

# Allgemeine Trends, Einsatzgebiete sowie Gefahren von Big Data und Potentiale in den österreichischen Branchen

David Miksa

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>8</b>
1.1	Thema und Problemstellung	8
1.2	Forschungsziel und Forschungsfrage	9
1.2.1	Forschungsziel	9
1.2.2	Forschungsfrage	9
1.3	Methode und Vorgehensweise	9
1.4	Aufbau der Arbeit	11
<b>2</b>	<b>Theoretische Grundlagen zu Big Data</b>	<b>12</b>
2.1	Entstehung	12
2.2	Standarddimensionen von Big Data	13
2.2.1	Datenmenge (Volume)	13
2.2.2	Geschwindigkeit (Velocity)	14
2.2.3	Datenvielfalt (Variety)	15
2.3	Weitere Dimensionen	16
2.3.1	Analytik (Analytics)	16
2.3.2	Nutzen (Value)	17
2.3.3	Richtigkeit (Veracity)	17
<b>3</b>	<b>Trends und Einsatzgebiete von Big Data</b>	<b>18</b>
3.1	Allgemeine Trends	18
3.1.1	Bessere unternehmerische Entscheidungen durch Big Data	18
3.1.2	Ansteigende Datenmenge	18
3.1.3	Datenvielfalt	21
3.1.4	Das Internet der Dinge	29
3.1.5	Sensortechnik	29
3.1.6	Big Data vs. Open Data	30
3.1.7	Open (Government) Data muss nicht Big Data sein	34
3.2	Anwendungsfälle von Big Data	36
3.2.1	Big Data in der Telekommunikation	36
3.2.2	Anwendungen auf Basis von Open Data	36
3.2.3	Big Data bei der Optimierung der Lieferkette	37
3.2.4	Verminderung der Stillstandzeit durch Verkehrstelematik bei Transporten	38
3.2.5	Big Data bei der Optimierung der Mauterhebung	38
3.2.6	Big Data dient zur Reduktion des Energieverbrauchs	39
3.2.7	Verbesserte Marketingaktivitäten durch Big Data	40
3.2.8	Big Data in der Industrie	40

3.2.9	Big Data in der Landwirtschaft	43
3.2.10	Big Data in der Medizin	44
3.2.11	Big Data in Fahrzeugen	44
3.2.12	Fahrerlose Fahrzeuge durch Big Data	45
3.2.13	Big Data bei der Trendvorhersage	45
3.2.14	Big Data bei der Bestimmung des potentiellen Risikos	46
3.2.15	Verbrechensbekämpfung mit Hilfe von Big Data	46
<b>4</b>	<b>Potentiale von Big Data</b>	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Big Business durch Big Data</b>	<b>47</b>
4.1.1	Google	48
4.1.2	Facebook	51
4.1.3	Amazon	52
<b>4.2</b>	<b>Allgemeine Potentiale in den Branchen</b>	<b>53</b>
4.2.1	Unternehmensbereiche in den Branchen	53
4.2.2	Ziele von Big Data	54
4.2.3	Aufgaben von Big Data	55
<b>4.3</b>	<b>Potentiale in den österreichischen Branchen</b>	<b>56</b>
4.3.1	Die Auswahl der Branchen	56
4.3.2	Potentialmatrix	56
<b>4.4</b>	<b>Die Branchen in Österreich</b>	<b>58</b>
4.4.1	Bergbau, Herstellung von Waren	58
4.4.2	Handel	59
4.4.3	Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen	60
4.4.4	Grundstücks- und Wohnungswesen	63
4.4.5	Bau	63
4.4.6	Verkehr	64
4.4.7	Öffentliche Verwaltung	65
4.4.8	Beherbergung und Gastronomie	66
4.4.9	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	67
4.4.10	Information und Kommunikation	68
4.4.11	Energieversorgung, Wasserversorgung und Abfallentsorgung	69
4.4.12	Land-, Forstwirtschaft und Fischerei	70
<b>5</b>	<b>Probleme und Risiken von Big Data</b>	<b>71</b>
<b>5.1</b>	<b>Datenschutz</b>	<b>72</b>
<b>5.2</b>	<b>Zu hohe Erwartungen an Big Data</b>	<b>73</b>
<b>5.3</b>	<b>Komplexität von Datensätzen</b>	<b>74</b>
<b>5.4</b>	<b>Verlust der menschlichen Intuition</b>	<b>74</b>

<b>5.5 Datensätze sind fragwürdig</b>	<b>75</b>
<b>5.6 Ethik und Moral</b>	<b>75</b>
<b>6 Conclusio</b>	<b>77</b>
<b>Anhang A: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Branchendaten und das BIP von Österreich</b>	<b>79</b>
<b>Anhang B: Informationen zu den Branchen</b>	<b>84</b>
<b>Anhang C: Interview mit Andreas Tiefengraber, Thomas Govednik und Günter Bartosch</b>	<b>94</b>
<b>Anhang D: Interview mit Prof. Dr. Arthur Winter</b>	<b>100</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>110</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Vorgehensweise des Autors, eigene Darstellung (Ellis & Levy, 2006)	10
Abb. 2: 3V Modell Big Data (Klein et al., 2013)	13
Abb. 3: das passiert in einer Minute im Internet (Brandt, 2014)	14
Abb. 4: Datenvielfalt (Klein et al., 2013)	16
Abb. 5: Anstieg der Datenmenge im Lauf der Zeit (Urbanski & Weber, 2012)	19
Abb. 6: Anzahl an Daten in verschiedenen Branchen (Manyika et al., 2011)	20
Abb. 7: Datentypen in verschiedenen Branchen (Manyika et al., 2011)	21
Abb. 8: Verwendete Daten für die Analyse (Bange et al., 2013)	22
Abb. 9: Arten von freien Daten (Open Knowledge Foundation Deutschland, 2012)	31
Abb. 10: Open Government Data Initiativen (Tinholt, 2013)	33
Abb. 11: BIG vs. OPEN DATA (Gurin, 2014)	34
Abb. 12: Smart Factory (Kagermann et al., 2013)	42
Abb. 13: Big Data driven Enterprises (Wrobel, 2012)	48
Abb. 14: Umsatz von Google 2002-2014 (Google, 2015d)	50
Abb. 15: Umsatz Werbeeinnahmen von Google 2001-2014 (Google, 2015c)	50
Abb. 16: Umsatz Facebook von 2009 bis 2014 (Facebook, 2015)	51
Abb. 17: Big Data Anwendungen in Unternehmensbereichen (Schäfer et al., 2012)	53
Abb. 18: Ziele von Big Data Anwendungen (Schäfer et al., 2012)	54
Abb. 19: Aufgaben von Big Data Anwendungen (Schäfer et al., 2012)	55
Abb. 20: Probleme und Risiken von Big Data, eigene Darstellung (Dapp & Heine, 2014)	71
Abb. 21: BIP der Branche Bergbau, Herstellung von Waren im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	85
Abb. 22: BIP der Branche Handel im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	85
Abb. 23: BIP der Branche Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	86
Abb. 24: BIP der Branche Grundstücks- und Wohnungswesen im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	87
Abb. 25: BIP der Branche Bau im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	88
Abb. 26: BIP der Branche Verkehr im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	89
Abb. 27: BIP der Branche öffentliche Verwaltung im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	89
Abb. 28: BIP der Branche Finanz- und Versicherungsdienstleistungen im Zeitverlauf, eigen Darstellung (Statistik Austria, 2015)	91
Abb. 29: BIP der Branche Information und Kommunikation im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	92
Abb. 30: BIP der Branche Energie-, Wasserversorgung und Abfallentsorgung im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	93

