, 3 nach Cisco IBSQ 2011)	XVIII
Abbildung 2:	Ziele von Big Data Anwendungen (Quelle: Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 47)	XIX
Abbildung 3:	Zielverteilung von Big Data Anwendungen nach Branchen (Quelle: Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 15)	XIX
Abbildung 4:	Ebenen der smarten Arbeitsgestaltung nach Prof. Dr. Jäger (Quelle: Jäger 2015, 22)	XX

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Vergleich Polymer- und Siliziumelektronik bei RFID Tags (In Anlehnung an Wuttig 2010, 19)	S. 6
Tabelle 2:	Übersicht Experten Empirie (Eigene Darstellung)	S. XXI

# 1. Einleitung

## 1.1 Heranführung an die Thematik und Eingrenzung der Arbeit

*„The world is getting smarter. This evolution can be seen everywhere and no industry or sector is immune“. (Marr 2015, 1)*

Wie es Big Data Experte Bernard Marr trefflich sagt, die Welt wird immer smarter. Durch vielfältige, mobile Endgeräte, die Schnittstellen zum allgegenwärtigen Internet herstellen, bekommt die Digitalisierung einen weiteren Stoß nach vorn. War im Web 2.0 der Computer selber noch Gegenstand der menschlichen Aufmerksamkeit, so erreicht das Netz im Internet der Dinge die physische Welt. Produkte mit smarten Eigenschaften entstehen, durch die das Internet in nahezu alle Lebens- und Arbeitsbereiche der Industrieländer Einzug hält, mit dem Ziel, das Leben einfacher zu gestalten und die Menschen in verschiedenen Situationen zu unterstützen.

Smart zu sein bedeutet, dass sich ein Objekt durch intelligente Eigenschaften auszeichnet und die Fähigkeit besitzt, sich mit anderen zu vernetzen. Der Begriff wird derzeit in vielerlei Hinsicht verwendet, ob im Business-to-Business oder Business-to-Customer Bereich. Das Thema smart ist top aktuell, die Medien sprechen über smarte Uhren, smarte Brillen, smarte Autos, smarte Energiezähler und sogar smarte Häuser. Es scheint, als wäre derzeit alles smart, was innovativ ist. Die Grundlagen dazu schaffen das Internet der Dinge und Big Data.

Und das wirtschaftliche Potenzial hinter dem Internet der Dinge und Big Data ist groß: Das Marktforschungsunternehmen International Data Consulting IDC prognostiziert bis 2020 30 Milliarden vernetzte Geräte. (Vgl. Gens 2014, 1) Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) geht sogar von 50 Milliarden vernetzten Dingen aus. Das bedeutet, dass auf einen Menschen 6,58 vernetzte Produkten kommen bei einer Weltbevölkerung von 7,6 Milliarden Menschen. (Vgl. Evans 2011, 12) Darüber hinaus ergab eine Capgemini Befragung von weltweit rund 600 Top-Führungskräfte und IT Manager, dass durch Big Data der Unternehmenserfolg im Durchschnitt um 26 Prozent gesteigert werden konnte. (Vgl. Capgemini 2012, 1f.) Laut einer repräsentativen Befragung deutscher Unternehmen durch die Bitkom sind sich bereits sieben von zehn Unternehmen der Bedeutung von Big Data bewusst. Wobei bereits neun Prozent der Befragten Big Data einsetzen und 31 Prozent den Einsatz künftig planen (Vgl. Dehmel/ Hampe et al. 2014, 11 ff.)

Der Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies von 2014 prognostiziert, dass sich die Trends Big Data und das Internet der Dinge in fünf bis zehn Jahren auf ein gewisses Produktivitätsniveau einpendeln werden. (Vgl. Gartner 2014, o.S.) Unternehmen, die im Markt der smarten Produkte erfolgreich sein wollen, müssen jetzt auf den Zug aufspringen und die Basis für Wettbewerbsvorteile und durchdachte Marktstrategien ausbilden, solange noch die innovativen Anreize bestehen und der Trend sich noch nicht im Mainstream stabilisiert hat. Besonders für klein- und mittelständische Unternehmen sind die Markteintrittsbarrieren viel größer als für Giganten wie Siemens, die Telekom oder Bosch. Das mag sicherlich abschreckend sein, da man nicht bei zurückliegenden Geschäftserfolgen anknüpfen kann. Aber immerhin: auch Google hat mal in einer Garage angefangen und zählt heute zu den Big Playern im smarten Markt.

Gefragt sind Innovation und kreative Ideen. Alle weiteren Instrumente für den Erfolg liefern das Internet der Dinge, Big Data und auch die Industrie 4.0. Die großen Potenziale der smarten Entwicklungen liegen in der Effizienzoptimierung, der Ressourcenschonung, Kostenersparungen und ganz besonders in der individualisierten (Massen-)Produktion. Es ist kein Geheimnis, dass die Ansprüche der Kunden immer differenzierter werden. Der hybride Kunde macht es zudem immer schwerer, Kommunikationsmaßnahmen zu adressieren und Zielmärkte zu segmentieren. Was, wenn nun aber der Kunde sagen würde, was er sich wünscht und wenn man genau danach dann die Produkte zusammenstellt? Was, wenn diese individuelle Produktion nicht einmal mehr so teuer wäre, wie sie es in der Vergangenheit war? Und was, wenn man über den Produktkauf hinaus den Kunden Leistungen anbieten könnte, die er tatsächlich braucht und so die Erträge optimieren könnte? All das ist keine Vision mehr. Mit dem Internet der Dinge, Big Data und der Industrie 4.0 wird das Realität. Obgleich sich viele der Technologien noch in den Kinderschuhen befinden und vieles erst am Entstehen ist. Mit Mut und Innovationsgeist können auch kleinere Betriebe die Hürden nehmen und erfolgreiche smarte Unternehmen werden!

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich aus diesem Grund auf produzierende Unternehmen, welche die Option haben über die Produktherstellung und den Produktverkauf hinaus zusätzliche Dienstleistungen anzubieten, um die Wertschöpfung zu steigern. Zudem bezieht sich die Arbeit vornehmlich auf deutsche klein- und mittelständische Unternehmen. Wobei mitunter die Betrachtung der technologischen und wirtschaftlichen Umwelt sowie einige Autoren der Literaturstudie und einige Fallbeispiele den Bezugsrahmen auf die westlichen Industriestaaten ausdehnen.

## 1.2 Problemstellung, Ziele und Vorgehensweise der Arbeit

Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass die vorhandene Literatur sich überwiegend mit den technologischen Aspekten und besonders mit der industriellen Fertigung befasst. Aussagekräftige, wissenschaftliche Literatur darüber, was Unternehmen nun letztendlich in der smarten Welt erwartet, fiel im Vergleich zu der technologischen bzw. produktionsorientierten Literatur sehr gering aus. Obwohl es teilweise sehr umfangreiche Veröffentlichungen zu den Chancen und prognostizierten ökonomischen Potenzialen durch das Internet der Dinge und Big Data gab. Doch nur zu wissen, wie hoch die ökonomische Bedeutung eingeschätzt wird, gibt noch lange keinen Aufschluss darüber, was genau ein Unternehmen erwartet, das sich entscheidet, in den smarten Markt einzusteigen. Hierin begründet sich der Bedarf an der vorliegenden Arbeit.

Demzufolge ist es der Leitgedanke dieser Arbeit, Unternehmen zu vermitteln, welche Auswirkungen die smarten Entwicklungen, angeleitet durch das Internet der Dinge und Big Data, auf die Unternehmensbereiche und ihre Unternehmenswelt haben. Die Unternehmer sollen eine Vorstellung davon bekommen, was die Chancen und Vorteile sind, aber auch, worin die Herausforderungen bestehen. Dazu wurde die Arbeit in eine theoretische Literaturstudie und eine empirischen Untersuchung gegliedert. Ziel der Arbeit ist es, aus den Ergebnissen der Literaturstudie und der Empirie zentrale Handlungsempfehlungen für die Unternehmen zu beachtenden Anforderungen, geeigneten Strategien und Instrumenten abzuleiten. Die Forschungsfrage, die der Arbeit zugrunde liegt, lautet:

*Welche Maßnahmen sollten Unternehmen ergreifen, um im Markt der smarten Produkte erfolgreich eintreten zu können?*

*Insbesondere:*

- 1) Welche Anforderungen an die Unternehmen bringt der digitale Fortschritt und der wachsende Markt der smarten Produkte mit sich, um effiziente Entwicklungen und erfolgreiche Marktpositionen gewährleisten zu können*
- 2) Welche operativen und strategischen Instrumentarien werden für die erfolgreiche Entwicklung der Produkte als geeignet erachtet?*

Zu Beginn wird im Kapitel „Die smarte Welt“ die Umwelt vorgestellt, in der sich smarte Produkte und ihre produzierenden Unternehmen befinden. Der Fokus wurde hierbei auf die technologische und besonders die wirtschaftliche Umwelt gelegt, Letztere ist als „Der smarte Markt“ bezeichnet. Danach wird das Wesen smarter Produkte erläutert und die Abgrenzung zu herkömmlichen Produkten verdeutlicht. Im Folgenden werden die Auswirkungen smarter Strukturen in den Unternehmen veranschaulicht, wobei auf vier zentrale Unternehmensbereiche exemplarisch Bezug genommen wird. Im Anschluss dazu folgen die Ergebnisse der empirischen Untersuchung, die nach der qualitativen Methodik des Experteninterviews durchgeführt wurde. In der Schlussbetrachtung werden dann zentrale Ergebnisse der Literaturstudie und des Experteninterviews zusammengetragen mit Ableitung zentraler Empfehlungen und somit der Beantwortung der Forschungsfrage.

Einleitend muss darauf hingewiesen werden, dass das Wort smart oftmals aus stilistischen Gründen mit betriebswirtschaftlichen Fachbegriffen verknüpft wurde, um den Bezug zum Internet der Dinge und Big Data zu verdeutlichen. Weiterhin sind grundlegende Begriffserklärungen, insbesondere um die technologischen Zusammenhänge greifbar zu machen, im Anhang ab Seite XVI zu finden.

## 2. Die smarte Welt

Die smarte Welt meint die Sphäre, in der sich smarte Produkte befinden. Im Kontext dieser Arbeit sind die technologisch forschende Umwelt und die ökonomische Umwelt ausschlaggebend. In der Forschungsumwelt wird durch die Megatrends Internet der Dinge und Big Data das technologische Fundament geschaffen, damit smarte Produkte und Strukturen entstehen können. Des Weiteren wird summarisch auf das Wesen der Industrie 4.0 eingegangen, da sie sich vornehmlich mit industrieller Produktion beschäftigt. In der ökonomischen Umwelt werden dann die Marktstrukturen beschrieben, in denen das Angebot und die Nachfrage nach smarten Produkten aufeinandertreffen. Ziel des folgenden Kapitelpunktes ist es, das Wesen dieser Umwelten greifbar zu machen und den Lesern den Bezugsrahmen zu verdeutlichen, in dem sich smarte Produkte, der smarte Markt und die smarten Unternehmen befinden.

*Zum Wesen der smarten Welt:* Die smarte Welt ist aus den dynamischen Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie (kurz IKT) hervorgegangen. Maßgeblich für diese Entwicklung war der Fortschritt des Internets, das seit der digitalen Revolution um die Jahrtausendwende in nahezu alle Lebens- und Arbeitsbereiche Einzug gehalten hat. Das hatte vor allem ungeahnte Veränderungen im bisherigen Kommunikationsverhalten zur Folge, was darüber hinaus in einer Neu-

bzw. Umstrukturierung von Arbeitsweisen, des Kundenverhalten und der traditionellen Unternehmensmodelle mündete. Mit der Digitalen Revolution erlebten insbesondere die westlichen Industrieländer einen Innovations- und Modernisierungsprogress, der einen erheblichen Einfluss auf Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft hatte. Heute erleben die Menschen Internet Phänomene, wie das sog. Ubiquitous Computing, der Allgegenwärtigkeit von Rechnern und computergestützter Datenverarbeitung. Phänomene wie das Cloud Computing, die Datenwolke oder das Phänomen intelligenter Gegenstände und Maschinen, die mit Menschen und anderen Objekten kommunizieren. Was vor einigen Jahrzehnten noch als Science Fiction in den Medien zu sehen war, ist heute mit dem Internet der Dinge Realität geworden. Das Internet geht schon lange über den heimischen Computer hinaus. Es begleitet seine Nutzer überall hin und steht unterstützend zur Seite, ohne dass es unmittelbar wahrgenommen wird. Willkommen in der smarten Welt.

Der Gartner Hype Cycle of Emerging Technologies verschafft einen guten Überblick über die aktuellen Trends. Der Hype-Zyklus gibt jedoch keinen Aufschluss darüber, wie erfolgreich die technologischen Trends sein werden, sondern wie hoch die Aufmerksamkeit für die Technologie ist, demnach durchlebt jeder technologische Hype diesen Zyklus. Zu Beginn wächst die Aufmerksamkeit bis zum Höhepunkt der Erwartungen, gefolgt vom Abebben der Erwartungen, da nicht alle Hoffnungen durch die Technologie erfüllt werden können. Woraufhin die Aufmerksamkeit nach dem Tiefpunkt wieder langsam wächst und das tatsächliche Potenzial der Technologie realisiert wird und der Trend sich dann in einem bestimmten Produktivitätsplateau einpendelt. Im Hype Cycle von 2014 befindet sich das Internet der Dinge auf dem Höhepunkt, während die Aufmerksamkeit zum Big Data Hype bereits dahinter liegt und dem Tiefpunkt entgegen sinkt. Andere interessante technologische Hypes sind u.a. das Cloud Computing, das sich 2014 im Tiefpunkt der Aufmerksamkeit befand, ebenso wie die Machine-to-Machine Kommunikation. Das vernetzte Zuhause und smarte Roboter wachsen vom Stand August 2014 in Richtung ihres Maximums an Erwartungen. Allen Trends wird eine Stabilisierung in fünf bis zehn Jahren prognostiziert, außer dem Cloud Computing. Dort liegt der Zeitraum zwischen zwei und fünf Jahren. (Vgl. Gartner 2014, o.S.) Die nähere Betrachtung weiterer Trends des Gartner Hype Cycle beweist, dass neben dem Internet der Dinge und Big Data noch viele weitere Technologie dabei sind, sich zu entwickeln. Wobei fast alle dieser Trends im Zusammenhang mit smarten Eigenschaften stehen. Hierin findet sich erneut ein Beleg dafür, dass smarte Strukturen nicht mehr wegzudenken sein werden.

## 2.1 Das Internet der Dinge

### 2.1.1 Das Wesen des Internets der Dinge

*„Das Internet der Dinge wird unser Leben vollständig verändern. Es wird Auswirkungen haben auf unsere Arbeit, unser Zusammenleben, auf Transport, Produkte und deren Herstellungsprozesse, Dienstleistungen, auf Gesellschaft und Politik gleichermaßen. Nichts bleibt ausgenommen, alles wird vernetzt.“ (Ott 2015, VII)*

Das Internet der Dinge (oftmals auch Internet of Thing, kurz IoT) stellt das Phänomen dar, dass alles miteinander vernetzt ist und kommuniziert, von großen Industrieanlagen und Autos, bis hin zu den kleinsten Artikeln und Waren. Die Idee dahinter ist, dass weite Bereiche der physischen Welt mit der virtuellen Welt vernetzt sind und somit verschmelzen. Der Grundgedanke des Internets der Dinge stammt aus der Logistik.

Die Idee dahinter ist es, Objekte mit den notwendigen Informationen und einer Vernetzungsfähigkeit auszustatten, dass diese nachverfolgbar werden. Mit der Vision, dass sie sich ihre Wege und Transportmittel selber organisieren. Überdies stellt das Internet der Dinge keine in sich geschlossene Technologie dar, sondern ist vielmehr die Konvergenz verschiedener innovativer Technologien, deren Symbiose bzw. Zusammenwirken vielfältige Anwendungsmöglichkeiten hervorbringt. (Vgl. Brand, Hülser et al. 2009, 31) Betrachtet man die Elemente im Internet der Dinge näher, kann banal gesagt werden, dass im Internet der Dinge alles smart ist. Somit bildet das Internet der Dinge gewissermaßen das technologische Fundament für smarte Eigenschaften, denn mit dem Internet der Dinge werden die Technologien geliefert für das Entstehen und Funktionieren der smarten Welt.

Durch die Entwicklungen in der IKT hat sich das Internet „[...] zu einem weltumspannenden, überall präsenten Informations-, Kommunikations-, Unterhaltungs- und Wirtschaftsmedium entwickelt, wie es in diesem Umfang [...] nicht vorstellbar war.“ (Brand, Hülser et al. 2009, 7) Diese Entwicklung ging weiter zu einem Internet der Person, das Möglichkeiten anbietet, Menschen zu verbinden und miteinander kommunizieren zu lassen. Daneben die Entwicklung hin zum Internet der Information, das ermöglicht über vielfältige Kommunikationsweisen Informationen weltweit auszutauschen. (Vgl. Brand, Hülser et al. 2009, 7). Nun hat dieser Fortschritt mit dem Internet der Dinge eine neue Stufe erreicht. Die Charakteristik des Internets der Dinge geht über die Vernetzung von Menschen und Informationen hinaus. Die zugrunde liegende Idee im Internet der Dinge ist, dass die Gegenstände selber kommunizieren können und Informationen direkt mit sich tragen. Das Internet verlässt den heimischen Computer und zieht, dank innovativer Technologien, direkt in die physische Ebene ein. Die reale und die virtuelle Welt verschmelzen und smarte Gegenstände werden geschaffen.

Diese smarten Gegenstände sind fähig, sich mit anderen zu vernetzen und Informationen auszutauschen. Außerdem ist es möglich, ihnen Eigenschaften einer künstlichen Intelligenz beizufügen. Diese Eigenschaften können zum Beispiel dezentral über einen externen Speicher, wie der Cloud, zur Verfügung gestellt werden, auf den dann über eine Internetverbindung zugegriffen wird. Demnach ist es den Gegenständen durch diese Kommunikationseigenschaft möglich, sich mit anderen Gegenständen, Systemen oder Netzwerken zu vernetzen. Daraus bilden sich dann wiederum neue Netzwerke, die dann erneut durch weitere Vernetzungen mit anderen Systemen, Produkten oder auch Personen wiederum noch größere Netzwerke schaffen. Dieser Prozess mündet dann im Internet der Dinge. Somit verbirgt sich hinter dem Begriff Internet der Dinge weiterhin die Idee, intelligente und kommunikationsfähige Gegenstände weltweit zum Zwecke des Daten- und Informationsaustausches zu vernetzen. Die Besonderheit ist, dass nicht nur in hochpreisigen Gegenständen smarte Eigenschaften integriert werden können, sondern auch in Produkte mit geringerem Wert. Das wird durch die sog. Radiofrequenzidentifikation (kurz RFID) ermöglicht. Sie stellt die Basistechnologie für die smarte Welt und dem Internet der Dinge dar.

## 2.1.2 Der Schlüssel zum smart sein

Die Basistechnologie für das Entstehen der smarten Welt und vor allem dem Internet der Dinge bildet also die Radiofrequenzidentifikation (RFID). Dank dieser Technologie ist es möglich, Gegenstände zu kennzeichnen und eindeutig identifizierbar zu machen. Somit bekommen die Dinge im Internet der Dinge eine Identität, die es ihnen ermöglicht, über drahtlose Verbindungen zu kommunizieren und Informationen auszutauschen. (Vgl. Kreuzer 2015, 5) Außerdem ist es möglich Daten über externe Speicher abzurufen, über die dann Produktfähigkeiten bereitgestellt werden können. Dazu müssen die Gegenstände mit sog. RFID Chips (auch RFID Tags oder RFID Transponder) ausgestattet werden, die den Kern der RFID Technologie bilden. Zur Einführung von RFID Systemen benötigen Unternehmen RFID fähige Lesegeräte und die Einrichtung von Datenbanken. Die Kompatibilität der Lesegeräte mit den Chips, also um die Daten entschlüsseln zu können, wird über internationale Normen wie die ISO/IEC 18000-6 sichergestellt, in der grundlegende Standards der RFID-Technologie definiert sind. (Vgl. iso.org 2013, o.S.) Die RFID-Chips selber setzen sich aus dem Speicherkomponenten, der Vernetzungskomponente und einem Trägermaterial zusammen. Das Trägermaterial besteht z.B. aus Plastik, was sehr leicht und günstig ist. Durch die Antennenbauteile besitzen sie dann die Fähigkeit, sich über Funkverbindungen zu vernetzen und so Daten auszutauschen. Die Speichereinheiten können mit dem Chip auch direkt am Gegenstand angebracht werden und bestehen aus einem frei beschreibbaren Speichermedium und einer festen Identifikationsnummer.

Je nachdem, welche Anforderungen an die Leistungen und Eigenschaften bestehen, können die RFID Tags durch die Verarbeitung von Silizium- oder Polymerelektronik hergestellt werden. Die folgende Tabelle zeigt, in welchen Attributen sich die jeweilige Elektronik unterscheidet.

	<b>Polymerelektronik</b>	<b>Siliziumelektronik</b>
<b>Schaltzeiten</b>	Sehr Langsam (Hz-KHz)	Sehr schnell (GHz)
<b>Komplexität</b>	Gering	sehr hoch
<b>Herstellung</b>	„Einfach“	Schwierig und aufwendig
<b>Haltbarkeit</b>	Degeneration in Sauerstoff und Wasser	Lange Haltbarkeit
<b>Flexibilität</b>	Biegsames Substrat, flexible Folien	Starres Substrat
<b>Herstellungsfläche</b>	Rolle (keine Grenzen)	30 cm Durchmesser
<b>Preis</b>	< 2 Cent	> 20 Cent
<b>Umwelt</b>	Biologisch abbaubar, keine Giftstoffe	Recycling, wenig Giftstoffe

Tabelle 1: Vergleich Polymer- und Siliziumelektronik bei RFID Tags (In Anlehnung an Wuttig 2010, 19)

Die Besonderheit in der Polymerelektronik ist, dass hierbei die Möglichkeit besteht, Polymerelektronik-RFID Tags massenhaft durch Druckverfahren zu produzieren. Damit würde dann die Herstellung von RFID-Tag nur 1 bis 2 Prozent der Herstellungskosten bisheriger Silizium RFID-Tags betragen. (Vgl. Wuttig 2013, 2) Es wird jedoch weiterhin erforderlich sein Kosten günstige Lösungen zu finden, um z.B. die Aufbautechnik oder die Massenproduktion von RFID-Technologie noch ressourcenschonender zu gestalten. (Vgl. Bock 2007, 206) Vor allem, wenn die großflächige Ausstattung von alltäglichen Konsumgütern mit RFID Tags zunehmen sollte. Wie z.B. in einem smart



Shopping Geschäftsmodell, in dem alle Produkte eines Supermarktes RFID gekennzeichnet sind, wodurch u.a. das Ziel verfolgt wird genaue Informationen über Abverkaufsquoten und Bestandsdaten zu erhalten. Grundlage für die Etablierung von RFID-Technologien sind funkgestützte Infrastrukturen.

Durch die RFID-Technologie verschmelzen also ganz im Sinne des Internets der Dinge digitale Informationen mit physischen Dingen. Bei der RFID Technologie handelt es sich demzufolge um einen Chip, der zum Beispiel als RFID Etikett an den Gegenstand angebracht wird. Dadurch können die Objekte auch mit einem sog. elektronischen Produktcode (abgekürzt EPC) gekennzeichnet werden. Die EPC-Kennzeichnung ist ein Codesystem, mit dem weltweit Informationen entschlüsselt werden können. Durch diese Kennzeichnung werden relevante Informationen in großen Datenbanken gespeichert und können bei Bedarf abgerufen werden. Professor Hans-Jörg Bullinger der Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. in München fasst den Kerngedanken der EPC-Kennzeichnung im Rahmen der RFID-Technologien treffend zusammen:

*„Überschriften wie ‚Jedem Ding seine Homepage‘ verdeutlichen den Zusammenhang: Der EPC ist einem einzelnen Objekt zugeordnet und verweist auf eine Internet-Adresse, unter der sich weitere Informationen wie Gebrauchsanweisungen, Downloads, Herkunftsnachweise, usw. finden.“ (Bullinger 2007, XXIV)*

Durch das Zusammenspiel von Radiofrequenzidentifikation und EPC-Kennzeichnung kann die Informationsversorgung durch das Internet eine ganz neue Stufe erreichen. Denn die Informationen werden nicht mehr nur durch Menschen im Internet bereitgestellt, sondern nun auch durch die Objekte selber, auf die dann der Konsument gezielt zurückgreift. Die Radiofrequenzidentifikation stellt eine sehr einfache, grundlegende Ebene smarterer Strukturen dar. Werden RFID Tags mit Sensoren verknüpft, steigt ihre Leistungsfähigkeit und die Ausprägung der smarten Eigenschaften. Ein Exkurs zu den wichtigsten Sensortypen und der Sensorik ist im Anhang unter Seite XVI zu finden.

Cyber-physische Systeme agieren auf einer weitaus komplexeren Stufe und haben demnach auch eine viel stärkere Ausprägung der smarten Eigenschaft. Cyber-Physische (abgekürzt CPS) stellen eine weitere Grundlage im Internet der Dinge dar. Sie stellen eine Symbiose aus mechanischen und elektronischen Bauteilen dar, die über Informationstechnologie, in Form von Software gesteuert werden und darüber hinaus mit dem Internet vernetzt sind und darüber auch kommunizieren bzw. Daten austauschen.( Vgl. Broy 2010, 17, 21) Mit der Industrie 4.0 expandiert die Bedeutung von CPS, da sie oftmals in der Produktion oder Logistik zum Einsatz kommen. (Vgl. Bettenhausen/ Kowalewski 2013, 1) Aber auch im Konsumentenbereich trifft man sie an, z.B. in Form von smarten Autos. Cyber-physische Systeme finden zum Beispiel in der sog. Car2Car Kommunikation Anwendung. Hierbei kommunizieren die Autosysteme untereinander und tauschen Informationen aus. Ziel ist es, den Straßenverkehr sicherer zu gestalten, da Sensoren z.B. den Abstand zu den benachbarten Fahrzeugen messen und im Ernstfall Informationen an die vernetzten mechanischen Bauteile senden, die dann eingreifen und bremsen, falls der Fahrer zu spät reagiert. Aus diesem Grundgedanken entwickeln sich mittlerweile sogar Ansätze des intelligenten, selbstfahrenden Autos. Große Automobilhersteller wie Mercedes, BMW und Audi widmen sich diesem Zukunftsprojekt und arbeiten bereits an Prototypen des smarten Autos.

Die wesentliche Bedeutung cyber-physischer Systeme für die smarte Welt besteht darin, dass sie die Grundlagen für vielfältige Systemfunktionen bereitstellen. Vor allen Dingen, weil es durch die Integration von CPS möglich wird, dass smarte Objekte „eine wesentlich höhere lokale Intelligenz und Fähigkeit zur Adaption an geänderte Umgebungsbedingungen und Anforderungen aufweisen.“ (VDI/VDE-Gesellschaft 2013, 2) Ein weiterer bedeutsamer Aspekt cyber-physischer Systeme ist das Potenzial der Funktionsintegration, denn dadurch wird erst die Multifunktionalität von Systemen ermöglicht. (Vgl. Broy 2010, 21) Dank dieser Multifunktionalität kann z.B. die individuelle Anpassung von Funktionen und Leistungen bei smarten Produkten gewährleistet werden. Überdies können durch cyber-physische Systeme Produktionsprozesse in herstellenden Unternehmen optimiert werden und dezentral überwacht sowie gesteuert werden. Sie bilden die Grundlage, um einerseits die Produktionssysteme mit entsprechender Informationstechnologie zu bereichern und andererseits Produkte und Anlagen einer Produktionsstraße miteinander kommunizieren zu lassen. Unter der Voraussetzung, dass die Produkte mit einer Vernetzungskomponente ausgestattet sind, z.B. durch die zuvor erklärte RFID Technologie.

### 2.1.3 Die Industrie 4.0

Im Zuge der Literaturstudie zum Umfeld, in dem sich smarte Produkte und ihre Unternehmen befinden, muss auch auf die Industrie 4.0 eingegangen werden. Die Industrie 4.0 stellt ein Zukunftsprojekt dar, das vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung initiiert wurde. Das Ziel dahinter ist in erster Linie die Innovationsförderung deutscher Technologien und Produktionsforschung, z.B. von Industriemaschinen und Fertigungsanlagen, im globalen Wettbewerb, wobei betont werden muss, dass Industrie 4.0 den besonderen Anspruch an interdisziplinäre Zusammenarbeit stellt. (Vgl. Schütte 2014, o.S.)

Industrie 4.0 wird oftmals als die „vierte industrielle Revolution“ verstanden. Auch die „Plattform Industrie 4.0“ trifft diese Bezeichnung. (Vgl. Bauernhansl/ Diegner/ Diemer et al. 2014, 1) Die „Plattform Industrie 4.0“ ist ein Projekt, das aus der Zusammenarbeit der Industrieverbände Bitkom, VDMA und ZVEI hervorgegangen ist. Mit der Industrie 4.0 erwartet die industrielle Fertigung und Logistik einen neuen Grad an Organisation und Steuerung, der sich entlang der Wertschöpfungskette und dem Produktlebenszyklus ziehen wird. Nach „Plattform Industrie 4.0“ ist für die vierte Industrielle Revolution Folgendes charakteristisch: die Individualisierung der Fertigung nach Kundenwünschen, die Hybridisierung von Produkten, aus dem Produkt an sich und einer Dienstleistung und die Integration von Kunden in die Geschäftsprozesse, von der Konzeption über die Fertigung bis hin zur Auslieferung. (Vgl. Bauernhansl/ Diegner/ Diemer et al. 2014, 1) Dafür bilden smarte Strukturen die Basis, insbesondere durch die Informationsverarbeitung in Echtzeit, die Vernetzung aller beteiligten Instanzen und der Austausch von Daten. Die Autoren Bauernhansl, Diegner, Diemer, et al. stellen überdies fest:

*„Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen.“ (Bauernhansl/ Diegner/ Diemer et al. 2014, 1)*

Diese Aussagen treffen auch für die smarte Welt insgesamt zu und sind charakteristisch für smarte Strukturen. Nur, dass sich die Industrie 4.0 vornehmlich mit den Bereichen der Fertigung und Produktion beschäftigt. Schlund et al. definieren Industrie 4.0 weiterhin als die „intelligente Vernetzung von Produkten und Prozessen in der industriellen Wertschöpfung“ und schreiben ihr die Bedeutung als „wesentlichen Treiber für den Erhalt und Ausbau der Konkurrenzfähigkeit Deutschlands“ zu. (Bauer/ Ganschar et al. 2014, 6)

Im Begriff Industrie 4.0 verbirgt sich darüber hinaus ein chronologischer Baustein. Die 4.0 bezieht sich, wie bereits gesagt, auf die industrielle Revolution. Die erste industrielle Revolution verzeichnet die Einführung mechanischer Produktionsanlagen, mit der Erfindung der Dampfmaschine (1712) und des mechanischen Webstuhls (1784). Gefolgt von der zweiten Revolution, die in der Elektrifizierung und der Arbeitsteilung in der Massenproduktion mündete. Der letzte industrielle Umsturz kam mit der Automatisierung von Produktionsprozessen durch den ersten Mikrocomputer Altair 8800 und den Apple I (1976) entwickelt von Steve Jobs und Steve Wozniak. (Vgl. ten Hompel 2014, 12) Somit wird der intelligenten Vernetzung im Rahmen der Industrie 4.0 die gleiche Bedeutung wie in der Vergangenheit dem mechanischen Webstuhl und der Dampfmaschine entgegen gebracht. Dabei wird die Zukunft zeigen, ob die Industrie 4.0 ähnlich starke Auswirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft haben wird und ganze Lebens- und Arbeitsbereiche umwälzen wird.

Industrie 4.0 fokussiert sich auf eine intelligente Vernetzung in der Produktion. Dementsprechend konzentrieren sich auch die Anwendungsfelder auf die Produktion und die Fertigung. Der Bedarf an Industrie 4.0 begründet sich an den zunehmend individualisierten Kundenwünschen und den Nachfrageschwankungen. Durch sie sollen Produktion und Logistik dynamischer, flexibler und ressourcenschonender gestaltet werden und die Schwächen zentral gesteuerter Prozesse gemindert werden. (Vgl. BMFB 2014, 2) Außerdem wird durch Industrie 4.0, in Verknüpfung mit den Technologien des Internets der Dinge und Big Data Anwendungen, die Basis geschaffen, um auf komplexe Fertigungsprozesse in Echtzeit reagieren zu können. Schlund et al. betonen, dass durch Industrie 4.0 die Prozesse effizienter gestaltet werden und Absätze optimiert werden können. (Vgl. Bauer/ Ganschar et al. 2014, 6)

Cyber-physische Systeme haben für die Industrie 4.0 eine herausragende Bedeutung, denn durch smarte Maschinen, die cyber-physische Systeme darstellen, werden smarte Funktionen realisiert. Intelligente Sensorik sorgt dafür, dass die Anlagen ihre Umgebung wahrnehmen und durch Vernetzung wird die Kommunikation mit der Umgebung und anderen Maschinen, Systemen oder Personen gewährleistet. Darin befindet sich die Grundlage für eine Machine-to-Machine Kommunikation (M2M), die viele Potenziale durch die automatische Kommunikation und den Informationsaustausch zwischen Maschinen oder auch anderen Geräten und Objekten schafft, ohne, dass Menschen direkt beteiligt sein müssen. Des Weiteren wird die sog. „plug-and-work“ Fähigkeit realisiert. Dadurch können schnell und einfach neue Maschinenwerkzeuge an die Anlage angeschlossen werden und direkt funktionsfertig für die Produktionsprozesse eingesetzt werden. (Vgl. Sauer/Schleipen o.J., 2) Weiterhin schafft die Verknüpfung von cyber-physischen Systemen mit der Cloud das Potenzial, verschiedene Funktionen, z.B. Werkzeugfunktionen, über Softwarekomponenten aus Cloud bereitzustellen. Sofern gewährleistet ist, dass die vorhandenen Maschinenbauteile multifunktional einsetzbar sind.

Die Industrie 4.0 stellt eine weitere Teilmenge der smarten Welt dar. Überdies ist sie im Zuge des Fortschritts durch das Internet der Dinge hervorgegangen. Im Rahmen von Industrie 4.0 und dem Aktionsplan zur „Hightech-Strategie 2020“ fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung seit 2012 mit über 120 Millionen Euro innovative Projekte für die Produktion „von Morgen“. (Vgl. Schütte 2014, o.S.) In einer Publikation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von 2014 wurden die geförderten Projekte vorgestellt. Da alle Projekte die Produktions- und Logistikbereiche fokussieren, können Unternehmer sich in der Dokumentation einen Überblick zu den geförderten Projekten verschaffen, die derzeit entstehen oder entstanden sind. Denn wie bereits erwähnt, ist das gesamte Thema um die smarte Welt, smarte Fertigung (Smart Factory) und smarte Produkte noch sehr jung. Dementsprechend wurde mit Industrie 4.0 eine Plattform geschaffen, durch die sich Unternehmen austauschen können und so z.B. ihre Produktionsstraßen durch eines der vorgestellten Projekte im Sinne der Industrie 4.0 weiterentwickeln können.

Die deutsche Industrieproduktion sieht sich einem „technischen Meilenstein gegenüber: Sie steht vor einer vierten industriellen Revolution, die durch das Internet der Dinge und Dienste in Gang gesetzt wurde [...]“. (Helbig/ Kagermann/ Wahlster 2012, 2) Die Industrie 4.0 befasst sich folglich vorrangig mit den Chancen für die Produktion durch intelligente Vernetzung und fokussiert somit den B2B Bereich, jedenfalls wenn es um den Verkauf smarter Maschinenanlagen geht. Im Internet der Dinge hingegen wird nicht glatt zwischen Chancen für den B2B und B2C Bereich unterschieden. Obgleich sich ein produzierendes Unternehmen nun auf den B2B oder den B2C Bereich konzentriert, können durch die Transformation der Produktions- und Logistikprozesse im Sinne der Industrie 4.0 und natürlich auch unter Anwendung der Technologie des IoT große Mehrwerte für die Unternehmen geschaffen werden.

## 2.2 Der Big Data Trend

### 2.2.1 Das Wesen von Big Data

Unter dem Begriff Big Data wird das exponentielle Wachstum vorhandener Datenmengen verstanden. Mit dem Fortschritt des Internets der Dinge gibt es mehr und mehr vernetzte Objekte und alle diese Objekte stellen eine potenzielle Datenquelle dar. Besonders, da prinzipiell alle Daten für Datenanalysen genutzt werden können, seien es Text-, Bild-, Ton- oder Videodateien, ebenso Zeit-, Standort-, Temperaturdaten, Daten mobiler Anwendungen, von sozialen Netzwerken, von Suchmaschinen, usw. Die Liste möglicher Datenquellen könnte noch ewig weitergeführt werden. Der Punkt ist jedoch, dass die Herausforderung besteht, die Daten, die alle eine unterschiedliche Datenstruktur aufweisen, zu verwerten. Der Prozess, um diese heterogenen Datenmassen zu erheben, zu verwalten, zu verarbeiten und letztendlich aus ihnen nützliche Informationen auswerten zu können, gestaltet sich als äußerst komplex. Ergo befindet sich hierin die Bedarfsbegründung nach Big Data Lösungen. Der ökonomische Hintergrund, der dabei verfolgt wird, ist es durch die gewonnenen Erkenntnisse der Datenanalyse Wettbewerbsvorteile ausbilden zu können. Denn durch Big Data können große Mengen heterogener Daten nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten ausgewertet werden. So können bspw. Muster über das Kauf- oder Nutzungsverhalten der Kunden oder über das Leistungsniveau der Produkte erstellt werden. Sollte ein Produkt die gewünschte Leistung nicht erfüllen

oder nicht gekauft werden, können dann auf Grundlage der Datenanalyse entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden. Zu den grundlegenden Zielen zählt es, weiterhin auf Basis der Datenergebnisse Effizienzsteigerungen abzuleiten und Faktoren zu identifizieren, die die Produktivität und den Unternehmenserfolg steigern.

Um eine Vorstellung über die vorhandene Datenmenge zu bekommen, zieht Michael Hoppel folgende Analogie: 2000 hatten alle Daten im Internet ein Volumen von 21 tByte und hätten auf vier DIN A4 Blättern gespeichert werden können. 2012 war die Datenmenge im Internet über 2,8 Zettabyte groß, was dem Volumen aller Sandkörnern an den Stränden der Welt entspricht. Ökonom Mike Turner traf 2012 ein ähnliches Statement, um die Menge an Daten greifbar zu machen: „[...]90% of data in the history of the world has been created in the last two years.“ (Turner 2012, 2) (Zu Deutsch: 90% aller Daten weltweit sind in den letzten 2 Jahren entstanden.) Auch nach Aussagen von Dr. Stefanie King wird geschätzt, dass das weltweite Datenvolumen sich alle zwei Jahre verdoppeln wird. (King 2013, 37) Damit unterliegt das verfügbare Datenvolumen einem exponentiellen Wachstum. Die Experten sind sich folglich darüber einig, dass eine gewaltige Menge an Daten am Entstehen ist. Mit den herkömmlichen Methoden wird es nur unzureichend möglich sein, die wachsenden Datenberge zu erfassen und verarbeiten zu können. Eine besondere Herausforderung ist zudem, dass die Datenmengen in sich äußerst komplex sind oder mitunter dynamisch sind und sich schnell verändern. Darüber hinaus besitzen die einzelnen Rohdaten keine Aussagekraft, da sie kontextabhängig sind und erst im Zusammenhang mit anderen Informationen einen Nutzenwert bekommen. Diese Aussage trifft ebenfalls Bitkom Präsident Prof. Dieter Kempf, er betont: „Den Wert haben [...] nicht die Daten an sich, sondern die Erkenntnisse, die sich mit neuen Verfahren gewinnen lassen [...].“ (Kempf 2013, 7). Demnach schafft erst die Verarbeitung, Auswertung und Verknüpfung mit anderen Daten Muster bzw. bildet Verhalten ab.

Grundlegend steht der Begriff Big Data für die große Menge an Daten (Begriffsherkunft aus dem Englischen: *big* für *groß* und *Data* für *Daten*) und wird u.a. als Synonym für die wachsende Masse an Daten verwendet. Doch was sind Daten eigentlich? Im herkömmlichen Sinne sind Daten (Zahlen) Werte, z.B. physikalischer Natur, die aus einer Untersuchung, wie einer Beobachtung hervorgegangen sind. Weiterhin führt die Auswertung bzw. Interpretation von Daten zur Generierung von Informationen, also gewissermaßen das Ableiten von Wissen. Im Kontext der smarten Welt sind Daten als Zeichen oder Signale zu verstehen, die durch elektronische oder elektromagnetische Wellen übermittelt werden und deren Entschlüsselung eindeutige Informationen liefert. Sie stellen die grundlegende Einheit des Informationsprozesses dar, aus dem Wissen gewonnen werden kann. Es gibt zahlreiche Methoden der Datenerhebung und der Datenauswertung. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass die Interpretation von Daten kontextabhängig ist. Somit verändern sich die Ergebnisse je nach Untersuchungsgegenstand, Ziel der Untersuchung oder Zusammenstellung der Untersuchungskriterien. Folglich befinden sich die reinen Daten in einem erheblichen Interpretationsspielraum, in dem die Ergebnisse der Datenauswertung variieren. Corrigan et al. identifizieren vier wesenseigene Eigenschaften die Big Data auszeichnen. Diese sind das Volumen der Daten, die Vielfalt in denen Daten auftreten, die Schnelllebigkeit der Daten und ihre Richtigkeit, welche die Eindeutigkeit bzw. die Qualität der Daten meint, durch die datenbasierte Entscheidungen nachvollzogen und

begründet werden können. (Im Originalen: „volume, variety, velocity and veracity“) (Vgl. Corrigan/ DeRoos et al. 2013, 9) Nach Gillespie et al. handelt es sich zudem bei Big Data nicht explizit um eine Technologie. Sondern vielmehr um ein Phänomen, das aus den wachsenden Datenmengen hervorgegangen ist, die quer durch die Gesellschaft von kommerziellen und öffentlichen Organisationen generiert werden. Daraus ergibt sich folglich der Bedarf nach Lösungsanwendungen, um das Datenvolumen zu handhaben und diese effektiv zu verwerten (Vgl. Agarwal/ Bradley/ Gillespie et al. 2004, 9) Darüber hinaus legen die Autoren Gillespie et al. im Rahmen einer Big Data Handlungsempfehlung an die amerikanische Regierung eine abgrenzende Definition zu Big Data vor:

*„Big Data is a term that describes large volumes of high velocity, complex and variable data that require advanced techniques and technologies to enable the capture, storage, distribution, management, and analysis of the information.“ (Agarwal/ Bradley/ Gillespie et al. 2004, 10)*

*Zu Deutsch: Der Begriff Big Data beschreibt das große Volumen an hochgeschwindiger, komplexer und variabler Daten, die fortschrittliche Techniken und Technologien benötigen, um die Erfassung, Speicherung, Verteilung, Steuerung und Analyse von Informationen zu ermöglichen.*

Einen weiteren wichtigen Aspekt ergänzen Boyd und Crawford, nach deren Aussage nicht nur die Größe von Big Data besonders ist, sondern auch „its relationality to other data“, also Relationalität mit anderen Datenmengen. Charakteristisch für Big Data ist also weiterhin die Verknüpfung von einzelnen Rohdaten zu konkreten Informationsstrukturen aus denen dann Nutzenwerte für die Unternehmen abgeleitet werden sollen. (Vgl. Boyd/ Crawford 2011, 1 f.) Demnach besteht die Herausforderung darin, die Daten in eine Informationsstruktur zu bringen. Das Problem hierbei ist jedoch, dass je nach Quellen bzw. Datenbank die Daten in unterschiedlicher Form verfügbar sind. Nash klassifiziert demzufolge große Datenmengen (Big Data) in drei Kategorien: strukturiert, semi-strukturiert und unstrukturiert. Strukturierte Daten stellen die traditionelle Datenstruktur in Datenbanken dar. Semistrukturierte Daten sind nur teilweise strukturiert, die jedoch ebenso unstrukturierte Daten enthalten. Durch herkömmliche Technologien können sie nicht verarbeitet werden, daher erfordern sie komplexere Verfahren. Unstrukturierte Daten stellen einen Großteil der Internetinhalte dar. Ihre Form und Struktur sind nicht einheitlich. Um aus diesen Daten Nutzen zu generieren, müssen neue Technologien entwickelt werden, die diese Daten verarbeiten, zählen, evaluieren und filtern können. (Vgl. Nash 2012, 2) Die zuletzt geschilderten Aussagen (nach Nash) verdeutlichen erneut den Bedarf am Fortschritt von Big Data-Technologien. Denn wie soeben geschildert, sind die meisten verfügbaren Daten noch nicht erfasst oder können mit standardisierten Instrumenten weder verwaltet und noch verarbeitet werden, wobei das Datenvolumen permanent expandiert.