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: verwendete Studien	11
Tab. 2: Unterteilung der Datenquellen nach Ursprung, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)	24
Tab. 3: Daten in der Finanzbranche, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)	25
Tab. 4: Daten in der Kommunikations- und Medienbranche, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)	26
Tab. 5: Daten im Handel, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)	27
Tab. 6: Daten in der Versicherungsbranche, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)	28
Tab. 7: Erläuterung verschiedener Datenarten, eigene Darstellung (Open Knowledge Foundation Deutschland, 2012)	31
Tab. 8: Potentialmatrix der Branchen in Österreich, eigene Darstellung (Köhler & Meier-Huber, 2014)	57
Tab. 9: Kurzinformation zur Branche Bergbau, Herstellung von Waren, eigene Darstellung (Anhang B)	58
Tab. 10: Kurzinformation zur Branche Handel, eigene Darstellung (Anhang B)	59
Tab. 11: Kurzinformation zur Branche Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen, eigene Darstellung (Anhang B)	60
Tab. 12: Kurzinformation zur Branche Grundstücks- und Wohnungswesen, eigene Darstellung (Anhang B)	63
Tab. 13: Kurzinformation zur Branche Bau, eigene Darstellung (Anhang B)	63
Tab. 14: Kurzinformation zur Branche Verkehr, eigene Darstellung (Anhang B)	64
Tab. 15: Kurzinformation zur Branche öffentliche Verwaltung, eigene Darstellung (Anhang B)	65
Tab. 16: Kurzinformation zur Branche Beherbergung und Gastronomie, eigene Darstellung (Anhang B)	66
Tab. 17: Kurzinformation zur Branche Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, eigene Darstellung (Anhang B)	67
Tab. 18: Kurzinformation zur Branche Information und Kommunikation, eigene Darstellung (Anhang B)	68
Tab. 19: Kurzinformation zur Branche Energieversorgung, Wasserversorgung und Abfallentsorgung, eigene Darstellung (Anhang B)	69
Tab. 20: Kurzinformation zur Branche Land-, Forstwirtschaft und Fischerei, eigen Darstellung (Anhang B)	70
Tab. 21: Entstehungsrechnung, eigene Darstellung (Bofinger, 2011)	79
Tab. 22: Bruttowertschöpfung nach aggregierten Branchen 2012, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2014b)	80
Tab. 23: Reihung der aggregierten Branchen auf Grund ihres Beitrages zur Bruttowertschöpfung 2012 (Statistik Austria, 2014b)	81
Tab. 24: BIP nom. 2013, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	82
Tab. 25: BIP nom. 2013 - Reihung der aggregierten Branchen, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)	82

## Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
BIP	Bruttoinlandsprodukt
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
ERP	Enterprise Resource Planning
EU	Europäische Union
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPS	engl.: Global Positioning System / deu.: Globales Positionsbestimmungssystem
HP	Hewlett-Packard (Unternehmen)
IBM	International Business Machines (Unternehmen)
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IoT	Internet of Things
IT	Informationstechnik
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LD	Linked Data
LOD	Linked Open Data
NFC	Near Field Communication
OD	Open Data
OGD	Open Government Data
RDF	Resource Description Framework
RFID	Radio-Frequency Identification
URI	Uniform Resource Identifier
USA	United States of America
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
WLAN	Wireless Local Area Network

# 1 Einleitung

## 1.1 Thema und Problemstellung

Das Thema Big Data ist aktueller denn je und seit dem Skandal um Edward Snowden und die NSA haben auch ganz normale Bürger erfahren welches Potential und vor allem welche Macht in der großen Anzahl an Daten steckt. Dass der Bereich Big Data aber nicht nur ein negatives Potential besitzt, zeigt ein aktuelles Projekt der Johannes Kepler Universität Linz. In Zusammenarbeit mit einem Pharmakonzern werden Vorhersagemodelle entwickelt, die auf Grund der Analyse von großen Datenmengen die Medikamentenforschung unterstützt. Das Ergebnis ist eine geringere Anzahl an benötigten Versuchstieren, sowie eine verkürzte Dauer kostenintensiver Testphasen (Futurezone, 2014).

Unternehmen war es immer schon möglich auf eine große Menge an Daten zurück zu greifen, allerdings waren die Mittel zur Analyse beschränkt. Neuartige Verfahren und Technologien im Bereich der Datenanalyse ermöglichen es Daten in Echtzeit zu analysieren und diese für die Verarbeitung zur Verfügung zu stellen. Im Zeitalter der mobilen Kommunikation, der Überwachung mittels Kameras an nahezu jeder Kreuzung und durch den Hype um Soziale Netzwerke, wächst der Datenberg unaufhörlich weiter. Wären die Nutzer von Facebook einem eigenen Land zugeordnet, dann wäre dies, hinter China und Indien, das drittgrößte Land der Erde. Ob in der Automobilbranche Chips eingesetzt werden, die den Fahrer über bevorstehende Probleme mit dem Auto warnen und gleich eine Route zur nächstgelegenen Werkstatt vorschlagen, oder Patienten mit Herzproblemen durch implantierte Chips überwacht werden können, das Potential das die Verarbeitung großer Datenmengen birgt ist groß (Fischer, 2014).

Das Problem ist, dass der Bereich Big Data noch sehr jung ist und viele Stakeholder dessen Potential, auf Grund mangelnder Kompetenz in diesem Bereich, nicht erkennen und Trends in Branchen nicht beachtet werden. Auch der Begriff Big Data selbst ist für viele Menschen, sei es in der Wirtschaft, Politik, oder anderen Interessensgruppen, nicht eindeutig definiert und abgegrenzt, was Forschungen in diese Richtung bestätigen. So lautet eine Kernaussage einer aktuellen Studie aus Deutschland zum Thema Big Data Management: „Big Data war bisher vor allem ein Thema für IT-Experten, das sonst noch relativ unbekannt ist“ (Markl et al., 2013, S. 18)

## **1.2 Forschungsziel und Forschungsfrage**

### **1.2.1 Forschungsziel**

Diese Arbeit soll als Grundlage für eine zukünftige Studie zum Thema Big Data dienen, welche im Rahmen der Internetoffensive Österreich durchgeführt wird. Der Begriff Big Data wird für die Leser definiert und abgegrenzt. Mit Hilfe von Beispielen aus verschiedenen Anwendungsgebieten werden derzeitige Trends aufgezeigt. Des Weiteren dient diese Arbeit dazu die Potentiale und die volkswirtschaftliche Bedeutung großer Datenmengen in Bezug auf Unternehmen, die Gesellschaft und den Staat für das Land Österreich zu untersuchen und diese festzuhalten. Zusätzlich beschäftigt sich diese Arbeit mit den Gefahren und Risiken, welche von großen Datenmengen ausgehen können. Die Ergebnisse dieser Arbeit können dazu verwendet werden Potentiale für das Land Österreich abzuleiten und sollen als Anreiz für vertiefende Forschung in diesem Bereich dienen.

### **1.2.2 Forschungsfrage**

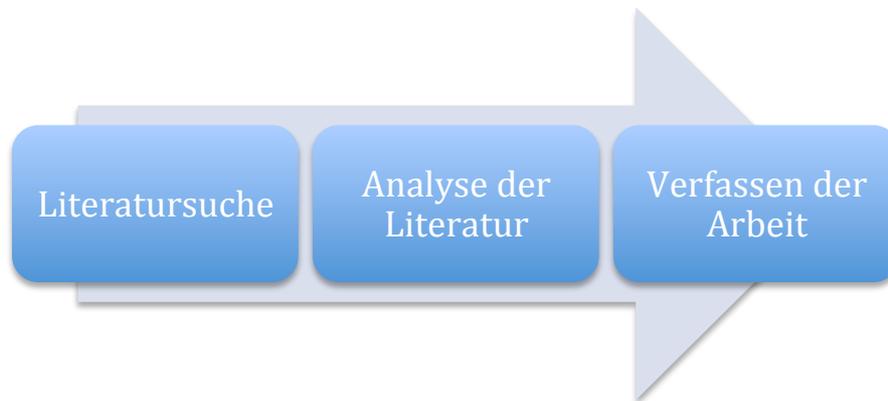
Welche Trends gibt es bei Big Data und können wirtschaftliche Auswirkungen und Potentiale aus der Ansammlung großer Datenmengen im privaten und öffentlichen Sektor speziell in Österreich abgeleitet werden?

## **1.3 Methode und Vorgehensweise**

Bei wissenschaftlichen Arbeiten ist die Literaturrecherche ein sehr wichtiger und wesentlicher Bestandteil. Das Ziel dabei ist den derzeitigen Erkenntnisstand der Forschung zum Thema zu eruieren um diesen für die Arbeit zu verwenden oder als Grundlage für weitere vertiefende Forschung zu nutzen (Martin, 2007).

Noch vor dem Beginn der Literaturrecherche muss das Thema für die Arbeit abgegrenzt werden. Ist dies nicht der Fall kann es passieren, dass zu viel oder die falsche Literatur gesucht wird und die aufwendige Literatursuche wird dadurch verlängert (Martin, 2007). Im nächsten Schritt ist es wichtig eine Strategie bei der Suche festzulegen. Hier gibt es zum Beispiel die Suche per Schlagwörter (Keywords), die zum Thema passen und bei Artikeln angeführt werden oder die sogenannte Schneeballsuche. Bei dieser Form der Suche wird ein Artikel gefunden und dessen Literaturverzeichnis dazu benutzt, um weitere interessante Artikel zu dem gewünschten Thema zu finden. Dies könnte so lange fortgesetzt werden bis die Grundlagenliteratur zu dem Themengebiet gefunden wurde (Brink, 2005). In einem nächsten Schritt muss festgelegt werden welche Literatur in Betracht gezogen werden kann. Dabei sollte mit jener Literatur begonnen werden bei der davon ausgegangen werden kann, dass die Qualität durch bestimmte Kontrollmechanismen am höchsten ist. Hier stellen

wissenschaftliche Artikel die in Fachzeitschriften veröffentlicht werden eine gute Quelle dar (Disterer, 2005). Abbildung 1 beschreibt den Ablauf der Entstehung dieser Arbeit.