### 2.2.2 Die Macht der Daten

„In der digitalen Welt treten Daten als vierter Produktionsfaktor neben Kapital, Arbeitskraft und Rohstoffe.“ (Kempf 2013, 7) Bitkom Präsident Kempf ordnet die Bedeutung von Daten als äußerst wichtig ein und auch Heilmann und Liegl teilen diese Aussage und begründen das Gewicht von Daten als einen vierten Produktionsfaktor mit folgendem Statement:

*„Big-Data-Analysen ermöglichen es, die Prozesse in Unternehmen effizienter zu gestalten und Produkte und Dienstleistungen noch genauer an den Kundenbedürfnissen auszurichten.“ (Heilmann/ Liegl 2013, 3)*

Daten müssen also als Rohstoff der smarten Welt verstanden werden, denn ohne Daten gibt es keine smarten Produkte. Der wirtschaftliche Nutzenwert von Big Data liegt darin, Lösungen zu finden, um besonders die Produktivität und Effizienz zu steigern. Der Einfluss von Daten auf den wirtschaftlichen Erfolg geht so weit, dass laut einer Studie der Capgemini neun von zehn Managern Daten die Bedeutung des vierten Produktionsfaktors zuschreiben. In der Capgemini Studie wurden weltweit rund 600 Top-Führungskräfte und IT Manager zu dem Einfluss von Big Data Lösungen auf ihren Geschäftsverlauf befragt. Die Untersuchung ergab darüber hinaus, dass der Unternehmenserfolg im Durchschnitt um 26 Prozent gesteigert werden konnte, wobei zudem laut den Studienergebnissen bis 2015 ein Wachstum von 41 Prozent erwartet wird. Demnach beabsichtigen 58 Prozent der Unternehmen aus der Capgemini Studie weitere Investitionen in Big Data Anwendungen zu tätigen. (Vgl. Capgemini 2012, 1f.) Für smarte Unternehmen führt an Big Data Technologien kein Weg vorbei. Der Bedarf nach Big Data Lösungen begründet sich daher einerseits aus der schnelllebigen und exponentiell wachsenden Datenmenge und andererseits aus den ungleichmäßigen Datenstrukturen sowie den unterschiedlichen Datentypen, durch die sich die vorhandenen Daten auszeichnen. Das Feld Big Data ist jedoch noch sehr jung, daher gibt es noch keine Big Data Anwendungen, die massenhaft angeboten werden. Die Unternehmen müssen also selber in Big Data Lösungsansätze investieren. Zudem sind diese Lösungen in der Regel auf eine Problemstellung zugeschnitten, die sich dann zum Beispiel an den vorhandenen Datentypen, den Datenquellen und ihrer Qualität ausrichtet. Die wirtschaftliche Bedeutung von Big Data wird im Kapitelunkt 2.3.5 näher erläutert.

## 2.3 Der smarte Markt

### 2.3.1 Das Wesen des smarten Marktes

Im Zuge der Abgrenzung dieser Arbeit wurde sich auf produzierende Unternehmen beschränkt, die im Kern ein greifbares Produkt und keine reine Dienstleistung anbieten, mit der Option, dass die Unternehmen über den Zusatznutzen weiterführende Services anbieten, die nur den Wert des Kernproduktes steigern. In Bezug auf den smarten Markt können also sowohl Konsum- als auch Investitionsgüter mit smarten Eigenschaften ausgestattet werden. Demnach gibt es in einem smarten Markt auf der Nachfrageseite ebenso Unternehmen wie private Nutzer, die die Position des Kunden einnehmen.

Zu Beginn des folgenden Kapitels muss zunächst der Begriff smarter Markt im Kontext dieser Arbeit festgelegt werden. Im herkömmlichen Sinn ist ein Markt der Ort, an dem Angebot und Nachfrage zusammentreffen. Die Nachfrager verfolgen das Ziel, ein Bedürfnis zu befriedigen, und die Anbieter verfolgen das Ziel, Güter bereitzustellen, um die Nachfrage zu beantworten und so Gewinn zu erzielen. Das trifft ebenso auf das hiesige Verständnis eines smarten Marktes zu. Darüber hinaus ist der smarte Markt als eine Teilmenge im Spektrum der smarten Welt zu sehen. Im smarten Markt weisen die Produkte selbst sowie die Abwicklung von Unternehmensprozessen smarte Eigenschaften auf. Demzufolge treffen in einem smarten Markt die Nachfrage und das

Angebot nach smarten Produkten aufeinander. Nach diesem Verständnis gibt es zwei grundlegende, relevante Ausprägungen eines smarten Marktes.

Einerseits ist der smarte Markt als Nischenstrategie zu verstehen. Damit ist die Positionierung in einer Marktnische als Abgrenzung zu den herkömmlichen Konkurrenzprodukten gemeint. Beispielsweise ein Kunde hat das Bedürfnis nach einer Klimaanlage und informiert sich über das Angebot im Markt. Am Ende entscheidet er sich gegen eine klassische Klimaanlage und wählt eine smarte, da diese mit Sensoren und einer Verbindung ins Internet ausgestattet ist. Die smarte Klimaanlage merkt sich nicht nur das Nutzungsverhalten des Konsumenten, sondern sie schaltet sich auch automatisch ein und aus, sobald jemand den Raum betritt oder verlässt (z.B. die Smart AC Control von Tado). Die Strategie des Herstellers ist es also, sich gegenüber den anderen Konkurrenzprodukten abzuheben durch die Integration smarter Eigenschaften in seinem Produktportfolio. In diesem Zusammenhang muss also angemerkt werden, dass nicht der gesamte Markt smart wird durch den Eintritt einiger smarter Produkte. Der komplette Markt der Klimaanlagen wurde nicht dadurch smart, dass ein Anbieter sich in einer smarten Marktnische positionierte, jedoch weist der Markt nun smarte Strukturen auf. Kennzeichnend für den smarten Markt ist also, dass der Markt, in dem ursprünglich herkömmliche Produkte konkurrierten, durch den Eintritt smarter Produkte eine strukturelle Veränderung durchlebt. Diese strukturelle Transformation meint, dass sowohl Produkte mit smarten Eigenschaften, als auch die Abwicklung von zentralen Unternehmensprozessen nach smarten Kriterien erfolgen.

Zum anderen muss aber auch auf die zweite Ausprägung eingegangen werden, dem etablierten smarten Markt. Damit ist ein Markt gemeint, in dem ausschließlich smarte Produkte miteinander konkurrieren. In diesem Sinne fragen die Konsumenten ganz bewusst nach Produkten mit smarten Eigenschaften, wie es zum Beispiel im Markt der smarten Uhren ist. Dieser Markt ist deswegen etabliert, weil hier ausschließlich Anbieter konkurrieren, deren Kernprodukt sich durch smarte Eigenschaften auszeichnet. Zu betonen ist, dass in beiden Ausprägungen eines smarten Marktes, sei es im Nischenmarkt oder im etablierten Markt, die Produkte über ihren Kernnutzen in einem Markt zusammenkommen, aber in erster Linie über ihre Zusatznutzen miteinander konkurrieren.

Dank dem Internet der Dinge besteht die Möglichkeit, nahezu jedes Produkt zu vernetzen. So unterliegen die smarten Produkte einerseits einem starken Wachstum, und andererseits verändert sich die Branchenstruktur, wobei sich Branchengrenzen u.a. erweitern. Somit müssen Hersteller zunehmend die Option in Betracht ziehen, dass ihr Produkt nicht nur als Alleinstehendes im Markt auftritt, sondern auch als Teil in einem Produktsystem, wodurch sich die besagte Erweiterung der Branchengrenzen vollzieht und die Fähigkeit des interdisziplinären Arbeitens noch mehr an Bedeutung zunimmt. Das Potenzial von Produktgruppen sollte nicht unterschätzt werden, ein prominentes Beispiel für ein System aus smarten Produkten ist das Smart Home. Die Prognose zum Wachstum von Smart Homes untermauert die Bedeutung von Produktsystemen auf dem Markt. Laut Wagner et al. wird der Markt der Smart Homes bis 2017 auf ein Marktvolumen von 4,1 Milliarden Euro in Europa anwachsen. (Vgl. Kum/ Materzok/ Sonnenschmidt/ Wagner 2013, 16). Die Unternehmen dürfen daher nicht nur die Marktentwicklung ihrer eigenen Produkte und die ihrer direkten Konkurrenzprodukte beobachten. Verschiebt sich die Wettbewerbsgrundlage von einem Produkt hin zu verknüpften Produktsystemen, wird folglich Raum geschaffen, in dem dann auch



vermehrt indirekte Konkurrenten in Wettbewerb zueinander treten. Im Beispiel der Smart Homes sind folglich u.a. Anbieter von Haussicherung, Hausautomatisierung und Hauselektronik potenzielle Konkurrenten. Zudem befinden sich die Hersteller dann in einem etablierten smarten Markt, der nicht einige smarte Strukturen ausweist, sondern in dem auch nur smarte Produkte auftreten und konkurrieren.

„Die Wettbewerbsgrundlage verschiebt sich dadurch von der Funktion eines einzelnen Produktes zur Leistung eines breiteren Produktsystems, in dem das Unternehmen nur einer von mehreren Akteuren ist.“ (Heppelmann/ Porter 2014, 40)

Hersteller, deren smartes Produkt in einem Nischenmarkt ist, sollten sich demzufolge die Option offen halten, ihr Produkt in smarte Produktsysteme zu integrieren. In diesem Sinne sollte das Unternehmen vor Markteintritt strategisch festlegen, ob die eigenen Produkte ein nach außen offenes oder geschlossenes System aufweisen. Durch die Integrationsmöglichkeit in Produktsysteme ergibt sich neben vielseitigen Chancen, wie bspw. den eigenen Zielmarkt ausweiten zu können, also auch die Herausforderung mit neuen, indirekten Konkurrenten im Wettbewerb zu bestehen.

### 2.3.2 Die Eintrittsbarrieren im smarten Markt

Beim Eintritt in den smarten Markt, sei es ein etablierter oder die Positionierung in einer Nische, müssen sich die potenziellen Mitbewerber grundsätzlich auf folgende Markteintrittsschranken einstellen.

Wettbewerber im Markt der smarten Produkte müssen je nach Branche grundlegende technologische Kenntnisse, Kompetenzen und Fähigkeiten besitzen. Verfügt ein potenzieller Konkurrent nicht über das notwendige technologische Know-How, z.B. im Bereich Forschung und Entwicklung, kann er dieses entweder durch qualifizierte Angestellte oder externe Anbieter einkaufen oder das Unternehmen bildet seine Angestellten selbst entsprechend weiter. In beiden Fällen müssen Geld und Zeit investiert werden, was für einige Unternehmen den Markteintritt erheblich erschweren kann. Insgesamt kann fehlendes, qualitatives Personal eine bedeutsame Eintrittsbarriere darstellen, v.a. da sich ein loyaler und eingearbeiteter Mitarbeiterstamm erst nach einiger Zeit ausbilden kann. Weiterbildungen und Incentives bspw. zur Förderung des Teamzusammenhalts stellen dann wiederum einen Kostenposten dar, der sich zwar rentiert, zu Beginn jedoch Erträge schmälert und somit junge Unternehmen finanziell belastet. Eine weitere technologische Eintrittsbarriere wäre das Fehlen von technologischer Infrastruktur, die für die Unternehmensprozesse notwendig sind, z.B. wenn die Vernetzung zwischen Anlagen nicht reibungslos funktioniert oder Betriebsmittel und Produktionsanlagen fehlen, kann das den Markteintritt verzögern, was im schlimmsten Fall zum Verlust der Liquidität führt.

Mit den Entwicklungen in der smarten Welt wird es zunehmend möglich, kundenspezifische Produkte und Leistungspakete zu erstellen. Dadurch wird der Lock-in-Effekt eine Markteintrittsbarriere, besonders im etablierten smarten Markt, darstellen, denn durch die Individualisierung von Produkten und damit verbundenen Leistungen werden Kunden stärker an die Hersteller gebunden. Dieser Effekt verstärkt sich, wenn ein Unternehmen mit einem geschlossenen System erfolgreich ist und nur die eigenen Zusatzprodukte mit dem Hauptprodukt kompatibel sind. Der Hard- und Software-hersteller Apple ist ein bekanntes Unternehmen, das diese Strategie seit einigen Jahren verfolgt. Unternehmen, die neu in den Markt eintreten möchten, stehen

dann diesen Eintrittsbarrieren gegenüber, da ein Herstellerwechsel für die Konsumenten sehr teuer oder mit großem Aufwand verbunden wäre. Möglich ist aber auch, dass sich durch die emotionale Kundenbindung, durch ein starkes Image oder wirkungsvolles Marketing der Konkurrenz sowie feste Muster im Konsumverhalten Eintrittsschranken bilden und so den Herstellerwechsel erschweren. Weiterhin müssen sich die potenziellen Wettbewerber über mögliche rechtliche Barrieren bewusst sein. Dazu zählen u.a. die vertragliche Bindung der Konsumenten an bereits bestehende Anbieter, benötigte Lizenzen und Genehmigungen oder bestehende Marken- und Urheberschutzrechte, die die Anwendung bestimmter Verfahren oder Programme erschweren. Ebenso sollte überprüft werden, ob ökologische Bestimmungen zu erfüllen sind.

Des Weiteren kann es möglich sein, dass in der Zielbranche die bestehenden Konkurrenten bereits starke Vertriebspartner- und Lieferantenbeziehungen haben. Auch dadurch erschwert sich möglicherweise der Markteintritt neuer Wettbewerber, die z.B. zu schlechteren Bedingungen Leistungen erhalten als die etablierten Anbieter im Markt. Auch wenn smarte Strukturen in einem Markt noch eher jung sind, gibt es möglicherweise Anbieter, die bereits jetzt schon eine herausragende Marktposition haben, da sie bereits schon in anderen Bereichen erfolgreich waren. Das zeigen die Beispiele von Service Anbietern wie Amazon, Google, Microsoft und IBM, die in der Vergangenheit bereits erfolgreich im Bereich Soft- und Hardware und Online Dienste waren und nun auf diesen Erfolgen aufbauen und z.B. eine starke Stellung im Cloud Service und Datenanalyse Markt ausbilden und sogar eine Renaissance der Hardware einleiten, in der die gleiche Hardware nun unterschiedliche Produktfunktionen bereitstellen kann. (Vgl. Gens 2014, 1). Dadurch kann bei etablierten Unternehmen auch die Eintrittsschranke der Kapitalbeschaffung geringer sein, da sie auf bestehenden Reserven zurückgreifen können oder leichter an externe Finanzierungsmöglichkeiten, zu besseren Konditionen gelangen.

### 2.3.3 Der smarte Markt auf Angebots- und Nachfrageseite

Im Folgenden werden die Auswirkungen der strukturellen Veränderung auf Seiten von Angebot und Nachfrage in einem smarten Markt analysiert und zusammengefasst. Aufseiten der Hersteller bringen die Entwicklungen durch Big Data und dem Internet der Dinge vor allem Möglichkeiten der Produktdifferenzierung mit sich. Anbietern wird es insbesondere durch die Auswertung von Nutzungsdaten möglich sein, die Produkte für detaillierte Zielgruppensegmente zu gestalten. Dadurch wird der Preis als Hauptwettbewerbsfaktor zunehmend an Bedeutung verlieren. Durch die genauen Kenntnisse über Kunden und ihr Nutzungsverhalten kann die Wertschließung also optimiert werden. Die Leistungspakete können stark individualisiert erstellt werden, mit Services, die dann auf den Nutzer und seinen Anforderungen zugeschnitten werden. Besonders in den Gesellschaften industrialisierter Länder hat sich die Individualisierung großflächig durchzogen. Dadurch besteht an herstellende Unternehmen die Herausforderung, möglichst kundendifferenzierte Produkte anzubieten. Wobei stark individualisierte Waren sich durch kleine Absatzmengen auszeichnen. Das bringt Herausforderungen für den Produktionsstandort Deutschland mit sich, der im weltweiten Vergleich bekanntlich als hochpreisig eingestuft wird. Brand et al. sehen im Internet der Dinge und in Big Data innovative Technologien, um diesen Herausforderungen zu begegnen, um die Produktionsprozesse auf eine neue technologische Stufe zu heben und den gesellschaftlichen Ansprüchen gerecht zu

werden. (Vgl. Brand/ Hülser et al. 2009, 8) Durch Entwicklungen in den Produktionsprozessen können individualisierte Produkte auch in großen Mengen hergestellt werden bzw. die Produktion kleinerer Mengen kann durchaus effizient gestaltet werden, was in der Vergangenheit noch erheblichen Kosten- und Zeitaufwand bedeutete.

Weiterhin bietet sich mit der Individualisierung von Produkten die Möglichkeit, die Kunden stärker an sich zu binden und ggf. einen Wechsel zu konkurrierenden Anbietern zu erschweren, was zuvor als Eintrittsbarriere genannt wurde. Das stärkt zudem die Position der Anbieter, die über aussagekräftige Kundeninformationen verfügen, da sie z.B. Zugriff auf umfangreiche Datenbanken haben oder auf die eigens akkumulierten Kundendaten zugreifen können. Die Mehrwerte, die aus der Datenanalyse hervorgehen, sollen den Unternehmen eine Werterschließung über den eigentlichen Produktkauf hinaus ermöglichen dank kundenspezifischer Leistungen, wie z.B. individualisierte Wartungs-, Reparatur-, Beratungsangebote oder Optimierung der Produktfunktionen. Nutzungsdaten, Verhaltensmuster und andere Daten über die Kunden sind somit ein maßgebliches Kriterium, um Produkte an die Kundenbedürfnisse anzupassen, wodurch auch auf die Problematik des hybriden Kunden reagiert werden kann. Auch in diesem Punkt manifestiert sich die Bedeutung von Daten als vierter Produktionsfaktor für den smarten Markt und seine Unternehmen, wie bereits in Kapitelpunkt 2.2.1 beschrieben. Ein weiterer Aspekt aufseiten der Hersteller wird das Verhältnis zwischen Fixkosten und variablen Kosten sein. Um die Zuverlässigkeit smarterer Produkte gewährleisten zu können, muss besonders in der Produktentwicklung und beim Produktdesign in zuverlässige Bauteile investiert werden, was natürlich den Anteil der Fixkosten ansteigen lässt. Das betrifft besonders Speicher-, Vernetzungs- und Datenanalysefunktionen, zudem muss die Sicherheit der Daten gewährleistet werden. Außerdem können durch flexibel einsetzbare Bauelemente und entsprechende Software die Produktleistungen variabel bereitgestellt werden. So können die Produkte trotz großem Leistungsumfang sehr klein gehalten werden.

Innovationsdruck und die Dynamik in der smarten Welt könnten des Weiteren zu einem Wetttrüsten unter den Wettbewerbern führen. Dieser Druck könnte außerdem dazu führen, dass Hersteller innovative Produktleistungen für einen zu geringen Wert als üblich auf dem Markt anbieten. Dadurch kann die Rentabilität in der Branche erheblich geschmälert werden. Zudem müssen sich Hersteller auf neue indirekte Konkurrenten einstellen, die einen Anstieg der Wettbewerbsintensität mit sich ziehen werden, denn durch die Vernetzung von Produkten werden diese Teil in verknüpften Produktsystemen. Aufseiten der Hersteller ist überdies der Einfluss von Lieferanten von großer Bedeutung. Gerade im Bereich des Einkaufs von Technologien herrscht ein Oligopol einiger Anbieter. Da die Fertigungsunternehmen nicht alle Kompetenzen und Ressourcen selbst bereitstellen können, werden sie auf den Einkauf von Leistungen angewiesen sein. Je nach Dichte der Lieferanten, bspw. von Technologielieferanten, richtet sich dann der Preis für den Wareneinkauf aus. Das bedeutet mitunter, dass die Zulieferer große Teile des Umsatzes einstreichen, was den Gewinn der Hersteller schmälert und die Verhandlungsposition der Lieferanten stärkt. (Vgl. Heppelmann/ Porter 2014, 34-40)

Auf der Seite der Käufer ermöglichen mobile Endgeräte und nahezu überall verfügbares Internet eine ständige Informationsversorgung. Kunden können dadurch jederzeit Produkte untereinander vergleichen und nach ihren Leistungen bewerten.

Weiter schafft der Zugriff auf ausführliche Nutzungsdaten mehr Transparenz auf der Käuferseite. Mit dieser Transparenz und den relevanten Informationen können sich Nutzer dann vom Hersteller emanzipieren und auch andere Meinungen bzw. Beratung einholen und ggf. den Anbieter wechseln, wenn sie mit den Leistungspaketen nicht zufrieden sind, z.B. bei ihrem Stromanbieter. Das stärkt die Verhandlungsmacht der Konsumenten gegenüber den Herstellern. Ebenso ist es möglich, dass die Kunden bspw. eine stärkere Beziehung zu den Technologielieferanten als zu den eigentlichen Produktherstellern pflegen, weil die Technologieunternehmen über die Nutzungsdaten verfügen und auf Basis der Datenauswertung kundenspezifische Dienstleistungen anbieten. Auch in diesem Fall haben Käufer sowie Lieferanten eine starke Macht gegenüber dem produzierenden Unternehmen, die dann natürlich die Position der Anbieter schwächt und Gewinnspannen verringert. Die Käufer können ebenso entsprechend ihrer spezifischen Anforderungen den Anbieter wählen, der am besten ihre Bedürfnisse erfüllen kann. (Vgl. Heppelmann/ Porter 2014, 34ff.)

Des Weiteren entwickeln sich mit dem Vordringen des Internets in alle Lebensbereiche immer neue Geschäftsmodelle. Die kollektive Nutzung von Produkten durch Sharing Modelle nimmt an immer größerer Popularität zu und geht mittlerweile über das Car Sharing weit hinaus. Zukünftig könnten Käufer als Alternative zum Kauf Mietmodelle, sog. Pay-Per-Use Modelle (zu deutsch ungefähr Bezahlen nach Nutzung) angeboten werden. Hier zahlt der Kunde dann nur für die tatsächliche Nutzung und muss dann z.B. keine Anschaffungskosten tragen. Daraus werden sich einige der herkömmlichen Geschäftsmodelle umstrukturieren, andere wiederum werden gänzlich verschwinden, wobei auch komplett neue entstehen werden.

#### 2.3.4 Die wirtschaftliche Bedeutung des Internets der Dinge

Das wirtschaftliche Potenzial des Internets der Dinge wird von Experten als sehr groß eingeschätzt. Die prognostizierte Anzahl an vernetzten Geräten schwankt mitunter zwischen den Aussagen der Experten. In jedem Fall ist jedoch von mehreren Milliarden Geräten die Rede. Das internationale Marktforschungsunternehmen Gartner geht von 26 Milliarden vernetzten Geräten bis 2020 aus. Weiterhin muss angemerkt werden, dass Produkte und Dienstleistungen im Rahmen des Internets der Dinge über 300 Milliarden Dollar generieren werden, wobei jedoch der Mammutanteil durch Services erwirtschaftet werden wird, die im Zusammenhang mit den Entwicklungen stehen. Außerdem wird durch das Internet der Dinge ein Mehrwert von 1,9 Billionen Dollar weltweit erwartet. (Vgl. Gartner, 2013, o.S.) Bosch Software Innovations erwartet bis zum Jahr 2022 einen Anstieg der vernetzten Geräte auf 14 Milliarden, bei 3 Milliarden verschiedenen Benutzer Schnittstellen, damit sind u.a. Apps gemeint, mit denen Nutzern auf Services der Unternehmen zugreifen können, die über externen Server bereitgestellt werden. (Vgl. Bosch Software Innovations 2014, 3) Frank Gens vom Marktforschungs- und Beratungsunternehmen International Data Consulting IDC prognostiziert auf Grundlage einer IDC Studie ein Marktwachstum auf rund 3 Billionen Dollar bis 2020 bei 30 Milliarden Geräten. Er prognostiziert außerdem ein Wachstum im Cloud Markt von 200 Milliarden Dollar bis 2018, dass die Bedeutung von infrastucre-as-a-service Modellen verdeutlicht. (Vgl. Gens 2014, 1) Dave Evans von Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) prognostiziert bis 2020 50 Milliarden vernetzte Dinge. Darüber hinaus verweist er auf die Relation zwischen vernetzen Produkten und der Weltbevölkerung. Evans geht von einer weltweiten Population von

7,6 Milliarden Menschen aus. Bei 50 Milliarden vernetzten Geräten würden auf eine Person 6,58 Produkte kommen. Somit gibt es über sechsmal mehr Geräte im Internet der Dinge als Menschen auf der Erde. Dieser Vergleich verdeutlicht sehr anschaulich das wirtschaftliche Potenzial im Internet der Dinge. (Vgl. Evans 2011, 12) (Darstellung Verhältnis Datenvolumen und Weltbevölkerung, siehe Abbildung 1, Anhang S. XVIII) Bedenkt man nun aber noch, dass Evans sich bei seiner Aussage nur auf komplexe, elektronische Geräte bezieht, der großflächige Einsatz von RFID-Technologie auf Artekelebene am Wachsen ist, dann kann ein noch viel erheblicher Anstieg dieser Zahl erwartet werden. Diese Annahme unterstreicht auch Simon Japs, der geht zum Jahr 2016 bereits von 550 Milliarden RFID markierten Artikeln ausgeht. (Vgl. Japs 2007, 2) Auch bei der ökonomischen Entwicklung der Embedded Systems ergab die Literaturrecherche ein Marktwachstum. Schütte prognostiziert bis 2020 einen geschätzten Umsatz in Deutschland von 40 Milliarden Euro. Bemerkenswert ist, dass Deutschland den drittgrößten Markt für Embedded Systems darstellt, nach den USA und Japan. Dementsprechend ist diese Position bedeutend für den Arbeitsmarkt. Laut Schütte beschäftigen deutsche Hersteller von Embedded System rund 40.000 Angestellte, wobei der Großteil davon Elektrotechniker und Technische Informatiker sind. Hinzukommen weitere 250.000 Arbeitsplätze in den Anwendungsbereichen von Embedded Systems. Anwendungsbereiche meinen den Prozess, in dem, die eingebetteten Systeme in die Endprodukte integriert und durch entsprechende Software an die finale Nutzung angepasst werden. (Vgl. Schütte, Broy, 2010, S. 8) Bitkom und das Fraunhofer-Institut IAO prognostizieren der Industrie 4.0 ein Marktvolumen von 78 Milliarden Euro bis 2025, das entspricht einem jährlichen Wachstum von 1,7 Prozent. Dieses Wertschöpfungspotenzial wird in den Bereichen Maschinen- und Anlagenbau, Elektrotechnik, Automobilbau, chemische Industrie, Landwirtschaft und Informations- und Kommunikationstechnologie erwartet. (Vgl. Bauer/ Ganschar et al. 2014, 6)

Prof. Dr. Jakob Rehof vom Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) identifiziert weiterhin als die wichtigsten Zukunftsbranchen der smarten Welt folgende: die Gesundheits- und Ernährungsbranche, den Sicherheitsbereich und zur Sicherung von Wertgegenständen, den Transport und Mobilitätsmarkt, die Informations- und Kommunikationsbranche, Energie und Haushalt sowie die Bereiche Produktion und Umwelt. (Vgl. Rehof 2013, 6) Bosch Software Innovations nennt bis 2022 folgende fünf Bereiche als wichtigste weltweit für die Anwendung smarter Technologien und bezieht sich dabei auf eine Studie der Machina Research (*Autorin hatte keinen Zugriff auf die Studie*). Mit 213 Milliarden Euro birgt der Bereich intelligente Gebäude das größte wirtschaftliche Potenzial, gefolgt von smarten Automobilen, bei denen ein Marktvolumen von 176 Milliarden Euro prognostiziert wird. Auf Platz drei wird der Servicebereich prognostiziert mit 44 Milliarden Euro, für smarte Städte werden 21 Milliarden Euro prognostiziert und im Produktionsbereich 17 Milliarden Euro. Das ergibt ein gesamtes Marktvolumen dieser fünf Schlüsselmärkte von 596 Milliarden Euro weltweit. (Vgl. Bosch Software Innovations 2014, 4 zitiert nach Machina Research) Versicherungen, Gesundheitswesen sowie Produktion zählen laut Gartner zu den wichtigsten Branchen im Internet der Dinge. Für die Produktion liegen große Vorteile im effektiveren Lagermanagement. Im Gesundheits- und Versicherungswesen werden besonders tragbare, mit Sensoren ausgestattete smarte Produkte, sog. Wearables wichtig sein, um aussagekräftige Kenntnisse über den Kunden zu bekommen. (Vgl. Gartner 2013, o.S.)

### 2.3.5 Die wirtschaftliche Bedeutung von Big Data

Der wirtschaftliche Bedarf an Big Data wird besonders deutlich mit der näheren Betrachtung des Potenzials, das Datenanalyse und -auswertung mit sich bringen. Durch Big Data, also die Verwertung großer Datenmengen, ist es Unternehmen möglich, wettbewerbsrelevante Informationen über das Kundenverhalten, Mitbewerber, Marktentwicklungen und die Effektivität eigener Geschäftsprozesse zu erhalten. Ziel ist es, nachhaltige Wettbewerbsvorteile auszubilden. Wie schon zu Beginn dieses Kapitels betont, setzen Experten die Bedeutung von Daten mit der eines Produktionsfaktors gleich. Frank Gens geht davon aus, dass der Big Data und Analytik Markt bis Ende 2015 auf ein 125 Milliarden Dollar Marktvolumen weltweit anwachsen wird, wobei sich der durch Medien Analytik geschöpfte Wert verdreifachen wird. Für Internet der Dinge Analysen prognostiziert er ein Wachstum bis 2019 um 30 Prozent. Außerdem betont er die wirtschaftlich Potenziale durch „data supply chains“ (zu Deutsch: Daten Wertschöpfungskette) in Data-As-A-Service Modellen, über die Unternehmen Erträge steigern können. (Vgl. Gens 2014, 1)

Das Hauptproblem der ansteigenden Datenmasse ist es in den zusammenhangslosen Rohdaten Muster oder Verknüpfungen zu erkennen. Die Daten sind in ihrer Rohform von geringen unternehmerischen Nutzenwert. Aus diesem Grund sind analytische Datenverarbeitungsprozesse erforderlich, die Zusammenhänge offenlegen, mit denen Rückschlüsse von ökonomischer Bedeutung gezogen werden können. (Vgl. Winter 2011, 2) Eben für diese analytischen Prozesse zur Rohdatenverarbeitung bietet Big Data Lösungsansätze. Die Ansätze beruhen auf dem Einsatz von Algorithmen. Das Programmieren von spezifischen, mathematischen Algorithmen schafft die Grundlage, um vorhandene Daten nach ausgewählten Kriterien zur Lösung eines definierten Problems auszuwerten. Die Algorithmen setzen die Daten in Relationen und untersuchen sie nach möglichen Mustern oder Zusammenhängen, die dann zum Beispiel Aussagen zu Optimierungspotenzialen offenlegen sollen. Das ist möglich in Bezug auf Kundendaten, aber auch bzgl. Unternehmensprozesse, die durch Big Data so effizienter gestaltet bzw. optimiert werden können. Daher sind Big Data Anwendungen in allen zentralen Bereichen produzierender Unternehmen von großer Bedeutung, mit dem Ziel Kosten zu sparen.

Die ökonomischen Schlussfolgerungen die durch Datenauswertung gezogen werden können, sind riesig. Doch werden sie zurzeit noch nicht optimal ausgeschöpft, v.a. da in Deutschland Big Data noch „in den Kinderschuhen“ steckt, laut Michael Kleinemeier, Mitglied des Bitkom Präsidium. (Vgl. Kleinemeier 2013, o.S.) Im folgenden Zitat Kleinemeiers erachtet die Autorin jedoch als treffendste Aussage, um die Bedeutsamkeit von Daten für die digitale bzw. smarte Welt zu verdeutlichen:

*„Daten sind die wichtigste Ressource in der digitalen Welt. Big Data ist in Verbindung mit intelligenten Netzen der Schlüssel zur Lösung unserer großen gesamtgesellschaftlichen Herausforderungen. [...] von Klimaschutz und dem Erhalt der Mobilität bis zur Verbesserung der medizinischen Versorgung einer alternden Gesellschaft.“*  
(Kleinemeier 2013, o.S.)

2012 veröffentlichte das Fraunhofer Institut IAIS eine Studie in der das Innovationspotenzial von Big Data in der deutschen Wirtschaft untersucht wurde, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert wurde. Gegenstand der Untersuchung zu den Anwendungsbereichen von Big Data-Technologien war eine Online-Befragung von 82 Entscheidern deutscher Klein-,

Mittelständischen und Großunternehmen verschiedener Branchen und ergab Folgendes: In deutschen Handelsunternehmen kommen Big Data-Technologien vor allem im Bereich „Marketing, Vertrieb und Kundenbetreuung“ zum Einsatz. In Industrieunternehmen finden Big-Data Lösungen in der „Produktion, technische und IT-Services“ in erster Linie Einsatz. Im Banken- und Finanzsektor sind Big-Data Technologien v.a. im „Finanz- und Risiko-Controlling“ gefragt und im „Dienstleistung und Support“ in den Dienstleistungsunternehmen. (Vgl. Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 7) Das unternehmerische Potenzial von Big Data wird als sehr hoch eingeschätzt. Die Big Data Methodiken sind an sich aber noch sehr jung, daher kann der Großteil von verfügbaren Daten mit Standardinstrumenten noch nicht erfasst bzw. analysiert werden. Ökonom Florian Buschbacher trifft hierzu die Aussage, dass sich Unternehmen zukünftig stärker mit der Frage befassen müssen, „wie sich die ‚verborgenen Schätze‘ verwerten und Daten als strategische Ressource nutzen können.“ (Vgl. Buschbacher o.J., o.S.)

Die Untersuchung der Fraunhofer Institutes IAIS ergab außerdem, dass Big Data nicht nur für den IT Bereich relevant ist, sondern besonders für das unternehmerische Kerngeschäft und daher vor allem auch bei Managern und Unternehmensstrategen vom großen Interesse ist. (Vgl. Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 9) Im Zuge der Studie des Fraunhofer Instituts IAIS zu den Innovationspotenzialen von Big Data wurde weiterhin zu den Zielen recherchiert, die die Unternehmen mit der Anwendung von Big Data verfolgten. Das Ergebnis der Online-Befragung ergab, dass die Unternehmen das größte Potential von Big-Data Anwendungen im Aufbau strategischer Wettbewerbsvorteil sahen (69%), gefolgt von dem Ziel, Umsätze zu steigern (61%) und das Ziel, Kosten einzusparen (55%). Die Erhöhung der Produktivität und die datenbasierte Planung und Entscheidungsfindung schließen die Top 5 der verfolgten Ziele durch Big Data Technologien ab. Wobei die nähere Untersuchung der Fraunhofer Studie nach den Branchen ergab, dass die Unternehmen des Industriesektors sich am vielfältigsten zu verfolgten Ziele äußerten. (Vgl. Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 7,47) (Verteilung von Big Data Zielen, siehe Abbildung 2 und 3, Anhang S. XIX) Insgesamt zeigt die Ergebnisverteilung, „dass die Anwendung von Big Data nicht allein einem bestimmten Ziel dienen muss.“ (Vgl. Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 8) Big Data eröffnet für viele Unternehmensbereiche Potenziale der Wertschöpfung und Effizienzsteigerung. Daher ist interdisziplinäres Denken und Arbeiten von zentraler Bedeutung, um die verborgenen Potenziale zu entdecken und offenzulegen.

Eine von Bitkom 2014 durchgeführte repräsentative Befragung von deutschen Unternehmen zu den Potenzialen und dem Einsatz von Big Data ergab ähnliche Ergebnisse. 74 Prozent der Unternehmen nutzen demnach Big Data für Marketing und Vertrieb, beispielsweise zur Absatzprognoseerstellung oder Preisoptimierung. Mit 44 Prozent findet es Anwendung im Bereich Finanzen und Controlling und mit 33 Prozent in der Logistik. Verfolgtes Ziel ist es dabei, die Qualität ihrer Entscheidungsgrundlagen zu erhöhen (zu 48 Prozent), ihre Kundenkenntnis zu verbessern (41 Prozent) und Big Data Technologien für Trendanalysen (39 Prozent) und zu Prognose-/Frühwarnzwecken (37 Prozent) zu nutzen. 90 Prozent der Unternehmen verzeichneten einen deutlichen Zuwachs ihres Datenvolumens zwischen 2012 und 2013. Dieses Wachstum lag bei durchschnittlich 22 Prozent. Weiterhin ergab die Studie, dass sieben von zehn Unternehmen die Relevanz von Big Data erkennen. Bitkom verweist jedoch auf die Unterschiede je nach Unternehmensgröße, demnach liegt das Bewusstsein für die Relevanz von Big Data bei Unternehmen ab 500

Mitarbeiten bei rund 96 Prozent. Bei kleineren und mittleren Unternehmen ergab die Studie 68 Prozent. Weiterhin treffen die Verantwortlichen der Studie die Aussage, dass der Big Data Einsatz in Deutschland kurz vor dem Durchbruch steht, denn um 2014 setzten bereits 9 Prozent der Unternehmen Big Data Lösungen ein, wobei laut der Befragung 31 Prozent künftig planen Big Data Technologien einzuführen. 28 Prozent stehen am Anfang der Big Data Debatte, während sich das restliche Drittel noch nicht weiter mit den Möglichkeiten durch Big Data auseinandergesetzt hat. Auch in diesem Untersuchungspunkt gibt es laut Bitkom ein deutliches Gefälle nach Unternehmensgrößen, welches erneut offenlegt, dass sich deutsche Großunternehmen in stärkerem Maße mit den Möglichkeiten durch Big Data auseinandersetzen. (Vgl. Dehmel/ Hampe et al. 2014, 11 ff.) Des Weiteren ergab die repräsentative Bitkom Studie welche Datenarten überwiegend in den Unternehmen für rechnergestützte Entscheidungsprozesse benötigt werden. Dazu wurden genannt: Stammdaten (36 Prozent), Transaktionsdaten (33 Prozent), Logdaten (31 Prozent), Sensordaten (25 Prozent), Customer-Relation-Management Daten (14 Prozent), Texte und Publikationen (9 Prozent), Web Inhalte (Web Content, 9 Prozent) und Daten aus dem Social Media Bereich (8 Prozent). (Vgl. Dehmel/ Hampe et al. 2014, 6)

Der Datenschutz spielt in den Unternehmen eine herausragende Rolle, ist aber gleichzeitig auch Hemmpunkt für den Fortschritt. Das fällt besonders bei der Befragung deutscher Unternehmen. Danach verarbeiten zwar 55 Prozent der Unternehmen personenbezogene Daten, auf bestimmte Datenanalysen verzichtet jedoch fast jedes zweite Unternehmen, aus Sorge vor Kundenkritik (31 Prozent). Andere Gründe für den Verzicht auf spezifische Datenanalysen sind außerdem die Sorge vor Imageschäden (23 Prozent), Sorge vor hohen Kosten (23 Prozent) und ethisch-moralische Gründe (14 Prozent). (Vgl. Dehmel/ Hampe et al. 2014, 6)

Die vorrangig strategischen, ökonomischen Ziele bei der Anwendung von Big Data Technologien in deutschen Unternehmen sind in erster Linie Umsatz- und Ertragssteigerung. Außerdem sollen durch Big Data Analysen Prozesse effizienter gestaltet und optimiert werden, was das Ziel der Kostenersparnis verfolgt. Weiterhin zählen zu den übergeordneten Zielen das Zusammentragen von Erkenntnissen über Zielgruppe, Marktgeschehen, Wettbewerber und auch die eigenen Leistungen. Zukünftig sollen die Auswertung großer Datenvolumina Trends vorher sagen und der Erfolg von sich abzeichnenden Entwicklungen eingeschätzt werden, basierend auf fundierten Datenauswertungen, um einerseits entsprechende Anpassungen an das Geschäftsmodell vornehmen zu können bzw. um andererseits neue Wertschöpfungswege ausbilden zu können. Durch das konsequente Ausrichten der Kompetenzen auf die „Generierung von Wissen durch Datenanalysen kann ein Unternehmen sich zu einen Analytical Competitor entwickeln.“ (Bachmann/ Gerzer/ Kemper 2014, 59) Unter einem Analytical Competitor wird zu deutsch ein analytischer Wettbewerber verstanden. Kennzeichnend für ihn ist, dass er Datenanalysen als Erfolgsfaktor zur Ausbildung von Wettbewerbsvorteilen nutzt. Da Big Data noch sehr jung ist, ist es die Idee, hinter dem Analytical Competitor eine Position der Informationsvorherrschaft einzunehmen. (Vgl. Bachmann/ Gerzer/ Kemper 2014, 51, 59) Wobei dabei die Herausforderung aufseiten der Hersteller besteht, selbst Lösungen und Rahmenbedingungen bzgl. der betreffenden Fragestellung zu erarbeiten, da es noch keine kommerziellen Big Data Produkte von der Stange für die Unternehmen gibt.



## 3. Das smarte Produkt

### 3.1 Das Wesen smarterer Produkte

Im Folgenden ist das Ziel zu verdeutlichen, was smarte Produkte nun auszeichnet, besonders in Abgrenzung zu konventionellen. Smarte Produkte können als technologische Weiterentwicklung gegenüber herkömmlichen Produkten verstanden werden. Das wird besonders bei genauerer Betrachtung der drei Hauptbausteine deutlich, die alle Arten von smarten Produkten auszeichnen. Sie setzen sich aus physischen, intelligenten und Vernetzungs-komponenten zusammen.

Aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht bezeichnet der Begriff Produkt ein Bündel von Eigenschaften, das aus einer unternehmerischen Leistungserstellung hervorgegangen ist und am Markt angeboten wird. Aus Sicht des Kunden dient es als Mittel zur Bedürfnisbefriedigung, in dem es einen Kundennutzen stiftet. (Vgl. Homburg 2012, 544 f.) Beide Betrachtungsweisen, aus wirtschaftlicher Sicht sowie aus Kundensicht, lassen sich ebenso vom klassischen Produktbegriff auf den der smarten Produkte übertragen. Die Abgrenzung gegenüber herkömmlichen Produkten äußert sich jedoch in der intelligenten und der Vernetzungseigenschaft smarterer Produkte. Die Ökonomen Micheal E. Porter und James E. Heppelmann weisen zudem auf folgende bedeutsame Beziehung zwischen den Komponenten hin:

*„Die intelligenten Komponenten verstärken die Leistung und den Wert der physischen Teile, während die Vernetzungselemente wiederum die Leistung und den Wert der intelligenten Komponenten steigern und einige aus dem Produkt herauslösen. Auf diese Weise entsteht ein sich selbst verstärkender Wertsteigerungszyklus.“ (Vgl. Heppelmann/ Porter 2014, 47)*

Entsprechend dieser Aussage bedeutet das auch, dass durch Software (intelligentes Bauteil) ein physisches Bauteil so definiert werden kann, dass es auf unterschiedlichen Leistungsstufen und für verschiedene Abläufe und Prozesse beansprucht werden kann. Dadurch können die Produkte auch z.B. sehr klein gehalten werden, obwohl sie einen hohen Leistungs- und Funktionsumfang aufweisen. Smarte Produkte können weiterhin in verschiedenen Stufen auftreten: als einfache, einzelne Produkte, in einem System von vernetzten Produkten oder auch in einem System vernetzt mit anderen Systemen. Smarte Produkte richten sich ebenso an private Kunden, wie auch an geschäftliche Kunden. Intelligente Häusertechnik beispielsweise stellt gewissermaßen ein System aus mehreren Produkten mit smarten Eigenschaften dar. Diese gibt es mittlerweile für den privaten Bereich bekannt als Smart Home und auch für den B2B Bereich, in dem große Gebäude durch intelligente Gebäudetechnik smart werden. Smarte Konsum- und Investitionsgüter befinden sich einerseits in Marktnischen einer Branche oder bilden zum anderen etablierte Märkte. Da sich smarte Strukturen durch alle Industriezweige ziehen, gibt es somit vielzählige Anwendungsmöglichkeiten für smarte Produktkonzepte, denn durch ihre Eigenschaften und Funktionen können smarte Produkte so gestaltet werden, dass sie den Anforderungen eines definierten Zielmarktes gerecht werden. Durch die Herausforderungen der smarten Welt besteht an Unternehmen der Anspruch sorgfältige, strategische Entscheidungen zu treffen und interdisziplinär zu denken. Doch, wenn Eines klar ist, dann: „intelligente, vernetzte Produkte [...] befinden sich auf dem Vormarsch.“ (Exceer 2015, 5)

Im Folgenden werden die wesentlichen Eigenschaften und Funktionen smarterer Produkte vorgestellt.

### 3.2 Die physische Komponente

Die physische Komponente stellt das Produkt an sich dar, mit allen mechanischen und elektronischen Bauteilen. Zudem äußert sich in dieser Komponente der Bezug zum herkömmlichen Produkt. Außerdem werden unter dieser Komponenten-kategorie alle Hardwarebauteile, wie Schnittstellen, Mikroprozessoren und -controller, integrierte Speichermedien, Sensorik Elemente usw. vereint, die die Funktionalität der intelligenten und vernetzenden Strukturen gewährleisten. Die exakten Bauteile und ihre Zusammensetzung richten sich am Ende immer daran aus, was das Produkt leisten soll und für wen. Zu bemerken ist jedoch, dass wie bereits erwähnt durch entsprechende Software die Bauteile auch unterschiedliche Funktionen bereitstellen können. Demzufolge verschiebt sich das Verhältnis zwischen Fixkostenanteil und Anteil der variablen Kosten. (Vgl. Heppelmann/ Porter 2014, 49) Denn um eine flexible Gestaltung der Produktfunktionen gewährleisten zu können, benötigt es qualitativ hochwertige Materialien. Die höheren Fixkosten beschränken sich nicht nur auf die physischen Bauteile, sondern maßgeblich auf den Bereich der Produktentwicklung. Hier wird die Basis für ein hohes und vor allem zuverlässiges Leistungsniveau der Produkte geschaffen.

### 3.3 Die intelligente Komponente

Intelligenz meint in diesem Zusammenhang die künstliche Intelligenz. Die Künstliche Intelligenz ist eine Disziplin der Informatik. Nach Professor Karl Leidlmair beschäftigt sich künstliche Intelligenz mit der Lösung von Problemen. Demnach stellt sich mit der künstlichen Intelligenz ein Ansatz dar, um computerbezogene Probleme mit entsprechend intelligenten Verhaltensweisen zu lösen, die sich an logischen, menschlichen Verhaltensweisen ausrichten. (Vgl. Leidlmair 1991, 17) Für die Funktionalität künstlicher Intelligenz sind Algorithmen essenziell. Einfach erklärt, sind Algorithmen als eindeutig definierte Handlungsvorschriften zur Problemlösung zu verstehen. Zum Beispiel nach dem Muster: stellt sich der Zustand  $x$  ein, wird daraufhin der Schritt  $y$ , bzw. die Schritte  $y$  eingeleitet und ausgeführt. Je nach zu lösendem Problem gibt es verschiedene Typen von Algorithmen unterschiedlicher Komplexität, wie z.B. Entscheidungs-, Such- oder Optimierungsalgorithmen.

Des Weiteren schildert Leidlmair, dass es aus produktorientierter Sicht sieben relevante Anwendungsbereiche der künstlichen Intelligenz gibt: Expertensysteme, Verarbeitung natürlicher Sprachen, automatisches Beweisen (Deduktionssysteme), Robotertechnologie, Lösung kombinatorischer Probleme (u.a. Sprachprobleme), Wahrnehmungsprobleme (u.a. Computersehen) und automatisches Programmieren. (Vgl. Leidlmair 1991, 18). Diese Anwendungsbereiche sind ebenso für den Fachbereich smarte Produkte relevant und werden in unterschiedlichem Ausmaß umgesetzt. Daher wird im Rahmen dieser Arbeit die Abgrenzung des Begriffes künstliche Intelligenz nach Leidlmair als adäquat erachtet. Die Autorin weist jedoch an dieser Stelle darauf in, dass es an einer eindeutigen, allgemeingültigen Definition mangelt, da der Begriff Intelligenz an sich in Bezug auf Computertechnik nur unzureichend definierbar ist. In Bezug auf smarte Produkte setzt sich die intelligente Komponente aus Steuerungselementen, der Software und dem Betriebssystem, der Bedieneroberfläche, Speicherelementen, Sensoren und Mikroprozessoren zusammen

(Vgl. Heppelmann/ Porter 2014, 48) Die intelligente Komponente kann folglich auch teilweise physisch dargestellt werden.

### 3.4 Die Vernetzungskomponente

Bevor näher auf die Vernetzungskomponente smarterer Produkte eingegangen werden kann, muss zuerst verdeutlicht werden, dass im Bezug auf smarte Produkte die Begriffe Kommunikation und Vernetzung in enger Beziehung stehen und teilweise synonyme Verwendung finden. Vor allem, da das klassische Verständnis von Kommunikation auf der natürlichen Wahrnehmung durch Sinne basiert. Mechanische Produkte mit einer künstlichen Intelligenz verfügen nicht über diese natürlichen Sinne und somit wird die Wahrnehmung durch Sensorik Elemente (als Hardwareschnittstellen) aufgenommen und über die Software (u.a. Algorithmen) verarbeitet, was nun die Kommunikations- und Interaktionsfähigkeit intelligenter Produkte bildet und welche der Nutzer als Kommunikation wahrnimmt. Einfach gesagt verbirgt sich also hinter der Kommunikationskomponente aus technologischer Sicht die Vernetzung verschiedener Bau- und Programmelemente. In smarten Produktsystemen wird die intelligente Vernetzung bzw. die Vernetzungskomponente durch Bauelemente wie z.B. Netzwerkprotokollen, Hardware- oder Softwareschnittstellen realisiert. Für den Charakter eines smarten Produktes steuert die Vernetzungskomponente zwei maßgebliche Funktionen bei.

#### *Datenaustausch*

Der Datenaustausch stellt die maßgebliche Kommunikationsfunktion smarterer Produkte dar. Um den Datenaustausch realisieren zu können, ist eine Vernetzung zwangsläufig nötig. Diese wird i.d.R. über drahtlose Internetverbindungsprotokolle, wie z.B. Bluetooth, 3G, WLAN oder NFC (oft für bargeldloses Zahlen über das Smartphone genutzt) gewährleistet. Der Datenaustausch findet dann mit anderen Produkten, Systemen, dem Produktumfeld oder Personen, wie Herstellern, Lieferanten und Nutzern statt.

#### *Outsourcing von Produktfunktionen*

Durch die Vernetzungskomponente ist es außerdem möglich, ausgewählte Produktfunktionen auf externe Server auszulagern. Dadurch kann z.B. das Produkt sehr klein gehalten werden, da Funktionen des Produktes über die Cloud abgerufen werden und somit nicht selber im Produkt integriert sein müssen. Um das gewährleisten zu können, werden dann beispielsweise physische Bauelemente so verarbeitet, dass verschiedene Produktleistungen über multifunktionale Bauteile bereitgestellt werden.

Vergegenwärtigt man sich, dass die wahrgenommene Kommunikations- und Interaktionsfähigkeit smarterer Produkte auf den Bausteinen der Vernetzungskomponente beruht, muss überdies auf die relevanten Vernetzungsarten eingegangen werden. Dazu wurde im Zuge der Literaturrecherche der Begriff Kommunikation, v.a. der Online Kommunikation, näher betrachtet. Was im Folgenden als Kommunikation erläutert wird, bedeutet für smarte Produkte die Umsetzung von vernetzungsbasiertem Datenaustausch. Autorin Anke Vogel identifiziert u.a. zwei Arten, um online Kommunikation zu kategorisieren. Diese Kategorisierungsarten sind ebenso auf smarte Produkte übertragbar und sind zudem relevant, um das Verständnis

für die Kommunikationsebene smarter Produkte zu verdichten. Zum einem nennt Vogel zwei Kommunikationsarten nach der zeitlichen Dimension. Es gibt die synchrone Kommunikation, die in Echtzeit erfolgt, wie Chats und die asynchrone Kommunikation. Sie findet zeitversetzt statt, wie z.B. das Empfangen und Beantworten von Emails. Charakteristisch für smarte Produkte ist die synchrone Kommunikation. Das wird v.a. bei der näheren Betrachtung der Datenverarbeitungsprozesse deutlich, die meist immer in Echtzeit stattfinden, worin sich der stärkste Bezug zum Trend Big Data befindet und seine Bedeutung für smarte Strukturen. Darüber hinaus ist es für smarte Produkte charakteristisch, dass sie in Echtzeit auf Veränderung in der Umgebung reagieren, z.B. gesteuert über Algorithmen. Auch wenn die synchrone Kommunikation überwiegt, darf die asynchrone, der Vollständigkeit halber, nicht ausgeschlossen werden. Datenverarbeitung, als die Kommunikationsform smarter Produkte, wird fast immer in Echtzeit generiert. Die daraus folgende (Inter-)Aktion kann sich aber durchaus zeitversetzt und somit asynchron vollziehen. (Vgl. Vogel 2011, 252 - 255) Das zweite Kategorisierungsschema, welches Vogel nennt, richtet sich nach den Kommunikationsteilnehmern aus. In diesem Sinne werden die one-to-one, die one-to-many und die many-to-many Kommunikationstypen identifiziert. (Vgl. Vogel 2011, 256) Im klassischen Verständnis stellen sie grundlegende Kommunikationsprinzipien dar. Demzufolge kann die one-to-one Kommunikation als Individualkommunikation zwischen zwei Individuen bzw. Systemen verstanden werden. One-to-many entspricht der Massenkommunikation und many-to-many einer Gruppenkommunikation. Die genannten Typen lassen sich ebenso aus der realen Welt in die smarte übertragen. Mit dem Unterscheid, dass es sich dann bei den Kommunikationsteilnehmern nicht zwangsläufig um Personen handeln muss, sondern ebenso um andere einzelne Produkte, einem Produktesystem oder einem System in einem System. Zu der Kategorisierung nach Kommunikationsteilnehmern äußern sich ebenso die Ökonomen Porter und Heppelmann im Havard Business Manager Magazin zum Thema smarte Produkte (Dezember, 2014). Auch sie unterteilen der Vernetzungsarten smarter Produkten in one-to-one, one-to-many und many-to-many Kommunikationstypen. Darüber hinaus treffen sie die Aussage, dass durch die Integration dieser drei Vernetzungsarten in ein smartes Produkt, die höchstmögliche Funktionalität eines Produktes gewährleistet werden kann. (Vgl. Heppelmann/ Porter 2014, 49)

### 3.5 Die Funktionen smarter Produkte

Porter und Heppelmann identifizieren die Überwachungs-, Steuerungs-, Optimierungs- und die Automatisierungsfunktion als die maßgeblichen Kompetenzen smarter Produkte. (Vgl. Heppelmann/ Porter 2014, 49, 51 ff.) Diese vier Funktionen können in einem Produkt integriert sein. Ist das der Fall, baut die folgende Funktion auf der vorherigen auf. So muss die Gruppe der Überwachungselemente erfolgreich agieren, so dass die Steuerungsfunktionen gewährleistet werden. Folglich ist die Optimierungseigenschaft nur dann gegeben, wenn die Steuerungseinheiten alle Befehle korrekt umsetzen. Die Automatisierungsfunktion ist nur dann möglich, sofern alle Optimierungseinheiten korrekt arbeiten. Durch die Erläuterung dieser Anwendungseigenschaften wird erst das hohe Funktionalitäts- und Leistungsniveau intelligenter, vernetzter Produkte deutlich.

### *Die Überwachungsfunktion*

Die Überwachungsfunktion zeichnet sich dadurch aus, dass durch Sensoren und auch externe Datenquellen das Produktumfeld und der Betriebsstatus in Echtzeit überwacht werden. Bei erwarteten, aber auch unerwarteten Ereignissen leitet das Produkt an den Nutzer oder an andere, vernetzte Systeme Nachrichten und Warnmeldungen weiter. Die Überwachung von ermittelten Daten kann vielseitige Zwecke verfolgen. Zum Beispiel können Unternehmen so das tatsächliche Betriebs-, Einsatz- oder Nutzungsverhalten nachverfolgen. Dank der ausgewerteten Informationen können dann aufschlussreiche kundenspezifische Muster erstellt werden. Vorteile für die Hersteller bestehen dann u.a. darin, dass durch die Überwachungsfunktion das Innovationsniveau vorangebracht wird, weil die Funktion z.B. Fehler im System aufdeckt. Die Überwachungsfunktion eröffnet aber auch den Nutzern eine Reihe von Vorteilen, wie z.B. die Verkürzung von Reparaturzeiten, da der Techniker nur die gesammelten Informationen auswerten muss, um zu wissen, wo das Problem liegt. Bei smarten Produkten ist darüber hinaus möglich, dass Techniker per Fernzugriff in das System gelangen. So können sie sich beispielsweise schon im Vorfeld ein Bild vom Problem machen und entsprechende Ersatzteile bestellen. Darüber hinaus können dank der intelligenten Vernetzung bzw. der Vernetzungskomponente die Elemente der Überwachungsfunktion über mehrere räumlich getrennte Einheiten generiert werden.

Ein Beispiel aus der Medizintechnik untermauert die Bedeutsamkeit der Überwachungsfunktion: 2011 brachte das Unternehmen Medtronic den Enlite TM Sensor für Diabetes Patienten auf den Markt. Dieser Sensor erleichtert betroffenen Patienten das Blutzuckermanagement über eine kontinuierliche Glukosemessung. Alle fünf Minuten werden die gemessenen Werte analysiert. Steigen diese über ein kritisches Niveau, leitet der Sensor eine Warnmeldung an das vernetzte Medtronic-System weiter. Dadurch können Patient sowie Ärzte und Krankenschwestern die Werteentwicklung überwachen und frühzeitig eingreifen. (Vgl. Pressemitteilung Medtronic 2011, o.S.)

### *Die Steuerungsfunktion*

Durch Algorithmen ist es auf der Ebene der Steuerungsfunktionen nun möglich, auf die gemessenen Veränderungen entsprechend reagieren zu können. Die Steuerungselemente können direkt in das Produkt integriert sein oder werden extern, durch eine in der Cloud bereitgestellte Software, abgerufen. Durch die Steuerungselemente können nun zweierlei Zwecke erfüllt werden. Zum einen können Produktfunktionen initiiert werden, die durch bestimmte Algorithmen realisiert werden. Die Sensoren der Überwachungsfunktion nehmen beispielsweise einen Anstieg des Druckes war und steuern dann das Öffnen eines Ventils. Zum anderen kann der Nutzer durch definierte Bedieneroberflächen eine individuelle Steuerung vornehmen, beispielsweise wie viele Ventile sich öffnen oder nach welcher Dauer sie sich wieder schließen sollen.

### *Die Optimierungsfunktion*

Auf Basis der Überwachungs- und Steuerungsfunktion können nun in der Optimierungsfunktion über Algorithmen die Leistungen der Produkte verbessert werden. Charakteristisch für diese Leistungsoptimierung ist es, dass Diagnosen defensiv durchgeführt werden und bei Wartungen und Reparaturen auf die Ergebnisse

der Echtzeit Datenerhebung oder gespeicherten Ergebnissen zurückgegriffen werden können. Durch die Algorithmen der Steuerungsebene und die Datenergebnisse der Überwachungsebene kann so in einen Prozess eingegriffen werden, dass Auslastung, Effizienz und die Leistung optimiert werden. Durch Fernzugriff oder Software Updates können weiterhin Systemfehler behoben und optimierende Funktionserweiterungen hinzugefügt werden.

#### *Die Automatisierungsfunktion*

Durch die Kombination der Überwachungs-, Steuerungs- und Optimierungsfunktion kann in smarten Produkten ein hohes Maß an automatisierten Vorgängen gewährleistet werden. Durch die Automatisierungs- und Vernetzungskomponente können sich smarte Produkte mit anderen Produkten und Systemen eigenständig und in Echtzeit abstimmen. So können ganze Gruppen von Systemen und Produkten auf eine Veränderung unmittelbar reagieren, was eine enorme Effizienzsteigerung zur Folge hat. Besonders, weil alle Einheiten der Gruppe auf die Informationen eines Einzelnen zugreifen können. Durch Steuerungs- und Optimierungsalgorithmen kann dann auf Grundlage der Echtzeitdatenauswertung die Effizienz gesteigert werden und durch die Automatisierungsfunktion geschieht das autonom. So führen smarte Produkte beispielsweise eigenständig Diagnosen durch und können souverän auf Fehlermeldungen reagieren, indem sie z.B. selbstständig ihre Software aktualisieren oder sie benachrichtigen das Personal über die Fehlerdiagnose. Durch die Automatisierung intelligenter, vernetzter Produkte kann außerdem der Bedarf an Personal reduziert werden, z.B. da bei stark standardisierten Prozessen das Bedienungspersonal überflüssig wird. Das Fehlerrisiko kann damit eingedämmt werden, da z.B. bei trivialen Abläufen, durch automatisierte Prozesse, menschliche Fehler ausgeschlossen werden können. In einigen Fällen beschränkt sich der Personalbedarf deshalb nur noch auf die Bereiche der Leistungsüberwachung, Wartung/Instandhaltung und Problembehebung.

## 4. Das smarte Unternehmen

Das Internet der Dinge erfordert von Unternehmen eine bestimmte technologische Infrastruktur, die als Technologie Stack bezeichnet wird und alle notwendigen Technologien des Unternehmens zusammenfasst.

Um als Unternehmen im smarten Markt erfolgreich auftreten zu können, ist eine der wichtigsten Voraussetzungen die Fähigkeit zur Interdisziplinarität. Interdisziplinäres Denken und Zusammenarbeiten zwischen den zentralen Unternehmensbereichen und der Unternehmensleitung sind eine unabdingbare Anforderung an die Unternehmen. Besonders, um strategische Eckpunkte der Produkte festlegen zu können. Weiterhin, um Auskunft über die realen Kapazitäten der Produktionsanlagen, den Beständen im Lager und über die Fähigkeiten der Mitarbeiter zu erhalten. Weiterhin, um auf das Wissen des Marketings zurückgreifen zu können, dem Bereich, der unmittelbar mit dem Kunden kommuniziert. Es muss auch festgelegt werden, wie sich das Verhältnis aus den Eigenschaften der künstlichen Intelligenz und der Vernetzungsfähigkeit zusammensetzen soll. Zudem ist es von grundlegender Bedeutung, dass ein Austausch zwischen den zentralen Bereichen darüber stattfindet, was der Anspruch und die Ziele des Unternehmens sind, was nachgefragt wird bzw. was gewünscht wird und was tatsächlich in der Produktentwicklung, der Produktion und mit der verfügbaren

Manpower umsetzbar ist. Wird Interdisziplinarität als Grundlage nicht gewährleistet, hat man am Ende im Worst-Case fehlerhafte Produkte mit Eigenschaften, die keiner will und keiner braucht. Verschwendet wurden Zeit, Arbeitskraft und Ressourcen, ohne dabei den Return on Investment zu erwirtschaften.

In den folgenden Unternehmensbereichen wird zunächst exemplarisch dargestellt, was die Grenzen einer konventionelle Ausrichtung sind und was es bedeutet smart in dem besagten Unternehmensbereichen zu sein. Danach werden die Mehrwerte, Benefits und Ziele benannt, die smarte Strukturen im entsprechenden Bereich möglich machen. In dem jeweils folgenden Unterpunkt werden maßgebliche Herausforderungen beleuchtet, deren Bewältigung Potenziale und Chancen für den Unternehmensbereich beinhalten.

#### 4.1 Die smarte Produktentwicklung

Im zentralen Unternehmensbereich der Produktentwicklung kommen Kompetenzen aus den Gebieten der Konzeption, des Designs, der Forschung und natürlich der Entwicklung zusammen. Smart in der Produktentwicklung zu sein, bedeutet, dass unter Anwendung der Technologien des Internets der Dinge und den Ergebnissen von Big Data Auswertungen Produkte geschaffen werden, die intelligente Eigenschaften aufweisen und vernetzt sind. Die Kernaufgaben in diesem Unternehmensbereich sind die Entwicklung und Weiterentwicklung von Produkten. Dazu zählt es weiterhin, Funktionalitäts- und andere Produktfehler zu beheben, neue Informations- und Kommunikationstechnologie Ansätze zu finden, um die Produkte und ihre Qualität zu verbessern, was in diesem Sinne auch das Optimieren von Produktleistungen, -funktionen und -eigenschaften bedeutet, das im besten Fall in Abstimmung mit dem Marketing geschieht.

Die smarte Produktentwicklung fügt Hardware, Elektronik, Software, Betriebssystem und Netzwerkkomponenten zu einem Produkt zusammen und integriert die smarten Eigenschaften. Dazu muss v.a. die Vernetzungsfähigkeit mit anderen Produkten, Systemen und Personen über das Initiieren entsprechender Schnittstellen gewährleistet werden. Weiterhin muss strategisch festgelegt werden, ob das Produkt mit einem offenen oder geschlossenen System ausgestattet wird. Je nachdem ist es dann möglich, dass das Produkt mit anderen Produkten und Systemen interagiert. Außerdem muss die Basis geschaffen werden, dass je nach Konzeption des Produktes Daten aufgenommen, weitergeleitet, verarbeitet und ausgewertet werden. Somit müssen auch entsprechende Big Data Lösungen konzipiert und eingebettet werden, die je nach Anwendungsbereich des Produktes die Funktionalität gewährleisten kann. Die Integration der Kommunikations-/Vernetzungsfähigkeit und die Fähigkeit, Daten zu verarbeiten und zu analysieren in einem physischen Produkt, bilden die grundlegende Abgrenzung zu herkömmlichen Produkten. Demzufolge benötigt das Produktentwicklungsteam umfangreiche Kenntnisse über die wichtigsten Technologien in der smarten Welt - dem Internet der Dinge und den Big Data Lösungen. Die Problematik in diesem Unternehmensbereich wird im Mangel an ausreichend qualifizierten Mitarbeitern der Softwareentwicklung und dem System Engineering bestehen. Wobei jedoch Fachwissen im System Engineering und der Softwareentwicklung zu den grundlegenden Kompetenzen der Mitarbeiter in der Produktentwicklungsteam zählen werden.

Durch Big Data ist es smarten Unternehmen möglich, fundierte Aussagen über ihre Kunden und ihr Nutzungsverhalten zusammenzutragen. Die Auswertung der vorhandenen Daten durch Big Data Lösungen lässt dann Rückschlüsse auf die Kundenwünsche und Bedürfnisse zu, wonach den Kunden dann individualisierte Produktkonzepte angeboten werden können. Die Produktentwicklung kann optimiert werden, da beispielsweise Ressourcen effizienter eingesetzt werden können und das Produktentwicklungsteam genaue Vorstellung über die gewünschte Produktgestaltung erhalten. (Vgl. Andig/ Stricker/ Wegener 2014, 3, 8) Mit den Entwicklungen im Bereich Big Data können die Kundenwünsche und -anforderungen noch effektiver ausgewertet werden. Die Ergebnisse der Datenanalyse können direkt in den Produktentwicklungs- und Produktoptimierungsprozess mit einfließen. Dadurch kann bei der Produktgestaltung auf fundierte Kenntnisse über den Kunden und das Kundenverhalten zurück gegriffen werden, ohne spekulieren zu müssen. Auch nach diesem Gesichtspunkt findet sich eine weitere Bedarfsbegründung nach Big Data Lösungen. Jedoch müssen die Big Data Anwendungen, die nach speziellen Mustern suchen, erst einmal entwickelt werden. Das macht zeitliche und finanzielle Investitionen erforderlich, da Big Data noch sehr jung ist und es keine Anwendungen von der Stange gibt.

Für den Bereich der Produktentwicklung ist die Zusammenarbeit mit den anderen zentralen Unternehmensbereichen von großer Bedeutung. Die typischen Phasen während der Produktentwicklung sind die Konzeptentwicklung, die Produktplanung, das Produktengineering und die Entwicklung von Prototypen bzw. der Anlauf der Probeproduktion. (Vgl. Dowling/Hüsig 2004, 4 f.) Diese vier Phasen lassen sich ebenso verwenden, um den Prozess der smarten Produktentwicklung zu beschreiben.

### *Smarte Innovationskultur*

Die Phase der Konzeptentwicklung ist besonders durch Innovationsdruck geprägt. Dieser mündet aus immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen, rasanten technologischen Entwicklungen und dem globalen Wettbewerb in der IKT Branche. Der Technikkonzern Apple macht es vor und bringt jeden Herbst mindestens ein neues Produkt auf den Markt. Mit den verkürzten Produktlebenszyklen besteht auch eine erhöhte Dynamik in den Produktentwicklungszyklen. Die Produktentwicklungszeiten bei Unternehmen liegen mittlerweile zwischen ein bis drei Jahren je nach technologischer Komplexität des Produktes. (Vgl. Dowling/Hüsig 2004, 5) Wobei Schönmann betont, dass zunehmend die Entwicklung des Nachfolgemodells parallel zu der Produktion des momentanen Produktes am Markt läuft. Das Potenzial smarter Produkte ist, dass Produktionsfehler z.B. durch dynamische Software Updates auch nach Produktkauf über Fernzugriff behoben werden können. (Ahler 2011, 2) In diesem Punkt unterscheidet sich die konventionelle Entwicklung technologischer Produkte zu der von smarten Produkten, denn bei den konventionellen Produkten können Fehler und Produktoptimierungen erst im Nachfolgemodell angepasst werden, bzw. im besten Fall im späteren Verlauf des Produktionsprozesses des ursprünglich fehlerhaften Modells. Daneben erkennen Stricker et al., dass unter der Verwendung von Big Data Lösungen die Fehler frühzeitig insgesamt frühzeitiger identifiziert und durch entsprechende Maßnahmen beseitigt werden können. (Vgl. Andig/ Stricker/ Wegener 2014, 3, 8)



Eine weitere Herausforderung an das Produktentwicklungsteam selber besteht darin, das unterschiedliche Tempo in der Software- und Hardwareentwicklung in Einklang zu bringen. „Denn die Entwicklung eines physischen Produkts dauert bis zu zehnmal länger als die Entwicklung der eingebauten Software.“ (Heppelman/Porter 2014, 42) Demnach besteht ein durchaus höherer Bedarf an Hardwareentwicklern im Verhältnis zum Bedarf Softwareentwicklern. Es stellt sich die Frage, was passiert, wenn die Softwareentwickler auf die Fortschritte in der Hardwareentwicklung warten müssen und erst dann an dem Projekt weiterarbeiten können. Während dieser „Wartephase“ könnte den Mitarbeitern von Forschung und Entwicklung die Möglichkeit eingeräumt werden, selbstständig an eigenen Ideen zu arbeiten und diese zu realisieren. Unter der Voraussetzung, dass dieses Projekt eingesetzt werden kann, um den Unternehmenserfolg zu steigern und die Innovationskraft des Unternehmens anzutreiben. Die Mitarbeiter bekommen dementsprechend Freiraum, um für das Unternehmen eigene innovative Projekte und neue Entwicklungen umzusetzen.

Laissez-faire bzw. flach autoritäre Mitarbeiterstrategien können durchaus erfolgreiche Früchte tragen. Das zeigt ein Beispiel aus dem Hause Google. Der Internetkonzern verfolgt bei seiner Mitarbeiterführung die 20/80 Regel. Demnach können 20 Prozent des Arbeitszeitbudgets, also einem Arbeitstag pro Woche, für eigene Projekte verwendet werden. Voraussetzung hierbei ist, dass die Projekte beim Vorgesetzten angemeldet werden. Durch diese Strategie sind z.B. Online Dienste wie Google Mail entstanden. (Vgl. Heuchel/ Postinett/ Steuer 2010, o.S.) Auch das Innovationsunternehmen 3M verfolgt eine ähnliche Strategie. Bei 3M können die Mitarbeiter nach dem „15 Prozent Modell“ 15 Prozent ihrer Arbeitszeit nutzen, um eigene Projekte und Idee zu verfolgen, ohne sich vor den Vorgesetzten rechtfertigen zu müssen. (Vgl. Blum 2014, 78) Bei 3M wird darüber hinaus der Kunde miteinbezogen, um die Innovationskraft zu fördern. Daraus folgt, dass nicht nur auf die Kreativität der Mitarbeiter gesetzt wird, sondern auch auf die Ideen und das Feedback der Kunden. Diese werden z.B. zu Workshops oder in die Demo Labore von 3M eingeladen, wo sie neue Produkte kennenlernen und ausprobieren können. (Vgl. Blum 2014, 73)

Um Innovationen voranzutreiben, ist Kreativität eine Grundvoraussetzung. Mitarbeiterstrategien, wie sie Google und 3M betreiben, fördern die Kreativität. Durch Innovation und Kreativität können daher neue Wege gefunden werden, um neue Produkte zu launchen oder ältere Produktideen zu relaunchen. Für den Markterfolg smarter Produkte ist einerseits die Auswertung kundenspezifischer Daten von Bedeutung und zum anderen ist es wichtig, dass Mitarbeiter ihre Kreativität entfalten können. (Vgl. Blum 2014, 74) Für eine starke Innovationskraft und für kreative Mitarbeiter in der Forschung und Entwicklung ist dies das entscheidende Kriterium. Smarte Unternehmen müssen deshalb Instrumente definieren, um die Kreativität der Mitarbeiter zu fördern und zu entfalten, wie es 3M und Google vormachen. Diese Mitarbeiterstrategien zur Förderung der Innovationskultur in der Produktentwicklung können ebenso von Start Ups wie auch von etablierten Unternehmen gelebt werden. Besonders für produzierende, smarte Unternehmen stellt Kreativität, Ideenreichtum, Diversifikation im Produktportfolio und Innovationskraft wichtige Mehrwerte dar. Die Mitarbeiter in der Forschung und Entwicklung müssen deshalb als wettbewerbsentscheidender Faktor verstanden werden. Die Autoren Killius, Suder, et al. der Unternehmensberatung McKinsey betonen:

*„Denn die Menschen mit ihrem Wissen und Können werden künftig noch stärker als bisher zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor werden – für jedes Unternehmen wie für den Standort Deutschland insgesamt.“ (Killius/ Suder/ Raabe/ von Holleben et al. 2011, S. 53)*

## 4.2 Die smarte Produktion und Logistik

Besonders für das produzierende Gewerbe liefert das Internet der Dinge die notwendigen Technologien, um Produktion und Logistik smart zu gestalten. Von großen Produktionsanlagen bis hin zum Paketversand der Waren können Prozesse durch die RFID Technologie gesteuert, überwacht und kontrolliert werden.

Produktion und Logistik in den Industriestaaten sind bereits seit einigen Jahren durch stark automatisierte, IT-gestützte Prozesse gekennzeichnet. Die Grenzen der herkömmlichen Produktion und Logistik befinden sich nach Gabriel et al. darin, dass hinter den Planungs- und Steuerungssystemen oftmals zentral gesteuerte und hierarchisch strukturierte Software stehen, die auf Betriebsdaten angewiesen sind, welche teilweise noch manuell und somit zeitversetzt (asynchron) erfasst werden. Darin verbirgt sich eine nicht unbeachtliche Fehlerquelle, die sich auf Kosten der Produktivität und Effizienz niederschlägt. (Vgl. Gabriel/ Gaßner/ Lange 2010, 8) Eine weitere Herausforderung, die der Logistik und der Produktion gegenübersteht, ist die Dynamik, mit der immer neuere Produkte auf dem Markt erscheinen. Das Problem bei der herkömmlichen industriellen Fertigung ist, dass ihre Abläufe zwar durchaus standardisiert, jedoch nicht weniger komplex sind. Das erschwert flexibles Reagieren auf Nachfrageschwankungen oder Veränderungen in der Umwelt und besonders die Fertigung individualisierter Produkte nach den Wünschen der Kunden. Eine weitere Herausforderung für die Produktion ist der schonende Umgang mit immer knapper werdenden Ressourcen, was den Anspruch mit sich zieht, Prozesse so ressourceneffizient und ökologisch nachhaltig wie möglich zu gestalten. (Vgl. Niesing 2013, 9)

Als Unternehmen smart in Logistik- und Produktionsprozessen aufzutreten, bedeutet grundsätzlich, dass die beteiligten Produktions- und Logistikeinheiten in den digitalen Informationsfluss integriert werden. Im Konzept der smarten Fertigung und Logistik werden die heterogenen Einheiten der Logistik- und Fertigungsprozesse mit vernetzten, intelligenten Eigenschaften ausgestattet, die sich entweder im Objekt selbst befinden oder über einen externen Speicher bereitgestellt werden. Dadurch entstehen vernetzte Maschinen, Werkstücke, Produktteile, Transportsysteme, Montageplätze, Paletten, Behälter, usw. In diesem Produktions- und Logistiknetzwerk arbeiten die heterogenen Einheiten zusammen und informieren sich gegenseitig bei Störungen oder Ausfällen so, dass entsprechend reagiert werden kann. Es entstehen also cyber-physische Systeme, die die realen Komponenten mit der digitalen Welt verbinden. Somit ist natürlich auch die Kommunikation mit anderen Systemen über Firmengrenzen hinaus möglich.

*„Maschinen, Werkstücke, Transportmittel und halb fertige Produkte enthalten nicht nur eingebettete Systeme, sprich winzige Rechner, sowie Sensoren und Aktoren, sondern sind auch miteinander und zum Teil zudem mit dem Internet vernetzt. So können sie selbständig Informationen austauschen und untereinander sowie mit den Menschen interagieren.“ (Niesing 2013, S.9)*

Durch die Vernetzung der Produktionseinheiten ergeben sich enorme Potenziale, denn durch die smarte Transformation ist es nun möglich, Logistik- und Produktionskonzepte mit Kompetenz der Echtzeitauswertung auszustatten und komplexe Planungs-, Überwachungs- und Steuerungsaufgabe zu automatisieren. Durch Informationsflüsse zwischen den einzelnen Logistikstationen und Produktionsbetrieben können die Daten so ausgewertet werden, dass unter Anwendung Software-gestützter Prozesskontrollen die Warenverarbeitung optimiert werden kann. Außerdem wird es u.a. möglich, auch kurzfristig auf Nachfrageschwankungen eingehen zu können. Die maßgeblichen Effekte, die in einer smarten Produktion und Logistik gegenüber der herkömmlichen zu erwarten sind, haben eine geringere Fehlerrate durch kontinuierliches, automatisches Monitoring, Kostensenkungen, Flexibilisierung, geringerer Ressourcenverbrauch, geringerer Steuerungsaufwand sowie auch das Anbieten neuer Service-Leistungen, z.B. Rückverfolgung von Produkten und deren sichere Identifizierung (z.B. als Maßnahme gegen Fälschungen).

Auch die RFID Technologie als Basistechnologie, die ihren Ursprung in der Logistik fand, hat große Bedeutung für Unternehmensbereiche Produktion und Logistik. Diese Bedeutung lässt sich an einem einfachen Beispiel aus der Logistik veranschaulichen. Demzufolge kann die Logistik durch den Einsatz von RFID Technologie maßgeblich neu strukturiert werden. RFID fähige Lesegeräte lesen die Informationen der RFID Kennzeichnung aus und geben dann Aufschluss über Absender- und Empfängerinformationen, wie das Ziel der Ware. In der Praxis sind die Waren z.B. in der Lage, selbstständig das nächste oder sicherste Transportmittel anzufordern, oder sie können den Empfänger über das Smartphone mit relevanten Lieferinformationen, wie voraussichtlicher Ankunftszeit, versorgen. Die Zukunftsvision sieht vor, die RFID Technologie durch eine komplexere Kommunikationsfähigkeit zu erweitern. Das bedeutet, dass die Möglichkeiten durch RFID über die reine Informationsweitergabe hinausgehen. Die Produkte können dann ebenso Information über ihre Umwelt, wie Temperatur, Wettervorhersage, Verkehrslage, gesellschaftlicher Rahmen, von anderen Systemen abrufen. Dank der Vernetzungskomponente können die gesammelten Daten auch extern ausgewertet werden, um auf eventuelle Veränderungen oder Störungen (z.B. Sturmwarnung oder Streik) zu reagieren. In diesem Sinne können auch andere Produkte, mit denen sie vernetzt sind, informiert bzw. gewarnt werden. (Vgl. Fraunhofer IML o.S. o.J)

Infrastrukturelle Voraussetzungen sind besonders leistungsfähiges und schnelles Internet, weiterhin eine sichere Informationsinfrastruktur, die vor allem sicher vor Wirtschaftsspionage, Datenklau und Hackerangriffen ist. Zudem zuverlässige Anlagen, die auf Störungen umgehend reagieren, diese beheben oder den Fehlerbericht an die zuständigen Ingenieure senden. Außerdem müssen aufgrund der komplexen, vernetzten Anlagen die Mensch-Maschine-Schnittstellen stetig kontrolliert, optimiert oder sogar ganz neu gestaltet werden. (Vgl. Bettenhausen/ Kowalewski 2013, 3) Durch weitere infrastrukturelle Voraussetzungen kann darüber hinaus die Basis für weitreichende Informationsdienste geschaffen werden. Die besagte Voraussetzung dabei ist die internationale, eindeutige Kennzeichnung der Waren, z.B. durch die Ausstattung von Waren und Transportmittel mit RFID-Tags mit EPC-Kennzeichnung. Das EPCglobal Network verfolgt das Ziel, internationale Standards für die EPC-Kennzeichnung zu etablieren. So wird es bspw. möglich, Einzelhandelsgüter zu vernetzen und eindeutig identifizierbar zu machen. Dadurch bekommen Hersteller z.B.

genauen Aufschluss über die Bestände in den Kundenlagern. Jedoch besteht derzeit „noch keine vollständige und tatsächlich von Unternehmen operativ genutzte Implementierung des EPCglobal Network [...]“ (Gabriel/ Gaßner/ Lange 2010, 8), worin momentan die Grenzen dieser Vision bestehen.

Darüber hinaus werden sich einige Kompetenzen der zentralen Planung, Steuerung, Überwachung von den personellen Ressourcen zu IT-gestützten verschieben, wodurch sich eine Automatisierung der Unternehmensbereiche Produktion und Logistik und ein geringerer Personalbedarf vollziehen. Die Mehrwerte dabei sind verkürzte Lernzeiten und die Vermeidung von menschlichen Fehlern. Die Auswirkungen der smarten Welt auf das Personalwesen werden in Kapitel 4.4 tiefer betrachtet. Bezüglich des Einsatzes von Arbeitskraft in den Bereichen Produktion und Logistik kann zusammengefasst werden, dass standardisierte Tätigkeiten durch IT-gestützte Prozesse generiert werden. Für komplexe Aufgaben werden der Bedarf an hoch qualifiziertem Personal aus Bereichen wie Engineering, Elektrotechnik und Informatik zunehmen. An sie wird die Herausforderung des interdisziplinären Arbeitens gestellt. Die Umstellung der Logistik und Produktionsprozesse auf smarte Strukturen wird mit kosten- und zeitintensivem Aufwand verbunden sein. Außerdem sollten Unternehmen mit Widerständen seitens der Arbeitnehmer und Gewerkschaften rechnen, wenn mit der smarten Transformation auch der Verlust von Arbeitsplätzen einhergeht. Hierin befinden sich die grundlegenden Hürden, denen Unternehmen gegenüberstehen könnten. (Vgl. Gabriel/ Gaßner/ Lange 2010, 8)

#### *Smart Factory und Mass Customization*

Im Bereich der Fertigung wird schon seit Längerem, insbesondere durch die Erfolge der Industrie 4.0, von der Smart Factory gesprochen. Hinter dem Begriff Smart Factory verbirgt sich die Idee einer flexiblen, vernetzten, sich selbstorganisierenden Fertigungsanstalt. Besonders für Branchen mit hoher Stückzahl und komplexen, individualisierten Produkten wird das Konzept der Smart Factory als äußerst vielversprechend eingestuft. Zunächst einmal ist der Grundgedanke der Smart Factory, dass die Werkstücke alle relevanten Informationen mit sich tragen, bspw. durch eine EPC-Kennzeichnung. Das können z.B. Informationen über geforderte Produkteigenschaften, dem nächsten Ziel auf der Fertigungsstraße oder auch die Art der Bearbeitung sein. An jedem Stop der Fertigungsstraße ruft die Anlage die relevanten Informationen ab und erfüllt dementsprechend die Anforderungen. Durch die Vernetzung von Werkstücken, Maschinenanlagen und Transportsystemen ist es sogar möglich, dass die smarte Fabrik selbstständig Fehler analysiert und behebt. Außerdem können die einzelnen Fertigungsschritte so verschoben werden, dass die Maschinenkapazitäten zu jeder Zeit optimal ausgelastet sind. So werden die ursprünglich vorgesehen Schritte voneinander gelöst und z.B. so ausgeführt, je nachdem, welche Anlage momentan verfügbar ist.

Die Vorzüge die sich durch eine Smart Factory ergeben, können auch für ein neues Produktionskonzept genutzt werden. Die sog. Mass Customization, im deutschen oftmals als maßgeschneiderte Massenfertigung oder kundenindividuelle Massenproduktion übersetzt. Dahinter verbirgt sich der Ansatz, um auf die zunehmend stark differenzierten Kundenanforderungen mit entsprechenden kundenspezifischen Produkten zu reagieren. Smarte Strukturen in den Fertigungsprozessen machen das

Konzept der Mass Customization möglich. Besonders, da im klassischen Verständnis individualisierte Produkte auch kosten- und zeitintensiven Aufwand bedeuten. Insgesamt verschieben eine smarte Produktion und Mass Customization die Kostenstruktur in einem Unternehmen, da sich zum einen Potenziale der Kostensenkung ergeben, z.B. durch geringere Personalkosten aufgrund automatisierter Fertigungsprozesse, wohingegen in anderen Bereichen mehr investiert werden muss, wie z.B. in hochwertigere Materialien, dass die Funktionalität zuverlässig gewährleistet werden kann. (Vgl. Freud 2009, 2) Des Weiteren kann ein enormer Fortschritt in Richtung individualisierter Massenfertigung durch einen weiteren Aspekt in der smarten Logistik und Produktion ermöglicht werden. Dadurch, dass während der Betriebszeiten (also in Echtzeit), die Fertigungs- und Logistikprozesse modifizieren werden können. In diesem Sinne können die relevanten Konstruktionsinformationen in die Produktteile selbst integriert werden. Bei den jeweiligen Prozessen in der Fertigungsstraße werden dann die notwendigen Informationen abgerufen und von den smarten Anlagen differenziert umgesetzt, ohne dass dazu die Prozesse in den Anlagen selbst von Grund auf umstrukturiert werden müssen. Das flexible Reagieren auf unterschiedliche Verarbeitungsvorgaben bezeichnen Bettenhausen und Kowalewski als „die Fähigkeit zur zielorientierten Adaptivität und Selbstmodifikation auf der Basis von Modellbeschreibungen ihrer Umgebung und ihrer Aufgaben.“ (Bettenhausen/ Kowalewski 2013, 3)

Durch die Integration cyber-physischer Systemtechnologien können im Bereich Logistik und Produktion komplexe Interaktionen in den Anlagen über entsprechende Software überwacht und gesteuert werden. Wobei die Steuerungseinheiten auch extern und dezentral bereitgestellt werden können. Somit muss das Überwachungs- und Kontrollpersonal nicht zwingend rund um die Uhr während der Produktions- und Logistikprozesse anwesend sein. Zusammenfassend schafft die heterogene Zusammenarbeit aller Einheiten enorme Mehrwerte für die Unternehmen. Von der optimierten Anlagen-, Produktions- und Logistikplanung über ein effektives Lagermanagement bis hin zur flexiblen Werkmaschinensteuerung und automatischen Qualitätskontrolle.

Einer der aktuellsten Trends in der Produktion ist der 3D Drucker. Laut dem Gartner von 2014 zu aufkommenden Technologien befindet sich der 3D Drucker für Unternehmenszwecke kurz vor seinem Produktivitätsniveau und wird sich in diesem in circa zwei bis fünf Jahren stabilisieren, ebenso wie das 3D Scannen. 3D Drucker für den privaten Gebrauch befinden sich bereits hinter ihrem Piek an Erwartungen und werden sich in voraussichtlich fünf bis zehn Jahren laut Gartner im Produktivitätsplateau stabilisieren. (Vgl. Gartner 2014, o.S.) Durch 3D Drucker wird die Vision der flexiblen Produktion von Produkten und Produktteilen immer realistischer. Die Vorteile des 3D Drucks sind keine Materialverluste oder Verschnitt, geringer Energieverbrauch, in der formlosen Fertigung und ohne aufwendiger Werkzeugwechsel im Herstellungsverfahren und flexible sowie gezielte Fertigung. Nach der Idee der Mass Customization können so, gemeinsam mit den Kunden, die Produkte individuell entworfen und flexibel hergestellt werden, ohne, dass dabei komplexe Produktionsstraßen durchlaufen werden müssen.

Abschließend ermöglichen smarte Produktion und Logistik folgenden Mehrwert: Smarte „Produktionssysteme reagieren schnell und flexibel auf Kundenanforderungen

und eine automatisierte Herstellung ermöglicht hohe Variantenzahlen bei gleichzeitig geringeren Losgrößen.“ (Jäger 2015, 9)

### 4.3 Das smarte Marketing

Marketing wird nach Bain und Company eines der wesentlichen Anwendungsbereiche vom Internet der Dinge und Big Data sein. Auf Basis von Kundendaten können Rückschlüsse zum Bedarf, zu Nutzungsgewohnheiten, Leistungsdaten und zu Vorlieben gezogen werden. Dadurch kann das Marketing weiterhin Aufschluss über Trends erhalten, wodurch bspw. Prognosen über zukünftige Ausstattungen und Muster zu Verkaufsweisen erstellt werden können. Diese Ergebnisse können direkt in der Produktentwicklung und Produktion verarbeitet werden. Interdisziplinarität ist das Stichwort, denn in Zusammenarbeit mit den anderen Bereichen ist zudem ein effektiveres Qualitäts- und Fehlermanagement möglich, da das Marketing durch Datenauswertung fundiertes Fehlerverständnis bekommt. Mit der Kombination verschiedener Daten, z.B. der Leistungsdaten, Reparaturdaten oder Nutzungsdaten, wird ein detailliertes Produktverständnis und eine optimierte Produktgestaltung geschaffen werden. (Bain & Company Vgl. Bain, 2014 S.3) Mit zufriedeneren Kunden, ist es dabei jedoch essenziell wichtig, dass die Sicherheit der Kundendaten gewährleistet wird.

Automatisierung und Optimierung der Produktfunktionen, Überwachung der Produktleistungen und Personalisierung der Produkteigenschaften sind die neuen Mehrwerte, die das Marketing nutzen kann, um daraus für den Kunden smart Services zu gestalten, die über den reinen Produktkauf zusätzliche Werte für den Kunden und das Unternehmen bilden und Erträge steigern.

Konventionelles Marketing ist oftmals durch Massenkommunikation geprägt. Kunden werden auf den verschiedensten Weisen above-the-line und below-the-line mit Kommunikationsmaßnahmen konfrontiert. Dabei entstehen aber mitunter hohe Streuverluste. Demzufolge müssen Wege gefunden werden, um die Zielmärkte so genau wie möglich zu segmentieren und die Marketingmaßnahmen spezifisch zu gestalten. Die Auswertung von Konsumentendaten im Marketing ist keine Neuheit. Google, Amazon und Facebook werten bereits seit einigen Jahren das Suchverhalten, Verweildauer, Interessen usw. aus. Entsprechend den Ergebnissen der Online Nutzungsdaten werden bei den Konsumenten entsprechende Werbeanzeigen platziert, die z.B. als Kaufempfehlung angezeigt werden. Durch diese Online Strategie können Internetdienstleister ihre Umsätze erheblich steigern, da die werbenden Unternehmen durch die individualisierte Kundenansprache geringe Streuverluste haben. Nach Angaben der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM) geniert Google 96 Prozent seines Umsatzes durch die Platzierung von Werbung, größtenteils in den Suchergebnissen. (Vgl. Kaumanns/ Siegenheim 2012, 3)

Im smarten Marketing ist es nun möglich, nicht nur die Anzeigen kundenspezifisch zu schalten, sondern darüber hinaus können auch die Produkte personalisiert werden, auf Grundlage genauer Kundendaten. Dadurch ergeben sich auch neue Möglichkeiten in der Gestaltung des Marketing Mixes. Dazu sind Datenanalysetools notwendig.

*„Durch Datenanalysetools können Anbieter ihre Märkte genauer segmentieren, Produkt- und Leistungspakete schnüren, die jedem einzelnen Segment einen höheren Mehrwert bringen, und sich mit einer entsprechenden Preispolitik die Absatzchancen optimieren.“ (Heppelmann/ Porter 2014, 43)*

Die Herausforderung besteht darin, diese Instrumente zu schaffen, um die großen heterogenen Datenmengen für die eigenen Unternehmensziele und internen Geschäftsprozesse verwertbar zu machen. Daten entstehen mit der Nutzung des smarten Gerätes. Wie im Kapitel smarte Welt erklärt, steht der Begriff Big Data nicht nur für das wachsende Datenvolumen, sondern liefert auch Methoden, um diese zu analysieren und auszuwerten. „Aber wie wird Big Data zu Smart Data, wie lassen sich die Massen von unstrukturierten Daten sinnvoll nutzen?“ (Fraunhofer IAIS o.J., o.S.) Das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS bietet z.B. den Service an, Unternehmen bei der Ausarbeitung der Big Data Strategien und ihrer Umsetzung zu unterstützen. Denn durch Big Data Lösungen kann besonders das Marketing gezielter gestaltet und die Mehrwerte direkt dem Kunden angeboten werden. Die Auswirkungen des Internets der Dinge für ein smartes Marketing sind insbesondere, dass die durch die vernetzten Produkte, die mit Sensoren ausgestattet sind, kontinuierlich Daten erhoben und weitergeleitet werden können. In Kombination mit Big Data können die erfassten Daten dann analysiert und zu handlungsrelevanten Aussagen verdichtet werden. Durch smarte Produkte weiß das Marketing nicht nur welche Produkte gekauft, sondern auch wie diese genutzt werden und wo sie Schwächen haben. Dabei ist „Besonders interessant: Manche vernetzte Produkte, etwa Smart Watches, eignen sich nicht nur zur Erfassung der Daten, sondern schaffen auch wieder neue Touchpoints für Marketing-Kommunikation.“ (Pieper 2015, o.S.) Smarte Services und Aftersales Dienstleistungen sind z.B. solche Touchpoints, durch die sogar Erträge und Wertschöpfung gesteigert werden können. Sie stellen die große Chance für ein smartes Marketing dar, wie auch schon die Marktanalyse ergab. (siehe S. 23) Beispielsweise benennt Bosch Software Innovations den Servicebereich als den dritt wichtigsten Anwendungsbereich smarterer Technologien bis 2022 bei einem prognostizierten Marktvolumen von 44 Milliarden Euro. (Vgl. Bosch, 2014, S. 4 zitiert nach Machina Research) *(Autorin hatte keinen Zugriff auf die Studie)*

#### *Smart Services + Aftersales*

Smarte Services und Aftersales sind u.a. Disziplin des Customer Relation Management. Um den Wert smarterer Produkte zu steigern, muss das Marketing die Services zusammen mit den anderen Bereichen erarbeiten. Kagermann und Riemensberger betonen dazu im März 2015 „Nun gilt es, Produkte [...] mit Smart Services zu veredeln.“ (Kagermann/ Riemensberger/ et al. 2015, 5) Smart im (Kunden-) Service zu sein, bedeutet aufgrund der Auswertung von Nutzerdaten den Kunden individuelle Zusatzleistungen, wie Optimierung der Leistungen, präventive Wartungen oder kundenspezifische Produktfunktionen, anzubieten.

Service meint in diesem Zusammenhang Dienstleistung als solches, also nicht materielle Waren. Aufgabe des Marketings ist es, die Services nach dem Bedarf der Kunden auszurichten, die im optimalen Fall auf eine fundierte Datenanalyse zurückzuführen sind. Dabei können die Services zum eigentlichen Produkt vertikal diversifiziert werden und dem entsprechenden Produkt vor- oder nachgelagert sein. Smarte Services, die durch das Marketing initiiert werden, können neben der individuellen Leistungszusammenstellung auch z.B. die Konzeption von Apps, Service-Plattformen, Cloud-Lösungen oder Softwareanwendungen sein. Services können sich auch entlang der zentralen Funktionen smarterer Produkte orientieren und folglich Mehrwerte für die Überwachungs-, Steuerungs-, Optimierungs- und Automatisierungsfunktion anbieten. Denkbare Services in diesem Sinne sind z.B.

Sicherheits- und Überwachungsdienstleistungen. (Vgl. Kum/ Materzok/ Sonnenschmidt/ Wagner 2013, 6) Diese Servicekommunikation bietet für den B2B, wie für den B2C Bereich, gleichermaßen große Vorteile. Im B2B Bereich z.B. in der Überwachung von Maschinenleistungen und der entsprechenden Verbesserung dieser und im B2C Bereich z.B. im medizinischen Sektor bei der Überwachung und Auswertung der Daten smarter Insulin Pumpen. Die Ziele von smarten Services sind es durch die Echtzeitdatenauswertung das Qualitätsmanagement zu steigern und den Kunden durch individualisierte Leistungen, über den Produktkauf hinaus, an das Unternehmen zu binden.

#### 4.4 Das smarte Personalwesen

Smarte Strukturen im zentralen Unternehmensbereich der Human Resources zu etablieren, befasst sich grundsätzlich mit neuen Kompetenzen, die in einem smarten Unternehmen benötigt werden. Die Besonderheit bei den benötigten Fähigkeiten zeichnet sich ebenso wie in den anderen Unternehmensbereichen durch einen hohen Grad an Interdisziplinarität aus, die von den Mitarbeitern erwartet wird.

*„Die bisher verschiedenen Vorgehensweisen und unterschiedlich langen Lebenszyklen in der Informationstechnik, in der Informatik, in der Mechanik, in der Automatisierungstechnik und in ihren Anwendungsgebieten wie Produktionstechnik, Prozesstechnik, Energietechnik und Fahrzeugbau müssen zusammengebracht werden.“ (Bettenhausen/ Kowalewski 2013, 3)*

Durch die Globalisierung von Märkten vollzieht sich auch eine Globalisierung der Arbeitswelt. „Globale Arbeitsteilung nicht nur von repetitiven Tätigkeiten.“ (Jäger 2015, 4) Die Digitalisierung hält also ebenso Einzug in Arbeitsprozesse sowie in viele andere Lebensbereiche und so wird aus dem konventionellen Personalwesen ein smartes. „So kann Big Data insgesamt neue Formen der Arbeit und Führungskultur befördern.“ (Kaiser 2014, 12) Weiterhin werden sich die Strukturen in den Arbeitsformen verändern. Dabei werden besonders neue Arbeitszeiten, Zusammenarbeitsformen und neue Arbeitsortsmodele entstehen, die sich durch individuelle und flexible Gestaltung auszeichnen. Nach Jäger gelten die gleichen Anforderungen an den Produktionsfaktor Mensch, wie an die Produktionssysteme, ebenso: „höchste Flexibilität, starke Individualisierung, Selbstorganisation, Agilität und Mobilität.“ (Jäger 2015, 9)

Die Fertigungs- und Produktionsmitarbeiter bilden die Basis für die Wertschöpfung in produzierenden Unternehmen. In diese Mitarbeiter müssen ebenso Weiterbildungsinvestitionen getätigt werden, da sich im Zuge von Industrie 4.0 die Fertigungsstrukturen wandeln und neue Anforderungen an die Mitarbeiter mitbringen. (Vgl. Jäger 2015, 12) Auch wenn durch die Digitalisierung der Produktions- und Logistikprozesse gering komplexe Arbeitsplätze wegfallen werden, wird es trotzdem notwendig sein, die bestehenden Arbeitsplätze im Umgang mit den smarten Geräten zu schulen, in die IT-gestützten Vorgänge einzuweisen und Mensch-Maschine-Schnittstellen für eine funktionierende Interaktion begreiflich zu machen. „Die IT-gestützten Workflows [...] werden ebenfalls Anpassungen in der Arbeitsorganisation und -gestaltung aufweisen bzw. aufweisen müssen.“ (Jäger 2015, 13)

Smarte Unternehmen stellen smarte Produkte nicht nur her, sondern können sie auch in den Unternehmensprozessen nutzen. Die Datenbrillen sollen bspw. zukünftig bei



dem Automobilhersteller Volkswagen in der Logistik zum Einsatz kommen. Die Brille soll im Warenlager zum Einsatz kommen und dem Mitarbeiter signalisieren, welche Teile für den Auftrag benötigt werden. (Vgl. faz.net 2015, o.S.) Das Ziel, das hinter dem Einsatz des smarten Produktes in den Arbeitsprozess steht, ist einerseits die Tätigkeiten einfacher und effizienter zu gestalten und andererseits auch sicherer, da die Mitarbeiter dank der Datenbrille beide Hände freihaben.

Auch der Bereich des Personalcontrollings wird durch Big Data smarte personalwirtschaftliche Strukturen aufweisen. Das bisherige Personalcontrolling nutzt auch Daten, um Entscheidungen treffen zu können. Diese Daten sind jedoch i.d.R. auf die Vergangenheit bezogen. Mit Big Data Anwendungen werden Analysen nicht nur in Echtzeit möglich, es können auch unterschiedliche Datenquellen hinsichtlich eines gemeinsamen Zwecks ausgewertet werden. Kaiser nennt bei den Chancen eines smarten Personalcontrollings das Beispiel, wodurch über Big Data die Arbeitnehmergruppen identifiziert werden können, die die höchste Fluktuation aufweisen. Dementsprechend können dann Bindungsmaßnahmen abgeleitet werden. (Vgl. Kaiser 2014, 12)

Ein weiterer Trend, der mit dem Internet der Dinge und der Industrie 4.0 kommt und sich im Personalwesen entfaltet, ist die sog. Arbeitswelt 4.0. Flexible Arbeitsplätze, neue Arbeitsmodelle, moderne Weiterbildungsformen (z.B. e-Learning) sind kennzeichnend für sie. Nach dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IOA ist charakteristisch für Arbeitswelt 4.0 individuelles, flexibles und multilokales Arbeiten. (Vgl. Rief 2014, 18, 25) Auch die Autoren des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales bezeichnen die zukünftige Arbeitswelt als „vernetzter, digitaler und flexibler“. (BMAS 2015, 35) Wobei Rief weiterhin betont, dass die Arbeitsumgebung einen starken Einfluss auf die Arbeitsqualität hat. So wird beispielsweise empfohlen, in die Arbeitsplatzgestaltung zu investieren, um die Motivation und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter zu fördern. (Rief 2014, 11) Außerdem empfiehlt er zur Förderung der Mitarbeiterleistungen Multispace-Office und flexible Arbeitsplätze, z.B. in Kreativräumen, Projekträumen oder Einzelräumen sowie erweiterte Visualisierungsmöglichkeiten zu Informationsverarbeitung, bspw. durch Mind Maps. (Rief 2014, 33)

Zusammengefasst, zeigen die Entwicklungen im Personalbereich smarterer Unternehmen nach Prof. Dr. Jäger (2015), dass sich hyperflexible Arbeitszeiten und -orte etablieren, womit auch neue Formen der Arbeitsorganisation entstehen. Damit entfernt man sich von dem Verständnis, dass man permanent präsent am Arbeitsort sein muss, um Leistung zu erbringen. Während die Arbeitsprozesse insgesamt zunehmend IT-gestützt sein werden. Außerdem entstehen zum einen neue Berufsbilder und zum anderen kommen auf die bestehenden Berufe neue Anforderungen zu. Bei den Mitarbeiterstrategien entstehen Tendenzen zu flachen Hierarchien und die Eigenverantwortung wird gefördert. (Vgl. Jäger 2015, 16) Weiterhin werden die Arbeitsprozesse durch aussagekräftige Wissensfundamente gekennzeichnet sein, v.a. durch den Megatrend Big Data, der einerseits ein hohes Volumen an schnelllebigem Daten mit sich bringt und andererseits auch die Algorithmen und Anwendungen, um diese zu verarbeiten. Big Data Anwendungen und vernetzte Geräte des Internets der Dinge prägen die Aufgaben und vereinfachen die Prozesse, wie im Beispiel der Datenbrille in der Logistik. Abbildung 4 fasst dazu die neuen Ebenen einer smarten Arbeitsgestaltung nach Prof. Dr. Jäger zusammen. (siehe Anhang S. XX) Die Kernanforderungen an Mitarbeiter in einem smarten Unternehmen

sind ein gewisser Grad Technikaffinität und im Rahmen der Auswirkungen von Big Data und dem Internet der Dinge auch Flexibilität und Kreativität. Mit dem Fortschritt smarter Strukturen in Fertigung und Logistik werden in erster Linie Personal für komplexe, unerwartete und nicht standardisierte Tätigkeiten erforderlich sein. Besonders im Bereich der Systemplanung, strategischer Entwicklung, Erfolgsüberwachung, Integration cyber-physischer Systeme oder zur Problemlösung und auch natürlich für die Aufgaben, die nicht durch künstliche Intelligenzen optimal geleistet werden können.

Aus- und Weiterbildungen im Personalbereich smarter Unternehmen zählen zu den größten Herausforderungen. Das Meistern dieser Herausforderungen muss im Rückschluss aber auch als Instrument verstanden werden, um im smarten Markt erfolgreich sein zu können. Der smarte Personal Bereich könnte an seine Grenzen gelangen aufgrund der knappen Ressourcen auf dem Arbeitsmarkt und des bestehenden Fachkräftemangels. Es wird wichtig werden, qualifizierte Mitarbeiter zu finden, die auch wenn sie nicht explizit in einem technologischen Bereich des Unternehmens arbeiten, trotzdem einen gewissen Grad an Technikaffinität mitbringen. Weiterhin muss strategisch überlegt werden, ob die benötigten Fähigkeiten eingekauft werden oder ob Investitionen in die Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter gesteckt werden. Eine weitere Herausforderung für die smarten Unternehmen wird es werden, wenn durch die smarte Transformation der Unternehmensprozesse Arbeitsplätze wegfallen, weil diese zukünftig durch maschinelle, bzw. computergestützte Ressourcen bereitgestellt werden sollen. Das Unternehmen muss sich dann auf etwaige Konflikte mit Arbeiterverbänden einstellen, wenn große Mengen an Arbeitsplätzen verloren gehen. Andererseits muss in diesem Punkt auch darauf eingegangen werden, dass die Literaturrecherche ergab, dass laut Gartner bis Ende 2015 4,4 Millionen Arbeitsplätze durch Big Data geschaffen werden sollen, in erster Linie im IT-Bereich. (Vgl. Gartner, 2012, o.S.) So wie Arbeitsplätze durch den Einfluss der smarten Welt verschwinden, werden auch neue entstehen, die sich jedoch durch neue Anforderung und andere Kernkompetenzen auszeichnen werden. In den Prozessen, in denen die IKT in erster Linie unterstützend auftritt, müssen daher plausible Mensch-Maschine-Schnittstellen etabliert werden.

### *Neue Berufsbilder*

Im Rahmen des Trends Big Data entstehen auch neue potenzialreiche Berufsbilder. Es wird die Herausforderung der smarten Welt sein, den Bedarf an diesen Berufen abzudecken, das Meistern der Herausforderung bringt jedoch große Vorteile mit sich. Im Folgenden werden die neuen Berufsbilder vorgestellt.

Der Data Scientist kann als Datenwissenschaftler übersetzt werden. Er erörtert, entsprechend des zu lösenden Ziels, welche Analyseformen sich anbieten und welche Rohdaten dazu benötigt werden. Zu seinen wichtigsten Aufgaben zählt das Auswerten der gewonnenen Ergebnisse. Data Scientist müssen kreativ und möglichst bereichsübergreifend arbeiten. Durch die Arbeit des Data Scientist können für Daten Anwendungsszenarien erstellt werden, auf dessen Grundlage aus den Daten Wert geschaffen werden kann. Das erforderliche Know-How besteht in mathematischen, statistischen Kenntnissen, Programmierungsfähigkeiten, der Umgang mit Datenbanken und ebenso Kompetenzen in der Psychologie und im Medienumgang.

Der Data Artist wird auch als Data Visualizer bezeichnet. Seine Aufgabe ist es, die Daten visuell greifbar zu machen. Dazu erstellt er Präsentationen und wertet die Daten in Grafiken und Diagrammen aus. Dementsprechend zählen zu seinen Anforderungen der Umgang mit Grafiken und Statistiken sowie Präsentationstechniken. Die Ausbildung von Data Scientist und Artist wird durch die Experton Group explizit empfohlen. Senior Advisor Holm Landrock betont: „Data-Scientist und Data-Artist sind Berufsbilder, die im Rahmen einer zwei- bis dreijährigen Berufsausbildung vermittelbar sind, die aber aufgrund ihres Querschnittscharakters heute noch nicht existieren.“ (Landrock 2014, 3) Ein weiteres sehr junges Berufsbild, das durch die smarte Welt mehr und mehr an Bedeutung gewinnt, ist der CDO, der Chief Data Officer. Seine Aufgabe ist es das Informationsmanagement, insbesondere mit Hinblick auf die Datenverarbeitung und die Datengewinnung in einem Unternehmen. (Vgl. Capgemini, 2014, 4)

Weitere mögliche Berufe in der Zukunft der smarten Welt sind der Data Architect, der Dateningenieur, der Information Broker und der Data Change Agent. Der Data Architect erstellt Datenmodelle, legt den Einsatz der Analysetools fest. Ihre Kompetenzen liegen im Umgang mit Datenbanken Datenanalysemechanismen und der Business Intelligence. Im Zuständigkeitsbereich des Dateningenieurs befindet sich alles rund um Hardware, Software und Netzwerkkomponenten, also dem Big-Data-Analysesystem. Damit ist auch alles verbunden, dass zum Sammeln und Auswerten der Daten benötigt wird. Erforderlich sind Kenntnisse zu Hard- und Software sowie dem Programmieren. Der Information Broker wird auch Informationsvermittler genannt. Er ist für die Recherche und Bereitstellung aussagekräftige Informationen verantwortlich. Zu seinen Aufgaben zählt es Kunden Informationen zu vermitteln, Daten zu besorgen und auch intern unterschiedliche Datenbestände nutzbar und verwertbar macht. Daher liegen seine Kompetenzen nicht nur im Umgang mit Datenbanken, sondern auch in der Kommunikation und Psychologie, also den Soft Skills. Der Data Change Agent hat eine hybride Funktion. Seine Aufgabe ist es, die Datenanalysevorgänge und die Unternehmensprozesse miteinander anzugleichen. Ziel seiner Tätigkeit ist es, im Sinne des Qualitätsmanagements, den größtmöglichen Nutzen aus den Big Data Analysen ableiten zu können. Demnach hat er eine strategische Funktion, in der er über Kommunikationsfähigkeiten verfügen muss und ein Bewusstsein über die Unternehmensprozesse und -ziele benötigt.(Vgl. Reder, 2014, o.S.)

Die Beschreibung der sich entwickelnden, neuen Berufsbilder zeigt erneut den Anspruch an Interdisziplinarität, den die smarte Welt mit sich bringt. Dahingehend empfiehlt Prof. Dr. Jäger eine Personalentwicklungsstrategie, mit entsprechenden Ausbildung- und Weiterbildungsmethoden zu überleben. Nach dieser Strategie wird die Art und Weise der Wissensvermittlung festgelegt, z.B. interne Schulungen, Einkauf von Weiterbildungsmodulen, Kurse an der Fachhochschule oder über Institut, durch E-Learning, Simulation oder mobile Anwendungen. (Jäger 2015, 27, 33)

## 5. Das smarte Experteninterview

Im ersten Teil der vorliegenden wissenschaftlichen Arbeit wurde eine ausführliche Recherche einschlägiger Literatur durchgeführt. Im Zuge der vorangegangenen Literaturrecherche wurden die wichtigsten Aussagen zu den Entwicklungen der

smarten Welt, durchgeführt insbesondere mit Fokus auf die Forschung und die Wirtschaft und anschließend dem Wesen smarter Produkte. Darauf aufbauend wurden die Auswirkungen erläutert, die smarte Strukturen auf die zentralen Bereiche eines Unternehmens haben. Der zweite Teil befasst sich mit einer empirischen Untersuchung, die im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit durchgeführt wurde.

Die Expertenbefragung wurde als qualitative Methodik ausgewählt, da die behandelten Themen smarte Produkte, Internet der Dinge, Industrie 4.0 und Big Data noch sehr jung sind. Hintergrundgedanke war es daher, durch die Expertenaussage an unveröffentlichtes Wissen zu gelangen. Unveröffentlichtes Wissen deswegen, da die Verfasserin das Ziel verfolgte die zentralen Aussagen der Literaturrecherche mit denen der Experteninterviews abzugleichen und diese dann auf Übereinstimmungen und Abweichungen zu untersuchen, um auf dieser Basis ganzheitliche Ergebnisse für die Schlussbetrachtung ableiten zu können. Daher wurden die Interviewfragen an die Struktur der Literaturstudie angepasst.

Die Autorin weist darauf hin, dass sie sich über die Schwächen der Methodik im Klaren ist. Besonders, da die Aussagen subjektiver Natur sind, und ihre Validität oder ihr Zusammenhang dahinter schwer zu überprüfen ist. Die Abwägung der Schwächen mit den genannten Vorteilen und dem Hintergrundgedanken, in Verknüpfung mit dem verfolgten Ziel der Untersuchung, war jedoch ausschlaggebend, dass sich auf das Experteninterview als Methode festgelegt wurde.

## 5.1 Der Rahmen zur empirischen Untersuchung

Wie bereits erwähnt, wurden die Fragen des Interviews an die Struktur der theoretischen Literaturrecherche angepasst. Insgesamt wurden sechzehn Fragen erarbeitet, jeweils zwei zu einem Gebiet. Das erste Gebiet befasst sich mit den Entwicklungen in der smarten Welt im Allgemeinen. Danach wird der smarte Markt expliziter betrachtet, welches sich an der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung der Arbeit begründet. Gefolgt von zwei grundlegenden Fragen zu den smarten Unternehmen, bevor auf die Unternehmensbereiche tiefer eingegangen wird. Zu dem zentralen Unternehmensbereichen Produktentwicklung, Produktion und Logistik, Marketing und Human Resources wurden ebenso Fragen erarbeitet, wobei im Zusammenhang zum Block Marketing ein Exkurs auf den Umgang mit Daten eingegangen wurde. Das stellt eine Abweichung der Interviewstruktur zu der des theoretischen Teils dar.

Im Auswahlverfahren der Experten wurde besonderes Augenmerk auf den Expertengrad gelegt. Da das Thema sehr jung ist, sollten es Experten sein, die sich bereits schon jetzt für das Gebiet engagieren, vergleichbar mit der Position von Early Adopters in einem Innovationslebenszyklus, bevor der Mainstream sich großflächig mit dem Thema befasst. Insgesamt kontaktierte die Verfasserin 13 Expertinnen und 78 Experten. Jeder Experte wurde mit einem persönlichen Anschreiben angesprochen, indem zuerst das Anliegen geschildert wurde und wie sie auf den Experten aufmerksam wurde, z.B. durch die Dokumentation einer Studie oder einem Artikel. Den Experten wurde es offen gelassen, die Fragen schriftlich oder in einem persönlichen Interview durchzuführen. Alle Experten wurden per Email kontaktiert. So konnten direkt die Fragen, mit grundlegenden Hinweisen zur Arbeit, dem Anhang beigefügt werden.

Zu den 91 persönlich kontaktierten Experten und Expertinnen wurden weitere neun Organisationen über ein Kontaktformular angeschrieben, da keine persönliche E-Mail

Adresse verfügbar war. Davon gab es eine Rückmeldung mit Absage. Auf die persönlichen Anschreiben meldeten sich 29 Experten zurück, davon waren 14 Absagen dabei. Die Gründe für die Absage waren immer zeitliche, nicht z.B. solche wie, dass keine Kenntnisse zu dem Thema vorlagen. Weitere vier sagten einem Interview zu, jedoch zu einem Zeitpunkt, der nach Beendigung der Bearbeitungszeit lag. Bei einer weiteren Zusage wurden die Interviewfragen schriftlich beantwortet, jedoch wurde in diesem Interview nicht auf die Fragen eingegangen, bzw. wurden diese nicht so beantwortet, dass ein Kontext verständlich wurde. Aus diesen Gründen wird dieses Experteninterview in der folgenden Auswertung bedauerlicherweise nicht mit einbezogen

Von 91 angeschriebenen Experten gab es elf Zusagen aus ganz Deutschland. Eine Expertin und zehn Experten stammen aus den verschiedensten Bereichen. Die Zusammensetzung ist wie folgt: Matthias Wieschollek (Projektleiter Smart Tool) und Dr. Ulf Ortmann (*itsOWL-TA*) arbeiten an Projekten, die mitunter im Rahmen der Industrie 4.0 vom BMBF gefördert werden. Die Autorin wurde auf sie durch eine Veröffentlichung des Bundesministeriums („Industrie 4.0 - Intelligente Produktion von Morgen“) aufmerksam, sie liefern v.a. Aussagen zu den Bereichen Produktion und Logistik. Dr. Angelika Voß ist spezialisiert im Bereich Big Data und leitet u.a. Big Data Schulungen des Fraunhofer-Instituts. Durch ihre Aussagen konnten vielfältige neue Denkansätze angestoßen werden. Volker Andelfinger lehrte 2014 an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg und veröffentlichte 2015 mit Till Hänisch das Buch „Internet der Dinge“, das er gemeinsam mit seinen Studenten erarbeitete hatte. Christian Hoja und Dietmar Köring engagieren sich im TU Berlin Urban Lab für das Projekt Smart City und haben daher u.a. einen städteplanerischen Hintergrund. Die Experten Ralf Esser und Swen Hopfe sind in der Wirtschaft als Manager und Matti Große an der Technischen Universität Berlin in der Innovationökonomie tätig. Nathanael Meyer und Nico Litzel haben einen redaktionellen Hintergrund und schreiben als Autoren über die Entwicklungen in der smarten Welt und können dadurch ihre Meinung auch aus einer ganzheitlichen Perspektive vermitteln. Vier Interviews wurden persönlich am Telefon durchgeführt, die anderen sieben wurden schriftlich beantwortet. Zu einigen Fragen wurden von einigen Experten keine Aussagen getroffen. Die Protokolle zu den Gesprächen sind im Anhang zu finden.

Schwierigkeiten bei der Durchführung der Expertenbefragung bestanden in erster Linie darin, Experten zu finden. Wenn man sich vergegenwärtigt, dass es von 91 persönlich angeschriebenen Experten und Expertinnen, elf Personen möglich war, ein Interview abzugeben, dann sind sind 12,1 Prozent. Des Weiteren wurde die erste Frage als sehr umfangreich von einigen Experten beschrieben, was sehr richtig ist, jedoch so gewählt wurde, um den Gesprächspartner zum Thema abzuholen und ins folgende Interview einzuleiten. Weiterhin wurde von einem der Gesprächspartner angemerkt, dass die Fragen sehr offen gestellt wurden. Auch das ist richtig, die Begründung dafür liegt darin, dass die Gesprächspartner so wenig wie möglich bei den Antworten angeleitet werden sollten, dass möglichst unabhängige Antworten gegeben werden sollten. Vor allem da klar war, dass nicht alle Interviews persönlich geführt werden konnten und die Autorin somit auch nicht direkt für eventuelle Rückfragen zur Verfügung stehen konnte. Die Vorteile der Methodik Experteninterview sind jedoch ausschlaggebend und so konnten qualitative Aussagen vielseitiger Experten generiert werden, die sich bereits schon seit einigen Jahren mit vernetzten und intelligenten Objekten beschäftigen. Die

gewonnenen Aspekte sind hochinteressant, eröffnen neue Denkansätze und ergänzen auf qualitativem Niveau die Ergebnisse der Literaturstudie. An dieser Stelle möchte die Autorin den Experten herzlichsten Dank aussprechen.

## 5.2 Die qualitative Inhaltsanalyse

Im Folgenden sind nun die zentralen Aussagen der qualitativen Experteninterviews zusammengefasst. Die ausführlichen Expertenmeinungen sind in den Gesprächsprotokollen im Anhang ab S XXI zu finden. Die folgenden Quelleangaben beziehen sich die entsprechenden Gesprächsprotokolle.

### 5.2.1 Ergebnisse zur smarten Welt

Die Herausforderungen in der Produktion und Forschung bestehen darin, dass Maschinen viel länger leben, als die Software darauf in Gebrauch ist. Es müssen Wege gefunden werden, um „sicherzustellen, dass die neue Software auf der alten Hardware läuft“. (Voß) Diese Herausforderung wird noch steigen, wenn die Objekte zunehmen vernetzt sind. Auch Research Manager Ralf Esser erachtet die Abstimmung von Hardware und Software als wichtigen Knackpunkt (Vgl. Esser). Insgesamt besteht Forschungsbedarf bei den Hard- und Softwarekomponenten, die besonders im industriellen Bereich kostengünstiger und kleiner werden müssen. Nach dem Experten Matthias Wieschollek sind die Anforderungen im Konsumentenbereich insgesamt einfacher, da hier eine viel größere Absatzmenge besteht. (Vgl. Wieschollek) Der Experte Swen Hopfe betont zudem, dass Deutschland „mittlerweile weniger Produktionsstandort ist, sondern Standort für Forschung, Entwicklung und Design“. (Hopfe) Zu den Entwicklungen in der smarten Welt nennt Wieschollek zwei abschließende Punkte. Er schätzt die Auswirkungen so ein, dass einerseits die Produkte immer komplexer werden und andererseits, dass die bisherigen Vorgänge durch die Entwicklungen abgebaut werden.

Die zehn von elf Experten nennen Datensicherheit als große Herausforderung. Für die Expertin Dr. Voß und die Experten Meyer, Hoja und Litzel haben das Thema Sicherheit eine große Bedeutung, besonders im Hinblick auf den Umgang mit Daten, Datenschutz und Datensouveränität (Vgl. Litzel) zur Minderung des Risikos von Cyber-Kriminalität. Nach Litzel gibt es viele Fragen, die im Hinblick auf die Datensicherheit beantwortet werden müssen. (Vgl. Litzel) Hoja betont die Bedeutung von sicheren Infrastrukturen, die als Voraussetzung für die Akzeptanz beim Nutzer geschaffen werden müssen. (Vgl. Hoja) Die Datenschutzfrage muss geklärt werden, dazu sind nach Große „sichere Lösungen und der entsprechende gesetzliche Rahmen“ notwendig (Große).

Im Bereich Gesellschaft und Politik hat das Thema der Fachkräfteausbildung nach Wieschollek eine besondere Bedeutsamkeit. Bei der Förderung des Themas Fachkräfteausbildung sieht er ebenso Politik und Gesellschaft in der Pflicht, wobei er betont, dass Mitarbeiter jeden Alters wichtig sind. (Wieschollek ) Wie Innovationsökonom Matti Große trefflich hervorhebt, ist für die Bewältigung der Herausforderungen ein „interdisziplinärer Austausch unverzichtbar“ (Große).

Die Chancen der smarten Welt bestehen im Innovationsfortschritt für die Forschung und die Wirtschaft. Durch die Entwicklungen in der smarten Welt können Prozesse

automatischer umgesetzt werden. (Esser) Zudem werden durch eine intelligente Produktion „On Demand“ Modelle kostengünstig möglich. (Litzel) Wichtige Vorteile, die sich besonders in der Produktion ergeben haben, sind nach Esser „zusätzliche Flexibilität, zusätzliche Planungssicherheit durch eben diese Vernetzung und [...] eine stärkere Individualisierung [...]“. (Esser). Besonders innovativ ist außerdem das Customizing von Produkten in der Produktion (Vgl. Esser) und die sog. Losgröße 1. (Litzel) Als besonders innovativ erachtet Esser das Potenzial der Datenanalyse: „Ich glaube [...] den unmittelbar größten Mehrwert für die Unternehmen kurzfristig, sehe ich im Bereich Logistik und Produktionssteuerung [...] einschließlich Lagerhaltung, da kann man unmittelbar einen Mehrwert entwickeln.“ (Esser)

Besondere Vorteile bestehen daneben in der Echtzeitvernetzung, wodurch sich neue Möglichkeiten der Prozesssteuerung ergeben, die Lebensqualität sich erhöht und außerdem eine bessere Energie- und Ressourceneffizienz gewährleistet werden kann. (Hoja, Litzel) Auch Große sieht mitunter den innovativsten Nutzen in der Produktion, im Energie- und Ressourcenmanagement, in der Mobilität und im nachhaltigen Handeln. (Große) Auch Dr. Angelika Voß geht auf den Nachhaltigkeitsgedanken ein und nennt den Begriff Preventive Maintenance. Nach diesem Ansatz könnte zukünftig mehr das Ziel verfolgt werden „[...], dass man wieder langlebigere oder belastbarere Produkte herstellt.“ (Voß) Besonders, da sich mit dem Fortschritt der smarten Welt auch neue Geschäftsmodelle etablieren, wie bereits die Share-Economy oder Pay-Per-Use Modelle (Vgl. Voß) „Dann müssten Anbieter ein großes Interesse daran haben, dass Dinge gut instand halten werden bzw. auch lange laufen.“ (Voß) Es ergibt sich demnach der Bedarf, Prozesse insgesamt nachhaltiger zu gestalten. Als besonders innovativ schätzt Wieschollek die Fähigkeit ein, dass Objekte autonom funktionieren, wie es z.B. beim Google Auto der Fall ist. Der zukünftige Status Quo für weitreichende Innovationen besteht darin die Automatisierungstechnik, die Informations- und Kommunikationstechnologie, das Internet und die intelligent, vernetzten (smarten) Objekte miteinander verschmelzen zu lassen. (Vgl. Hopfe) Nach Andelfinger wird insgesamt alles Mehrwerte für Unternehmen schaffen, was ein Sicherheitsgefühl vermittelt und was die Bedürfnisse der Menschen trifft. Deswegen ist es so wichtig, genau auf die Wünsche der Kunden zu achten.

### 5.2.2 Ergebnisse zum smarten Markt

Auf der Nachfrageseite werden sich die Nutzer in Zukunft mehr und mehr daran gewöhnen, dass sie individualisierte Produkte erhalten können und dass zu ihren smarten Produkten auch smarte Services gehören. (Vgl. Große) Die zukünftigen Anwendungsbereiche, die genannt wurden, sind: smarte Gebäude- und Häusertechnik, smarte Unterhaltungselektronik (z.B. der Smart TV), smarte Wearables (z.B. die Datenbrille), das smarte Auto und auch das Gesundheitswesen.