**Abb. 1: Vorgehensweise des Autors, eigene Darstellung (Ellis & Levy, 2006)**

Diese Arbeit fokussiert auf die Recherche wissenschaftlicher und aktueller Literatur, sowie Use Cases und Studien aus verschiedenen Branchen um die Thematik Big Data zu analysieren und den Status Quo der Trends und Potentiale aufzuzeigen. Die Forschungspartner für diese Arbeit, die Firma SAP und diverse Unternehmen aus dem Umfeld des Big Data Arbeitskreises der Internetoffensive Österreich, stellen Literatur für die Recherche zur Verfügung. Die gefundenen Ergebnisse werden durch Experteninterviews mit Branchenexperten in diesen Bereichen gestützt. Hier sei erwähnt, dass die geführten Interviews lediglich als Anregung und Input für den Autor dienen und keine qualitative Auswertung dieser erfolgt. Tabelle 1 zeigt einige Studien, die für die Analyse in der Arbeit herangezogen wurden. Besonderes Augenmerk gilt den Studien Big Data in Austria (Köhler & Meier-Huber, 2014) und Conquering Data in Austria (Berger et al., 2014), da diese für das Land Österreich durchgeführt wurden.

Studie	Autor	Jahr
Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 (Kagermann et al., 2013)	acatech	2013
Big Data Survey Europe (Bange et al., 2013)	BARC	2013
Big Data Technologien – Wissen für Entscheider (Falkenberg et al., 2014)	BITKOM	2014
Potentiale und Einsatz von Big Data (Bitkom, 2014)	BITKOM	2014
Big Data im Praxiseinsatz – Szenarien, Beispiele, Effekte (Urbanski & Weber, 2012)	BITKOM	2012
The Open Data Economy (Tinholt, 2013)	Capgemini Consulting	2013
Big Data - Vorsprung durch Wissen Innovationspotentialanalyse (Schäfer et al., 2012)	Fraunhofer IAIS	2012
Analytics: Big Data in der Praxis (Schroeck et al., 2012)	IBM	2012

Big Data in Austria (Köhler & Meier-Huber, 2014)	IDC	2014
Conquering Data in Austria (Berger et al., 2014)	max.recall, TU Wien	2014
Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity (Manyika et al., 2011)	McKinsey Global Institute	2011
Big Data: Die ungezähmte Macht (Dapp & Heine, 2014)	Research Deutsche Bank	2014
Big Data im Handel (Rudolph & Linzmajer, 2014)	St. Gallen	2014
Innovationspotentialanalyse für die neuen Technologien für das Verwalten und Analysieren von großen Datenmengen (Markl et al., 2013)	TU München	2013

**Tab. 1: verwendete Studien**

## 1.4 Aufbau der Arbeit

Kapitel eins beschäftigt sich mit der Einleitung zu dieser Arbeit. Der Leser soll sich mit der Problemstellung und dem Ziel dieser Arbeit vertraut machen. Durch die Darstellung der Methode und Vorgehensweise beim Verfassen dieser Arbeit, ist es dem Leser möglich die Vorgehensweise des Autors nachzuvollziehen.

Das zweite Kapitel dieser Bachelorarbeit bildet die Theorie. Hier wird der Begriff Big Data für diese Arbeit abgegrenzt und definiert.

In Kapitel Nummer drei werden derzeitige Trends und Anwendungsgebiete, an Hand von Beispielen aus der Praxis, aufgezeigt.

Kapitel vier beschäftigt sich mit den Potentialen und welche Auswirkungen sich durch Big Data ergeben. Im ersten Teil werden Firmen beschrieben, die Big Data bereits fest in ihrer Unternehmensstrategie verankert haben und deren Geschäftsmodelle auf dieser Technologie basieren. Im zweiten Teil wird analysiert in welchen Bereichen der Unternehmen Big Data bereits eingesetzt wird. Der letzte Teil in diesem Kapitel beschäftigt sich mit Big Data in den österreichischen Branchen.

Im fünften Kapitel werden mögliche Risiken und Gefahren im Zusammenhang mit Big Data dargestellt.

Das sechste und gleichzeitig letzte Kapitel fasst die Ergebnisse noch einmal kurz zusammen um die neu gewonnenen Erkenntnisse des Autors darzustellen und es bietet einen Anreiz für weitere, vertiefende Forschungsmöglichkeiten.

## 2 Theoretische Grundlagen zu Big Data

Im folgenden Abschnitt werden theoretische Grundlagen zum Thema Big Data erläutert. Dies soll dem Leser ermöglichen die nachfolgenden Kapitel besser zu verstehen und bereits vorab einen Einblick in die Materie zu erhalten. Ziel ist es den Begriff Big Data für den weiteren Verlauf dieser Arbeit zu definieren und für den Leser abzugrenzen. Zu Beginn wird vom Autor kurz erläutert warum es eigentlich zu Big Data kam. Anschließend wird die am meist verwendete Standarderklärung mit ihren Dimensionen Volume, Velocity und Variety vorgestellt. Da die Standarddimensionen mittlerweile durch neue Eigenschaften erweitert werden, nennt der Autor die in der Literatur beschriebenen neuen Dimensionen ebenfalls kurz zum Abschluss.

### 2.1 Entstehung

Die Geschichte dieses neuartigen Trends kann in vier Wellen eingeteilt werden. In der ersten Welle waren es Großforschungsanlagen wie das CERN Institut, oder auch das Hubble Raum Teleskop die für eine große Anhäufung an wissenschaftlichen Daten sorgten. Zu Beginn des 21. Jahrhundert waren es Firmen wie Yahoo, Amazon oder Google welche die zweite Welle prägten. Zusätzlich zu den Textbasierten Inhalten, die diese Firmen verwalteten, kamen im Laufe der Zeit auch Dateien wie Bilder oder Videos hinzu und die Anzahl der Daten explodierte (Stockinger & Stadelmann, 2014). Ein Beispiel für das Potential dieser riesigen Datenmengen liefert das Unternehmen Google. Durch die Erstellung eines Modells, das ganz einfach erklärt auf eingegebenen Suchbegriffen der Nutzer basierte, konnte der Konzern die Verbreitung des H1N1 Virus vorhersagen (Mayer-Schonberger & Cukier, 2013). Heutzutage kann der Internetnutzer selbst in sozialen Netzwerken wie Facebook das Wachsen des Datenberges vorantreiben und man spricht von der dritten Welle. Durch die nahezu weltweite und totale Vernetzung, in der das Smartphone und das Tablet ständige und teilweise nicht mehr weg zu denkende Wegbegleiter sind, wurde ein neues Zeitalter des Internets eingeleitet. Intelligente Geräte ermöglichen es unseren Alltag besser zu bewältigen und Informationen rund um die Uhr abzurufen. Es ist diese Technologie, die in der vierten Welle, dem so genannten Internet der Dinge, Daten erzeugen und das Wachstum des Datenberges nimmt kein Ende (Stockinger & Stadelmann, 2014). Die Meinungen über die Definition von Big Data und deren aktuelle Bedeutung gehen auseinander und sind nicht ganz eindeutig (Klein et al., 2013). Bereits im Jahr 2001 verfasste der Analyst Doug Laney einen Artikel über die Grenzen des, damals traditionellen, Datenmanagement und er beschrieb drei Schlüsseldimensionen. Die erste Dimension ist die Menge an Daten (Volume), die bei

Transaktionen im Bereich des Internethandels entstehen und die Absicht der Firmen diese Daten zu speichern. Bei der zweiten Dimension handelt es sich um die Geschwindigkeit (Velocity) mit der Daten erzeugt werden, die bei Interaktionen entstehen. Eine weitere Dimension bildet die Vielfalt, im Englischen als Variety bezeichnet, und das Problem der unterschiedlichen Formate der Daten (Laney, 2001).

Jene drei Dimensionen sind auch in der offiziellen und anerkannten Standarderklärung von Big Data des Unternehmens Gartner zu lesen (Gartner, 2013). Abbildung 2 zeigt einen Überblick über die drei Dimensionen.