Auf Seiten der Anbieter werden in erster Linie neue Konkurrenten, v.a. aus dem IT Umfeld, die vorher auf Software spezialisiert waren, in den Markt eintreten. Dadurch wird sich der Markt auf Anbieterseite deutlich heterogenisieren (Wieschollek) Durch den Eintritt smarter Strukturen ergeben sich im smarten Markt zwei große Vorzüge, einerseits die Möglichkeit, zusätzliche Services anzubieten und zum anderen das Ausbilden von Alleinstellungsmerkmalen durch smarte Eigenschaften. (Vgl. Esser) Auf dieser Grundlage können sich Unternehmen im Markt über eine Nischenstrategie

positionieren. Bedeutendste Chance auf Herstellerseite liegt nach Esser in der Verknüpfung physischer Produkte mit Service. (Esser) Wieschollek knüpft an und betont die Potenziale, die sich durch Cloudlösungen zwischen Anbieter und Kunde ergeben. (Wieschollek) Die Benefits, die sich dadurch aufseiten der Hersteller einstellen werden, sind nach Hoja: „Größere Flexibilität, on-demand Produktion mit entsprechenden Veränderungen der Logistikketten und Lagerhaltung.“ (Hoja), Andelfinger ergänzt um „Kundenorientierung und Transparenz.“ (Andelfinger)

Zusammenfassend prognostizieren die Expertin Dr. Voß und die Experten Esser, Wieschollek, Ortmann und Hopfe zu den Veränderungen der Branchenstrukturen, dass grundsätzlich neue Akteure in den Markt eintreten werden. Esser spricht in erster Linie von Datenzentrierten\* Unternehmen, wie Google oder Amazon, aber auch Soft- und Hardwarehersteller wie Apple, oder Versicherungsunternehmen im Dienstleistungsbereich. Dadurch „[...]entstehen neue Plattformen mit Branchendaten und darum gibt es Netzwerke von Anbietern aus ganz unterschiedlichen Branchen.“ (Voß) Der Punkt hierbei ist, dass es früher einmal klare Grenzen gab zwischen den Branchen. Diese werden nun aber aufgebrochen und verschmelzen wieder zu neuen Branchenstrukturen. Dadurch entstehen neue Kooperationsformen, wie Esser feststellt. (Esser) Zudem trifft er folgende Aussage, die die neue Rolle datenbezogener Unternehmen hervorhebt: „Daten-Dienstleister werden zentrale Positionen in der digitalen Welt einnehmen und branchenübergreifend eine große Marktmacht ausstrahlen.“ (Große) Wieschollek prognostiziert zudem den vermehrten Markteintritt klein- und mittelständischer Unternehmen, daneben ergeben sich die Möglichkeiten für Hersteller intelligenter Produkte ihr Portfolio ausweiten, z.B. durch Zusatz-Services, Apps und Produkte entlang des Wertschöpfungsprozesses. (Vgl. Wieschollek) So können nicht nur Erträge gesteigert werden, sondern auch die Kundenbindung gestärkt werden, da der Kunde „alles aus einer Hand“ bekommt. (Voß)

\*( Begriff geprägt durch die Deloitte & Touche Wirtschaftsprüfungsgesellschaft)

### 5.2.3 Ergebnisse zu smarten Unternehmen

Laut Dr. Angelika Voß muss das Unternehmen grundlegend die Entscheidung treffen, „ob es versuchen will ein Innovator zu sein [...] oder ob es warten und mitlaufen will oder ein Nachzügler sein will.“ (Voß) Denn je nachdem, wie man sich entscheidet, sind andere Investitionen zu tätigen, z.B. wenn man wartet, gibt es schon spezielle Anwendungen, die man für sich nutzen kann. (Vgl. Voß) Nichtsdestotrotz braucht jedes Unternehmen eine grundlegende IT-Infrastruktur. Wieschollek verweist, dass diese für jedes Unternehmen angepasst werden muss und nicht einfach 1zu1 übernommen werden kann (Vgl. Wieschollek). Grundsätzlich jedoch braucht ein Unternehmen in der smarten Welt eine leistungsfähige Internetverbindung und Datenschutzlösungen, um das eigene Wissen, die Kundendaten und die Schnittstellen sichern zu können. (Vgl. Hoja) Außerdem sichere Informations- und Kommunikationsstrukturen, sichere Datenverarbeitungs- und Verwaltungszentralen, funktionierende Schnittstellen zwischen physischer und virtueller Welt sowie eine funktionierende Mensch-Maschine Kommunikation.

Sechs der elf befragten Experten betonen ebenso die strategische Bedeutung von Investitionen in die Mitarbeiterfähigkeiten. Die Unternehmen müssen die Fähigkeiten der Mitarbeiter schulen und den „ständigen Wissensaustausch“ (Hopfe) fördern, dabei



sollten nicht nur die Mitarbeiter an den Maschinen geschult werden, sondern auch in den verschiedenen Bereichen des Managements. (Vgl. Wieschollek)

Bei der Umsetzung der infrastrukturellen Voraussetzungen gehen die Aussagen der befragten Experten mitunter stark auseinander. Einige Aussagen waren für eine Zusammenarbeit bei der Umsetzung zwischen Unternehmen und Staat, wobei der Staat mitunter nur den grundlegenden, rechtlichen Rahmen abstecken sollte oder die Umsetzung anleiten sollte. Nach Volker P. Andelfinger könnte es gemeinsame Projekte geben, die durch den Staat initiiert und durch die Unternehmen genutzt werden, z.B. die „Trusted German Cloud“, also eine Cloud unter dem Schutz Deutschlands. (Vgl. Andelfinger) Einige Experten schätzen die öffentlichen Stellen als zu langsam ein, um den rasanten Entwicklungen in der IKT gerecht zu werden und sehen daher eher die Unternehmen in der Verantwortung bzw. sogar ganze Branchenverbände, die Grundlagen schaffen und Standards in der Datensicherheit festlegen.

#### 5.2.4 Ergebnisse zur smarten Produktentwicklung

Zum Unternehmensbereich Produktentwicklung ergab die Expertenbefragung, dass die Unternehmen sich darüber im Klaren sein müssen, dass smarte Produkte komplexer sind als herkömmliche. Hoja verweist jedoch, dass das nicht unmittelbar bedeutet, dass der Produktentwicklungsprozess grundlegend anders ist. (Vgl. Hoja) Zudem erkennt Meyer, dass herkömmliche Produkte in der Regel einen einzigen Zweck verfolgen, wohingegen das Leistungs- und Funktionsspektrum smarter Produkte weit umfangreicher ist. Nach Esser hingegen fließen bereits in die Produktentwicklung die Aspekte ein, die smarte Produkte von herkömmlichen abgrenzen. Die Komplexität an zu beachtenden Eigenschaften bei smarten Produkten könnten nach Esser auch dazu führen, dass „vielleicht nicht ganz so große Unternehmen mit der Entwicklung deutlich überforderter, bzw., eher belasteter sein werden“ (Vgl. Esser) als es bei herkömmlichen Produkten war. Die Stärke smarter Strukturen in einem Unternehmen für die Produktentwicklung fasst Dr. Voß wie folgt zusammen:

*„[...] ich denke, dass in einem smarten Unternehmen jeder Unternehmensbereich Daten von anderen Bereichen nutzen kann. Dass Nutzungsdaten wieder in die Produktentwicklung einfließen und das also viel verzahnter ist. Grade für die Produktentwicklung, für die ist das fantastisch.“ (Voß)*

Die Produktfunktionen sollten auf die Kundenwünsche differenzierbar sein. Hoja betont daher, dass die Produkte so konzipiert werden müssen, dass sie leicht verständlich und einfach in der Handhabung sind. (Vgl. Hoja) Natürlich spielen aber auch Datensicherheit und Zuverlässigkeit eine große Rolle. (Vgl. Große) Wieschollek ergänzt um klare Schnittstellen, leicht Vernetzbarkeit, gute Einbindung in vorhandene Systeme, die Informationsversorgung des Produktes über den eigenen Status und seine Umgebung. Das wird gewährleistet durch Sensoren und drahtlose Kommunikation. (Wieschollek)

#### 5.2.5 Ergebnisse zur smarten Produktion und Logistik

Dr. Voß stellt fest, dass die smarte Produktion und Logistik sich von der herkömmlichen abgrenzt, aufgrund des kontinuierlichen Datenrückflusses, der aus den Produktionsschritten gewonnen werden kann. Durch die Datenauswertung können auch kurzfristige Prognosen erstellt werden, so dass die Produktion viel gezielter

handeln kann. (Vgl. Voß) Im besten Fall können auch die Lagerbestände in Echtzeit ausgewertet werden und somit Produktions- und Logistikprozesse optimieren. Hoja spricht von einer Just-in-Time Produktion und verweist, dass sogar standortunabhängige Produktionen (z.B. durch 3D Drucker) denkbar werden. (Vgl. Hoja) Hopfe betont, dass sich für die Unternehmen zusätzliche Mehrwerte ergeben, wenn die Systeme der smarten Fabrik mit dem Enterprise-Resource-Planning System verbunden sind. Zudem erachtet Hopfe die vernetzte, kommunikative und intelligente Fabrik weniger als Revolution, sondern mehr als Entwicklungsprozess ausgehend von den Technologien um das Internet der Dinge, Industrie 4.0 und Big Data. (Vgl. Hopfe)

Im Zuge der Expertenbefragung nannten die Experten eine Reihe von Merkmalen einer smarten Produktion und smarten Logistik, einige sind im Folgenden zusammengefasst. Möglichkeit der Fernwartung von Anlagen (laut Hopfe schon länger möglich Vgl. Hopfe), intelligente Maschinen (laut Hopfe teilweise erreicht, Vgl. Hopfe), höhere Flexibilität, adaptives Verhalten, Vernetzung der Produktionseinheiten, nachverfolgbare Produkte (Track-and-Trace), intelligente Werkstücke, die ihre Umgebung kennen, Individualisierung der Produkte und „Stückzahl ein“.

Auch bei den Mehrwerten wurde eine große Anzahl von Vorteilen und Benefits genannt, einige sind: transparente Prozesse, besseres Lagermanagement, Kosteneffizienz, Effizienzsteigerungen in Verwaltungs- und Instandhaltungsprozessen, und die Möglichkeit auch „kleinteilige Aufträge kostengünstiger abwickeln zu können“ (Hopfe), weniger Arbeitskraft bzw. Arbeitsaufwand, aussagekräftige Informationen zum Produktions- und Logistikstatus sowie automatische Steuerung und Überwachung, (automatische) Optimierung der Prozesse während der Produktion.

Abschließend stellt Hopfe das Potenzial einer smarten Produktion für Deutschland wie folgt fest: „Nur durch eine absolut effiziente Produktion kann Europa in den nächsten Jahren gegenüber dem Wettbewerb aus Asien und Übersee bestehen.“ (Vgl. Hopfe)

### 5.2.6 Ergebnisse zum smarten Marketing

Im Marketing smarterer Unternehmen liegt der Fokus grundlegend auf Informationsgewinnung, wie auch im herkömmlichen Marketing. Wichtig ist, dass die Mitarbeiter Transparenz schaffen und eine aufklärende Funktion übernehmen und den Kunden die Chancen, Vorteile und Risiken verständlich machen. (Vgl. Esser) Besonders, da die komplexen Funktionen und Leistungen oftmals erklärungsbedürftig sind. Daher benötigt es geschulte, souveräne Mitarbeiter und einen stark ausgeprägten Support (Vgl. Hopfe, Wieschollek). Andelfinger äußert sich kritisch und erklärt, dass nach seiner Einschätzung Marketing an Bedeutung verlieren wird, wenn die Produkte sich ausschließlich am Bedarf der Kunden orientieren. (Vgl. Andelfinger) Daneben steht die Aussage von Meyer, der von einer gezielter adressierten Werbung ausgeht, wobei sich die Unternehmen stärker über die technologischen Aspekte differenzieren werden, er spricht von einer Technologieführerschaft anstatt einer Markenführerschaft, wie es bei herkömmlichen, traditionellen Markenprodukten oftmals der Fall ist. (Meyer ) Mehrwerte, die durch die Kommunikation eines smarten Marketing mit anderen Bereichen geschaffen werden können, schätzen Voß, Meyer und Ralf Esser als besonders wichtig ein. Vor allem in der Kommunikation mit der Produktentwicklung und Produktion. So auch Esser, der das Marketing als kommunikative Schnittstelle bezeichnet. (Vgl. Voß, Meyer, Esser) Ulf Ortman merkt kritisch an, dass der Vertrieb vor der Herausforderung steht, aufgrund der unterschiedlich schnellen

Entwicklungsstadien von Soft- und Hardware, die Vermarktungsargumente „fortlaufend an softwaretechnische Entwicklungen an[zu]passen.“ (Ortmann)

### 5.2.7 Ergebnisse zum smarten Datenumgang

Als mögliche Standards, die Unternehmen für einen souveränen Datenumgang einführen könnten, nennen Andelfinger und Hopfe die Trusted German Cloud, die Zertifizierungen des Bundesamtes für Sicherheit und Informationstechnik (BSI), (Vgl. Andelfinger) die Veröffentlichung einer Unternehmens-Security Policy, (Sicherheitsrichtlinien) die Erstellung eines technisch, organisatorischen Regelwerks zum Datenschutz und/oder das Engagieren eines externen Datenschutzbeauftragten (Vgl. Hopfe), der die getroffenen Maßnahmen optimiert. Für die Umsetzung der Standards merkt Dr. Voß an, dass Branchenverbände Standard Datenvereinbarungen formulieren könnten, an die sich die Mitglieder dann verpflichtend halten. Vor allem, wenn die Politik nicht schnell genug tätig werden sollte und die Besorgnis der Nutzer zunehmend Erfolgspotenziale mindern sollte. (Vgl. Voß) Zudem erachtet Meyer den Datenschutz nicht als eine Sache, die in die Hände von Unternehmen gelegt werden sollte. „Das ist eine Frage der Ethik in den Unternehmen und da ich nicht einschätzen kann, wie ethisch die Unternehmen sind, würde ich den Datenschutz lieber von einer politischen Stelle geregelt haben.“ (Meyer)

Insgesamt spalten sich die Ergebnisse der Expertenbefragung zum Thema Datenverkauf. Einerseits in ein absolutes Nein und andererseits in ein Ja, aber unter bestimmten Bedingungen. Die Experten, die den Datenverkauf verneinen verweisen auf die vielen möglichen negativen Szenarien, z.B. aufgrund krimineller Aktivitäten oder auch, dass Konkurrenten aus den Daten Wettbewerbsvorteile ableiten könnten. Sie plädieren auf die maximale Gewährleistung der Datensicherheit und die transparente und eindeutige Regelung der Zugriffsrechte, zugunsten der Nutzer. Esser betont, dass das gerade Jetzt von großer Bedeutung ist, um den Nutzen die Angst zu nehmen. Denn Datenmissbrauchsskandale könnten den Erfolg im Keim ersticken. (Vgl. Esser) Auf der anderen Seite stehen die Experten, die dem Verkauf von Daten unter bestimmten Bedingungen zustimmen würden, z.B. die Anonymisierung von Daten. Der Verkauf von Daten könnte auch ein mögliches neues Geschäftsmodell darstellen, bei dem die Nutzer Geldbeträge für bestimmte Datenvolumina erhalten. Es ist aber essenziell wichtig, dass die Nutzer die Option erhalten, selbst zu entscheiden, ob sie ihre Daten für den Verkauf freigeben wollen oder nicht. Außerdem, dass die Nutzer transparent einbezogen werden, die Vereinbarungen fair gestaltet werden und dass die Nutzer uneingeschränktes Widerrufsrecht haben. (Vgl. Voß) Dazu merkt jedoch Litzel kritisch an, dass hierin die Gefahr besteht, dass ein sich transparent machen, das belohnt wird zur Normalität werden könnte und im schlimmsten Fall dann die Nachteile erhalten, die sich dem entziehen wollen. (Vgl. Litzel)

### 5.2.8 Ergebnisse zum smarten Personalwesen

Hopfe nennt als mögliche Komponenten einer Mitarbeiterstrategie in smarten Unternehmen: regelmäßige Mitarbeiterschulungen und „Maßnahmen, wie eine Verpflichtungserklärung der Mitarbeiter auf den Umgang mit sensiblen Daten wie nach BDSG und BSG in Deutschland“, um gewappnet im Thema Datenumgang und

Datenschutz zu sein. Außerdem ist die freie Entfaltung der Mitarbeiter ein weiterer wichtiger Baustein in einer Mitarbeiterstrategie, wie Andelfinger und Meyer anmerken. (Vgl. Andelfinger, Meyer). Zudem betonen Wieschollek und Esser, dass auch Mitarbeiter außerhalb von Produktion und Produktentwicklung ein gewisses IT-Grundverständnis und Technikaffinität benötigen. (Wieschollek, Esser)

Es muss aber auch klar sein, dass nicht alle Beschäftigungsgruppen gleich stark an den Chancen durch die smarte Welt beteiligt sein werden, wie Ortman äußert (Vgl. Ortman) Andelfinger ergänzt dazu, dass es unklar ist, wie viele Jobs letztendlich wegfallen und wie viele neue entstehen werden. Es wird also auch „Verlierer der Digitalisierung geben werden“. (Vgl. Andelfinger) Unternehmen müssen sich außerdem darüber Gedanken machen, was zu tun ist, wenn Personal „nicht schnell genug nachqualifiziert werden“ kann. (Vgl. Andelfinger) Diesen Gedanken nennt auch Dr. Angelika Voß. (Vgl. Voß) Außerdem nennt sie als bedeutsame neue Berufsbilder den Data Scientist und den Chief Data Officer, der CDO. Da der Bedarf nach qualifiziertem Personal weiter steigen wird, betont Hopfe, so dass sich Unternehmen ebenso als attraktives Unternehmen im Arbeitsmarkt positionieren sollten. (Vgl. Hopfe)

Zu der Frage, welche Prozesse zukünftig zunehmend von maschinellen und welche von menschlichen Kapazitäten übernommen werden, trafen die Experten überwiegend vergleichbare Aussagen. Monotone, gering komplexe, präzise und standardisierte Aufgaben werden zu großen Teilen IT-gestützt und automatisch ablaufen. Menschliche Ressourcen werden für intellektuelle, komplexe, hoch flexible Tätigkeiten unabdingbar sein. Hopfe betont, dass neue Produkte durch Kreativität entstehen und zum Erfolg die fachliche Qualitätskontrolle von Menschen benötigen. (Hopfe) Die Potenziale, die sich durch das Zusammenwirken von maschineller und menschlicher Arbeitskraft ergeben, fasst Andelfinger abschließend folgendermaßen zusammen.

*„Maschinen und Software können gut mit großen Datenmengen umgehen, mit Strukturen bzw., strukturierten Daten, Algorithmen werden immer besser. Aber der Mensch kann mit Unsicherheit umgehen, intuitiv sein und Entscheidungen treffen. Die Kombination ist entscheidend. Kein race against the machine, sondern eins mit der Maschine.“ (Andelfinger)*

## 6. Die smarte Schlussfolgerung

### 6.1 Herausforderungen und Empfehlungen entsprechend der Literaturstudie und Empirie

Im Folgenden werden nun die zentralen Ergebnisse der Literaturrecherche und der Experteninterviews verknüpft und zu zentralen Aussagen verdichtet. Die Struktur orientiert sich an der Literaturstudie und der Empirie und konzentriert sich auf den smarten Markt und die zentralen Unternehmensbereiche. Dazu werden jeweils zu Beginn die Herausforderungen identifiziert, gefolgt von den entsprechenden Handlungsempfehlungen, die aus der Arbeit abgeleitet werden. Abschließend werden grundlegende Funktionen für smarte Unternehmer in einem smarten Unternehmen empfohlen.

### 6.1.1 ... für die smarte Marktstrategie

Literaturstudie und Experteninterview ergaben, dass durch den Fortschritt des Internets der Dinge, Industrie 4.0, Big Data und smarten Eigenschaften als solche, die Branchengrenzen aufbrechen und sich neu strukturieren werden. Das wird die Marktgrenzen erweitern und zur Folge haben, dass neue und mitunter indirekte Wettbewerber in den Markt eintreten. Das bedeutet für Unternehmen auch einen erhöhten Wettbewerbsdruck, ungeachtet dessen, ob sie Anbieter smarter Produkte sind oder herkömmliche Produkte herstellen. Das muss ihnen bewusst sein. Den Unternehmen, die teilhaben wollen am innovativen Fortschritt smarter Produkte und sich entscheiden, in den Markt einzutreten, werden folgende Empfehlungen zur strategischen Marktpositionierung gegeben.

Hersteller in einem Markt, der sich nicht ausschließlich durch smarte Produkte auszeichnet, können sich durch das Angebot smarter Produkte in einer Nische positionieren und sich so von der Konkurrenz abheben. Dabei haben die Unternehmen die Option, strategisch festzulegen, ob sie ihr gesamtes Produktportfolio auf smarte Eigenschaften ausrichten oder nur einige Produkte als smarte Alternative anbieten möchten.

In einem etablierten Markt hingegen treffen ausschließlich Anbieter aufeinander, deren Kernprodukt sich durch smarte Eigenschaften auszeichnet. Die strategische Empfehlung hierbei liegt in der intensiven Kommunikation mit dem Kunden und der Analyse von Kundenbedürfnissen. Denn, wenn alle Produkte sich durch intelligente und vernetzte Attribute auszeichnen, dann kann dieser Aspekt nicht mehr als Alleinstellungsmerkmal genutzt werden, sondern wird als grundlegende Eigenschaft vorausgesetzt. Wichtig ist: über ihren Kernnutzen kommen die Produkte in einem smarten Markt zusammen und über ihre Zusatznutzen konkurrieren sie miteinander. Wie sich dieser Zusatznutzen zusammensetzt, muss auf Grundlage von Konkurrenz- und Marktanalyse sowie der Ausrichtung des eigenen Unternehmens festgelegt werden. Der Service und die Kundenkommunikation werden hier eine entscheidende Rolle spielen.

Abgesehen davon, um welche Ausprägung eines smarten Marktes es sich handelt, müssen Unternehmen festlegen, ob die Produkte sich durch ein offenes oder geschlossenes System auszeichnen. Mit einem offenen System behalten sich Anbieter die Option vor, dass die Produkte Teil in einem Produktsystem (z.B. Smart Home) werden. Dadurch erweitert sich auch der potenzielle Marktradius, aber natürlich steigt somit auch die Zahl möglicher indirekter Konkurrenten. Mit einem geschlossenen System hingegen wird der Anbieterwechsel für den Kunden erschwert und die Nutzer müssen auf die kompatiblen Produkte des Herstellers zurückgreifen. Diese Entscheidung müssen die Unternehmer selbst treffen, da dies viel mit der Unternehmensidentität und der Unternehmensstrategie zu tun. Gerade jungen Unternehmen werden geschlossene Systeme den Eintritt erschweren, obgleich sie selbst die geschlossenen Systeme nutzen oder ihre größten Konkurrenten. In beiden Fällen wird sich der Anbieterwechsel mit den Produkten und den Daten, die man schon hat, schwieriger gestalten.

### 6.1.2 ... für die smarte Produktentwicklung

Die Kunden erwarten von den Unternehmen im zunehmenden Maße eine individuelle Beantwortung ihrer Bedürfnisse. Es besteht die Herausforderung nach

individualisierten Produkten und dazu passenden Services. Eine weitere Herausforderung für die Produktentwicklung besteht darin, dass smarte Produkte insgesamt viel komplexer sind, als herkömmliche. Empfohlen wird daher, in der Entwicklung von Anfang an auf hochwertige Materialien zu setzen, damit sich die Produkte durch einen längeren Produktlebenszyklus auszeichnen. Unternehmen haben dann die Option, dass sie ihre Produkte nicht mehr nur verkaufen, sondern über moderne Mietmodelle, wie Pay-Per-Use oder Sharing Modelle anbieten. Wenn die Produkte eine längere Laufzeit haben, können die Unternehmen auch eine Nachhaltigkeitsfunktion einnehmen und sich darüber vermarkten. Ebenso wird empfohlen, dass die Produktentwicklung die Produkte so flexibel wie möglich gestaltet, so dass z.B. per Fernzugriff durch Softwareupdates neue Produktfunktionen integriert und bestehende optimiert werden können, oder dass die Produkte entsprechend den Kundenwünschen möglichst unkompliziert differenziert werden können. Weiterhin wird empfohlen, dass je nach Möglichkeit die Mitarbeiter in der Forschung und Entwicklung Raum für eigene Ideen erhalten und sich frei entfalten können. Das geschieht zum Wohle der unternehmerischen Innovationskultur, ähnlich wie bei den genannten Beispielen von 3M und Google. Kreative und innovative Mitarbeiter werden auch zukünftig entscheidende Wettbewerbsfaktoren sein, die es zu fördern und zu binden gilt.

#### 6.1.3 ... für die smarte Produktion und Logistik

Bereits in den Produktions- und Logistikprozessen können deutlich mehr Daten generiert werden. Diese müssen entsprechend verwertet werden, dass Rückschlüsse gezogen und Effizienzen gesteigert werden können. Hinzu kommt, dass, standardisierte Massenware an Bedeutung verliert. Es besteht deshalb die Anforderung an Unternehmen, möglichst individualisierte Produkte anzubieten. Durch smarte Produktions- und Logistikprozesse wird individualisierte Massenproduktion (Mass Customization) möglich. Die Fertigung kann also ebenso wie die Produkte zunehmend differenziert werden. Besonders im Rahmen der Industrie 4.0 entstehen derzeit viele neue Projekte für eine innovative Fertigung. Smarte Unternehmen müssen sich mit den Möglichkeiten auseinandersetzen und Lösungen finden, um die Produktion und Logistik so flexibel wie möglich zu gestalten. Denkbar wäre ein Einsatz von RFID Tags in der Logistik und die Integration leistungsfähiger cyber-physischer Systeme in die Produktion. Im optimalen Fall können die Unternehmen sich eine selbstorganisierende Fertigung, Smart Factory, errichten. Die entsprechenden Anlagen müssen auch nicht mehr zwingend gekauft werden, da es ebenfalls im B2B-Bereich Pay-Per-Use Modelle gibt.

#### 6.1.4 ... für das smarte Marketing

Die Kompetenzen des Marketings werden sich verschieben, da durch die Datenanalysen umfangreiche Informationen zum Zielmarkt generiert werden können. Herausforderung wird es sein, die Skepsis, die oftmals bei neuen Produkten bestehen, zu besänftigen. Dazu muss besonders viel Kommunikationsaufwand zur Aufklärung in der Zielgruppe getätigt werden. Das Marketing muss eine Informationsfunktion einnehmen. Außerdem wird empfohlen, den Kunden in möglichst viele Prozesse mit einzubeziehen und diese für ihn transparent zu gestalten, besonders da smarte

Produkte durch ihre Komplexität oftmals erklärungsbedürftig sind. Die individuelle Beratung und Leistungserstellung sind Grundlage, um das Unternehmenskonzept ganzheitlich umsetzen zu können. Weiterhin sollten smarte Unternehmen Services initiieren, die an die Produkte angepasst werden und eine vertikale Diversifikation zum Kernprodukt darstellen, so dass zusätzlicher Wert vor und nach Produktkauf generiert werden kann. Als grundsätzliche Empfehlung sollten Big Data Anwendungen eingesetzt werden, dass die Daten so verwertet werden, dass das Marketing dem Kunden dabei helfen kann, herauszufinden was er wirklich will und braucht. Das smarte Marketing muss also zunehmend neben der Vertriebsfunktion, Beratungsfunktion und der Kommunikationsfunktion eine Dienst leistende Funktion bilden, die ergänzend zum Produktverkauf Werte schafft und Erträge steigert. Es wird außerdem dringend empfohlen, dass ein konstanter Austausch zwischen dem Marketing und im Besonderen der Produktentwicklung und der Produktion stattfindet. Damit auch kurzfristig auf Nachfrageschwankungen reagiert werden kann, um eine kundenspezifische Produkterstellung und Produktion reibungslos ablaufen lassen zu können.

#### 6.1.5 ... für das smarte Personalwesen

Bedeutsamste Herausforderung für die smarten Unternehmen im Bereich Personalwesen wird es sein, qualitatives Fachpersonal zu finden. Dabei muss auch das Personal in IT fernen Abteilungen über ein grundlegendes IT Verständnis und eine gewisse Technikaffinität verfügen. Außerdem sind neue Berufsbilder, wie der Data Scientist und der Chief Data Officer am Entstehen. Diese Berufe werden stark nachgefragt. Deshalb wird den Unternehmen empfohlen, seine Mitarbeiter weitreichend zu schulen und fortlaufend weiterzubilden. Weiterhin ist die kreative Entfaltung der Mitarbeiter wichtig, um die Innovationskraft des Unternehmens zu stärken. Des Weiteren wird empfohlen, Ansätze des neuen Arbeitens umzusetzen, nach dem Konzept der Arbeitswelt 4.0. Die Unternehmen müssen dabei entscheiden, in welchen Bereichen flexible Arbeitsmodelle sinnvoll und möglich sind. Ein Vorschlag ist, die Ansätze der Arbeitswelt 4.0 vorerst im Rahmen von Pilotprojekten zu realisieren. In diesem Sinne würde es dazu beitragen, die Mitarbeiterfluktuation zu verringern. Das ist besonders bedeutend, bei den neuen Berufsbildern, bei denen es nur wenig Fachpersonal auf dem Markt gibt. Sollten bei der smarten Transformation der Unternehmensprozesse Arbeitsplätze verloren gehen, wird Unternehmen empfohlen, so viel Arbeitsplätze wie möglich umzustrukturieren, in dem Mitarbeiter auf die neuen Technologien umgeschult oder in andere Bereiche eingesetzt werden. Dadurch wären die Unternehmen einerseits ethisch-moralische Vorbilder und andererseits verringert sich dadurch das Risiko, in Konflikten mit Gewerkschaften oder Arbeitervereinigungen zu geraten.

#### 6.1.6 ... für den smarten Datenumgang

Der Umgang mit Daten ist eine außerordentliche Herausforderung, von der alle Unternehmensbereiche gleichermaßen betroffen sind. Dieser Aufgabe müssen sich alle Unternehmensbereiche zusammen und interdisziplinär stellen. Das betrifft nicht nur die Kundendaten, sondern auch die des Unternehmens. Alle sensiblen Daten müssen vor Datenpannen, Hackerangriffen und anderen cyberkriminellen Aktivitäten

sowie vor Datenmissbrauch abgesichert werden. Natürlich wird es auch von öffentlicher Seite zunehmend Rahmenbedingungen und Regulierungen geben, besonders, da Datenschutz auch ein gesellschaftliches Thema darstellt. Ableitend aus den Ergebnissen der Experteninterviews wird man sich jedoch nicht ausschließlich auf die politische Ebene verlassen können, die mitunter sehr langsam und pragmatisch agiert, entgegen der smarten Welt, die sich durch eine hohe Dynamik auszeichnet. Den smarten Unternehmen wird es daher empfohlen, wie es auch das Statement von Dr. Angelika Voß im Experteninterview war, den Nutzern verschiedene Vereinbarungsmodelle über den Datenumgang vorzuschlagen, die trotzdem maximal sicher gegen Datenmissbrauch sind. Immerhin gibt es auch im Datenumgang verschiedene Arten von Nutzern, die auch eine unterschiedlich ausgeprägte Toleranz bei der Weitergabe ihrer Daten haben. Wichtig ist dabei, dass die Vereinbarungen fair gestaltet und transparent nachvollziehbar sind. (Vgl. Voß) Auf Branchenebene wird weiterhin empfohlen, wie auch von Dr. Voß angemerkt, sich mit Branchenverbänden über einheitliche Standards im Datenumgang zu einigen und entsprechende Qualitätssiegel zu etablieren, die für ein souveränes Datenhandling stehen. (Vgl. Voß)

Auf Ebene der Unternehmensbereiche kann jede Abteilung ihren Teil für einen sicheren Datenumgang beisteuern. Die Produktentwicklung muss die Grundlage für zuverlässige Verbindungen schaffen, sichere Schnittstellen, geschützte Software usw. Auch in den Produktions- und Logistikprozessen muss die Sicherheit der Daten gewährleistet werden. Das bedeutet auch, dass die Mitarbeiter in der Produktion entsprechend geschult werden müssen. Das Marketing schafft Transparenz und muss als Ansprechpartner in Datenschutzfragen beiseite stehen und das Personal muss in allen Bereichen im Datenumgang geschult sein. Als mögliche Standards könnten die Unternehmen folgende einführen, die im Experteninterview durch die Experten Hopfe und Andelfinger angemerkt wurden: Zertifizierungen des Bundesamtes für Sicherheit und Informationstechnik (BSI), (Vgl. Andelfinger), Veröffentlichung einer Unternehmens-Security Policy, (Sicherheitsrichtlinien), Erstellung eines technisch, organisatorischen Regelwerks zum Datenschutz, Engagieren eines externen Datenschutzbeauftragten (Vgl. Hopfe. Die Skepsis und Sorgen der Nutzer dürfen nicht ignoriert werden, denn Datenschutzskandale könnten den Erfolg smarterer Produkte „im Keim ersticken.“ (Esser)

## 6.2 Fazit - Der smarte Unternehmer

Die smarte Welt ist dynamisch, besonders im Hinblick auf Big Data und dem Internet der Dinge. Erweisen sich die Prognosen der Experten als zutreffend, wird in den nächsten fünf Jahren die ökonomische Bedeutung der smarten Welt enorm zunehmen. Besonders im smarten Markt werden die Grenzen aufbrechen und sich neu ordnen. Laut Literaturstudie und Experteninterview ist das die Chance, für kleine- und mittelständische Unternehmen an dem derzeitigen Innovationsprogress teilzuhaben. Die Karten werden neu gemischt. Auch, wenn es bereits Big Player am Markt gibt, wie Google, Bosch, Amazon, IMB oder Siemens. Die mittelständischen Unternehmen und jungen Start Ups können ebenso am Erfolg teilhaben. Wichtig ist, dass in sinnvolle, zuverlässige Big Data Anwendungen investiert wird, die auf den unternehmerischen Zweck und die verfügbaren Daten zugeschnitten sind. Big Data Auswertungen sind



das A und O, denn Daten stellen den Rohstoff der digitalen Welt dar und haben für smarte Unternehmen die Bedeutung des vierten Produktionsfaktors.

Abschließend braucht es in einem smarten Unternehmen nicht nur smarte Produkte, eine smarte Produktentwicklung, Produktion und Logistik, smartes Marketing und Personalwesen, sondern es braucht vor allem auch smarte Unternehmer, die gewährleisten, dass

- Interdisziplinäres Zusammenarbeiten zwischen den Unternehmensbereichen kontinuierlich stattfindet, diese gegenseitig Informationen austauschen und so die eigenen Leistungen optimieren
- Die Kreativität und Innovationskraft der Mitarbeiter gefördert wird, um die Innovationskraft und die Mitarbeiter als Wettbewerbsfaktor zu stärken
- Die Kunden durch individualisierte, intelligente und vernetzte Produkte an das Unternehmen gebunden werden und sich eine Rückbesinnung auf Markentreue und loyale Kunden vollzieht
- Hochwertige und zuverlässige Datenanalyse Tools und Big Data Anwendungen vorhanden sind und diese auf die Unternehmenszwecke angepasst werden
- Services initiiert werden, die dem Produktkauf vor- und nachgelagert sind und zusätzliche Werte für die Kunden und Erträge für die Unternehmen schaffen
- Qualifiziertes Fachpersonal eingekauft oder selber weitergebildet wird, das die benötigten Daten organisiert und diese dann verwaltet, analysiert und zu relevanten Ergebnissen verdichtet werden
- Maximale Datensicherheit besteht, die Mitarbeiter im Datenumgang geschult sind, kein Datenmissbrauch stattfindet und die Kunden dem Unternehmen vertrauen

## Literaturverzeichnis

Ahler, Marco: Mobile Software-Agenten für neuartige Funktionen und Nutzeffekte in intelligenten Gebäudesystemen, 2011, Hrsg.: Fraunhofer IMS

Agarwal, Manish/ Ajemian, Sevag/ Bradley, Tim/ Campbell, Rich/ Coggeshall, Stephen/ Cull, Bill/ Gillespie, Eric/ Igoe, John/ Jadhvani, Prem/ Johnson, Richard/ Khanna, Yogesh/ Mann, Bilhar/ Muslimani, Ray/ Norton, James/ Olson, Mike/ Perkins, Steven/ Ramakrishnan, Raghu/ Rosenthal, Rich/ Shacochis, David/ Sharma, Hemant, Sullivan, Rick/ Van Chau, Michael/ Wickizer, Dale: Demystifying Big Data, Washington D.C. 2004

Anding, Markus/ Stricker, Klaus/ Wegener, Rasmus: Big Data revolutioniert die Automobilbranche. Neue Möglichkeiten der Markendifferenzierung, Hrsg.: Bain&Company, 2014

Bachmann, Ronald/ Gerzer, Thomas/ Kemper, Guido: Big Data - Fluch oder Segen, 2014

Bauer, Wilhelm/ Ganschar, Oliver/ Marrenbach, Dirk/ Schlund, Sebastian: Industrie 4.0. Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Hrsg.: Bitkom und Fraunhofer IAO, 2014

Bauernhansl, Thomas/ Diegner, Bernhard/ Diemer, Johannes/ Dümmler, Matthias/ Eckert, Claudia/ Herfs, Werner/, Heyn, Holger/ Hilger, Claus/ ten Hompel, Michael/ Kalhoff, Johannes/ Kubach, Michael/ Liggesmeyer, Peter/ Loewen, Ulrich/ Nebel, Wolfgang/ Quetschlich, Matthias/ Steffens, Ernst-Joachim/ Stiedl, Thomas/ Spaeth, Birgit: Industrie 4.0. White Paper FuE-Themen, Hrsg.: Plattform Industrie 4.0, 2014

Boyd, Danah/ Crawford, Kate: Six Provocations for Big Data, 21. September 2011, [http://softwarestudies.com/cultural\\_analytics/Six\\_Provocations\\_for\\_Big\\_Data.pdf](http://softwarestudies.com/cultural_analytics/Six_Provocations_for_Big_Data.pdf), Zugriff v. 15.06.2015

Bettenhausen, Kurt/ Kowalewski, Stefan: Vorwort. Das Schlagwort Cyber-Physical Systems. In: VDI/VDE-Gesellschaft (Hrsg.): Cyber-Physical Systems: Chancen und Nutzen aus Sicht der Animation, Düsseldorf 2013, 1

Blum, Petra: Mitarbeiter motivieren und Kunden begeistern: Ein Blick hinter die Kulissen erfolgreicher Unternehmen, 2014

Bock, Karlheinz: Polytronik und das Internet der Dinge. In: ten Hompel, Michael (Hrsg.): Internet der Dinge, 2007, 203-218

Bosch Software Innovations: Capitalization on the Internet of Things - How to succeed a connected world, April 2014, Infografik, <https://www.bosch->

si.com/media/bosch\_software\_innovations/documents/iot\_2/201404-bosch-software-innovations-iot-infographic.pdf, Zugriff v. 3.07.15

Brand, Leif /Hülser, Tim/ Grimm, Vera/ Zweck, Axel: Internet der Dinge. Perspektiven für die Logistik, Hrsg.: VDI Technologiezentrum, Düsseldorf 2009

Broy, Manfred: Cyber-Physical Systems, 2010

Bullinger, Hans-Jörg: Intelligenteres Leben im „Internet der Dinge“ – RFID als Grundlage für autonome Objekte und selbstorganisierende Systeme in intelligenten Umgebungen. In: ten Hompel, Michael (Hrsg.): Internet der Dinge, 2007, XXIII - XXVII

Bundesministerium für Bildung und Forschung: Industrie 4.0. Innovationen für die Produktion von morgen, Bonn 2014

Buschbacher, Florian: Big Data ein Weg zur digitalen Wertschöpfung, Interview, <http://www.pwc.de/de/prozessoptimierung/big-data-ein-weg-zur-digitalen-wertschoepfungsstrategie.jhtml>, Zugriff v. 14.06.15

Corrigan, David/ DeRoos, Dirk/ Deutsch, Thomas/ Giles, James/ Parasuraman, Krishnan/ Zikopoulos, Paul: Harness the power of Big Data, 2013

Capgemini: Capgemini report shows rising impact of Big Data on decision-making, 12. Juni 2012, Pressemitteilung, <https://www.capgemini.com/news/capgemini-report-shows-rising-impact-of-big-data-on-decision-making>  
Zugriff v. 30.06.2015

Dehmel, Susanne/ Hampe, Katja/ Shahd, Maurice/ Weber, Matthias: Potenziale und Einsatz von Big Data, Hrsg.: Bitkom, Berlin 2014

Dillmann, Robert: Sensoren in der Robotik, Vorlesung Präsentation Institut für Prozessrechentechnik, Automation und Robotik, Universität Karlsruhe, o.J.

Dowling, Michael/ Hüsig, Stefan: Produktentwicklung, 2004, Vorlesung Präsentation, [http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/WiWi/dowling/files/tech\\_man/Tm04/TM07-07-04+.PDF](http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/WiWi/dowling/files/tech_man/Tm04/TM07-07-04+.PDF), Zugriff 1.07.2015

Evans, Dave: The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything, April 2011, White Paper, [https://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](https://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf), Zugriff v. 03.07.2015

Exceer: Das Spiel um die Marktführerschaft. Design to Digitalization: Intelligente vernetzte Produkte als Value-Monitor für die Produktentwicklung, 2015

faz.net: Volkswagen testet Datenbrille für Logistik-Mitarbeiter, 09.03.2015, <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/volkswagen-testet-datenbrille-fuer-logistik-mitarbeiter-13471951.html>, Zugriff v. 7.07.2015

Fraunhofer IAIS: Internet der Dinge, Homepage, <http://www.internet-der-dinge.de>, Zugriff v. 10.6.2015

Fraunhofer IML: Wir machen Unternehmen fit für Big Data, Homepage, <http://www.iais.fraunhofer.de/bigdata.html>, Zugriff v. 15.6.2015

Freud, Robert: Kundenindividuelle Massenproduktion, 2009, Hrsg.: Rationalisierungs- und Innovationszentrum der deutschen Wirtschaft e.V.

Fröhlich, J.C./ Schurrer, J.U.: Zur Häufigkeit und Vermeidbarkeit von tödlichen unerwünschten Arzneimittelwirkungen. In: Der Internist, Juni 2003, Band 44, 889

Gabriel, Peter/ Gaßner, Katrin/ Lange, Sebastian: Das Internet der Dinge. Basis für die IKT-Infrastruktur von morgen - Anwendungen, Akteure und politische Handlungsfelder, Hrsg.: Institut für Innovation und Technik IIT, Berlin 2010

Gartner: Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business, 11. August 2014, Pressemitteilung, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>, Zugriff: 07.07.2015

Gartner: Gartner Says the Internet of Things Installed Base Will Grow to 26 Billion Units By 2020, 12. Dezember 2013, Pressemitteilung, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2636073>, Zugriff: 02.07.2015

Gartner: Gartner Says Big Data Creates Big Jobs: 4.4 Million IT Jobs Globally to Support Big Data By 2015, 22. Oktober 2012, Pressemitteilung, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2207915>, Zugriff v. 24.06.15

Gens, Frank: IDC Predictions 2015. Accelerating Innovation - and Growth - on the 3rd Plattform, Dezember 2014, Pressemitteilung, [http://www.sap.com/bin/sapcom/en\\_us/downloadasset.2014-12-dec-19-22.idc-predictions-2015-accelerating-innovation--and-growth--on-the-3rd-platform-pdf.bypassReg.html](http://www.sap.com/bin/sapcom/en_us/downloadasset.2014-12-dec-19-22.idc-predictions-2015-accelerating-innovation--and-growth--on-the-3rd-platform-pdf.bypassReg.html), Zugriff v. 04.07.2015

Helbig, Johannes/ Kagermann, Henning/ Wahlster, Wolfgang: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Berlin 2012

Heilmann, Dirk/ Liegl, Thomas: Big Data und Datenschutz, Oktober 2013

Heppelmann, James E./ Porter, Michael E.: Wie smarte Produkte den Wettbewerb verändern. In: Harvard Business Manager, 12/2014, 22-59 (Online Ausgabe)

Homburg, Christian: Marketingmanagement Strategie - Instrumente - Umsetzung - Unternehmensführung, 4., Mannheim 2012

iso.org: ISO/IEC 18000-6:2013, 15. Januar 2013, Abstract, [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=59644](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=59644), Zugriff v. 14.06.2015

Jäger, Wolfgang: Industrie 4.0, Internet der Dinge, Smart Services. ...und die Folgen für HR, Hrsg: SAP Forum für Personalmanagement, 2015

Japs, Simon: Marktübersicht und politisches Umfeld. In: ten Hompel, Michael (Hrsg.): Internet der Dinge, 2007, 1-17

Kagermann, Henning/ Riemensberger, Frank/ Hoke, Dirk/ Schuh, Günther/ Scheer, August-Wilhelm/ Spath, Dieter/ et al.: SMART SERVICE WELT. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft, Hrsg.: Arbeitskreis Smarte Service Welt und acatech, 2012

Kaiser, Stephan: Roboter statt Recruiter? In: Personalmagazin, 08/14, 12-15

Kaumanns, Ralf/ Siegenheim, Veit: Apple. Google. Facebook. Amazon. Strategien und Geschäftsmodelle einfach auf den Punkt gebracht, Hrsg.: Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen, 2012

Keuchel, Jan/ Postinett, Axel/ Steuer, Helmut: Ein Tag für Ideen. In: Handelsblatt, 30.12.2010, Online Artikel, <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/management/innovationen-ein-tag-fuer-eigene-ideen/3751634.html>), Zugriff v. 4.07.2015

Kempf, Dieter: Geleitwort. In: Bitkom (Hrsg.) Management von Big-Data Projekten, Berlin 2013, 2-8

Kleinemeier, Michael. In: Bitkom (Hrsg.): Daten sind der wichtigste Rohstoff der digitalen Welt, 23.04.2013, Pressemitteilung, <http://www.bitkom-bigdata.de/presse/daten-sind-der-wichtigste-rohstoff-der-digitalen-welt>, Zugriff v. 03.07.2015

King, Stefanie: Big Data. Potenzial und Barrieren der Nutzung im Unternehmenskontext, Innsbruck 2013

Killius, Nelson/ von Holleben, Jan/ Suder, Katrin/ Raabe, Nico/ et al.: Wettbewerbsfaktor Fachkräfte. Strategien für Deutschlands Unternehmen, Hrsg.: McKinsey&Company, 2011

Knapp, Melanie/ May, Michael/ Voß, Angelika/ Schäfer, Andreas: Big Data - Vorsprung durch Wissen . Innovationspotenzialanalyse, Hrsg.: Fraunhofer IAIS, Sankt Augustin 2012

Kum, Menes/ Materzok, Cristoph/ Sonnenschmidt, Falk/ Wagner, Gunter: Licht in Dunkel. Erfolgsfaktoren für das Smart Home, Hrsg.: Deloitte & Touche, 2013

Kreutzer, Ralf: Die Digitale Revolution, Wiesbaden 2015

Leidlmair, Karl: Künstliche Intelligenz und Heidegger über den Zwiespalt von Natur und Geist, 1991

Landrock, Holm: Big Data schafft nicht nur neue Jobs, sondern neue Berufsbilder, Pressemitteilung, 8. November 2012, Hrsg. Experton Group, <http://www.experton-group.de/press/releases/pressrelease/article/big-data-schafft-nicht-nur-neue-jobs-sondern-neue-berufsbilder.html>, Zugriff v. 9.07.15

Marr, Bernhard: Big Data, 1, West Sussex 2015

Meditronic: Ein neuer Sensor verbessert die Glukosekontrolle bei Diabetikern, 14.06.2011, Pressemitteilung, [http://www.medtronic.de/wcm/groups/mdtcom\\_sg/@mdt/@eu/@de/documents/documents/presse-enlite-140611.pdf](http://www.medtronic.de/wcm/groups/mdtcom_sg/@mdt/@eu/@de/documents/documents/presse-enlite-140611.pdf), Zugriff v. 28.05.2015

Nash, Todd: Breaking the Barrier of Big Data Analytics in BI, Juni 2012, Artikel, <http://www.cbiconsulting.com/wp-content/uploads/2014/03/breaking-the-barrier-of-big-data-analytics-and-bi.pdf>, Zugriff 15.06.15

Niesing, Birgit. In: Fraunhofer Magazin weiter.vorn (Hrsg) : Smart und flexibel fertigen, Februar 2013, Online Artikel, [https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/publikationen/Magazin/2013/2-2013/weitervorn\\_2-2013.pdf](https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/publikationen/Magazin/2013/2-2013/weitervorn_2-2013.pdf), Zugriff v. 2.07.2015

Ott, Hans Jürgen: Vorwort. In: Hänisch, Till/ Andelfinger, Volker (Hrsg.): Internet der Dinge. Wiesbaden 2015, VII

Pieper, Sebastian: Das Internet der Dinge – Chancen für das Marketing, Februar 2015, Online Artikel, Hrsg.: artegic.de, <https://www.artegic.de/blog/das-internet-der-dinge-chancen-fuer-das-marketing/>, Zugriff v. 4.07.15

Reder, Bernd: Jobmaschine Big Data. In: computerwoche.de, 21.09.2014, Online Artikel <http://www.computerwoche.de/a/jobmaschine-big-data,2539798,2>, Zugriff v. 09.07.15

Rehof, Jakob: Smart World. Embeed Systems, das Internet der Dinge und die Big Data Story, 2013

Rief, Stefan: Bürowelten - Ein Blink in die Zukunft, Hrsg. Fraunhofer IAO und Universität Stuttgart, 2014, [http://www.irem.uni-stuttgart.de/seminar/pdf/IREM\\_140605\\_Buerowelten\\_Rief.pdf](http://www.irem.uni-stuttgart.de/seminar/pdf/IREM_140605_Buerowelten_Rief.pdf) Zugriff v. 8.07.2015

Sauer, Olaf/ Schleipen, Miriam: SecurePLUGandWORK, Karlsruhe 2012

Schütte, Georg: Vorwort: Zukunft möglich machen. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Industrie 4.0 - Innovationen für die Produktion von morgen, Bonn 2014, o.S.

Schütte, Georg: Keynote-Rede des Staatssekretärs im Bundesministerium für Bildung und Forschung anlässlich des acatech-Symposiums Cyber-Physical Systems. In: Broy, Manfred (Hrsg.): Cyber-Physical Systems, 2010, 7-11

ten Hompel, Michael: Zukünftige Herausforderungen Internet der Dinge & Industrie 4.0, Hagen 2014

Turner, Mike: The data gold rush, Oktober 2012,  
[http://www.osborneclarke.com/media/filer\\_public/42/49/424982a2-09ad-4f70-b920-9bd50355984e/oc\\_digital\\_business\\_data\\_gold\\_rush\\_final.pdf](http://www.osborneclarke.com/media/filer_public/42/49/424982a2-09ad-4f70-b920-9bd50355984e/oc_digital_business_data_gold_rush_final.pdf), Zugriff v. 30.06.15

VDI/VDE-Gesellschaft: Cyber-Physical Systems. Chancen und Nutzen aus Sicht der Animation, 2013

Vogel, Anke: Der Buchmarkt als Kommunikationsraum. Eine kritische Analyse aus medienwissenschaftlicher Perspektive, 2011

Winter, Richard: Big Data: Business Opportunities, Reuirementsand Oracle's Approach, Dezember 2011, Report,  
<http://www.oracle.com/us/corporate/analystreports/infrastructure/winter-big-data-1438533.pdf>, Zugriff v. 16.06.2015

Wuttig, André: RFID-Chips aus dem Drucker. Herstellung von Tags mittels Nanopartikeln, Dresden Juni 2010

# Anlagen

## Grundlegende Definitionen

### Internet

Im grundlegenden Verständnis ist das Internet ein weltumspannender Zusammenschluss aus Rechnern und Rechnernetzwerken zum Zwecke der Informationsverbreitung durch elektronischen bzw. elektromagnetischen Datenaustausch, der auf Netzwerkprotokollen basiert. Im modernen Glasfasernetz wird der Datenaustausch mittlerweile sogar über die gezielte Brechung von Licht generiert. (Licht wird ebenso als eine elektromagnetische Welle verstanden.)

### Cloud

Die Cloud ist als eine Informationstechnologie Infrastruktur zu verstehen und stellt den Nutzern u.a. Speicherplatz, Prozesskapazität und Dienstleistungen zur Verfügung. Cloud Anbieter haben die Möglichkeit ihren Nutzern variable Kapazitäten anzubieten, „was häufig als eleatischer Service bezeichnet wird.“ (King 2013, 31) Mobile Geräte können jeder Orts flexibel über Internetverbindungen auf die Cloud zugreifen. Besonders dabei ist, dass die Abrechnung der Nutzung je nach Verbrauch abläuft, also nach dem modernen Pay-Per-Use Modell.

### Funkgestützte Infrastrukturen

Funkgestützt meint Funknetze, also einem Netzwerk aus Rechnern in einem Telekommunikationssystem, das untereinander Informationen (Signale) mittels elektromagnetischer Wellen austauscht. Bei dem Begriff Infrastruktur handelt es sich genauer um ein Infrastruktur-Netzwerk. In diesem Zusammenhang wird die Vernetzung, bzw. Kommunikation von mehreren Endgeräten (sog. Clients) über eine drahtlose Schnittstelle verstanden. Diese Schnittstelle (Router oder auch Access Point) übernimmt die Koordination des Datenverkehrs und leitet die Informationen weiter. In einem Infrastruktur-Netzwerk wird der Datenaustausch i.d.R. über die WLAN Funktechnik gewährleistet.

## Sensorik

Der Begriff Sensor stammt von dem lateinischen Wort *Sensus* ab, was mit Sinn, Empfindung oder Wahrnehmung zu übersetzen ist. Sensoren sind physische Bauteile, ihre technologische Wirkung ist maßgeblich für die Entstehung des Internet der Dinge und die Funktionalität intelligenter Produkte. Mehrere Sensoren können zu einem Sensornetz zusammengeschlossen werden. Aufgabe von Sensoren ist es physikalische und chemische Werte in der Umgebung zu messen und in Messgrößen zu erfassen, die dann in ein elektrisches Signal transformiert werden. Technische Sensoren orientieren sich oftmals an den menschlichen Sinnesorganen und verfolgen so das Ziel die Grundlage für intelligente Eigenschaften zu bilden. (Vgl. Pieper 2007, Uni Münster S. 7) Demnach gibt es u.a. Sensoren die Standortdaten erfassen oder Sensoren die Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Druck messen oder Sensoren in



Kameras und Mikrofonen, die die Funktion von Augen und Ohren übernehmen sollen.

Prof. Dr. Dillmann von der Universität Karlsruhe unterscheidet drei Typen von Sensoren. Der grundlegende Typ sind Elementarsensoren die Messgrößen aufnehmen und in Signale umwandeln. Die nächste Stufe stellen integrierte Sensoren dar, die zusätzlich die Fähigkeit besitzen die generierten Signale aufzubereiten. Der am weitesten entwickelte Typ sind die intelligenten Sensoren. Diesen Sensoren ist es möglich die Signale vollständig, automatisch aufzubereiten und auch rechnergesteuert auszuwerten. Das wird i.d.R. durch integrierte Mikroprozessoren und Mikrocontroller gewährleistet, die sich im Gehäuse der Sensoren befinden. Da sie sich mitunter durch logische Fähigkeiten auszeichnen werden sie u.a. auch als smarte Sensoren bezeichnet, die darüberhinaus Kommunikationsschnittstellen zu anderen Systemen bereitstellen. (Dillmann o.J., 2)

## Chancen durch RFID

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Vorteile für das alltägliche Leben. Durch eine RFID-Anwendung im medizinischen Bereich ergeben sich bedeutsame Möglichkeiten um das Risiko von Medikationsfehlern zu senken. Die Experten Schnurrer und Fröhlich veröffentlichten in „Der Internist“ vom Juli 2003 (Band 44) die Publikation: „Zur Häufigkeit und Vermeidbarkeit von tödlichen unerwünschten Arzneimittelwirkungen“. Nach ihren Aussagen sind circa 5,7% der stationär behandelten Patienten und 4,8% der Krankenhausaufenthalte in Deutschland durch sog. unerwünschten Arzneimittelergbnissen bedingt. (Vgl. Schurrer/ Fröhlich 2003, 889) Zudem vertreten sie die Meinung, dass 30% aller stationär behandelten Fälle und 64% aller Fälle, die zu einer Krankenhausaufnahme führten, vermeidbar gewesen wären. (Vgl. Schurrer/ Fröhlich 2003, 889) Denn die meisten Fehler treten durch die Verordnung falscher Medikamente, durch falsche Anwendung oder Einnahme auf. RFID-Tags bieten nun einen Ansatz, um dieses Risiko einzudämmen. Denn durch die RFID-Etiketten werden wichtige Informationen dauerhaft zur Verfügung gestellt, z.B. Informationen zum Verfallsdatum, zu Dosierungen, Risiken oder Nebenwirkungen, können dann vom Apotheker oder den Patienten selbst abgerufen werden. (Bullinger 2007, XXVI)

## Weiterführende Abbildungen

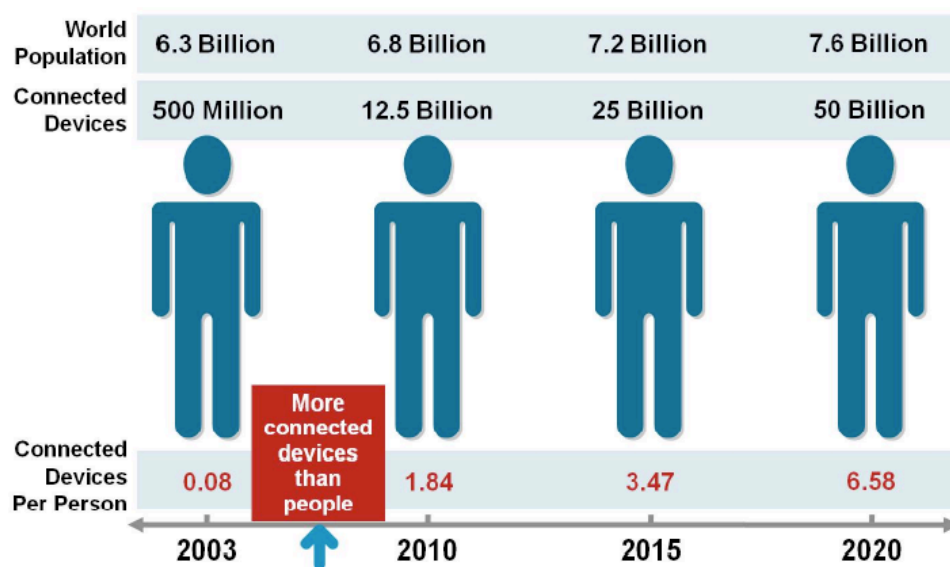


Abbildung 1: Verhältnis Datenwachstum zu Bevölkerungswachstum (Quelle: Evans 2014, 3 nach Cisco IBSQ 2011)



Abbildung 2: Ziele von Big Data Anwendungen (Quelle: Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 47)

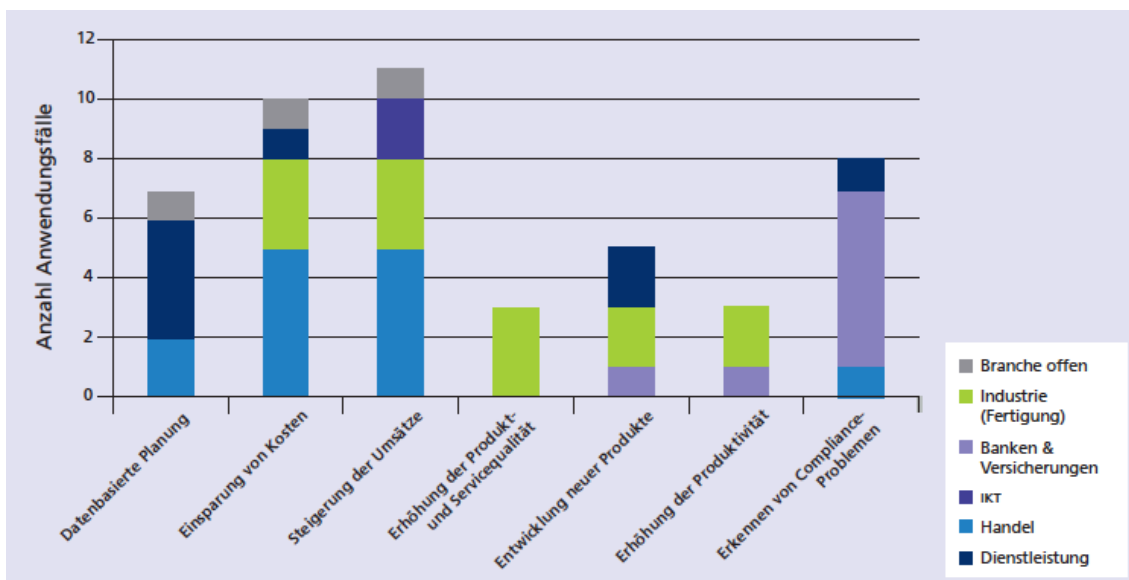


Abbildung 3: Zielverteilung von Big Data Anwendungen nach Branchen (Quelle: Knapp/ May/ Schäfer/ Voß 2012, 15)

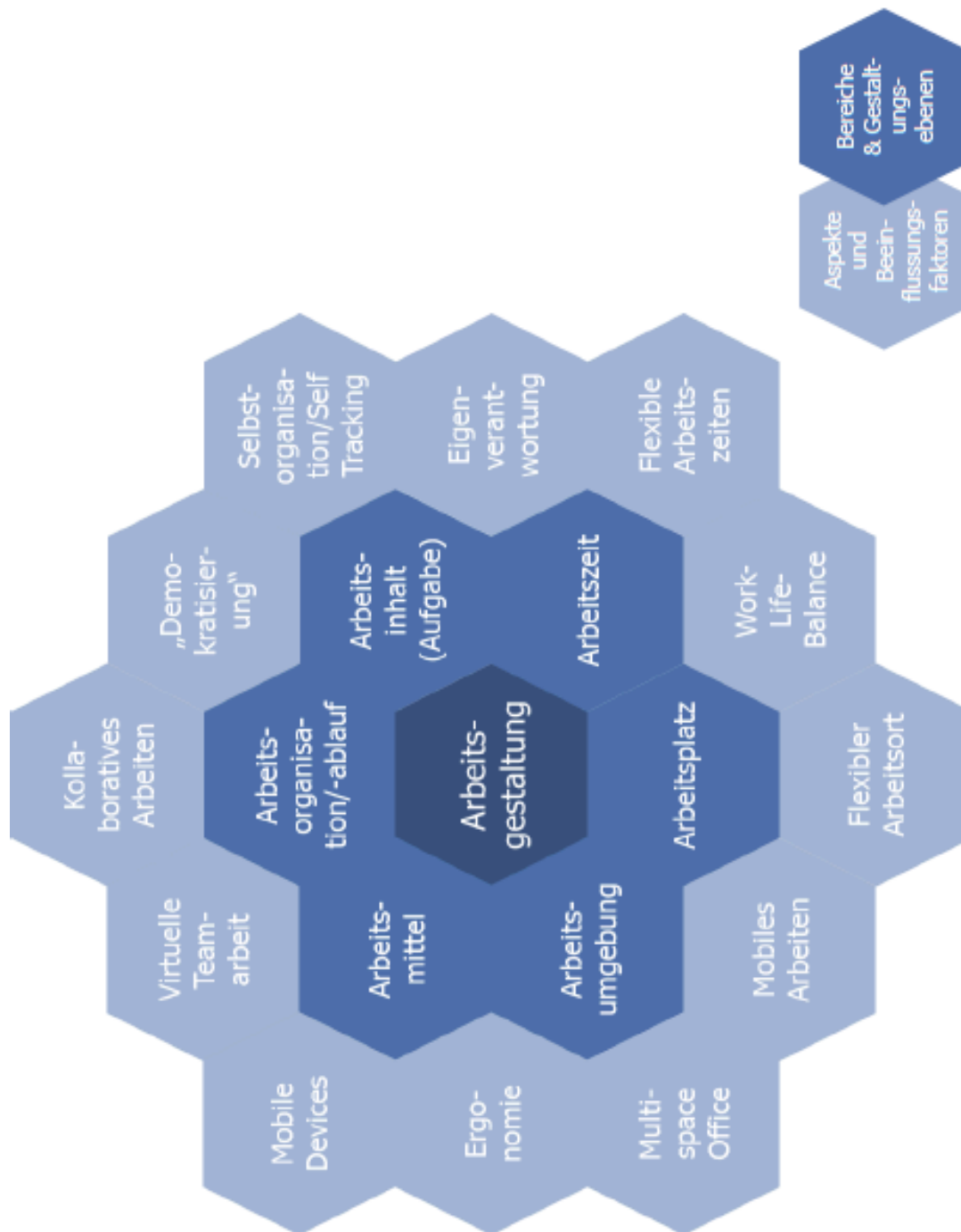


Abbildung 4: Ebenen der smarten Arbeitsgestaltung nach Prof. Dr. Jäger (Quelle: Jäger 2015, 22)

## Gesprächsprotokolle zu den Experteninterviews

Experte	Unternehmen/ Institution	Experten Nachweis	Interview- durchführung	Anhang ab Seite
<b>Andelfinger, Volker</b>	Palantinus Consulting	Autor: Internet der Dinge - Techniken, Trends, Geschäftsmodelle	09.07.2015 (Schriftl.)	XXII
<b>Esser, Ralf</b>	Deloitte & Touche GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft	Als Research Manager TNT Verantwortlicher für verschiedene Studien und Publikationen zu innovativen Themen, z.B. „Smart Home aus Konsumentensicht“ (Juli 2015); Autor: „Internet der Dinge auf dem Prüfstand“ (Computerwoche)	29.06.15, 14:00 Uhr (Telef.)	XXVI
<b>Große, Matti</b>	TU Berlin Fakultät VII Wirtschaft und Management	Fachgebiet Innovationsökonomie	02.07.2015 (Schriftl.)	XXXVI
<b>Hoja, Christoph</b>	TU Berlin Urban Lab Smart City Plattform	Mitarbeiter TU Berlin Urban Lab - Smart City Plattform	29.06.2015 (Schriftl.)	XLI
<b>Hopfe, Swen</b>	Smarte Welt Website und Blog, ComCast	Leiter Business Development ComCard GmbH; Autor für smartewelt.de	01.07.2015 (Schriftl.)	XLV
<b>Köring, Dietmar</b>	TU Berlin Urban Lab Smart City Plattform	Mitarbeiter TU Berlin Urban Lab - Smart City Plattform	30.06.2015 (Schriftl.)	LII
<b>Litzel, Nico</b>	Online Magazin Big Data Insider	Autor für Big Data Insider	26.06.2015 (Schriftl.)	LVI
<b>Meyer, Nathanael</b>	Focus-Online	Autor des Artikels: Internet der Dinge „Die Technik denkt für uns: Und wir haben Raum für neue Ideen“	04.07.15, 13:00 Uhr (Telef.)	LX
<b>Dr. Ortmann, Ulf</b>	Universität Bielefeld Institut für Wissenschafts- und Technikforschung IWT	Industrie 4.0 Projekt „Nachhaltigkeitsmaßnahme Akzeptanz gewährleisten - Technik sozial- und humanverträglich gestalten (itsOWL-TA)“	06.07.2015 (Schriftl.)	LXVII
<b>Dr. Voß, Angelika</b>	Fraunhofer Allianz Big Data	Autorin „Big Data - Vorsprung durch Wissen“ Innovationspotenzialanalyse des Fraunhofer-Instituts IAIS; Leiterin von Big Data Schulungen und Workshops	29.06.2015, 16:00 Uhr (Telef.)	LXXI
<b>Wieschollek, Matthias</b>	Heidelberger Druckmaschine n AG	Leiter Projekt „Smart Tool“	09.07.2015 (Telef.)	LXXVII

Tabelle 2: Übersicht Experten Empirie (Eigene Darstellung)

## *Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Volker Andelfinger, Palantinus Consulting  
09.07.2015 (Schriftlich)

---

### *Zur Person*

Experte:	Volker Andelfinger
Unternehmen/Institut/Organisation:	Palantinus Consulting
Nachweis Expertenfunktion:	Autor: Internet der Dinge - Techniken, Trends, Geschäftsmodelle

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Es ist unklar, wie viele Jobs durch Digitalisierung neu entstehen und wie viele wegfallen. Das wird in der ganzen Euphorie übersehen und nicht ausreichend behandelt. Siehe dazu McAfee et al "the second machine age".

Viele Menschen können nicht schnell genug nachqualifiziert werden, um neue Jobs statt ihrer weggefallenen übernehmen zu können. Das erzeugt viele Digitalisierungs-Verlierer.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Alles, was die Bedürfnisse der Menschen wirklich trifft, ist grundsätzlich gut. Nur fragt da selten jemand danach. Gemacht wird, was machbar ist, dann wird es vermarktet und den Menschen aufgeschwätzt. Andersrum muss es sein. Mit geeigneten Methoden die Produkte erarbeiten. Osterwalder, Lean Startup, Design Thinking in Kombination, also wie bei OrangeHills, Doll. Die größten Bedürfnisse haben mit Sicherheit(sgefühl) zu tun. Also Smart Home, dort Sicherheit, Schadensprävention, Kostensenkung im Energiemanagement.

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

Absolute Kundenorientierung und Transparenz

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Smart Home, siehe oben, und Gesundheit, eHealth und AAL

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

k.A.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

It's all about people! Investition in Menschen, Neugier fördern, Kreativität fördern. Für die Produktion ist Industrie 4.0 zuständig, also Massenproduktion individuell.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

Sichere und schnelle Kommunikationsstrukturen, Schutz der Privatsphäre und der Daten, IT-Sicherheit im Sinne permanenter störungsfreier Verfügbarkeit, vielleicht eine Trusted German Cloud unter dem Schutz des Staates. Und Normen, Normen, Normen: Interoperabilität!

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

k.A.

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

- Siehe oben
- Das verändert aber auch Führung!

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

Dazu müssen die Kunden befragt werden, nicht die sogenannten Experten.

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

Komplette Vernetzung aller Elemente in der Supply Chain.

*10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

- Geschwindigkeit
- Individualität
- Transparenz

*11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarter Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

Marketing? Wozu? Wenn Produkte am Bedarf der Kunden orientiert entwickelt werden, brauche ich viel weniger Marketing, das es doch nur gibt, um Menschen Dinge aufzuschwatzen, die sie nicht haben wollten, oder so nicht haben wollten.

*11.1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

k.A.

*12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

k.A.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

- siehe oben
- Trusted German Cloud, BSI zertifiziert, staatlich geschützt

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

Die Daten gehören dem Anwender. Punkt. Er hat die Verfügungsgewalt. So muss es sein.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*



Man muss nicht gleich auf Google machen, aber sich da das eine oder andere anschauen, wäre nicht verkehrt. Ganz wichtig ist jedoch Diversity, Diversity, Diversity.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

Auch dazu siehe McAfee. Maschinen und Software können gut mit großen Datenmengen umgehen, mit Strukturen bzw. strukturierten Daten, Algorithmen werden immer besser. Aber der Mensch kann mit Unsicherheit umgehen, intuitiv sein und Entscheidungen treffen. Die Kombination ist entscheidend. Kein race against the machine, sondern eins mit der Maschine.

*Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Ralf Esser, Deloitte & Touche GmbH  
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

29.06.15, 14:00 Uhr (Telefonisch)

---

*Zur Person*

Experte:	Ralf Esser
Unternehmen/Institut/Organisation:	Research Manager TNT bei Deloitte & Touche GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Nachweis Expertenfunktion:	Verantwortlicher für verschiedene Studien und Publikationen zu innovativen Themen, z.B. „ <i>Smart Home aus Konsumentensicht</i> “ (Juli 2015) Autor: „Internet der Dinge auf dem Prüfstand“ (Computerwoche)

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Dieses ganze Thema vernetzte Objekte, Internet of Things, smarte Welt, das ist ja auch ein ganz großes Hype Thema und im Grunde genommen ein Überbegriff und unter diesem Überbegriff falls ja diverse Services, smarte, intelligente Services, die es ja teilweise schon sehr lange gibt.

Ich würde sagen die digitale Revolution, ist ja schon vor über 15 Jahren vonstatten gegangen. Ich glaube einfach nur, jetzt kommen wir an einen Punkt, wo das Ganze nochmal einen neuen Dreh bekommt. Und wie Sie das auch schon beschrieben haben, müssen jetzt auch noch die Services eine größere Rolle spielen, also wir haben jetzt gerade, aus meiner Sicht einen Punkt erreicht, an dem die Endgeräte an Bedeutung verlieren, weil die auch immer endlicher werden und mehr leistungsfähiger sind und da irgendwann das Ende der Fahnenstange erreicht ist. So werden also Dienste eine immer größere Rollen spielen.

Oder eben das Thema vernetzte Objekte. Im Zuge dieser Vernetzung auch wieder Services und ich meine mit Services ausdrücklich nicht Connectivity, sondern wirklich Dienstleistung in dem Sinne. Die spielen eine größere Rolle.

Der Mehrwert für die Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft, Politik: Also ich glaube auf die Politik wirkt das gar nicht so, denn wir sehen ja in Deutschland alles, was politisch gewollt wird und im Sinne von Förderung gar nicht so wahnsinnig durchschlägt. Da ist beispielsweise das Thema Breitband Aufbau und auch wenn das Thema Industrie 4.0, das ja grade politisch sehr in den Fokus rückt, heißt das noch nicht, dass die Politik das positiv beeinflussen kann, zumindest nicht signifikant und ich glaube auch nicht, dass das Thema auf die Politik auch keinen besonders Einfluss hat.

Gesellschaft glaube ich noch am ehesten, gerade, dass wir eine stärkere Automatisierung haben.

Wirtschaft sicherlich noch am ehesten, weil man bestimmte automatische Prozesse umsetzen kann. Ich glaube allerdings an der Stelle auch nicht, dass so wahnsinnig viel wirklich umgesetzt werden kann, von dem was hier grade so kursiert. Das sind momentan sehr viele Zukunftsvisionen, die theoretischer Art diskutiert werden, die es so in der Art nicht geben wird.

Forschung spielt sicherlich eine große Rolle, weil viele dieser smarten Dienste grade noch in der Interoperabilität noch aufeinander abgestimmt werden müssen und da kann die Forschung eine Menge tun.

Das ist wirklich ein hochkomplexes Thema. Das ist ja nicht alles Mumpitz was da passiert. Es gibt ja wirklich Dinge, die auch sinnvoll umgesetzt werden können, auch im Bereich Big Data beispielsweise. Aber im Moment, wenn man sich die Beispiele, die immer wieder erwähnt werden anschaut, dann ist das sehr zukunftsgerichtet. Also da sind wirklich so nach dem Motto: alles ist vernetzt, Produktionsprozesse sind vernetzt, die Logistik dahinter ist vernetzt. Also im Grunde genommen, wenn ein Produkt im Laden gekauft wird, weiß das die Firma oder die Produktionsstraße, die entsprechend hochgefahren wird, weil an dem und dem Tag schon so und so viel Produkte gekauft wurden, können Logistikprozesse dementsprechend vorgemerkt werden.

Das ist alles noch wahnsinnig abstrakt und ich glaube es wäre erstmals gut, wenn man einen Schritt zurückgeht und guckt was ist wirklich erst mal machbar, was ist kurzfristig umsetzbar. Bevor man wirklich solche extrem komplexen Zukunftsszenarien an die Wand wirft.

Das mit den Endgeräten habe ich grundsätzlich auf die Konsumentenprodukte bezogen. Ich glaube grundsätzlich, dass Services wichtiger werden in allen Facetten.

Wir müssen die ganzen Prozesse und auch die Hardware aufeinander abstimmen, das ist ja der Knackpunkt. Stichwort Schnittstellen und offene Plattformen, das gibt es ja alles soweit noch gar nicht. Ich glaube da ist es gar nicht so pfiffig, wenn man es zu zukunftsgerichtet sieht, sondern es ist wirklich sinnvoller, wenn man auf Use-Cases setzen würde, die auch in relativ absehbarer Zeit umsetzbar sind. Das ist momentan so ein bisschen die Sorge, die ich bei dem Thema habe.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Besonders innovativ ist das Potenzial der Datenanalyse, also ich glaube, dass man mit Big Data ziemlich viele Sachen machen kann. Ich glaube aber den unmittelbar größten Mehrwert für die Unternehmen kurzfristig, sehe ich im Bereich Logistik und Produktionssteuerung. Da können sie relativ schnell relativ viel machen. Das Thema Big Data kann man auch überall einsetzen, das ist halt auch so ein Hype Thema, das gibt es ja schon etwas länger. Aber noch befindet sich einiges im Experimentierstadium. Es gibt Use-Cases, die schon funktionieren, aber ich glaube die

Unternehmen sind sich noch im Klaren, in welche Richtung das gehen soll. Ich glaube im Bereich Marketing kann man sehr viel machen, Thema Social Media Analytics. Ich glaube grade im Bereich Logistik, einschließlich Lagerhaltung, da kann man unmittelbar einen Mehrwert entwickeln.

Das eine bedingt das andere, wenn wir natürlich mehr vernetzte Objekte oder Produktionsprozesse haben, dann generieren wir natürlich deutlich mehr Datenmengen oder zusätzliche Datenmengen im Vergleich zu vorher und die können wir natürlich über Big Data analysieren. Und da greift es dann ineinander, dass wir durch Vernetzung auf zusätzliche Daten Zugriff haben. Diese zu analysieren, das bringt natürlich Vorteile mit sich.

Ich glaube auch nicht, dass die Datennetze das Problem sind. Wir brauchen ja für die meisten dieser smarten Steuerungen noch nicht mal große Datenmengen, die durch Gegend geschoben werden. Wenn Sie Video-On Demand anschauen, wie z.B. Netflix, das ist wahrscheinlich anspruchsvoller, als die Steuerung von einer Maschine. Klar, wir müssen aufpassen, dass wir Back Up Lösungen haben, wenn das Netz mal in die Knie geht und das nicht die ganze Produktionsstraße steht. Aber, ich glaube, was die Infrastruktur angeht, das haben wir im Medienbereich auch.

Natürlich brauchen auch die Start-Ups die Netze der Deutschen Telekom oder Vodafone. Also das sehe ich noch relativ unkritisch und ich glaube wichtig ist noch das Thema Datensicherheit. Datensicherheit, offene Schnittstellen, das ein wichtigeres und komplexeres Problem, als die Datennetze.

Die Datennetze sind in Deutschland gar nicht so schlecht, zumindest für Konsument und Unternehmen im produzierenden Bereich, die werden i.d.R. ja auch vorrangig mit Glasfaser versorgt, da sehe ich keine Probleme.

Zusätzliche Flexibilität, zusätzliche Planungssicherheit durch eben diese Vernetzung und wir haben eine stärkere Individualisierung sowieso, das ist klar. Das Customizing von Dingen wird möglich. Aber wie gesagt, vieles befindet sich momentan noch in einem experimentellen Stadium.

### *3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

Da gibt es schon so ein paar Treiber, warum das funktioniert. Das kann man sicherlich auch auf andere Bereiche übertragen. Der Connectivity Trend, dass grundsätzlich alles connected ist, das sieht man ja nicht nur bei Smartphones, sondern auch Stereoanlagen sind mittlerweile connected. Dass man seine Musik über Spotify reinstreamt und nicht mehr über CD abspielt. Das erfordert eine gewisse Konnektivität, das heißt der Konsument wird daran gewöhnt, findest es toll und will es sogar haben. Im Smart Home Bereich: Besteht der Wunsch der Fernsteuerung über Remotes, die z.B. über Smartphones oder Tablets gesteuert werden, auch beim Thema Gebäudefunktionen. Dann spielt sicherlich auch noch der Spieltrieb eine Rolle, weil es auch noch neu ist. Und auch in ganz hohem Maße das Thema Bequemlichkeit. Das sind große Treiber aus Konsumentenseite.

Für Unternehmen sehe ich zwei große Vorzüge. Wir können durch die Vernetzung Produkte zusätzlich vermarkten und diese Vernetzung quasi auch als Alleinstellungsmerkmal nutzen. Ein zweiter Punkt für Unternehmen, der etwas zukunfts-mäßig ist: Die Nutzung der anfallenden Nutzerdaten. Das ist sicherlich ein Grund warum Google in dem smart Home Markt geht. Das können wir natürlich auch nutzen und monetarisieren. Sofern die Konsumenten das mitmachen. Und außerdem noch die Chance Hardware mit Service zu verknüpfen.

Mal ein Bsp. aus den USA, es gibt einen Anbieter, einen Telekommunikationsanbieter, die verkaufen aber auch Hardware, nämlich Sicherheitslösungen für Häuser. Die verkaufen ihre Smart Home Hardware und verbinden die direkt mit einem Wachdienst. Das heißt, die Häuser (Florida), die das halbe Jahr über leer stehen, weil die Besitzer nur im Sommer da sind, diese Besitzer haben eine gewisse Zahlungsbereitschaft dafür, dass ihr Ferienhaus den Rest des Jahres über bewacht wird. Das Unternehmen verkauft die Hardware und man bezahlt seinen Beitrag, wenn dann der Alarm ausgelöst wird von dieser Hardware, dann kommt ein Wachdienst und guckt, ob da Einbrecher im Haus sind. Das ist natürlich eine Möglichkeit einen Service, eine Hardware und auch externe Dienste zu vermarkten.

Ich persönlich glaube, dass viele Konsumenten zwar smarte Dienste haben wollen, aber bei dem Thema Teilen ihrer Nutzerdaten noch zurückhaltend sind.

#### *4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Ich denke, dass das Thema Smart Home ziemlich gut funktionieren wird und auch deutlich stärker, als es bisher das Thema war. Ich glaube, dass das Thema connected Car, das ist ja auch ein smartes Produkt in dem Sinne, uns auch aus unterschiedlichen Gründen zukünftig begleiten wird. Es ist ja jetzt auch inzwischen selbst im Kleinwagenbereich sehr stark verbreitet.

Da ist natürlich auch die Frage: welche Segmente Sie noch mit reinrechnen. Smarte Produkte im Sinne von Consumer Lösungen - ein Connected TV ist auch ein smartes Produkt, das sich weitestgehend schon durchgesetzt hat. Bei den Wearable Devices, bin ich persönlich ziemlich skeptisch. Da glaube ich eher daran, dass sich die Wearables im B2B Bereich durchsetzen werden. Besonders die Datenbrillen, die Google Glass z.B. sehe ich eher im Unternehmensumfeld. Die Smart Watch, z.B. Apple, bekommt man hingegen noch eher im Konsumentenbereich vermarktet.

Das sind zwei Bereiche, die ich als sehr zukunfts-trächtig halte. Das Thema connected Car auch auf den B2B Bereich bezogen, mit Telemetrie und Telematik Diensten, Tracking und Tracing, usw. Anwendungen finden.

##### *4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

Das ist halt die große Frage, also da kann man schon davon ausgehen, dass dann neue Akteure in den Markt kommen. Und es liegt dann an den Daten. Das sind in erster Linie Unternehmen, die wir im Haus datenzentrierte Unternehmen nennen. Ein datenzentriertes Unternehmen ist klassischerweise ein Google, das ist sicherlich aber auch ein Apple oder das ist ein Amazon.

Dass Google Nest gekauft hat, hat seine Gründe. Von daher ist schon so, dass existierende Branchenstrukturen sich verändern. Mal ein Beispiel aus dem Consumer Bereich: Klassische Unterhaltungselektronik: das waren früher solche Unternehmen wie Panasonic, Sony, Samsung und jetzt kommt da auf einmal ein Amazon und bietet nicht nur Tablets an, sondern auch Streaming oder diese TV Sticks. Das heißt, die verkaufen ihre Service über eine eigene Hardware. Und ich will nicht sagen, dass die den Markt aufräumen, sie werden aber zu nennenswerten Playern im Consumer Electronics Bereich. Oder Apple: man hört Musik über das iPhone oder iPad. Apple hätte ich jetzt mal klassischerweise als ein Unternehmen aus dem IT Bereich gesehen, sie sind aber mittlerweile auch sehr stark in den Consumer Electronics Markt rüber gerutscht. Also passiert schon eine ganze Menge und das liegt an den Daten und sicherlich auch an den Smarten Consumer Devices. Also da tut sich schon was.

Der Punkt ist: Früher gab es mal klare Grenzen. Da hatten wir Unterhaltungselektronik, Telekommunikation, der klassische Handymarkt und hatten klassische IT Produkte. Vor 15 Jahren wurde mit dem Computer gearbeitet, mit dem Handy telefoniert, in der Freizeit wurde ferngesehen oder Musik gehört. Das ist mittlerweile nicht mehr so. An meinem Firmenrechner kann ich genauso Videos sehen, wie ich damit arbeiten kann und privat nutzt man ebenso sein iPad, um auch die Mails für die Firma zu lesen, mit dem Smartphone kann ich sowieso alles machen. Also die Grenzen lösen sich auf.

Und jetzt kommt v.a. durch die smarten Produkte noch hinzu, dass Services eine größere Rolle spielen, im Sinne von Dienstleistungen, die ebenso die Alarmdienste. Beispielsweise ein älterer Mensch der ein Wearable Devices mit sich trägt und dieses als intelligentes Notrufsystem nutzt, wenn der Mensch sich nicht bewegt oder halt festgestellt wird, dass „Oma seit 15 Minuten bewegungslos auf dem Boden liegt“. Das können alles die Sensoren relativ leicht messen und dann wird ein Pflegedienst informiert und macht sich auf den Weg. Das sind alles sehr sinnvolle Anwendungen und es gibt viele Möglichkeiten.

Und von daher glaube ich schon, dass sich die Branchenstrukturen sich sehr verändern werden.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

Ich glaube wichtig ist aus meiner Sicht eine Konzentration auf sinnvolle Anwendungen. Ich glaube man muss sehr genau zuhören, was die eigenen Kunden wollen und was sie nicht wollen. Also z.B. das Thema Datenschutz und Datensicherheit spielt eine große Rolle. Und da muss man sicherlich auch investieren, v.a., wenn man mit smarten Produkten und smarten Diensten hantiert. Dass die anfallenden Daten,

wirklich maximal sicher behandelt werden und dass da in entsprechende Security Lösungen erst mal investiert wird. Das ist ganz entscheidend. Stellen sie sich mal vor, da wird jetzt ein neues Produkt vermarktet und der Computer Club hat das innerhalb kürzester Zeit gehackt und das steht in der Zeitung. Das kriegen sie nicht vermarktet. Da sollte wirklich investiert werden. Alles, was Daten angeht, darf nicht gespart werden.

Zu den Fähigkeiten von Mitarbeitern: Das ist heute was anderes. Früher hat jemand an der Maschine gestanden, heute ist das viel IT-lästiger. Sie brauchen natürlich Mitarbeiter, die mit der Technik klar kommen. Die Tendenz geht wahrscheinlich dahin weniger Mitarbeiter, die aber qualifizierter sind, mit einer gewissen IT Expertise dann eben auch, dass ist schon wichtig.

#### *6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

Da sehe ich zwei Punkte zu, das eine Thema hatten wir eben ja schon gesagt, mit der Datensicherheit, das ist sehr wichtig und der zweite Punkt ist die Konnektivität, dass Netzwerke vorliegen, das ist ja weitestgehend gesichert.

Außerdem das Thema, was aber keine infrastrukturelle Voraussetzung ist, die aber trotzdem in die Richtung geht, sind Schnittstellen. Um eben die unterschiedlichsten Dinge, auch so miteinander verzahnen, dass diese Gesamtheit / das Big Package überhaupt möglich wird.

##### *6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

Bei den Unternehmen! Bei der Politik, das sind Willensbekundungen. man will natürlich den Industriestandort Deutschland sichern, durch eben solche smarten, vernetzten Produktionsprozesse. Von daher, das sind Absichtserklärungen, aber umsetzen müssen das in erster Linie die Unternehmen. Und das sind die Unternehmen, die solche Dienstleistungen vermarktet wollen. Also sprich: ein Unternehmen wie Siemens oder Bosch, die ganz groß grade bei dem Thema Industrie 4.0 sind. Sie müssen ihren Kunden Lösungen anbieten, die nicht abstrakt sind, sondern ganz konkret und unmittelbar einen Mehrwert bieten. Da sehe ich nicht die Politik am Zug.