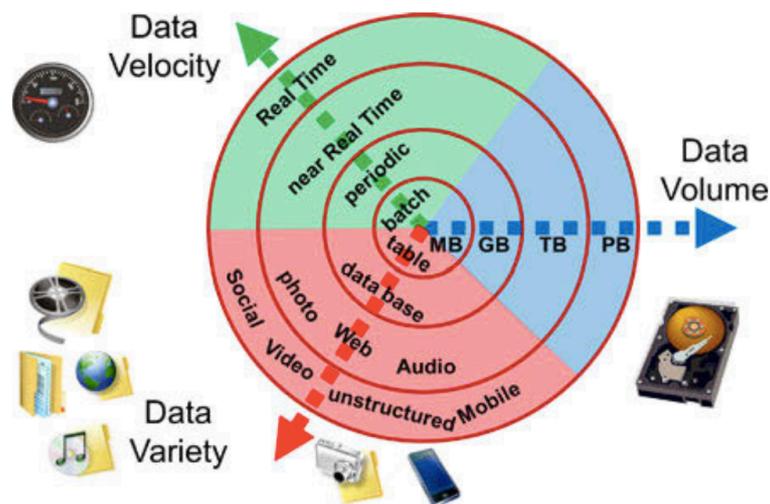


Abb. 2: 3V Modell Big Data (Klein et al., 2013)

## 2.2 Standarddimensionen von Big Data

### 2.2.1 Datenmenge (Volume)

Das Wort Volume steht bei Big Data für die riesige Anzahl an Daten. Wie bereits erwähnt, kann die Entwicklung großer Datenmengen in vier Wellen eingeteilt werden (Stockinger & Stadelmann, 2014), doch stellt sich oftmals die Frage welche Systeme für einen derartigen Anstieg der Datenmenge verantwortlich sind. Wird Abbildung 3 betrachtet, so ist dies nur ein kleiner Auszug, welche Menge an Daten innerhalb einer Minute im Internet generiert und gespeichert werden.



**Abb. 3: das passiert in einer Minute im Internet (Brandt, 2014)**

Soziale Netzwerke wie Facebook, mit seinen bereits über eine Milliarde Mitgliedern, oder Suchmaschinen wie Google mit über vier Millionen Suchanfragen innerhalb von nur 60 Sekunden, sorgen für anhaltendes Wachstum des Datenberges (Brandt, 2014). Aber nicht nur dem normalen Internetnutzer bekannte Unternehmen wie YouTube oder die mobile Applikation WhatsApp speichern und generieren Daten. Eine Studie des Mc Kinsey Global Institute in Amerika aus dem Jahr 2011 hat ergeben, dass das Phänomen Big Data nicht nur neue Bereiche wie etwa soziale Medien betrifft. Branchen wie etwa das Gesundheitswesen oder der Bankensektor sammeln täglich Information, generieren Daten und tragen zu einem unaufhaltsam wachsenden Datenberg bei (Manyika et al., 2011).

Daten steigen exponentiell und es sind neue Technologien und Systeme notwendig um diese verarbeiten und speichern zu können. Wie schnell der Datenberg in den nächsten Jahren anwachsen könnte, ist in einem Onlinebericht des Softwareherstellers Microsoft zu lesen. Hier wird prognostiziert, dass in den nächsten fünf Jahren mehr Daten generiert und gespeichert werden als in den letzten 5.000 Jahren (Microsoft, 2013).

### 2.2.2 Geschwindigkeit (Velocity)

Eine erste Erklärung des Begriffes Velocity steht für die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Daten. Für Unternehmen ist es wichtig, dass die riesigen Mengen an Daten in einer für sie annehmbaren Geschwindigkeit ausgewertet werden können. In manchen Fällen sind sogar

live Daten, also Daten in Echt-, oder in annähernder Echtzeit von Nöten. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, dass neue Technologien nicht nur die Möglichkeit bieten Big Data zu speichern, sondern ebenfalls die Verarbeitung der Daten in Echtzeit und eine schnelle Übertragung der Informationen gewährleistet (Urbanski & Weber, 2012). Für die zweite Erklärung des Begriffes Velocity kann wiederum auf Abbildung 2 verwiesen werden, welche neben der Anzahl auch die Geschwindigkeit aufzeigt, mit der Daten in der heutigen Zeit generiert werden. Ein Beispiel hierfür bietet die Internetseite [www.tweetping.net](http://www.tweetping.net). Dort ist es möglich die Anzahl an Tweets und deren Entstehungsgeschwindigkeit in Echtzeit zu verfolgen (Ernewein, 2014).

### 2.2.3 Datenvielfalt (Variety)

Die Vielfalt an Daten und deren Quellen, mit der sich ein Unternehmen in der heutigen Zeit auseinandersetzen muss ist enorm (Urbanski & Weber, 2012). Unter dem Begriff Datenvielfalt (Variety) wird die große Anzahl an unterschiedlichen, oftmals unstrukturierten Daten verstanden. Für traditionelle technische Systeme, wie etwa relationale Datenbanken, ist es beinahe unmöglich die große Datenvielfalt abzuspeichern und zu verarbeiten. Relationale Datenbanken speichern Informationen, wie etwa Kundendaten, in Form von Tabellen mit Spalten und Zeilen. Jeder Datensatz entspricht einer Zeile und weist eine Struktur auf, in diesem Fall wird von strukturierten Daten gesprochen. Oftmals werden strukturierte Daten und unstrukturierte Daten gemeinsam benötigt, in diesem Fall werden diese als semi-strukturierte Daten bezeichnet. Bei einer E-Mail kann der Kopfteil, der die Absender und Empfängeradresse sowie einen Betreff enthält, zu den strukturierten Daten gezählt werden. Wird hingegen der Nachrichtenbereich betrachtet, so kann dieser die verschiedensten Formate wie etwa Videos, Bilder oder Musikdateien enthalten und somit zu den unstrukturierten Daten gezählt werden. Eine E-Mail ist also ein gutes Beispiel für semi-strukturierte Daten. Reine unstrukturierte Daten können in drei Kategorien eingeteilt werden. Direkte Kommunikation zwischen Menschen, zum Beispiel über soziale Netze, wird der ersten Kategorie zugeordnet. Interaktionen zwischen Mensch und Maschine, wie zum Beispiel das Abheben von Geld bei einem Bankomat und die Daten, die bei diesen Transaktionen entstehen, fallen in die zweite Kategorie. Die dritte Kategorie bildet die Kommunikation zwischen Maschinen. Ein Beispiel hierfür sind Sensordaten oder GPS Informationen (Klein et al., 2013). Abbildung 4 zeigt einen Überblick über die Datenvielfalt.

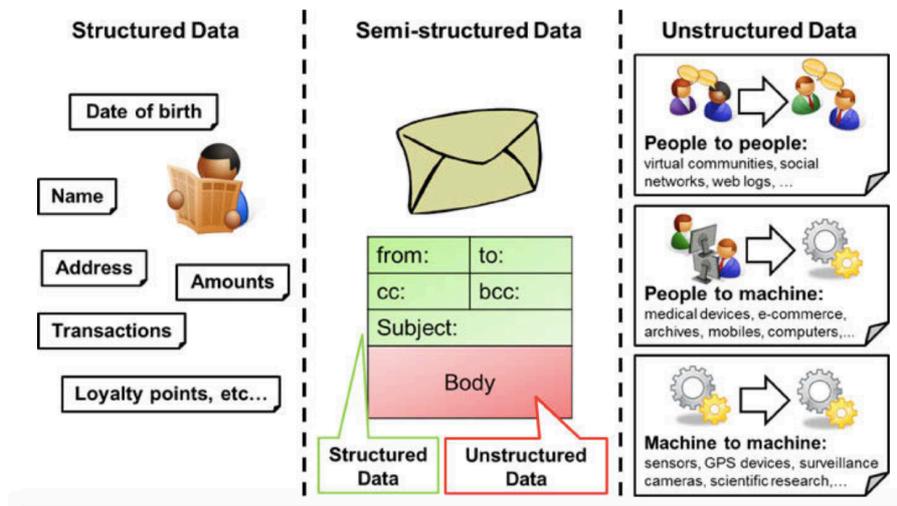


Abb. 4: Datenvielfalt (Klein et al., 2013)

Wie zuvor bereits erwähnt, lässt sich der Begriff Big Data nicht eindeutig definieren. Durch die Häufigkeit der soeben beschriebenen drei Dimensionen in der Literatur ist es jedoch möglich das Wort Big Data abzugrenzen. In manchen Fällen wird bereits bei einer großen Datenmenge von Big Data gesprochen in anderen Bereichen müssen zusätzlich auch noch die Faktoren Geschwindigkeit und Vielfalt betrachtet werden, um die Ansammlung der Daten mit dem Wort Big Data zu bezeichnen. Unter der Betrachtung der drei Dimensionen handelt es sich bei Big Data um eine sehr große Menge an Daten aus den unterschiedlichsten Quellen, aus der durch eine sehr hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit ein bestimmter Nutzen generiert werden kann (Wrobel et al., 2014). Da es allerdings keine festgeschriebene Definition gibt, wird die Standarderklärung von Volume, Velocity und Variety oftmals in der Literatur durch zusätzliche Eigenschaften erweitert.