Um auf das Thema Schnittstellen zurückzukommen, sind sicherlich auch Verbände in der Verantwortung, dass eben die großen Unternehmen sich zusammen tun und eben offene Plattformen und Schnittstellen schaffen. Da spielen sicherlich die großen Industrieverbände eine nennenswerte Rolle, aber in erster Linie, die Hauptakteure, die da wirklich in der Verantwortung sind, sind die Unternehmen.

#### *7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

Das smarte Produkt ist komplexer, da muss man jetzt nicht schauen was führt es aus, sondern auch das ganze Datenthema, das Vernetzungsthema, das Security Thema, das spielt sicherlich eine ganz große Rolle. Und eben auch, dass man unterschiedliche Aspekte, die man eben bei einem nicht smarten Produkt außer Acht lassen kann, die nicht relevant waren, dass man die nun eben bedenken muss. Das sind Schnittstellen, welche Dienste an sich damit verbunden sind und wie ich mit den Daten umgehe. Das ist eine deutlich höhere Komplexität. Und das könnte dazu führen, dass viele, vielleicht nicht ganz so große Unternehmen mit der Entwicklung deutlich überforderter, bzw., eher belasteter sein werden, als das in das in der Vergangenheit der Fall war.

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

Diese müssen möglichst individuell auf die Wünsche des Kunden abgestimmt sein. Also die Funktionen sollten nicht irgendwie Selbstzweck des Entwicklers sein, um zu zeigen was ist möglich. Man muss es stark darauf abzielen, was ein Kunde überhaupt will. Ich glaube, dass ein Abstimmen auf konkrete Use-Cases total wichtig ist und dem Kunden zu zuhören, was der Kunde überhaupt.

Wir müssen zum Kunden laufen und dem zeigen: das und das kann das Produkt und dadurch, dass es das kann, hast du den konkreten Vorteil. Im Sinne von Kostenersparnis oder auch glücklichere Kunden. Es muss schon sehr konkret sein. Nur zu sagen: wir können super tolle Daten auswerten, das hilft nicht.

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

Ich denke in der Produktion ist das gar nicht so ein großer Unterschied. Man wird wahrscheinlich mit Modulen arbeiten. Ein Hersteller von Hauselektrik wird nicht alles selber machen, sondern man wird wahrscheinlich Funkmodule zukaufen. Der Zukauf wird ein Knackpunkt sein.

Einer alleine bekommt das nicht auf die Reihe, weil es einfach zu komplex ist. Und das wird auch bei der Produktion eine Rolle spielen, dass man auf Dinge zurückgreift, auch aus Kostengründen, bei z.B. Kommunikationsmodellen oder Sensoren und das entsprechend mit seinen Kompetenzen verbindet. Beispielsweise im Smart Home Bereich: ein Unternehmen macht intelligente Lichtschalter, hat aber auch deutlich komplexere Lösungen. Das Unternehmen wird jetzt aber nicht anfangen die Hardware im großen Stil herzustellen, das ist nicht deren Kompetenz. Die bauen Hauselektroniklösungen und werden dann eben von anderen Spezialisten zukaufen und dass dann entsprechend für zusammensetzten, in einer intelligenten Lösung.



*10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

Größere Transparenz bei den Prozessen, bessere Lagerinstandhaltung (wo befindet sich was) spielen eine große Rolle.

*11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarter Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

In der Anfangsphase stärkerer Fokus auf Information, starker Fokus auf Überzeugung zum Thema Datenschutz und Datensicherheit. Und auch Aufklärung ist ein Knackpunkt, v.a. in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen, dass der Kunde informiert wird, aufgeklärt wird. Also auch, dass Transparenz geschaffen wird, dass Transparenz kommuniziert wird, was der Umgang mit Daten angeht.

*11.1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

(Frage fiel aus)

*12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

Hier hat das Marketing eine relativ wichtige Rolle und ist im Grunde genommen eine Schnittstelle. Zum einen muss ein Marketing dem Kunden vermitteln, was kann die Lösung eigentlich kann - also eine stärkere Informationsfunktion. Weil es dem Kunden vermitteln muss, warum diese smarten Funktionen neu sind. Denn der Kunde kennt sie eben noch nicht und das Marketing muss an dieser Stelle für seine stärkere Informationstransparenz sorgen.

Das ist die eine Richtung, das geht aber auch in die andere Richtung. In dem das Marketing mit dem Kunden spricht, bzw. eine Kommunikation hergestellt wird, kann dem Kunden zugehört werden: was will der überhaupt, wo sieht der einen Mehrwert und das dann eben unmittelbar zurückspielen, sodass schlussendlich das Kundenfeedback, direkt in den Entwicklungsprozess des Produktes mit einfließt.

Ich würde das im Grunde genommen auch als kommunikative Schnittstelle bezeichnen, dass man zum einem sagt, das ist möglich und das zurückspielt an die Forschung und Entwicklung. Also was ist möglich und was ist gewollt.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

Die Menschen sind nicht zu unrecht verunsichert, da sind schon unterschiedliche Bedrohungsszenarien möglich. Also das maximal Mögliche an Datenschutz und Sicherheit muss gewährleistet werden. Die Daten dürfen nicht raus.

Stellen Sie sich mal Folgendes Szenario vor: in einem smart vernetzten Haus und können Sie per Remote ihre Eingangstür öffnen und ihre Jalousien hochfahren. und jetzt hackt jemand die Daten oder die kursieren auf irgendwelchen Listen im Netz und es wäre durchaus denkbar, dass diese Vernetzung dazu führt, dass eben ein technikaffiner Einbrecher die Türen öffnet. Das ist nicht von der Hand zu weisen. Deswegen muss derjenige, der die smart Home Lösungen anbietet dafür sorgen, dass keiner an die Daten rankommt.

Gerade in der Anfangsphase ist das wichtig, um die Kunden zu überzeugen, dass das sicher ist.

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

Mit dem Verkauf der Daten wäre ich vorsichtig, denn damit können Sie den Erfolg im Keim ersticken. Ich könnte jetzt sagen, wenn die anonymisiert werden, ist alles gut, aber das muss auch ganz klar transparent kommunizieren. Es ist ein Abwägen: man muss schauen was bekomme ich für die Daten und welchen Nachteil habe ich davon.

Im Moment ich mal sagen, in der Anfang Phase, natürlich sind Daten total attraktiv, aber die Vermarktung von Daten ist sehr kritisch und heikel zu sehen und muss dosiert und wenn überhaupt maximal transparent über die Bühne gehen.

Transparenz ist wichtig, eine zuverlässige, realistische, bzw. an der Praxis ausgerichtete Rechtslage ist wichtig und was sicherlich auch Sinn macht, dass man sich international über die rechtlichen Rahmenbedingungen verständigt.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

Ein technisches bzw. IT Grundverständnis wird mehr und mehr von den Mitarbeitern, auch aus anderen Bereichen notwendig sein. Vor allem ein Grundverständnis, dazu was mit den Daten passiert.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

Ich glaube, dass man nicht alles komplett automatisieren kann und ich glaube, dass man mittelfristig ein Ressourcenproblem bekommt bzgl. qualifizierten Menschen, die Produktionsprozesse am Laufen halten.

Grundsätzlich kann das so sagen: die monotonen Sachen eher Maschinen übernehmen lassen und die komplexen von Menschen.

Aber auch im Big Data Bereich kann nicht alles komplett Maschinen überlassen werden. Wichtig ist ja, dass sich jemand Gedanken macht, wie diese Daten ausgewertet werden und auch im Vorfeld Gedanken macht was kann man überhaupt auswerten und was will ich überhaupt auswerten. Da braucht man Menschen die eine Rolle spielen. Bei der Produktion wird sich sicherlich der Trend fortsetzen, dass in einer Produktionsstraße immer weniger Leute sind.

Ich bin kein Experte für den Manufacturing Bereich, aber wenn Sie sich eine Produktionsstraße angucken, das ist oftmals schon alles automatisiert und die großen Maschinen sind mehr oder weniger vernetzt, aber der Trend wird sich fortsetzen und intensivieren und möglicherweise wird das auf kleine Produktionen überschwappen.

## Gesprächsprotokoll

Experteninterview, Matti Große, TU Berlin Fakultät VII Wirtschaft und Management  
02.07.2015 (Schriftlich)

---

### Zur Person

Experte: Matti Große  
Unternehmen/Institut/Organisation: TU Berlin Fakultät VII Wirtschaft und Management  
Nachweis Expertenfunktion: Fachgebiet Innovationsökonomie

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Größten Herausforderungen:

- verschiedene Stakeholder zu koordinieren und zusammenzubringen
  - o Wie die Frage schon richtig feststellt, sind mit Wirtschaft, Wissenschaft und Politik alle Teile der Gesellschaft angesprochen
  - o Da auch alle von den Konsequenzen berührt werden, ist eine Koordination und interdisziplinärer Austausch unverzichtbar
- Datenmenge und Datenschutzfrage in den Griff zu bekommen
  - o Entweder durch technische, „sichere“ Lösungen (aus der Wirtschaft)
  - o Durch gesetzliche Rahmenbedingungen (durch Politik)
- Die Rolle und den Platz des „Menschen“ in der Entwicklung zu definieren und sicherzustellen
  - o Natürlich beeinflusst nicht nur die technologische Entwicklung das menschliche Leben, sondern sind wir als menschliche Wesen vor allem für die Richtung der Technologien verantwortlich, dennoch werden die zu erwartenden Auswirkungen einer digitalen bzw. smarten Welt den privaten und beruflichen Alltag aller Menschen fundamental verändern und sind zu großen Teilen nicht absehbar

Größte Chancen:

- Für Wirtschaft
  - o Neue Geschäftsmodelle und Geschäftsfelder/Märkte, insbesondere bei der Implementierung (auf der Vernetzungsebene)
  - o Vollkommen neue Kooperationsmöglichkeiten werden entstehen
  - o Branchen werden verschmelzen
  - o Enormer anstieg an Effizienz und Produktivität in der Produktion
  - o Globalisierung wird weiter vertieft
  - o Vollkommen neue Formen des „Arbeiten“
- Für Kunden
  - o Sinkende Preise
  - o Vollkommen neue Produkte und Dienstleistungen werden verfügbar
  - o Bedürfnisse werden immer genauer angesprochen und abgedeckt

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Besonders innovative Felder:

- Produzierendes Gewerbe => Smart Factory, Industrie 4.0, Arbeitswelt 4.0
- Energie- und Ressourcenmanagement => Smart Energy, Smart Grid, Smarter Energiespeicher, in der Konsequenz Smart Cities
- Mobilität => Autonomes Fahren, E-Mobilität

Größter Nutzen:

- Effizientes Nutzen vorhandener Ressourcen; insbesondere die Energieversorgung/ Ressourcenmanagement muss als Herausforderung gesehen werden => Ziel muss sein: Sichere und gesicherte Energieversorgung + Nachhaltigkeitsidee

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

- Einige bereits unter Frage 1 angesprochen
- -Angebotsseite (Wirtschaft)
  - o Vollkommen neue Produkte und Dienstleistungsanbieter
  - o neue Möglichkeiten der Kooperation
  - o Steigender Wettbewerb => Schnelligkeit wird eins der zentralen Wettbewerbsvorteile für Unternehmen
- Nachfrageseite
  - o Kunden werden an einem bestimmten Zeitpunkt alle Produkte „als Service“ nachfragen => Smart Services
  - o Produzierendes Gewerbe wird somit Zulieferer der Smart Service Anbieter

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

- Smart Energy
- Smart Cities
- Smart Factory
- Smart Data

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

- Branchenstrukturen werden aufgebrochen und verschmelzen

- Google kauft Nest
- Telekommunikationsanbieter dringen in den Energiemarkt ein
- Tesla will den Automobilmarkt revolutionieren
- ...
- Neue Formen der Kooperationen entstehen
- Daten-Dienstleister werden zentrale Positionen in der digitalen Welt einnehmen und branchenübergreifend eine große Marktmacht ausstrahlen

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

- Zentrale Fragen, die sich Unternehmen stellen müssen:
  - Welche Möglichkeiten entstehen für mich in der digitalen (Wirtschaft-)welt und wie kann ich diese nutzen? (Geschäftsmodellinnovationen notwendig)
  - Wie gestalte ich ein effizientes und nachhaltiges Datenmanagement
- Geschwindigkeit wird einer der zentralen Erfolgsfaktoren für viele Unternehmen
- Mitarbeiter müssen geschult und im Datenumgang ausgebildet werden
- Auf der anderen Seite: Welche Rolle spielt der Mitarbeiter in der Arbeitswelt 4.0 noch? Welche kann er darin übernehmen?
- Die Implementierung von Smarten Technologien und insbesondere die erfolgreiche Nutzung kann nur gewährleistet werden, wenn der Prozess innerhalb des Unternehmens abteilungsübergreifend betrachtet und geregelt wird.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

- Geeignete Dateninfrastruktur
- Sichere Mensch-Maschine-Interaktion

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

- Beide
- Der Staat muss die notwendigen Rahmenbedingungen setzen (Datenschutz, Arbeitsrecht, Wettbewerbsrecht, etc.)
- Unternehmen müssen die „besten“ Technologien identifizieren und implementieren, ggf. ihr Geschäftsmodell anpassen

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

- Herkömmliche Produkte wurden vorzugsweise unternehmensintern entwickeln und produziert
- Smarte Produkte können nur erfolgreich sein und ihrem Nutzen entfalten, wenn branchenübergreifende Lösungen angewendet werden nur im Zusammenspiel von verschiedenen Stakeholdern kann ein Mehrwert durch Smarte Technologien entstehen
- Standards/Interfaces werden dabei die entscheidende Rolle spielen

8. *Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

- Datensicherheit
- Verfügbarkeit der Funktion

9. *Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

- Vollkommene Vernetzung und Digitalisierung führen zu höherer Produktivität und Effizienz in der Produktion
- Von zentraler Bedeutung dabei: Gewährleistung der Produktionssicherheit (Stichwörter: Cyberkriminalität, Ausfall der Technik, etc.)
- Fragen nach dem Schutz von IP Rechnern und Unternehmensergebnissen

10. *Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

(siehe Frage 9.)

11. *Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarterer Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

k.A.

11.1 *Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

k.A.

12. *Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

k.A.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

- Für Unternehmen wird es ein entscheidender Wettbewerbsvorteil sein, ein Gefühl von Datensicherheit beim Kunden zu erzeugen
- Auf der andere Seite müssen Firmen auch im Umgang mit beispielsweise eigenen Produktionsdaten geeignete Maßnahmen treffen auch im Umgang mit beispielsweise eigenen Produktionsdaten geeignete Maßnahmen treffen, damit diese nicht in Hände Dritter gelangen
- Auch in Fragen der Produktionssicherheit (Stichwort Cyberkriminalität) müssen Firmen sich mit geeigneten

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

k.A.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

k.A.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

k.A.



## *Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Christoph Hoja, TU Berlin Urban Lab Smart City Plattform  
29.06.2015 (Schriftlich)

---

### *Zur Person*

Experte: Christoph Hoja  
Unternehmen/Institut/Organisation: TU Berlin Urban Lab Smart City Plattform  
Nachweis Expertenfunktion: Mitarbeiter TU Berlin Urban Lab - Smart City Plattform

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Die Entwicklung einer „smarten“ Welt beruht im Wesentlichen auf der Nutzung von Daten und deren Vernetzung und Gebrauch in Echtzeit. Der Schutz persönlicher Daten wird eine wesentliche Voraussetzung sein, um für smarte Projekte die erforderliche Nutzerakzeptanz zu erreichen. Datensicherheit ist aber auch wesentliche Voraussetzung für die Resilienz unserer urbanen Infrastrukturen.

In der frühzeitigen Beteiligung von Nutzerinnen und Nutzern in die Gestaltung von Urbanen Prozessen (wie auch in die Gestaltung von Produkte) wird zukünftig immer wichtiger werden.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Echtzeitvernetzung zur Steuerung von Prozessen zur Erhöhung der Lebensqualität einerseits und zu Erhöhung der Energieeffizienz (CO2 Reduktion) andererseits.

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

Größere Flexibilität, on-demand Produktion mit entsprechenden Veränderungen der Logistikketten und Lagerhaltung. Einflussfaktoren für Produktionsorte verändern sich. Energiepreise spielen zukünftig eine größere Rolle bei der Standortwahl.

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Energieeffizienz, Mobilitätslösungen, Gesundheitsvorsorge, Pflegebereiche

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

k.A.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

Datenschutz zur Sicherung des Know-how und der eigenen Netzwerke, Möglichkeit der digitalen Vernetzung mit Schnittstellenoffenheit, soweit sie möglich ist und Schutz, wo er nötig ist. In der Industrie 4.0 werden deutliche weniger, aber deutlich besser qualifizierte Mitarbeiter benötigt werden.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

Das wissen wir noch nicht, was den angeht. Wahrscheinlich werden veränderte nur bedingt zu anderen Produktionsweisen physischer Belieferung führen. Sicher ist, dass die Dateninfrastruktur auf höchstem Niveau sichergestellt werden muss. Im Energiebereich werden Industriebetriebe nicht mehr nur konsumieren, sondern auch produzieren (Prosumenten). Für ein Lastmanagement in den Gebäuden und Quartieren muss Infrastruktur (Strom und Wärme/Kälte) angepasst werden. Anforderungen an Steuerung!

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

Die Zuständigkeiten werden nicht mehr so klar trennbar sein, wie es über 1.5 Jahrhunderte möglich war. Es wird um neue Betreibermodelle gehen, bei denen öffentliche Hand (Versorger etc.) und Private enger kooperieren müssen. Die Umsetzung wird von der öffentlichen Hand gesteuert werden müssen (leider übernimmt die Industrie oftmals das Ruder)

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

Die Entwicklung sollte sich m.E. nicht von herkömmlicher Entwicklung unterscheiden. Nutzerbedürfnisse kommen zuerst!

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

Leichte Verständlichkeit, einfache Handhabung

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

Unter 3. bereits angesprochen. Just in time bezieht sich auf Produktion statt nur noch auf Lieferketten. Industrie 4.0 lässt größere Standortunabhängigkeiten in der Produktion zu (3D Druck) Das verringerte Störpotenzial durch Lärm und anderen Emissionen lässt integrierte Produktionsstätten zu. Dadurch werden Wege in der Stadt verkürzt. (Im Moment gelten aber noch strenge immissionsschutzrechtliche Regelungen im Städtebau -> Handlungsbedarf)

*10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

Geringe Lagerhaltung, große Flexibilität

*11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarterer Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

k.A.

*11.1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

k.A.

*12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

k.A.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

(Vgl. 1. / keine Aussage zu Eigentumsrechten)

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

k.A.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

Vor allem im F&E Bereich wird es einen hohen Bedarf qualifizierten Menschen geben. Räumlich werden Forschung und Produktion voraussichtlich enger zusammenrücken (Tegel Urban Tech Republic!). Die Produktion wird v.a. im High End Bereich logischerweise zunehmend bis komplett automatisiert.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

(siehe 15.)

## *Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Swen Hopfe, smartewelt.de  
01.07.2015 (Schriftlich)

---

### *Zur Person*

Experte: Swen Hopfe  
Unternehmen/Institut/Organisation: Smarte Welt Website und Blog  
Nachweis Expertenfunktion: Leiter Business Development ComCard GmbH  
Autor für smartewelt.de

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Politik muss sich der „digitalen Revolution“ stellen. Die Herausforderung für die politische Klasse ist, sich diverses Wissen anzueignen, damit man auch in Zukunft in der Lage ist, Richtungsentscheidungen zu treffen, welche jüngste Entwicklungen berücksichtigen.

Deutschland ist mittlerweile weniger Produktionsstandort, mehr Standort für Forschung, Entwicklung und Design. Dort sind unsere Stärken auch erprobt und bedeutet gleichzeitig, dass man genügend Ressourcen dafür bereitstellt, um in Zukunftsbranchen Meinungs- und Entwicklungsführerschaft zu halten.

Digitale Gesellschaft ist aber nicht nur ein Schlagwort, sie kann nicht "verordnet" werden. Unsere Bevölkerung ist vielschichtig und verschiedene Gruppen haben unterschiedliche Bedürfnisse. Will man Konsens und Fortschritt gilt es, möglichst viele mitzunehmen.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Im Grunde müssen „nur“ Automatisierungstechnik, IT und Internet und smarte Objekte miteinander verschmolzen werden. In einer Vorausschau werden wir mindestens in 2030 mit dieser „anderen“ Art von Produktion in Breite und damit spürbar zu tun haben. Schritt für Schritt binden wir aber schon heute bestehende Technologie mit ganz neuen Ideen.

Schwierig zu favorisieren, was sich besonders innovativ darstellt. Besondere Durchsetzungskraft hat heutzutage, was global agierende Unternehmen schaffen und an ihre User weitergeben. Das basiert auf Eigeninteresse, muss nicht zwingend auch das Innovativste sein.

Grundsätzlich sollte man unterscheiden, was sich im Inneren einer Firma tun muss und den anvisierten Absatzmärkten. Die Firma der Zukunft wird heutzutage oft unter dem Nenner „Industrie 4.0“ beschrieben. Das Werkstück trägt also die Information, wie es verarbeitet werden soll, in sich (über z.B. RFID-Tag oder Barcode) und steuert selbst den dann individuellen Verarbeitungsprozess.

Oft sind es heutzutage aber die kleinen Schritte, welche eine Firma im „Inneren“ fit für ein erfolgreiches Agieren im Markt machen...

### *3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

Meist schauen Firmen derzeit logischerweise auf Energieeffizienz und Kosten und unternehmen diverse Einzelmaßnahmen dazu. Laut Studien schaut aber in diesem Zusammenhang schon jeder zweite Mittelständler auf eine Vernetzung in der Produktion. Mit einer „Autonomen Fabrik“ und Produktion mit intelligenten Werkstücken hat das zwar noch wenig zu tun, entwickelt sich aber in genau diese Richtung.

Im Äußeren sind es die Marktentwicklungen bei „smarten“ Produkten. Neben den Megatrends sind es vor allem die abgeleiteten Trends, die es für Unternehmen aus anhängigen Branchen zu beachten gilt.

So sprechen diverse Produkte alle „kontaktlos“. Neue Produkte aus Identifikation, Hausautomation, Multimedia etc. müssen über Bluetooth oder RFID anbindbar sein. Für die Heimtechnik bedeutet das zum Beispiel, dass ich heutzutage keinen Fernseher mehr anbieten kann, der nicht über LAN oder WLAN verfügt. Für die Chipkartenindustrie bedeutet das z.B., dass man von der altgedienten Geldkarte mit Kontaktchip zur kontaktlosen Karte mit integrierter Antenne kommt.

Darauf müssen sich die Anbieter einstellen, um im Vergleich zum Wettbewerb nicht den Anschluss zum Markt zu verlieren.

### *4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Ein mehr oder weniger entwickeltes Thema, was noch die nächsten Jahre beschäftigen wird und Potenzial hat, ist „Local Content“. Abhängig von meinem Standort möchte ich in jeder fremden Gegend genau wissen, was meine aktuelle Location bietet (Public Transport, Einkauf, Veranstaltungen...) Dafür sind Geräte (Mobile) und Apps geschaffen, aber alles bietet noch jede Menge Ausbaumöglichkeiten.

Aber es braucht wohl noch mehr Gemeinsamkeit und Offenheit und modulare Software sowie modulare Fertigungssysteme. Nach Expertenmeinung wird auch ein neues echtzeitfähiges Protokoll zur Vernetzung über LAN und WLAN notwendig, denn die Belange der Industrie hinsichtlich der Übertragung von Daten sind (gegenüber dem Privat-Konsumenten) schon etwas anspruchsvoller.

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

Dazu mal ein Beispiel aus der Praxis: Bisher hatten z.B. Verkehrsunternehmen ihr Monopol auf ihre Daten ihrer Abonnenten (Verkehrsteilnehmer) und ihrer Fahrpläne. Nun gibt es Unternehmen (Google und viele andere App-Anbieter), welche eine größere Datenbasis anzapfen und diverse Konkurrenzangebote ins Netz stellen. Diese treten nun in den Wettbewerb zu Verkehrsverbänden oder lokalen Busunternehmen. Welche sich dem Stellen müssen und ihre Vorteile aus der Regionalität heraus ausspielen müssen, um nicht überrannt zu werden.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

In Bezug auf die Mitarbeiter im Unternehmen erscheint es ungebrochen wichtig, diese auf genau dem modernen und aktuellen Stand zu halten, wie es heutzutage eben braucht. Das sollte mit Mitarbeiterschulungen, ständigem Wissensaustausch und einer ordentlichen Unternehmenskultur geschehen. Das schafft Bindung zum Unternehmen und es können die Stärken der Mitarbeiter für das Unternehmen genutzt werden. Mehr als wichtig in diesen Tagen.

Investitionen in Anlagen zu planen, geschieht heutzutage kurzfristiger als früher. Deshalb braucht es (trotz vielleicht unsicherer Auftragslage) eine möglichst genaue Planung und diverse Flexibilität (Nachnutzung von Anlagen über verschiedene Aufträge, modularer Aufbau von Anlagen, um erweitern zu können, etc.).

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

Abgesehen von kleinen Firmen gibt es im Mittelstand und bei großen Unternehmungen (in Deutschland) recht gute Voraussetzungen, um in eine „smarte“ Produktion oder Produktion mit „smarten“ Produkten zu kommen. Genau betrachtet ist das aber dann doch ganz unterschiedlich.

Für die Elektroindustrie oder den Maschinenbau sollte gelten, dass wir dato hoch entwickelte Verarbeitungszentren haben. Es gibt aber weder wirklich intelligente Werkstücke noch eine lückenlose Anbindung an die ERP-Systeme im Betrieb. Um beides zukünftig zu gewährleisten, ist jede Menge Arbeit aufzuholen.

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

Öffentliche Stellen treiben die Umsetzung in der Fläche (leider) noch nicht so

richtig. Es sei denn,  
 es handelt sich um Leuchtturmprojekte oder um Projekte, welche (im Sinne „Smart-Cities“) in  
 Zusammenarbeit mit großen Unternehmen (wie IBM oder Siemens) vorangetrieben  
 werden. Aber auch dort gibt es derzeit vor allem das Engagement privater Firmen,  
 welche also mehrheitlich auch die Verantwortung dafür übernehmen.

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

Wenn ich für heute (oder gestern) ein herkömmliches Produkt geplant habe, dann muss es die geforderten Eigenschaften mitbringen. Plane ich für morgen, dann muss ich im Sinne der Entwicklung von „smarten“ Produkten vorsehen, dass mein Produkt kommunikative Eigenschaften mitbringt und aufgrund dieser Interaktion mit anderen lernfähig ist.

Das bringt nicht unbedingt kompliziertere Elektronik mit sich. Alles eigentlich schon vorhanden. Es bedarf aber weiterer Standardisierung, einheitliche APIs und vor allem eine Bündelung der Aktivitäten von klassischer Industrie und Informationstechnik.

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

Heutzutage kühlt der Kühlschrank statisch auf 4 Grad Celsius und hat eine Abtaufunktion. Dass man diesen vernetzt und dieser dann im Internet "nachbestellt", ist ein alter Witz. Einen wirklichen Nutzen bringt aber eher die Integration von Haustechnik auf einem sinnvollen Niveau für einen Komfortaspekt eben.

Im industriellen Bereich sind es die Produktionsmethoden. Nur durch eine absolut effiziente Produktion kann Europa in den nächsten Jahren gegenüber dem Wettbewerb aus Asien und Übersee bestehen.

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

Es sollten möglichst viele Werte aus der Produktion einen Rückfluss in das ERP-System der Firma erhalten. Ein Mehr an verwertbaren Daten erreicht man dadurch, dass und Verarbeitungsstand jedes Werkstücks auf der Anlage bekannt ist, weil das Werkstück durch sein Tagging nun eindeutig identifizierbar ist.

Daneben ist ein Unterschied zur gängigen Produktion, dass es nicht nur eine eindeutige ID pro Werkstück gibt, sondern dass diesem auch eine eigene Intelligenz eingepflanzt ist. Somit ist der Setup einer Produktionsbatch nicht nur Sache des Maschinen



Operators, sondern wird durch das Werkstück selbst gesteuert.

Vernetzt, kommunikativ und intelligent soll also eine Maschine sein, welche in den Werkhallen der nahen Zukunft intelligente Werkstücke bearbeitet. Das ist wohl auch weniger als Revolution, eher als Evolution und damit als ein Entwicklungsprozess zu sehen, welcher auf bestehenden Technologien aufbaut.

Zu den Merkmalen einer solchen Fertigung gehören dann z.B. die Möglichkeit der Fernwartung von Anlagen (schon länger umgesetzt) als auch intelligente Produktionsmaschinen (teilweise erreicht) und dann selbstkonfigurierende Automaten, welche sich in Abstimmung mit anderen auf die aktuellen Anforderungen in der laufenden Fertigung selbsttätig einstellen. Damit das im Zusammenspiel funktioniert, werden andererseits eben wirklich intelligente Werkstücke verlangt, sehr abstrakt auch manchmal als „cyberphysische Systeme“ bezeichnet.

*10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

Für die Produktion: Geringere Setupkosten. Geringere Setup-Zeiten, dadurch höherer Durchsatz. Und durch die Möglichkeit, kleinteilige Aufträge kostengünstiger abwickeln zu können.

Für die Logistik: Automatisierte Warenausgangskontrolle und weniger Verwechslungsgefahr. Lückenlose Protokollierung und im Ganzen dadurch eine Steigerung der Qualität bzw. Erleichterung für die Qualitätssicherung im Unternehmen.

Praxisbeispiel: Im Gegensatz zur konventionellen Produktion kann im Sinne von „Industrie 4“ das Werkstück selbst nicht nur seine ID bzw. Aufenthaltsort melden, sondern auch, dass es bspw. in einer Lackierstation nicht vollständig lackiert wurde und sich bei Bedarf selbst zur Nachproduktion anmelden. Die verantwortliche Lackierstation registriert das, wertet letzte Statistiken und die Vorschläge zu Problemlösung aus und modifiziert sich daraufhin selbst.

Gibt aber gleichzeitig auch eine Information an die Zuführstrecke und den Trockner, welche daraufhin auch ihre Parameter (wie Zufuhrgeschwindigkeit und Temperatur) aufgrund von Erfahrungswerten ändern. Dann wird zuerst M2M und unter Nutzung von Sensoren beobachtet, ob überhaupt eine Verbesserung eintritt. Die nächsten Werkstücke werden daraufhin offensiv befragt und es tritt eine virtuelle Diskussion der an der Produktion beteiligten Automaten ein. Danach kann automatisch nachjustiert werden. Im betrieblichen Netzwerk ist dies dann auch bekannt, sodass andere Produktionslinien diese bereits überprüfte Vorgehensweise übernehmen. Sind Grenzmuster erreicht oder sollte das im Sinne der geplanten Ressourcen einen Engpass darstellen, wird der Vorfall automatisch zum Eskalationsverfahren angemeldet. Erst bei Bedarf erfolgt eine Meldung an den Operator, der dann noch „per Hand“ restliche Eingriffe unterstützend vornimmt. Dadurch entsteht die gewollte Gesamtintelligenz.

*11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarter Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

Im Wesentlichen möchte ein potenzieller Kunde oder Geschäftspartner Liefertreue und qualitativ hochwertige Produkte. Darin unterscheiden sich Interessenten für „smarte Produkte“ nicht wesentlich zu den etwaigen Bestandskunden einer Firma.

Das hat dann meiner Meinung nach nicht unbedingt Auswirkungen auf das Marketing für solcherlei Produkte. Wichtig ist aber (um erklärungsbedürftige, komplexe Produkte anbieten zu können) ein technisch geschulter Vertrieb und Marketing. Da in der Außenpräsenz und im First-Level-Support technischer Sachverstand mehr denn je gefragt ist.

*11.1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

„Standards“ im Sinne einer optimalen Fertigung und Kommunikation mit dem Kunden sind sicherlich eine gute Ausbildung der Mitarbeiter und Fertigungsmethoden auf aktuellem Niveau.

Konkrete Standards sind dann in DIN oder ISO festgeschrieben. Ohne ein zertifiziertes Qualitätsmanagement nach ISO/EN 9001:2008 geht es in der „smarten“ Branche sicherlich nicht mehr. Spezielle Unternehmen aus der Branche (wie Datacenter oder Chipkartenhersteller) werden in regelmäßigen Audits dazu auch überprüft. Ist man in der Kreditkartenbranche tätig, muss man heutzutage nach PCI-DSS auditiert sein. Ist man ein geprüftes Unternehmen aus der IT-Branche, so geschieht das nach ISO 27001.

*12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

Das ist nicht unbedingt ein Thema für ein Unternehmen, welches Umgang mit „smarten Produkten“ hat. Um die beste Außenwirkung und Marktaufschließung zu erreichen, muss es ein integriertes Marketing geben und das setzt die bestmögliche Zusammenarbeit der einzelnen Bereiche im Unternehmen voraus.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

Solche Unternehmen, welche mit Daten ihrer Kunden arbeiten, sollten als Standard eine veröffentlichte „Security Policy“ haben, ein internes Managementhandbuch haben und diverse technische und organisatorische Maßnahmen (TOMs) als Regelwerk aufweisen.

Mitunter hilft ein externer Datenschutzbeauftragter in der Bewertung der getroffenen

Maßnahmen. Vor Abschluss eines neuen Vertrages wird heutzutage überdies eine Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung unterzeichnet, welche festlegt, welche Daten des AG eine Rolle spielen und wie mit diesen umzugehen ist.

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

Daten dürfen nicht verkauft werden. Das widerspräche sicherlich in der Regel allen Vereinbarungen und Maßnahmen dazu, wie oben geschildert. Zutritt zu Räumen und Zugang zu Ressourcen sind in einem Daten verarbeitenden Unternehmen darauf ausgerichtet, dass eben kein unautorisierter Zugriff auf Daten und Materialien passiert. So, dass die Produktion oder Dienstleistung in einer für den AG vertrauenswürdigen Umgebung geschieht.

Sollte es andere Absprachen geben, so sind die bilateral vereinbart und auf das ganz spezielle Projekt bezogen.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

Dazu gehören einerseits regelmäßige Mitarbeiterschulungen und (hat man mit Kundendaten zu tun) entsprechende Maßnahmen wie eine Verpflichtungserklärung der Mitarbeiter auf den Umgang mit sensiblen Daten wie nach BDSG und BSG in Deutschland.

Natürlich ist in einem Zukunftsmarkt und im Wettbewerb immer wichtig, für neue Mitarbeiter als Unternehmen attraktiv zu sein und zu bleiben.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

Neue Produkte entstehen durch die Kreativität der Menschen und das ist auch in Zukunft das wichtigste Potenzial im Unternehmen. Kernbereiche der Produktion bedingen immer den Menschen, wenn es z.B. um die objektive Bewertung der Ergebnisse geht. Qualitätskontrolle ohne Menschen also auch kaum denkbar.

Geschwindigkeit und Genauigkeit wird durch Maschinen realisiert. Bei „smartem Produkten“ ist automatisch mehr im Produktionsprozess integriert. Mittels Auto-ID und Tagging der Produkte erreichen wir eine gute automatische Kontrolle der Prozesse und der Qualität der Produkte. Die Endkontrolle bleibt beim Mitarbeiter.

## *Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Dietmar Köring, TU Berlin Urban Lab Smart City Plattform  
30.06.2015 (Schriftlich)

---

### *Zur Person*

Experte: Dietmar Köring  
Unternehmen/Institut/Organisation: TU Berlin Urban Lab  
Nachweis Expertenfunktion: Mitarbeiter TU Berlin Urban Lab - Smart City Plattform

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Die Vernetzung hin zu einer Stadt, welche eine höhere Lebensqualität aufweist - also nicht nur Emobility und Strom, sondern auch Gesundheit, Kommunikation etc. - eine große Herausforderung beim Nutzer wird sein, ein Bewusstsein zu schaffen, welches auch die „smart“ virale Welt betrifft und er entscheidet, welche Daten er zur Verfügung stellt und was nicht.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Wert ist hier zu unterscheiden in sozialen Wert und Marktwert für die Unternehmen. Idealerweise wäre es, wenn alles kombiniert wird. Der Zugang zum Netz überall sehe ich als positive Entwicklung, da Sie mir in fremden Städten die Orientierung erlaubt und Angebote aufzeigt, wie Museen und kulturelle Events. Oder aber meine Positionsbestimmung durch GPS und der Berechnung einer neuen Fahrrad Route, welche stark befahrene Straßen meidet. Soziale Netzwerke, wo man sich über Fachthemen austauscht, bis hin zur Verortung energetischer Skulpturen zur Bewusstseinsbildung.

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarterer Produkte in Markt einstellen?*

Industrie 4.0 bzw. The Industrial Internet - der Kreislauf von Waren und Fabriken bis hin zur Festlegung, wann ein defektes Produkt wo in der Fertigung war und die Optimierung dieser Prozesse. Dies führt zu einer höheren Produktion mit weniger Ressourcen und schont die Umwelt. Natürlich muss man auch in Betracht ziehen, dass dies Arbeitsplätze kostet, aber auch neue schafft.

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Es wird alle Bereiche die wir kennen durchdringen. Es wird auch dadurch eine Abhängigkeit geschaffen, welche jedoch auch notwendig sein wird. Ich denke, dass Baumaterialien und Sensorik ein großes Feld sein werden. Natürlich auch Mobilität, Verkehr, aber auch Medizintechnik und die Weise wie wir mit unserer Umwelt interagieren werden.

*4.1. Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

k.A.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

In der Lehre muss auf neue Technologien eingegangen werden und Wissen vermittelt werden, wie man dies auch nutzt in seinem Bereich. Bewusstsein für dies spielt auch hier eine große Rolle. Vor allem jedoch für die Lehrenden und Betreiber / CEOs, da dies die Entscheidungsträger sind. Es wird unvermeidlich sein in Teams zu arbeiten, wenn man diese komplexen Bereiche nun produktiv gestalten will.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

k.A.

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

k.A.

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

k.A.

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

k.A.

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

k.A.

*10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

k.A.

*11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarter Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

Ich denke nicht, dass sich diese besonders abheben sollten - heutzutage in wirtschaftlichen Ländern sind es Produkte, wie jedes andere auch. Meisten eben leider mit der Einschränkung, dass ein solches Produkt nur mit der mitentwickelten Software der Firma läuft.

*11. 1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

k.A.

*12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

k.A.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

Standards sind ein großes Thema aber auch Forschungsfeld - derzeit befindet sich dies in der Entwicklung - Standards sind unabdingbar, wenn wir eine Vergleichbarkeit haben wollen. Datenschutz ist ein wichtiges Thema und sollte berücksichtigt werden. Bis zu welchem Level ist Sache der Politik und hierzu möchte ich mich nicht äußern. Es ist jedoch so, dass alles was im Netz ist, auch abgerufen werden kann, wenn es denn jemand will - also liegt hier auch die Verantwortung beim Verbraucher. Wie man eben auch evtl. eine Tür mit einem 2. Schloss versieht und sich so gegen Einbrecher schützt, was ja auch nicht immer funktioniert - siehe Diebstahl berühmter Kunstwerke aus Museen.

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

Jegliche Daten, bei denen die Veröffentlichung eingewilligt wurde oder anonymisiert wurden sollten frei zugänglich sein. Wenn sich jemand die Arbeit macht diese zu kategorisieren oder etc. in einem Produkt zur Anwendung nutzt, sollte er auch hierfür entlohnt werden - also verkaufen dürfen.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

k.A.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

Schwierige Frage - was ist erlaubt und was nicht, wohin geht die Forschung? Wir werden eh schon gesteuert durch Werbung und Schriftarten (siehe hier Helvetica), und es wird in Zukunft noch mehr durch unsere eigenes Verhalten sein und personalisierte Werbung - hier hilft nur Bildung und Bewusstsein, um sich diesem zu entziehen, oder auch nicht - aber dies wird nicht immer funktionieren. Es gibt auch etwas, was ich gerne als „Ambient Intelligente“ beschreibe - eine Steuerung des Verhaltens ohne, dass man es wahrnimmt ... aber dies geht in den Bereich der Kybernetik und Kommunikationsforschung in den 60ern.

## *Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Nico Litzel, Big Data Insider  
26.06.2015 (Schriftlich)

---

### *Zur Person*

Experte: Nico Litzel  
Unternehmen/Institut/Organisation: Online Magazin Big Data Insider  
Nachweis Expertenfunktion: Autor für Big Data Insider

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Herausforderungen sehe ich vor allem beim Thema Datenschutz und Datensouveränität. Wem gehören die Daten, die erzeugt und gesammelt werden? Welche Mitsprache haben Verbraucher? Welche Rahmenbedingungen muss die Politik setzen? Smarte Geräte sind zudem ein potenzielles Sicherheitsrisiko. Wie sieht es mit der IT-Security aus, etwa im Smart Home?

Chancen für Unternehmen sind eine intelligente, kostengünstige Produktion „on demand“ (Losgröße 1). Zudem ergeben sich für Unternehmen neue Geschäftsmodelle, etwa durch den Datenhandel, Predictive Maintenance etc.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Ich finde den Ansatz interessant, mithilfe von smarten Produkten Ressourcen effizienter nutzen zu können. Für Unternehmen ist es sicher interessant, nicht mehr Produkte zu verkaufen (eine Ölpumpe), sondern eine gewisse Leistung (x Millionen gepumpte Liter). Auch vorausschauende Wartung ist hier ein interessanter Ansatz, da Unternehmen z. B. Außendienstmitarbeiter besser werden steuern können.

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

k.A.

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Diese Frage ist derzeit schwer zu beantworten. Ich gehe davon aus, dass der Consumer-Bereich eine tragende Rolle spielen wird.



*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

k.A.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

Momentan eingesetzte Anlagen sind nicht oder nur eingeschränkt für Industrie 4.0 geeignet. Das ist bei den langen Investitionszyklen wohl auch ein Hemmschuh für die rasche Verbreitung. Zudem müssen ganz grundlegende Voraussetzungen erfüllt sein, etwa schnelle Internetverbindungen. Deutschland hängt hier im europäischen Vergleich nach.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

(siehe Frage 5)

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

k.A.

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

k.A.

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

k.A.

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

Höhere Flexibilität und kürzere Umrüstzeiten. Zudem einen exakteren Überblick über den Rohstoff- und Güterfluss und damit insgesamt geringere Kosten.

10. *Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

Potenziell geringere Kosten und damit Wettbewerbsvorteile.

11. *Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarter Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

k.A.

11.1 *Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

k.A.

12. *Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

k.A.

13. *Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

Daten sollen gehandelt werden dürfen. Allerdings nur nach Aufklärung und Einwilligung der Kunden. Zudem sollte eine Wahlfreiheit bestehen. Ich sehe die Gefahr, dass Kunden belohnt werden, die sich transparent machen, sodass das mittelfristig normal wird. Später werden dann alle, die sich dem verweigern, Nachteile erleiden oder Leistungen/Produkte erst gar nicht mehr erhalten.

14. *Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

(Siehe Frage 13.)

15. *Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

k.A.

16. *Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

Die Auswertung und Interpretation von Daten werden auf absehbare Zeit Menschen machen („Data Scientists“). Auch Entwicklungsarbeit und Kreativität werden

Maschinen nicht so schnell leisten können. Produktion und Fertigung dagegen werden wohl immer weiter automatisiert werden.