## 2.3 Weitere Dimensionen

### 2.3.1 Analytik (Analytics)

Eine weitere Dimension von Big Data beschreibt dessen Eigenschaft Muster und Zusammenhänge aus den Daten zu erkennen. Unter dem Begriff Analytik (Analytics) werden Methoden zusammengefasst mit denen es möglich ist jene Zusammenhänge automatisch aufzunehmen und zu analysieren. Verfahren wie etwa Data-Mining, Vorhersagemodelle oder Bildanalyse ergänzen derzeitige Analyseverfahren. Ein wichtiger Faktor bei diesen Analyseverfahren ist die Geschwindigkeit. Mit Hilfe dieser neuen Datenanalyseverfahren sollen Daten in Echtzeit, oder in beinahe Echtzeit, analysiert werden können. Eine weitere wichtige Eigenschaft dieser Verfahren ist eine einfache und vielseitige Anwendbarkeit um

viele Bereich eines Unternehmens zu unterstützen (Falkenberg et al., 2014).

### **2.3.2 Nutzen (Value)**

In der Literatur wird oftmals der Begriff Nutzen in Verbindung mit Big Data erwähnt und neben den Hauptdimensionen Datenmenge, Datenvielfalt und Geschwindigkeit als vierte Dimension erläutert. Er definiert bei Big Data das Ziel die Daten gewinnbringend zu nutzen, um einen Mehrwert für Organisationen oder Firmen zu generieren (Köhler & Meier-Huber, 2014).

### **2.3.3 Richtigkeit (Veracity)**

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Dimensionen führt die Firma IBM mit der Dimension Richtigkeit (Veracity) der Daten eine eigene Erweiterung der Standarddimensionen ein und behandelt damit die Informationen in Bezug auf ihre Zuverlässigkeit. Bestimmte Daten, wie etwa Meinungen von Menschen oder die Wetterentwicklung, lassen sich nur sehr schwer oder gar nicht vorhersagen. Die Unsicherheit dieser Informationen kann trotz guter Bereinigungsmethoden nicht eliminiert werden, allerdings können jene Daten wichtige Informationen enthalten. Um die Richtigkeit der Daten und einer Analyse zu gewährleisten ist es wichtig störende Faktoren zu identifizieren und dadurch, unter deren Berücksichtigung, verfälschte Ergebnisse zu vermeiden (Schroeck et al., 2012).

## 3 Trends und Einsatzgebiete von Big Data

In diesem Kapitel werden Trends und Anwendungsgebiete in Bezug auf Big Data für den Leser aufgezeigt. An dieser Stelle sei für den Leser erwähnt, dass die angeführten Trends und Anwendungsgebiete nur einen Auszug und eine Momentaufnahme darstellen.

### 3.1 Allgemeine Trends

#### 3.1.1 Bessere unternehmerische Entscheidungen durch Big Data

Eine Studie aus Deutschland, welche zum Ende des Jahres 2013 im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie veröffentlicht wurde zeigt, dass Unternehmen eine effizientere und optimierte Arbeitsweise durch Big Data erwarten. Mehr als zwei Drittel der Befragten sind der Meinung, dass durch den Einsatz dieser neuen Technologie eine verbesserte Datenanalyse möglich ist und diese Daten als Grundlage dazu dienen bessere und schnellere Entscheidungen zu treffen und die Reaktionszeit bei Problemen verkürzt werden können. Ebenfalls geht aus dieser Studie hervor, dass Big Data das Potential hat die Entwicklung neuer Produkte oder Dienstleistungen voranzutreiben und neue Geschäftsmodelle entwickelt werden können (Markl et al., 2013). Auch in einer kürzlich erschienen Studie im Auftrag des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie beschreiben die Autoren eine bessere Qualität bei Entscheidungen und neue Geschäftsmodelle durch Big Data (Köhler & Meier-Huber, 2014). Viele Studien aus Ländern der Europäischen Union oder Amerika beschreiben ähnliche Erwartungen an den neuen Trend. Als ein Beispiel für bessere Entscheidungen kann hier die Industrie genannt werden. Durch Analyse von sehr vielen Daten in Echtzeit ist es mittlerweile möglich, vorausschauende Instandhaltung zu betreiben und auf Basis dieser Berichte eine Wartung der Produktionsmaschinen durchzuführen (WBK, 2013).

#### 3.1.2 Ansteigende Datenmenge

Wie bereits weiter oben in dieser Arbeit, unter dem Punkt Datenmenge beschrieben, werden weltweit immer mehr Daten gespeichert und deren Vielfalt nimmt weiter zu. Abbildung 5 zeigt die Zunahme der Daten im Laufe der letzten Jahrhunderte.

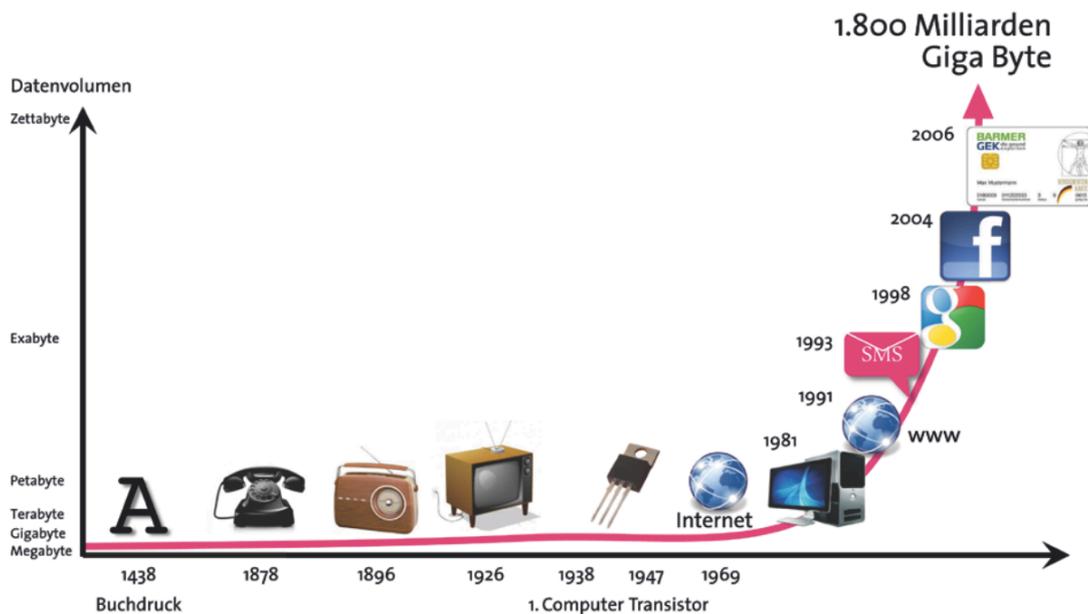


Abb. 5: Anstieg der Datenmenge im Lauf der Zeit (Urbanski & Weber, 2012)

Die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts ist allgemein als das Informationszeitalter bekannt, das mit der Kommerzialisierung des Telefons und des Fernsehens begann und mit der Verbreitung des Internets und der mobilen Telefone einen wahren Boom im Bereich der Generierung und Sammlung von Information auslöste. Wie auf der Grafik ersichtlich, war die damals generierte Datenmenge im Vergleich zu heute noch verhältnismäßig klein. Heutzutage sind Technologien wie RFID oder soziale Netzwerke wie Facebook oder Twitter dafür verantwortlich, dass das globale Datenvolumen im Jahr 2012 2,5 bis 2,8 Zettabyte betrug. Ein Wert, der sich gegenüber dem Jahr 2006 verzehnfacht hat (Stutzmann & Munchbach, 2012). Treiber für die große Ansammlung an Daten sind vor allem mobile Dienste. Durch die Nutzung des Internets oder vieler weiterer Anwendungen auf dem Tablet oder dem Smartphone werden Informationen schneller verbreitet und erreichen viel mehr Leute als in der Zeit vor den smarten Geräten. Neben mobilen Anwendungen sind es Cloud Computing oder File Sharing Dienste die für ein schnelles Wachstum der Daten sorgen (Velten & Janata, 2012). Prognosen zeigen, dass in Zukunft der vorhandene Speicherplatz nicht mehr für Datenmenge ausreichen wird (Urbanski & Weber, 2012). Genaue Aussagen über die zukünftige Wachstumsrate oder das Volumen der Daten zu treffen ist schwierig. In der Literatur ist von 40 (IDC, 2012) bis zu über 100 Zettabytes zu lesen (Urbanski & Weber, 2012).