## *Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Nathanael Meyer , Focus-Online  
04.07.15, 13:00 Uhr (Telefonisch)

---

### *Zur Person*

Experte: Nathanael Meyer  
Unternehmen/Institut/Organisation: Focus-Online Autor  
Nachweis Expertenfunktion: Autor des Artikels: Internet der Dinge „Die Technik denkt für uns: Und wir haben Raum für neue Ideen“

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Kritisch zu sehen sind das Thema Daten und die Privatsphäre allgemein. Einfach schon durch die Kommunikation der Geräte untereinander bietet das Chancen für Eingriffe von außen.

Das Internet der Dinge wird kommen, denn „wir werden fauler“ und die Welt wird einfacher, denn damit wird einfach Luxus verbunden.

Das Internet der Dinge wird in allen Bereiche, im Privaten sowieso und auch immer mehr im medizinischen Umfeld, besonders im Bereich Gesundheitsfürsorge bzw. medizinische Fürsorge. Auch im Technikbereich, ich bin mir ziemlich sicher, dass es da relativ schnell kommen wird.

Das bietet, v.a. im medizinischen Bereich auch Risiken, da sensible Daten gestohlen werden können.

Ich würde auch ungern missen wollen, was es schon gibt, besonders das Smartphone, weil es viele Vorteile mit sich bringt.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Im Bereich der Konsumentenprodukte, wie im Bereich der Investitionsgüter, in beiden gibt es riesige Fortschritte.

Ich denke nur, dass man die Fortschritte bei den Konsumgütern schneller sieht und man kann sie v.a. schneller verstehen.

Besonders im Großanlagenbereich in der Industrie: Insgesamt ist das ganze Spektrum von Industrie 4.0 in seinen Innovationen, das ist viel komplexer und schwerer zu

verstehen für den Kunden, was dahinter steckt. Zudem steckt im Industriebereich auch viel, viel mehr Geld dahinter.

Zu dem Verhältnis von (smarten) Konsumgütern und smarten Industriegütern bestehen, das hängt von den Unternehmen ab, von der Art und Weise was sie produzieren, wie sie was produzieren. Klar ist, dass wir beide brauchen, sonst funktioniert der Markt nicht mehr. Sie hängen gewissermaßen voneinander ab.

Es wird sicherlich viel mehr Konsumgüter geben, als es Investitionsgüter geben wird, weil ja auch viel mehr Menschen zu Konsumgütern greifen und da viele Konsumgüter im Endprodukt viel preiswerter sind als ein Investitionsgut. Deswegen: es geht nicht ohne, es ist ein Zusammenspiel aus allen.

### *3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

Die Anbieter haben die Option und die Chance viel mehr Daten der Kunden abzugreifen. Also sie können ihren Käufer viel besser kennenlernen und auch viel gezielter die Personen adressieren, die sie adressieren wollen.

Die Auswertung von Daten ist eine riesen Chane, wobei ich nicht einschätzen kann, wie das in 10,20 Jahren aussehen wird. Das Ganze kann auch sehr skeptisch gesehen werden, die Datenauswertung kann neue Optionen und Chancen mit sich bringen oder sie kann auch misslingen. (Stichwort: Datenschutz) Obwohl wir in Deutschland sehr fortschrittlich sind mit dem Datenschutz.

Beim Datenschutz bin ich der Meinung, dass es über einen bestimmten Rahmen hinweg Regeln geben muss. Das ist zwar schwierig, aber innerhalb der EU wäre das denkbar. Z.B. Das Frankreich, Irland, Spanien, Deutschland usw. schon mal einheitliche Regeln beim Datenschutz haben, wo ja auch dran gearbeitet wird. Und an diese müssen sich Unternehmen dann halten, denn wenn sie das nicht tun, dann überleben sie nicht lange (in einer smarten Welt).

Es muss die Frage gestellt werden: was bin ich bereit für die Daten zu geben. Luxus einerseits und Datenschutz andererseits. Je mehr Daten ich den Unternehmen gebe, desto mehr Luxus kann ich erwarten und je weniger Daten ich de Unternehmen gebe, desto weniger Luxus kann ich haben, habe dafür aber mehr Datensicherheit und Datenhoheit.

Das ist aber in erster Linie eine persönliche Entscheidung.

### *4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Zukünftige Anwendung sind möglich durchweg in allen Bereiche. Im Sport gibt es bereit schon smarte Anwendungen, in der Medizin, innerhalb des Hauses usw.

Also grundlegend alles, was nicht genau die menschlichen Grundbedürfnisse darstellt. Also z.B. Essen, das werden wir noch selber machen müssen. Alles andere ist ja in großen Teilen schon machbar oder wird auf alle Fälle machbar werden. Ob man es

umsetzt oder umzusetzen wird ist wieder eine andere Frage - aber die Option besteht schon mal.

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

(Frage wurde ausgelassen)

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

Auch das hängt wieder vom Unternehmen ab. Je hoch technologisierter ein Unternehmen ist, desto weitergebildete Mitarbeiter braucht das Unternehmen. Wenn ich jetzt nur eine Schaltanlage herstelle, dann brauche ich andere Qualitäten meiner Mitarbeiter, als wenn ich Mini-Sensoren herstelle. Das kann pauschal nicht beantwortet werden.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

Infrastrukturell sollte jedes Unternehmen grundsätzlich über Internet verfügen, das v.a. über eine gute Leistung verfügt. Auch am besten über WLAN. Darüber hinaus rauch ich aber eine gute Überwachung, ich brauche Mitarbeiter die hauptsächlich meine Produkte schon im Herstellungszyklus überwachen, dss heißt auch ausgeklügelte Systeme zur Überwachung.

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

Ganz klar die Unternehmen, bei denen zwar viele sagen, dass sie mehr vom Staat wollen, was sie jedoch oft sagen.

Deswegen würde ich sagen bis heute erst mal die Unternehmen, möglicherweise zukünftig auch mehr der Staat. Möglicherweise ist es auch ein Zusammenspiel aus allen, besonders in einer sozialen Marktwirtschaft.

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

Grundsätzlich: herkömmliche Produkte kommunizieren nicht, herkömmliche Produkte sind normalerweise nicht ans Internet angeschlossen und sind für einen einzigen Zweck bestimmt und den sollten sie normalerweise ordentlich ausführen.

Smarte Produkte hingegen sind verbunden, kommunizieren mit den Geräten und sind mehr eine Art Schaltkreis aus mehreren Produkten und seiner Umgebung, so kann es sein, dass sie mehr funktionieren, wenn man eins wegnimmt. Beispiel ein smarterer Mixer: wenn ich den nicht an seine Umgebung anpasse, führt er nicht mehr optimal seine vorgesehenen Leistungen aus.

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

Das ist auch wieder abhängig davon welches Unternehmen ich und welchen Kunden ich adressiere. Was will ich: ich muss versuchen meinen Kunden, in meinem Bereich oder in meiner Nische, den bestmöglichen Nutzen zu bieten. Pauschal kann das also nicht beantwortet werden. Das hängt davon ab, um welches Unternehmen und welchen Kunden es sich handelt. Jeder mag andere Sachen in verschiedenen Bereichen.

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

(Frage wurde ausgelassen)

*10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

Grundsätzlich kann ich Arbeitskraft einsparen und somit Geld einsparen. Darüber hinaus funktionieren Modelle mit Robotern in der Produktion oder die Smart Factory, das funktioniert. Und somit minimieren sich auch menschliche Fehlerkomponenten. Aber trotzdem funktioniert ohne Menschen eine Fabrik nicht. Insgesamt steckt hinter den smarten Strukturen und dem Einsatz von Robotern das Ziel der Geldersparnis.

*11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarterer Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

Vom Grund auf ist die Werbung nicht unterschiedlich. Die Werbung adressiert nur anders. Bei smarten Produkten wird der Technologieansatz viel stärker herausgehoben. Und es wird viel mehr auf eine Technologieführerschaft geachtet, als auf eine Markenführerschaft.

Zum Beispiel: Bei herkömmlichen Produkten greift man zu aller erst zu der Marke, zu der man Vertrauen hat. Bei smarten Produkten schaut man eher, welche Technologie dahinter steckt. Man schaut weniger auf die Marke, sondern eher auf die Technologie und die Leistung, die dahinter steckt. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist hier viel enger gesetzt und kann durch das Marketing weiter gestreut werden. Nach dem Motto: „Kauft

uns, weil wir technologisch super sind“ oder „..., weil wir das beste Betriebssystem haben“ oder „..., weil wir am besten kommunizieren“. Bei herkömmlichen Produkten gilt eher: „Kauft uns, weil wir euch das Vertrauen bieten!“, „Wir sind die Marke, die ihr kennt!“

Hierbei muss man aber alle Apple Produkte rausnehmen, denn Apple ist an sich ein geschlossenes System. Wenn ich einmal Apple hab, dann werde ich erst mal immer Apple haben, weil ich nicht so leicht wechseln kann. Aber wenn ich ein Android oder ein Windows Betriebssystem habe, dann ist die Flexibilität hoch. Ich kann ein Windows Tablet haben und ein Android Handy, und es funktioniert.

### *11.1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

Smarte Produkte haben oft eine App oder einen Service Knopf, durch den ich direkt eine Kommunikation habe die stattfindet. Bei herkömmlichen Produkten muss man meistens noch im Call Center oder im Support anrufen oder eine Mail schreiben. Man kann nicht einfach diesen Knopf drücken oder über eine App kommunizieren, um Hilfe/Service zu bekommen.

Wobei die Hilfestellung fraglich ist: beim herkömmlichen Produkt, wo ich anrufe und eine Person in der Leitung habe und sage mein Gerät funktioniert nicht, da habe ich eine Lösung am Ende. Bei einer App bekomme ich diese Antwort nicht immer, ich weiß auch nicht wer dahinter sitzt und was die machen - ist fraglich.

Man muss auch beachten, dass bei fast jedem smarten Produkt, das wir zurzeit schon haben, eine große Firma dahinter steckt, die einen ganz anderen Ausgangspunkt für ihre Supportdienste hat.

Abschließend: Die Unternehmen müssen sich selbst die Frage stellen, was man am Ende als Support zum smarten Produkt anbietet und wie man das gestaltet. Somit ist auch die Frage, was kommt und was nicht und was sich letztendlich durchsetzt im Bereich Support.

### *12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

Der Bereich Marketing und Kommunikation ist super, super wichtig für die Unternehmen. Besonders die Rolle von Marketing im Bereich Produktdesign und wie verkaufe ich das Produkt und welche Rückschlüsse kann ich für die Bereiche Forschung und Entwicklung ziehen. Das Marketing weiß normalerweise: was ist gebraucht, was ist gewollt! Das weiß nicht der Diplom Ingenieur, der macht keine Umfragen: welches Produkt wir haben wollen. Und deswegen muss Rücksprache gehalten werden zwischen Forschung und Entwicklung, Innovation, Marketing und Kommunikation. Natürlich auch zwischen Marketing und Logistik müssen



Rücksprachen gehalten werden, denn es muss immer genug da sein, um die Nachfrage erfüllen zu können.

Ich glaube man könnte das in einem Schaubild sehr gut veranschaulichen: in einem modernen Unternehmen muss heutzutage fast alles ineinander vernetzt sein. Ohne diese Kommunikation und Vernetzung funktioniert es einfach nicht mehr, ansonsten habe ich im Wort Case:

- a) Ein Produkt tolles Produkt, was aber nicht gut aussieht.
- b) Oder ein Produkt, was super aussieht, aber nicht funktioniert
- c) Oder ich habe beides: ein Produkt, das super aussieht und gut funktioniert, aber sich nicht verkauft, weil es keiner will.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

Datenschutz ist keine Sache des Unternehmens, sondern Datenschutz muss von politischen Stellen geregelt werden. Wenn man das nicht tut, wer versichert mir dann, dass sich die Unternehmen dran halten. Wenn man sagen würde, dass ihr euer eigenes Datenschutzkonzept erstellt, dann gäbe es immense Unterschiede. Es gäbe Unternehmen, die vorsichtig wären, aus Angst, dass ihnen die Kunden abspringen würden und deshalb kaum Daten erheben würden. Während andere Unternehmen riesige Datenmengen erheben würden und diese vielleicht sogar an Dritte verkaufen würden. Das ist eine Frage der Ethik in den Unternehmen und da ich nicht einschätzen kann, wie ethisch die Unternehmen sind, würde ich den Datenschutz lieber von einer politischen Stelle geregelt haben.

Aber auch nicht wie jetzt, denn das jetzige System der Datensparsamkeit ist hinderlich und auf Dauer nicht machbar. Denn bei den Datenmengen, die anfallen pro Tag, allein in Deutschland, ist Datensparsamkeit nicht mehr sinnvoll. Aber das muss politisch geregelt werden und an diese Regeln müssen sich Unternehmen halten, in unserem Fall wahrscheinlich europaweit.

Zum Datenumgang in Deutschland: In Deutschland gilt das Prinzip der Datensparsamkeit und der Datenvermeidung. Das heißt, dass ich nur die Kundendaten aufnehmen darf, die ich brauche. In einem Online Shop darf ich z.B. wissen, wo der Kunde wohnt und ich darf seine Kreditkartennummer haben. Ich darf aber nicht wissen, ob er verheiratet ist oder ob er Kinder hat, das darf ich auch gar nicht nachfragen. Aber wenn ich nachfragen dürfte und das wüsste, könnte ich vielleicht auch viel besser verkaufen.

Ein ähnliches Problem gibt es auch bei Newslettern, denn ein Newsletter ist nur das gültig, wenn man mindestens zweimal bestätigt hat, dass man ihn haben will. Das ist auch wieder ein Problem, denn einmal „Ja“ klicken, geht noch. Aber dann nochmal klicken, in einer Mail, die separat kommt, da wird das schon schwieriger. Darin sehe ich ein Problem, denn es funktioniert auf Dauer nicht mehr, denn man muss ja wissen, wer sein Kunde ist.

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

Ich stimme dem zu, dass Daten demjenigen gehören, über den die Daten sind. Datenverkauf ist eine ganz schwierige Sache und Datenverkauf von Unternehmen ist nicht in Ordnung. Dabei eröffnet sich auch wieder neuer Spielraum für Cyberkriminelle, um die Daten abzugreifen.

Das Pseudonymisieren und Anonymisieren ist ebenfalls kritisch zu sehen. Denn wenn ich nicht gerade in einer WG mit vielen Leuten leben, die alle ein ähnliches Verhalten aufweisen, weiß Google trotzdem, wer sich dahinter verbirgt. Vielleicht weiß man nicht genau, wie ich heiße, aber man erfährt über den Wohnort, wann ich Facebook besuche, was ich für Produkte suche und dann weiß Google trotzdem, was für eine Person ich bin.

Abschließend beim Datenschutz sollte noch viel passieren und gemacht werden, aber Datenverkauf ist eine ganz andere Liga, dem ich insgesamt negativ gegenüberstehe.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

Grundsätzlich: Man braucht kluge Köpfe benötigt, man braucht sehr technikaffine Menschen und in vielen Bereichen auch junge, dynamische Menschen, die ein Konzept haben.

Die detaillierten Anforderungen unterscheiden sich jedoch noch mal im B2B und B2C Bereich.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

Den Menschen braucht man auf Fälle um Prozesse einzurichten, zu überwachen und zu steuern. Roboter sind geeignet je präziser und einfacher die Aufgabe ist. Je komplexer die Aufgabe ist, desto mehr braucht man den Menschen, zur Lösung der Aufgabe und der dann aber auch kleine Fehler die passieren ausbügeln kann.

Zum Risiko, dass Arbeitsplätze verloren gehen könnten, Folgendes: Je geringer qualifiziert eine Person ist, desto eher ist ihr Job bedroht. Je höher qualifiziert man allerdings ist, desto unwahrscheinlicher ist es, dass Roboter einem den Arbeitsplatz wegnehmen können.

*Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Dr. Ulf Ortmann, Universität Bielefeld  
06.07.2015 (Schriftlich)

---

*Zur Person*

Experte: Dr. Ulf Ortmann  
Unternehmen/Institut/Organisation: Universität Bielefeld  
Institut für Wissenschafts- und Technikforschung  
(IWT)  
Nachweis Expertenfunktion: Industrie 4.0 Projekt „*Nachhaltigkeitsmaßnahme  
Akzeptanz gewährleisten - Technik sozial- und  
humanverträglich gestalten (itsOWL-TA)*“

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Wir untersuchen Auswirkungen der „digitalen Revolution“ auf die Arbeit in Industriebetrieben. Durch Digitalisierung ergeben sich einerseits Chancen zur Entlastung von körperlicher Arbeit und von Routinetätigkeiten, zur Weiterbildung, zum Karriereaufstieg und - das ist vor allem für IT-Experten zu vermuten - zu Einfluss gewinnen; und es werden neue Arbeitsplätze geschaffen. Andererseits können durch Digitalisierung auch neue Routinetätigkeiten geschaffen werden, Arbeitsabläufe vereinfacht und Anforderungen geringer werden; wenn IT-Experten an Einfluss gewinnen, werden andere - etwa: diejenigen, die bisher Produktionstechnik entwickelt haben - an Einfluss verlieren. Letztlich werden auch Arbeitsplätze wegfallen. Mit anderen Worten: In einem einzelnen Betrieb sind unterschiedliche Beschäftigungsgruppen in sehr unterschiedlicher Weise an Digitalisierung beteiligt bzw. davon betroffen. Das sind Herausforderungen und Chancen, auf die wir in unseren Untersuchungen gestoßen sind.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

k.A.

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarterer Produkte in Markt einstellen?*

k.A.

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

k.A.

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

k.A.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

Seit es den Begriff „Industrie 4.0“ gibt, wird die Digitalisierung der Arbeit stark diskutiert - das war vorher anders. In diesem Zusammenhang werden auch strategische Entscheidungen in den Betrieben getroffen: zur Weiterbildung, zu Automationskonzepten, zur Arbeitsgestaltung usw. Nachhaltige Vorteile werden möglicherweise Betriebe haben, die es schaffen „Arbeit 4.0 so zu gestalten, dass ihre Mitarbeiter den digitalen Wandel unterstützen. Vor dem Hintergrund, dass unterschiedliche Beschäftigungsgruppen auf unterschiedliche Weise an Digitalisierung beteiligt bzw. davon betroffen sind, ist das eine Kunst.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

k.A.

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

k.A.

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

Wenn wir vom Begriff der cyberphysikalischen Systeme ausgehen – die aus Komponenten des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Informatik bestehen – dann vermute ich, dass Anlagen, Geräte und Komponenten zukünftig stärker als bisher nach Maßgaben der IT entwickelt werden. Entscheidungen, vor denen das Management steht, könnten sein: Wird der Elektrotechniker oder der Maschinenbauer, der bisher die Produktentwicklung führte, abgelöst durch einen Informatiker? Oder sollen Ziele und Pläne zukünftig im Team aus Informatiker, Elektrotechniker und Maschinenbauer geschrieben werden? Wenn cyberphysikalische Systeme tatsächlich solche Führungstrios voraussetzen, dann müssten die Produktentwickler noch stärker als bisher die Kompetenz entwickeln, sich in die Lage des jeweils anderen – seine Arbeitsweise, sein Wissen, seine Wahrnehmung – hineinzusetzen.

8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?

k.A.

9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?

k.A.

10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?

k.A.

11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarterer Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?

k.A.

11.1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?

k.A.

12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?

Ich bleibe weiter beim Begriff der cyberphysikalischen Systeme. Der Vertrieb solcher Systeme steht vor der Herausforderung, dass, Softwareentwicklungen eine höhere Geschwindigkeit haben als Entwicklungen im Maschinenbau oder in der Elektrotechnik. Eine Software, die seit dreißig Jahren nicht weiterentwickelt wurde, lässt sich wahrscheinlich nicht mehr verkaufen. Aber stellen Sie sich vor: Jemand verkauft seit dreißig Jahren eine nahezu unveränderte elektronische Komponente - dann kann er das möglicherweise mit Argumenten erreichen, die sich seit 1985 nicht geändert haben. Wenn er zukünftig solche Komponenten im Verbund mit Software verkauft, dann muss er seine Argumente fortlaufend an softwaretechnische Entwicklungen anpassen.

13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?

k.A.

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

k.A.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

k.A.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

k.A.

*Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Dr. Angelika Voß, Fraunhofer Allianz Big Data  
29.06.2015, 16:00 Uhr (Telefonisch)

---

*Zur Person*

Expertin	Dr. Angelika Voß
Unternehmen/Institut/Organisation	Fraunhofer-Allianz Big Data
Nachweis Expertenfunktion	Autorin „Big Data - Vorsprung durch Wissen“ Innovationspotenzialanalyse des Fraunhofer- Instituts IAIS Leiterin von Big Data Schulungen und Workshops

---

*Engagement*

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

Sicherheit spielt für die Unternehmen eine große Rolle, weil man Daten sammelt, dann können nun mal gehackt werden. Oftmals ist die Sicherheit der Software auf Maschinen noch viel schlechter als die auf den Rechnern oder Server. Und dabei gibt es große Bedenken, dass da die falschen Leute Zugriff auf die Daten bekommen. Das kann aber auch sein, dass das in Deutschland eine spezielle Sache ist. Das Zweite hat eher was mit Industrie 4.0 zu tun, das sind die unterschiedlichen Produktzyklen. Weil Maschinen leben ja viele Jahre, während Software immer nur wenige Jahre läuft. Dann kauft man sich ein neues Handy, einen Laptop oder PC, aber si schnell kann man die Maschine ja nicht ersetzen in den Unternehmen. Das sieht man auch ganz deutlich beim Auto, also wie lange ein Auto lebt und wie schnell dann die Software auf den Boardcomputern ersetzt werden müsste, wenn sie erst mal vernetzt wäre. Wie will man das sicherstellen, dass die neue Software auf der alten Hardware läuft. Und das Nächste ist natürlich in Sachen Konkurrenz, wo Software viel weiter ist als die deutschen Maschinenbauer. Besonders die USA ist in der Software viel weiter als die Deutschen.

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

Sie haben sicherlich schon von Share-Economy gehört und Pay-Per-Use. Ich denke, dass es dahin geht, dass man Maschinen in der Zukunft nicht mehr kauft, sondern nur noch Nutzungsgebühr bezahlt. Und zwar Nutzungsgebühr tatsächlich „per use“. Entweder die Nutzer sharen es untereinander oder der Anbieter bietet zu vernünftigen Preisen die Nutzung an, und wenn das so ist, denn das also über den Anbieter läuft.

Dann müssten Anbieter ein großes Interesse daran haben, dass Dinge gut Instand halten werden bzw. auch lange laufen.

Das ist Preventive Maintenance. Von daher könnte es sein, dass man wieder langlebigere oder belastbarere Produkte herstellt. Wenn man sie nicht mehr kauft, sondern wenn sie dem Anbieter gehören und er dafür sorgen muss, dass er möglichst viel aus einem solchen Gerät herausholt. Wenn man nichts mehr verkauft, sondern nur noch für die Nutzung Geld bekommt, dann hat das keinen Sinn mehr solche Tash Produkte herzustellen. Man würde qualitativere Materialien nutzen und man würde sehr viel nachhaltiger werden. Das ist eine Vision, das könnte sein.

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

k.A.

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

Für mich ist ganz klar das Auto ein großer Anwendungsbereich. Das sieht man ja, dass Autohersteller zu Mobilitäts Providern werden. Das ist das, was ich eben meinte, da geht es schon los, dass „ich“ die Autos nicht mehr verkaufe, sondern verleihe sozusagen. Opel macht das glaube ich auch schon, dass die sich auch Mobilitätsportale anbieten.

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

Ja, um beispielsweise beim Auto zu bleiben: Da ist ja die Frage wem die Daten gehören, die aus dem smarten Auto gesammelt werden, das ist ja noch nicht so ganz klar. Aber wie auch immer, denn derjenige der die Daten hat, der kann die dem Hersteller anbieten, damit er bessere Produkte herstellt oder den Werkstätten, dass die präventiv Wartungen anbieten können oder auch bei den Versicherungen, als Pay-Per-Use bei den Versicherungen. Oder auch Flottenmanagementlösungen, aufgrund dieser Daten, weil man die Intelligenz verarbeiten kann. Was gut ist, es entstehen neue Plattformen mit Branchendaten und da herum gibt es Netzwerke von Anbietern aus ganz unterschiedlichen Branchen. Die sich dann natürlich zusammenschließen sollten, da der Kunde dann natürlich auch gerne alles aus einer Hand haben möchte. Es gibt da ganz interessante Sachen. Es gibt Versicherungen - Autoversicherungen - die Fuhrparkmanagementlösungen anbieten oder Werkstattlösungen anbieten. Es gibt ganz vielen, das ist total spannend im Augenblick. Dadurch können sich auch ganz neue Geschäftsmodelle entwickeln.

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*



Als Erstes müsste das Unternehmen Entscheidungen treffen, ob es versuchen will ein Innovator zu sein im Bereich Smart Data, Big Data oder ob es warten und mitlaufen will oder ein Nachzügler sein will. Ich finde es ganz wichtig, dass man sich da beraten lässt oder sich selber schlaumacht und dann eine Entscheidung trifft. Weil natürlich, wenn man Vorreiter ist, dann gibt es keine Software von der Stange, sondern man muss alles selber entwickeln oder teuer bezahlen. Während wenn man wartet, dann gibt es da vielleicht schon Speziallösungen. Das ist ein ganz wichtiger erster Schritt. Aus meinem Hintergrund, wenn er dann Daten nutzen will, dann braucht er das Personal, was die Daten analysieren kann und managen kann. Und dann muss er wissen, ob er das hat oder ob er das aufbauen kann. Und der Data Scientist, das ist ein neues Berufsbild, das extrem nachgefragt wird. Und die kriegt man kaum noch die Leute, da muss sehen wo will ich sie haben und wie bekomme ich sie denn. Wenn sie praktisch auf dem freien Markt nicht mehr sein, dann muss ich meine Leute umschulen, kann ich das?

Und das andere ist dann natürlich, hab ich die Daten die ich brauchen oder muss ich eher über meine Kunde oder aus meinen Betrieben noch mehr Daten erheben. Und das kann dann sein, dass ich mehr Sensoren einbauen muss.

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

k.A.

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

Die Politik ist zu langsam. Zum Beispiel die ganze Diskussion mit Uber. Bis Juristen das verstanden haben und formuliert haben (auch noch auf europäischer Ebene), dann ist schon wieder das nächste Modell aus den USA gekommen. Da finde ich, dass da die Branchenverbände schneller agieren können.

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

k.A.

*8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?*

k.A.

*9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?*

Smarte Unternehmen bekommen kontinuierliche Daten aus ihren Prozessen. Die kriegen mehr Daten über ihr Verhalten und ihre Kunden, als nicht smarte Unternehmen. Und aufgrund dessen können sie sehr viel mehr Prognosen machen, auch ganz kurzfristige Prognosen und können sehr viel schneller handeln - das ist der eine Punkt. Und dann wird natürlich auch die Massenindividualisierung oder die Stückzahl eins möglich.

Und ich denke, dass in einem smarten Unternehmen jeder Unternehmensbereich Daten von anderen Bereichen nutzen kann. Dass Nutzungsdaten wieder in die Produktentwicklung einfließen und dass alles viel verzahnter ist. Grade für die Produktentwicklung, für die ist das fantastisch.

*10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?*

k.A.

*11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarterer Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?*

k.A.

*11. 1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

k.A.

*12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

Besonders zwischen Marketing und Entwicklung und auch bei der Produktion, weil die Produktionsdaten, die sagen mir ja auch ganz viel. Plus natürlich, wenn man auch noch am Datenverkauf verdient, also wie neue Geschäftsmodelle.

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

Branchenverbände könnten doch Standard Datenvereinbarungen formulieren. So, dass dann alle Mitglieder sagen: ich verpflichte mich dazu. Wir können nicht auf Gesetzgeber warten, aber ich finde Branchenverbände könnten sich zusammensetzen und überlegen, wie so was aussehen kann. Zum Beispiel mit den Autodaten: Man ist ein Unternehmen und hat Dienstwägen. Bis man mit seinem Betriebsrat vereinbart hat, wie man die Daten aus so einem Wagen benutzen kann, da vergehen Jahre. Und da könnte man ja versuchen Standardvereinbarungen für die Branche zu formulieren. Und dann könnte man auch Siegel einführen, dass man weiß: das Unternehmen hält sich an die Standards.

*14. (1/2) Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

Ich habe eine Studie gelesen, wo man empfohlen hat, dass Unternehmen sich auch positionieren können, wenn man den Benutzern verschiedene Modelle anbietet. Wenn ich jetzt eine App auf mein Handy herunterlade, dann kann ich immer nur sagen: ich akzeptiere die Bedingungen oder ich bekomme die App nicht. Man könnte den Benutzern ja auch verschiedene Modelle anbieten. Es könnte Benutzer geben, denen ist es völlig egal und es gibt welche die möchten gar keine Daten weggeben und es gibt wieder andere, die das Ganze kontrolliert machen möchten oder mit der Möglichkeit, die Genehmigung wieder zurückziehen zu können. Und wenn man für mindestens drei Arten von Benutzern Angebote hätte, statt nur ja oder nein, dann finde ich ist das eine faire Sache.

Und der andere Punkt ist, weil die rechtliche Lage ja sehr ungeklärt ist, dass man eigentlich immer sagt, man muss sich absichern durch Verträge und Vereinbarungen. Diese Vereinbarungen könnten ja fair sein, in dem Sinne, wie ich eben sagte, dass man eine Kontrolle über seine Daten hat. Wenn man das Einverständnis ändern kann, das bedeutet eine ganze Menge. Da ist einiges an Aufwand zu betreiben, aber das wäre eine Richtung, die man gehen könnte oder über die sich Unternehmen gegenüber Konkurrenten sogar abheben. Es gibt vielleicht sogar Typen, die sagen: du kannst meine Daten haben und dann bekommt vielleicht sogar Geld, irgendwelche Beträge, das ist ja auch vorstellbar.

*14. (2/2) Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar?*

Es kommt auf die Aufgaben an, die man durch die Datenanalyse lösen möchte, das kann ja auch eine Effizienzsteigerung im Unternehmen sein oder ein kundenfreundlicheres Verhalten. Es geht sogar noch weiter, dass die Qualität der Daten, beeinflusst was man damit machen kann. Manche Daten reichen in einer geringeren Qualität für irgendwelche Aufgabenstellungen, als für andere Aufgabenstellungen. Man muss immer nach den Daten gucken und ihrer Qualität, abhängig von dem, was man erreichen will.

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

Es gibt noch eine zweite Rolle: [neben dem bereits genannten Data Scientist, Anm. d. V.] Der Chief Data Officer, der CDO. Das ist dann der, der dafür sorgt, dass im Unternehmen Veränderungen durchgeführt werden, so dass die Datenqualität insgesamt angehoben wird. Dass man also besser die Daten bekommt, die man braucht und in einer besseren Qualität. Und von der Strategie, von der wir grade sprachen, da ist es auch sehr stark involviert, z.B. wo muss ich jetzt welches Personal akquirieren. Wenn man ein großes Unternehmen ist, da legt man diese ganzen Fragen in die Hände eines solchen Chief Data Officer.

Es gibt bereits solche Leute in den Unternehmen, weil die Frage Big Data ja an viele Unternehmen herangetragen wird, wenn da jemand fragt: nun kriegt mal raus, was Big Data für uns bedeutet - dann ist der CDO schon fast ein Kandidat dafür.

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

Also dadurch, dass man zeitnahe Daten bekommt, zeitnahe Prognosen machen kann, kann man Entscheidungen automatisieren. Und zwar die Entscheidungen, wo man viele Daten für hat - die Standardfälle. Die Ausnahmefälle, da kann man nicht viel zu sagen und deswegen kann ich mir gut vorstellen, dass die Einsparung dadurch kommt, dass man immer mehr Maschinen einbaut, wo es sich um einen klaren Fall für Automatisierung handelt. Wenn man zum Beispiel einen Versicherungsantrag auf Erstattung hat, guckt man, ob das ein Standardfall ist. Wenn ja, dann kann man automatisiert entscheiden. Wenn nein, ist zu entscheiden, ob ich da einen Experten brauche.

Man könnte sich auch viel in der Medizin vorstellen, um den Ärzten etwas abzunehmen. Auch bei sprachorientierten Dingen, da kann man vieles klassifizieren oder automatisch extrahieren. Oder auch die ganzen Börsenalgorithmen.

In jedem Prozess gibt es Fälle, die klar sind und Fälle, die mehr Verstand brauchen. Deswegen glaube ich, dass es im Prinzip viele Prozesse gibt, die tangiert werden können.

*Gesprächsprotokoll*

Experteninterview, Matthias Wieschollek, Heidelberger Druckmaschinen AG  
 09.07.2015 (Telefonisch)  
 Gedächtnisprotokoll

---

*Zur Person*

Experte: Matthias Wieschollek  
 Unternehmen/Institut/Organisation: Heidelberger Druckmaschinen AG  
 Nachweis Expertenfunktion: Leiter Projekt „Smart Tool“

---

*1. Welchen Herausforderungen und Chancen stehen Ihrer Meinung nach Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik im Zuge der digitalen Revolution und den Entwicklungen der smarten Welt gegenüber?*

- Zu Beginn erst mal: Es gibt ein unterschiedliches Begriffsverständnis
  - o Internet der Dinge ist in Amerika oftmals das Auswerten von Handydaten für Bewegungsprofile oder autonome Objekte, wie das Google Car
  - o Bei uns werden eher autonome Objekte im Sinne der Industrie 4.0 verstanden, z.B. in einer Werkstatt oder in der Industrie: die Objekte kommunizieren mit ihrer Umgebung
- Herausforderung für die Forschung:
  - o kostengünstige Hard- und Softwarekomponenten
  - o Formate werden immer kleiner - die Miniaturisierung ist sehr schwierig
  - o Es gibt 90 verschiedene Sensoren für Cent-Beträge, aber keine Industrietauglichen in dem Preisniveau
  - o Forschungsbedarf besteht an: Sendern, Sensoren, Energieversorgung sowie an kostengünstige und kleine Komponenten
- Anforderungen im Konsumentenbereich: sind insgesamt einfacher, da Konsumentenprodukte eine höhere Stückzahl haben und bereits sehr klein sind
- Bei der Kostengrenze zwischen dem Industrie- und Konsumentenbereich gibt es eine Schere
- Anforderungen an Gesellschaft und Politik:
  - o Smarte Fertigung benötigt ausgebildete Mitarbeiter (jeden Alters), dass sind Themen die gefördert werden müssen
- Beispiel Mögliche smarte Gebäudereinigung in der Zukunft:
  - o Putzroboter werden eingesetzt
  - o Orientierungspunkte am Boden, so weiß das Reinigungsgerät selbst wo es lang muss
  - o das Gerät ist autorisiert die Zimmer selbstständig auf und zu zuschließen
  - o Gesellschaftliche Frage: Was ist mit den Mitarbeitern, die nun nicht mehr gebraucht werden?

- Einschätzung der Entwicklungen
  1. Projekte werden komplexer
  2. bisherige Vorgänge werden durch smarte Entwicklungen abgebaut
- Herausforderungen bzgl. Autonomie und Nachverfolgbarkeit
  - o Aufwand muss betrieben werden in der Weiterentwicklung von Sensorik
  - o besonders im Bereich der Produktion bei den Werkzeugmaschinen gibt es nicht den Fortschritt, den es beim Handy gibt
  - o Außerdem dürfen deutsche Produkte nicht teurer werden, wenn doch eher im Bereich B2C, als B2B

*2. Welche der Entwicklungen in der smarten Welt erachten Sie als besonders innovativ und worin sehen Sie den größten Wert, den diese Entwicklungen für Unternehmen mit sich bringen?*

- Schnittstellen müssen standardisiert werden
- diese Standards müssen übergreifend durch Nutzer wie Hersteller akzeptiert werden
- Weitere Fortschritte sind nötig in der Technologieentwicklung: möglichst klein und industrietauglich (vom Barcode über RFID zur Sensorik und Temperaturbeschleunigung)
- Orientierungsfähigkeit als Innovation, Beispiel: Google Auto: ein Objekt, dass autonom funktioniert

*3. Was sind die maßgeblichen Veränderungen auf der Angebots- und der Nachfrageseite, die sich durch den Eintritt smarter Produkte in Markt einstellen?*

- neue Anbieter aus anderen Umfeldern, v.a. aus dem IT Umfeld, die vorher auf Software spezialisiert waren
- Veränderungen werden v.a. eine deutlich heterogenere Landschaft mit sich ziehen
- Cloudlösungen, um Daten zwischen Anbieter und Nachfrager auszutauschen, schaffen neue Potenziale
- das Thema Datenschutz muss weiter in den Fokus
  - o v.a. müssen Schutzmechanismen gefunden werden
  - o jeder sieht nur seinen Teil, den er an Daten benötigt

*4. Welche Anwendungsbereiche werden für smarte Produkte zukünftig am wichtigsten sein?*

- Logistik (Warenlogistik) und innerbetriebliche Transporte (Hilfsstoffe)

*4.1 Wie wird sich das nach Ihrer Einschätzung auf die Branchenstrukturen auswirken?*

- auch klein- und mittelständische Unternehmen werden verstärkt in den Markt eintreten und diesen in Bewegung setzen
- Standards und Transparenz müssen etabliert werden
- Hersteller intelligenter Produkte können ihr Portfolio ausweiten, z.B. identifizierbare Werkzeuge in der Produktion
- reine Technikanbieter liefern smarte Applikationen mit und werden so auch Dienstleister ihres eignen Produktes
- Beispiel Putzroboter: Der Anbieter stellt den Roboter, die Infrastruktur, die Anwendung zum Aufschließen der Türen, Auflade Stationen für die Roboter und die benötigte Software bereit

*5. Welche strategischen Entscheidungen (z.B. bzgl. Investitionen in Produktionsanlagen oder in Fähigkeiten der Mitarbeiter) müssen Unternehmen grundlegend treffen, um sich im Wettbewerb nachhaltig Vorteile sichern zu können?*

- die grundlegende IT Struktur muss geschaffen werden - nicht für jedes Unternehmen kann eine IT Struktur 1 zu 1 übernommen werden, diese muss immer angepasst werden
- Mitarbeiter müssen geschult werden, nicht nur an der Maschine, sondern auch im Management, dass sie den Blick dafür bekommen, was möglich ist und was sinnvoll ist
- Bzgl. den Produktionsanlagen muss eine Strategie vorhanden sein, diese wird auf die Mitarbeiter angepasst, z.B.:
  - o wie arbeiten die Mitarbeiter damit?
  - o wie verändert sich der Arbeitsplatz durch Industrie 4.0
  - o was sind die IT Randbedingungen, die notwendigen Schnittstellen
  - o sind Schulungen der Mitarbeiter notwendig

*6. Welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen in den Unternehmen und in der Unternehmensumwelt für den Erfolg smarter Produkte geschaffen werden?*

*siehe Frage 5.*

*6.1 Wer ist für die Umsetzung der Voraussetzung verantwortlich? (z.B. öffentliche Stellen oder Unternehmen)*

- Unternehmen sind in der Verantwortung
- Politik schafft alleinig die Rahmenbedingungen, dass eine Grundlage besteht, um einzugreifen, wenn etwas nicht funktioniert

*7. Worin unterscheidet sich im Allgemeinen die Entwicklung smarter Produkte von der Entwicklung herkömmlicher Produkte und welche Grundlagen muss das Management dem Produktentwicklungsteam schaffen?*

*(Frage fiel aus)*

8. Welche Produktfunktionen, -leistungen und -eigenschaften erachten Sie als besonders wichtig, um auf Kunden- und Herstellerseite den größtmöglichen Nutzen und Mehrwert zu erzielen?

- klare Schnittstellen, leicht vernetzbar
- gute Einbindung in vorhandene Systeme
- Produkt muss eigene Informationen mit liefern, z.B. darüber
  - o wie gut es funktioniert/ welches Betriebsstatus es hat
  - o wo es sich befindet
  - o was die Umgebung aussagt
- das kann gewährleistet werden durch Sensoren und drahtlose Kommunikation

9. Was zeichnet die Logistik und Produktion in einem smarten Unternehmen aus und worin sehen Sie den wesentlichen Fortschritt im Gegensatz zur bisher gängigen Produktion und Logistik?

In der Logistik:

- höhere Flexibilität
- keine fixen, vorgegebenen Wege
- adaptives Reagieren

In der Produktion:

- Track-and-Trace Produkte: Produkte werden nach verfolgbar
- auch Produktmittel kennen ihre Umgebung
- insgesamt wird bessere Standardisierung benötigt z.B., dass auch die Maschinen zweier verschiedener Firmen besser miteinander kommunizieren

10. Welches sind die wichtigsten Mehrwerte einer smarten Produktion und einer smarten Logistik für Unternehmen?

- Mehrwert im Bestand Monitoring
- weniger Aufwand in der Instandhaltung
- weniger Arbeitsaufwand insgesamt
- höhere Flexibilität bei den Betriebs- und Werkzeugmitteln, z.B. Einordnungsprozesse werden IT gestützt erfasst
- Potenziale für die Verwaltung, z.B. um einen aktuellen Überblick über die Zustände zu bekommen

11. Durch welche Aspekte hebt sich das Marketing smarterer Produkte im Wesentlichen von dem konventionellen Marketing ab?

- souveräner Berater und stimmendes Angebot



*11.1 Welche Standards muss das Marketing bzw. die Kommunikation mit dem Kunden in smarten Unternehmen aufweisen?*

(Frage fiel aus)

*12. Welche zusätzlichen Werte kann das Marketing durch die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmensbereichen schaffen?*

- Marketing braucht gute Vertriebspartner, die die gleichen Anforderungen haben

*13. Welche Standards müssen nach Ihrer Einschätzung die Unternehmen beim Datenschutz einführen und worauf muss beim Datenschutz besonders viel Sorgfalt gelegt werden?*

- Datenauswertungen verfolgen einen Optimierungsaspekt
- wichtig ist, dass die juristische Grundlage dahinter eingehalten wird

*14. Welche Daten sind für smarte Unternehmen unabdingbar? Dürfen diese verkauft werden bzw. was empfehlen Sie bei der Gestaltung der Eigentums- und Zugriffsrechte der Daten?*

- Verfügungsgewalt ist eng verknüpft mit der Gewalt über Daten
- Datenverkauf ist ein No Go und gefährlich, da er die smarten Entwicklungen im Keim ersticken würde
- der Verkauf von Daten könnte bspw. Wettbewerbsvorteile erzeugen, da ein Konkurrent z.B. Zugriff auf detaillierte Leistungsdaten seines Hauptkonkurrenten bekommt

*15. Welche Strategien und Maßnahmen müssen im Bereich Personalwesen realisiert werden, um als erfolgreiches Unternehmen im smarten Markt auftreten zu können?*

- Verkäufer müssen geschult werden
- Mitarbeiter sollten Technikaffin sein
- sollten für die smarten Prozesse ausgebildet sein und diese beherrschen

*16. Welche Aufgabenbereiche und Arbeitsprozesse müssen nach Ihrer Meinung durch menschliche Ressourcen generiert werden und in welchen Bereichen sehen Sie im Einsatz von Maschinen bzw. Software die größeren Vorteile?*

- Bereiche, wo menschliche Ressourcen benötigt werden, sind Bereiche:
  - o die hoch mechanisch und intellektuell sind
  - o sehr flexibel, mit wenigen Wiederholungen sind
- Bereiche, die zunehmen IT-gestützt geregelt werden, sind:

- präzise Aufgaben
- mit vielen Wiederholungen
- und auch dort, wo sonst schwere menschliche, körperliche Anstrengungen erwartet werden würde

## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

---

Berlin, 20. Juli 2015

Ayanda Rogge