Aber nicht nur soziale Netzwerke sind für den rasanten Anstieg der Daten verantwortlich. Das Phänomen Big Data lässt sich in vielen Wirtschaftsbereichen beobachten und ist nicht nur auf bestimmte Sektoren beschränkt. Die durchschnittliche Anzahl an Daten in den

Unternehmen steigt immer weiter an. Eine Studie aus dem Jahre 2011 des Mc Kinsey Global Institute schätzte damals, dass im Jahr 2010 mehr als 7 Exabytes auf den Festplatten aller Unternehmen weltweit gespeichert waren. Die geschätzten Informationen wurden aus den Daten von 2009 generiert. Abbildung 6 zeigt die Anzahl der gespeicherten Daten einzelner Branchen, sowie die Anzahl gespeicherter Daten einer Firma, die mehr als 1000 Mitarbeiter hat. Firmen mit einer Mitarbeiteranzahl von mehr als 1000 Personen hatten im Schnitt eine Datenmenge von ca. 200 Terrabytes gespeichert (Manyika et al., 2011).

### Companies in all sectors have at least 100 terabytes of stored data in the United States; many have more than 1 petabyte

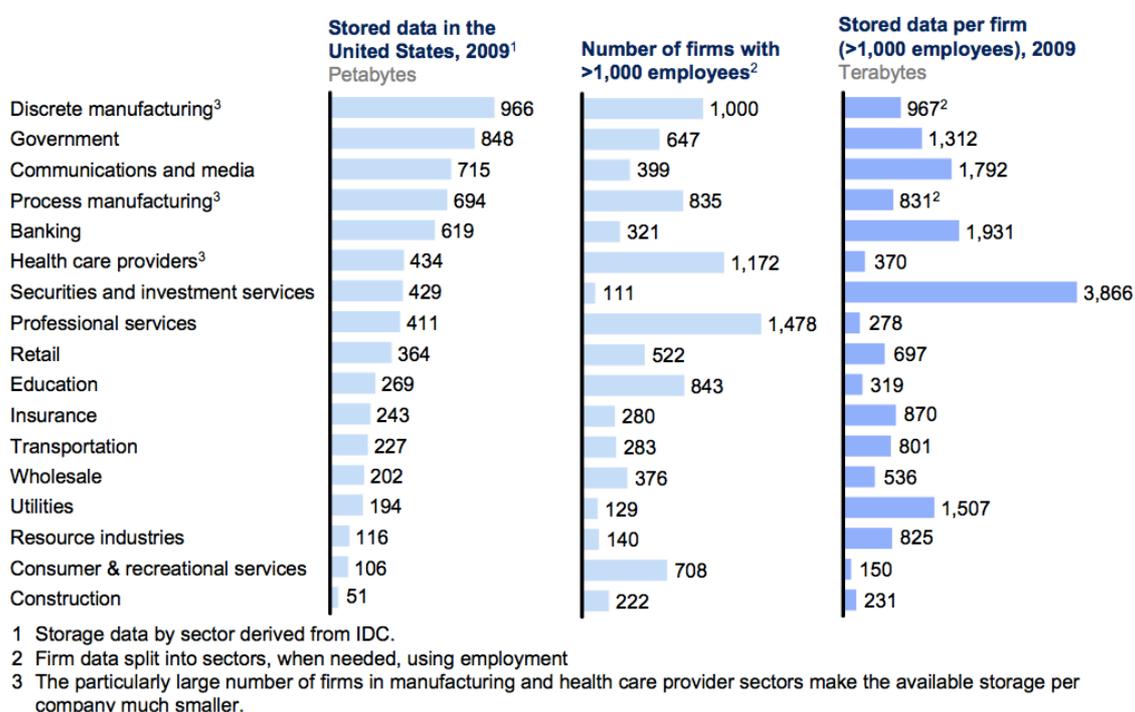


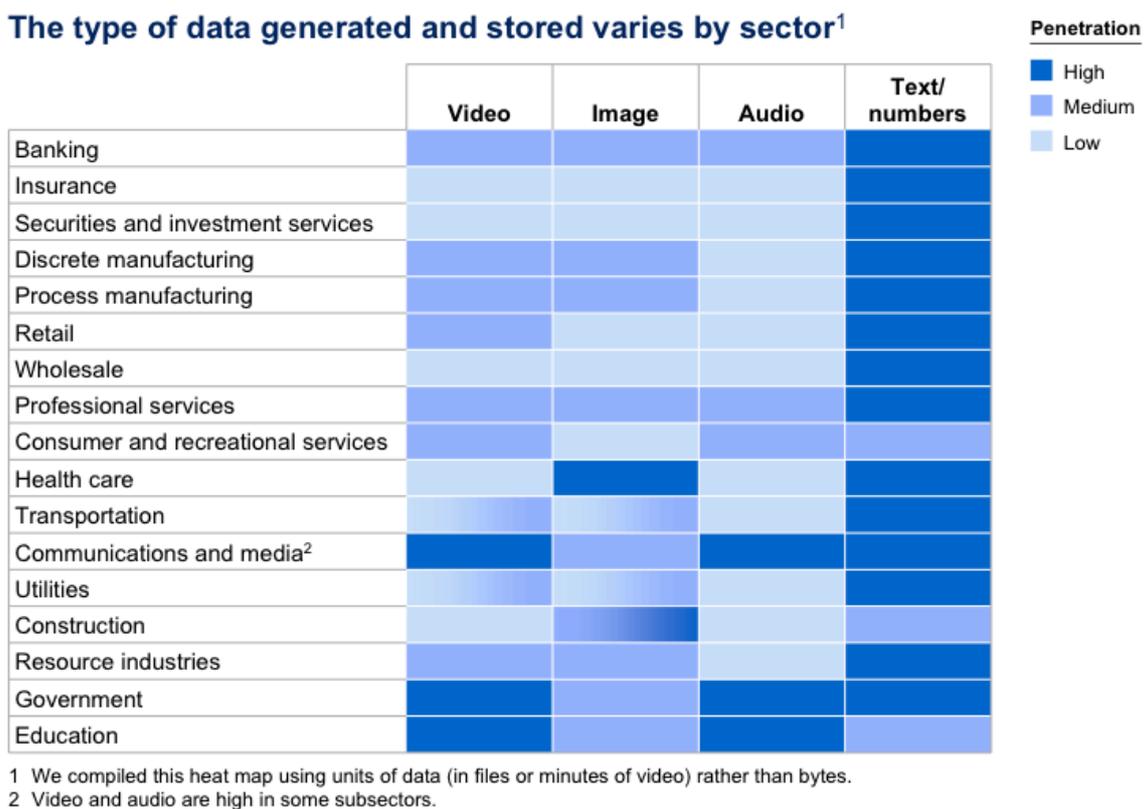
Abb. 6: Anzahl an Daten in verschiedenen Branchen (Manyika et al., 2011)

Gerade im Bereich der Herstellung von Waren oder im staatlichen Sektor sind viele Daten gespeichert. Aus dieser Grafik ist ersichtlich, dass einzelne Unternehmen im Bereich Wertpapiere und Anlageinvestment im Durchschnitt sehr viele Daten und Informationen speichern. Dies ist auf die große Anzahl an Transaktionen, die bei diesen Geschäften anfallen, zurückzuführen (Manyika et al., 2011).

Natürlich hat sich heute die Anzahl an gespeicherten Daten erheblich vergrößert und es kann sein, dass mittlerweile andere Sparten die Statistiken anführen. Dieses Beispiel soll dazu dienen dem Leser zu zeigen, dass die gespeicherten Informationen sehr schnell anwachsen und nicht nur Unternehmen wie Google oder Facebook Daten gespeichert haben.

### 3.1.3 Datenvielfalt

Zusätzlich zu dem sehr schnell anwachsenden Berg an Informationen und Daten spielen auch die unterschiedlichsten Datentypen eine große Rolle. Mittlerweile ist es möglich aus den unterschiedlichsten Quellen, sei es Video- oder Audiomaterial, Bilder oder einfach nur Text, Informationen zu filtern. Auch wenn sich die Datentypen in den einzelnen Wirtschaftsbereichen ein wenig unterscheiden, der Trend der Datenvielfalt ist in nahezu allen Branchen zu erkennen. Wie wichtig und interessant dieser Bereich mittlerweile für Unternehmen und viele andere Stakeholder geworden ist zeigt sich daraus, dass das Thema bereits sehr oft im Fokus vieler Studien stand. So veröffentlichte das Mc Kinsey Global Institute in ihrem Bericht aus dem Jahr 2011 einen Überblick darüber, welche Datentypen in den einzelnen Branchen generiert und gespeichert werden (Manyika et al., 2011). Abbildung 7 zeigt die verschiedenen Datentypen in den Branchen.



**Abb. 7: Datentypen in verschiedenen Branchen (Manyika et al., 2011)**

Aus Abbildung 7 ist ersichtlich, dass im Banken- und Finanzsektor, dem administrativen Bereich der staatlichen Verwaltung und im Einzel-, beziehungsweise Großhandel text- und nummernbasierte Daten wie etwa Kunden- oder Transaktionsdaten eine sehr wichtige Rolle spielen. Auch im Bereich der Herstellung von Waren und Produktion entstehen viele

Informationen in Form von Text oder Zahlen während des Produktionsprozesses. Wird hingegen der Entwicklungsbereich bei produzierenden Unternehmen betrachtet, so entstehen auch Daten in Form von Bildern und computerbasierenden Zeichnungen. Auch im Gesundheitswesen werden viele Daten in Form von Bildern, wie zum Beispiel Röntgenaufnahmen, gespeichert (Manyika et al., 2011). Allgemein kann hier die Aussage getroffen werden, dass in den verschiedensten Branchen die unterschiedlichsten Datenformate vorkommen, in bestimmten Bereichen aber gewisse Formate überwiegen.

Nun stellt sich die Frage welche Daten genau von den Unternehmen für Analysezwecke verwendet werden. In ihrem Bericht aus dem Jahr 2013 stellt das unabhängige Marktanalyseinstitut BARC ihre Ergebnisse in Bezug auf Big Data zur Verfügung. In dieser Umfrage wurden zahlreiche Bereichsverantwortliche und Entscheidungsträger in der IT aus den Ländern Frankreich, England und der DACH Region zu vielen Themen in Bezug auf Big Data befragt. Ein Thema davon waren die verwendeten Daten (Bange et al., 2013). Abbildung 8 zeigt die Ergebnisse der Studie.

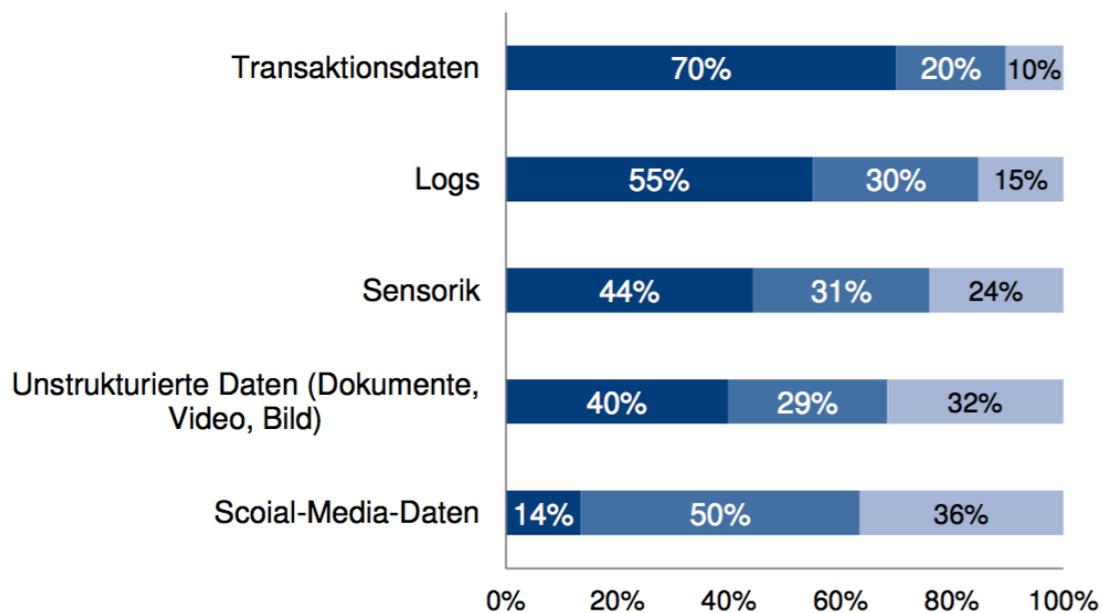


Abb. 8: Verwendete Daten für die Analyse (Bange et al., 2013)

Bei Abbildung 8 ist auffällig, dass Daten aus Transaktionen mit 70 Prozent die bereits meist genutzte Quelle für Analysezwecke darstellen. Dicht dahinter befinden sich Log-Dateien mit 55 Prozent und 44 Prozent der Befragten verwenden auch Informationen von Sensoren. Auch der Bereich der unstrukturierten Daten, zum Beispiel Bilder, Videos oder Dokumente, ist mit 40 Prozent noch hoch. Im Vergleich dazu werden Daten aus dem Social Media Bereich mit gerade einmal 14 Prozent noch eher selten für Analysezwecke verwendet, allerdings haben bereits 50 Prozent der befragten Teilnehmer diese Datenquelle für zukünftige Analysezwecke eingeplant. Des Weiteren kann hier, auch auf Grund der geplanten Aktivitäten festgestellt werden, dass Unternehmen das Potential ihrer gespeicherten Daten bereits erkannt haben, um einen Mehrwert für das Unternehmen zu generieren (Bange et al., 2013).

Auch eine Studie des IBM Institute for Business Value aus dem Jahr 2012 liefert in Bezug auf die verwendeten Daten ein ähnliches Ergebnis. Auch hier findet man Transaktionsdaten als Quelle auf dem ersten Platz. Dicht gefolgt von Protokoll-, beziehungsweise Ereignisdaten. Auf dem vierten Platz wird mit dem Übertragungsformat E-Mail ein Datentyp genannt, der zu den unstrukturierten Datentypen gezählt wird. Auch Daten aus den sozialen Medien, Sensorinformationen oder Positionsinformationen kommen in diesem Ranking vor (Schroeck et al., 2012).

In einer Studie des Fraunhofer Instituts aus dem Jahr 2012 wurde versucht mit Hilfe von Umfragen und Workshops in einzelnen Wirtschaftsbereichen genauer auf die Frage der verwendeten Daten in den Branchen einzugehen. Auf Basis dieser Erkenntnisse können Datenquellen grob in drei Kategorien eingeteilt werden. Auch die Erkenntnisse dieser Forschungsarbeit decken sich mit den Ergebnissen der bereits angeführten Studien (Schäfer et al., 2012). Tabelle 1 zeigt diese drei verschiedenen Unterteilungen.

Generiert von Maschinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensordaten</li> <li>• Logdaten</li> <li>• Sprach-, Audio-, Videodaten</li> <li>• Datendienste</li> </ul>
Generiert von Menschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprach-, Audio-, Videodaten</li> <li>• Open Data, Web Content</li> <li>• Formulare</li> <li>• Freitext</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder</li> <li>• Publikationen, Patente</li> <li>• Korrespondenz</li> <li>• Social Media</li> </ul>
Geschäftsdaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transaktionsdaten</li> <li>• CRM-Daten</li> <li>• Stamm- und Falldaten</li> </ul>

**Tab. 2: Unterteilung der Datenquellen nach Ursprung, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)**

Wie bereits beschrieben, ergaben sich durch Workshops in den Branchen Finanzen, Telekommunikation und Medien, Handel und Versicherungen tiefere Einblicke in die verwendeten Daten und Informationen, welche zu Analysezwecke im Bereich Big Data verwendet werden (Schäfer et al., 2012). In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse vom Autor dieser Arbeit dargestellt.

Tabelle 2 zeigt die Datenquellen, die in der Finanzbranche eine wichtige Rolle spielen und das Potential haben neue Dienstleistungen oder Produkte zu generieren oder bereits bestehende zu optimieren. Dabei werden die Kategorien öffentliche-, unternehmensinterne- und Kundendaten unterschieden.

Öffentlich zugängliche Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionale Nachrichten</li> <li>• Geodaten</li> <li>• Finanzmarktdaten</li> <li>• Wetterdaten</li> <li>• Meinungsdaten</li> <li>• Reputationsdaten aus sozialen Netzwerken</li> <li>• Marktdaten</li> <li>• Forenbeiträge</li> </ul>
Innerhalb des Unternehmens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammdaten von Personen, Kunden, Waren, Mitarbeitern und Lieferanten</li> <li>• Zahlungsverkehrsdaten</li> <li>• Vertragstexte</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firmeninterne Nachrichten</li> <li>• Branchendaten</li> <li>• Wettbewerbsdaten</li> <li>• Reklamationen und Beschwerden</li> <li>• Daten von Mitbewerbern</li> </ul>
Daten auf Kundenebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsdaten</li> <li>• Gepostete, persönliche Events</li> <li>• Technische Einstellungen der Endgeräte</li> <li>• Onlineaktivitäten</li> </ul>

**Tab. 3: Daten in der Finanzbranche, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)**

Tabelle 3 zeigt die Datenquellen, die in der Telekommunikations- und Medienbranche eine wichtige Rolle spielen und das Potential haben neue Dienstleistungen oder Produkte zu generieren oder bereits bestehende zu optimieren. Dabei werden die Kategorien öffentliche, unternehmensinterne- und Kundendaten unterschieden.

Öffentlich zugängliche Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web</li> <li>• Patente</li> <li>• Public open data zu Orte, Personen, Firmen</li> <li>• Textdaten</li> <li>• Bilddaten</li> <li>• Wetterdaten</li> <li>• Mediendaten</li> <li>• Wifi-Daten</li> <li>• Sensordaten Maschine zu Maschine</li> <li>• Open Data Pools</li> </ul>
Innerhalb des Unternehmens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundenstammdaten</li> <li>• Logdaten der Infrastruktur</li> <li>• Call-Data-Records</li> <li>• Logdaten aus Switches (Mobilnetz sowie Festnetz)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logdaten aus Proxies (Mobilnetz sowie Festnetz)</li> <li>• IP-TV Nutzung</li> <li>• Maschine zu Maschine Kommunikation</li> <li>• Auto zu Auto Kommunikation</li> <li>• Smart Metering</li> <li>• Daten aus internetfähigen Geräten sowohl im Bereich B2B als auch B2C</li> </ul>
Daten auf Kundenebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interne Sensoren von Geräten wie zum Beispiel Lautstärke, Licht, Ort, Ausrichtung oder Vibration</li> <li>• Konsumverhalten</li> <li>• Bezahlverhalten</li> <li>• Anruflisten</li> <li>• Installierte Applikationen</li> <li>• Soziale Netzwerke</li> <li>• Informationen über Bewegung im Raum</li> <li>• Gewohnheiten</li> <li>• Interessen</li> <li>• Hobbies</li> <li>• Netzwerke</li> <li>• Freunde</li> <li>• Gesundheit</li> <li>• Kenntnisse</li> <li>• Energiedaten</li> <li>• Daten aus NFC</li> </ul>

**Tab. 4: Daten in der Kommunikations- und Medienbranche, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)**

Tabelle 4 zeigt die Datenquellen, die im Handel eine wichtige Rolle spielen und das Potential haben neue Dienstleistungen oder Produkte zu generieren oder bereits bestehende zu optimieren. Dabei werden die Kategorien öffentliche, unternehmensinterne- und Kundendaten unterschieden.

Öffentlich zugängliche Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbspreise</li> <li>• Informationen aus Social Media Beiträgen</li> <li>• Beiträge aus Foren</li> <li>• Kaufabsichten durch Online-Tracking</li> <li>• Adressregister</li> <li>• Meldeämter</li> <li>• Wetterdienste</li> <li>• Geodatenanbieter</li> <li>• Demografische Daten</li> <li>• Suchmaschinendaten</li> </ul>
Innerhalb des Unternehmens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktdaten</li> <li>• Kundenstammdaten</li> <li>• Transaktionsdaten</li> <li>• Daten aus dem Callcenter</li> <li>• Briefe und Faxe</li> </ul>
Daten auf Kundenebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen über Ort des Kunden</li> <li>• Informationen über Gerät des Kunden</li> <li>• Genutzte Medien des Kunden</li> <li>• Entscheidungswege an Hand von Klickpfaden</li> <li>• Entscheidungswege an Hand von Bewegung im realen Raum durch Sensoren</li> <li>• Emotionale Situation des Kunden</li> </ul>

Tab. 5: Daten im Handel, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)

Tabelle 5 zeigt die Datenquellen, die in der Versicherungsbranche eine wichtige Rolle spielen und das Potential haben neue Dienstleistungen oder Produkte zu generieren oder bereits bestehende zu optimieren. Dabei werden die Kategorien öffentliche, unternehmensinterne- und Kundendaten unterschieden.

Öffentlich zugängliche Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postleitzahl</li> <li>• Geodaten</li> <li>• Kaufkraft</li> <li>• Bebauung</li> <li>• Alter</li> <li>• News</li> <li>• Blogs</li> <li>• Social Media</li> <li>• Katastrophen</li> <li>• Klimadaten</li> <li>• Energieverbrauchsdaten</li> </ul>
Innerhalb des Unternehmens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polizzen</li> <li>• Kundendaten</li> <li>• Gesundheit</li> <li>• Schäden</li> <li>• Informationen aus Kundenkontakt</li> <li>• Daten über Gehalt von Kunden</li> <li>• Familiäre Situation des Kunden</li> <li>• Beruf des Kunden</li> </ul>
Daten auf Kundenebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social Media Daten</li> <li>• Interesse</li> <li>• Vorlieben</li> <li>• Internetnutzung</li> <li>• Fahrverhalten</li> <li>• Wegnutzung</li> <li>• Location based social networks</li> </ul>

Tab. 6: Daten in der Versicherungsbranche, eigene Darstellung (Schäfer et al., 2012)

### 3.1.4 Das Internet der Dinge

Zurzeit ist es noch eine Vision, aber schon bald könnte das Internet der Dinge Realität in unserem Leben sein. Es sind Vorreiter wie etwa Mark Weiser, die bereits in den noch jungen Jahren der Computertechnologie von Ubiquitous Computing sprachen und in ihren Visionen Computer des 21. Jahrhunderts beschrieben (Weiser, 1991). Heute schätzen Experten des Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), diese Institution beschäftigt sich mit Standards und Normen in Bezug auf Technologien für das Internet, dass in wenigen Jahren über 50 Milliarden Geräte weltweit miteinander verbunden sind. Ab dem Jahr 2020 soll sogar die 100 Milliarden Marke durchbrochen werden. In Zukunft sind es Maschinen, alltägliche Geräte im Haushalt wie etwa Kühlschränke oder Kaffeemaschinen, Kameras oder Fahrzeuge die miteinander kommunizieren. Nahezu jedes Gerät wird in Zukunft die Fähigkeit besitzen miteinander und mit dem Menschen zu interagieren und zu kommunizieren. Es sind Technologien wie das Smartphone und Sensoren, die diese Entwicklung stetig vorantreiben. Computerbauteile werden immer kleiner, neue Geräte werden mit immer stärkeren WLAN-Modulen oder RFID-Chips ausgestattet, um eine Interaktion zu ermöglichen. Schon heute gibt es Supermärkte, bei denen kein Verkäufer mehr die Kasse bedienen muss. Alle Waren sind mit RFID-Tags ausgestattet und werden vor dem Verlassen des Supermarktes automatisch erfasst. Die Bezahlung wird direkt über das Smartphone mit Hilfe von NFC durchgeführt (Andelfinger & Hänisch, 2015).

### 3.1.5 Sensortechnik

Gerade im Zusammenhang mit dem Internet der Dinge wird sehr oft von Sensoren und deren Technologie gesprochen. Dabei handelt es sich um kleine Bauteile, die durch Bauform und bestimmte Eigenschaften physikalische Größen, wie etwa die Temperatur, oder den Luftdruck messen und in elektrische Signale umwandeln. Diese werden mit Hilfe eines Sensornetzwerkes, wie zum Beispiel ZigBee oder die RFID Technologie an eine Kontrolleinheit, wie etwa einen Prozessor in einem Smartphone, geschickt und verarbeitet. Durch den Fortschritt der letzten Jahre im Bereich der Personencomputer und Mobiltechnologie werden Sensoren immer kleiner und günstiger (Andelfinger & Hänisch, 2015). Die Szenarien und Anwendungsgebiete sind sehr vielfältig und reichen von drahtlosen Sensoren bei der Ernte in der Agrarwirtschaft und bei der Lebensmittelproduktion (Wang et al., 2006), über den Einsatz in Automobilen für fahrerlose Fahrzeuge (Poczter & Jankovic, 2014) bis zur Anwendung in intelligenten Stromnetzen um Energie zu sparen (Berni et al., 2014). Viele Branchen setzen bereits auf diese Technologien und verwenden diese in ihren neuen Produkten oder als Unterstützung bei ihren Unternehmensprozessen. Es sind die

bereits angesprochenen Umstände, die das Internet der Dinge zu einem großen Treiber von Big Data machen. Heute und in naher Zukunft sind die verschiedensten Geräte auf der ganzen Welt miteinander verknüpft und durch Sensoren werden sehr große Mengen an Daten erzeugt, ausgetauscht und gespeichert. Oftmals ist es notwendig, gerade im Bereich der Mobilitätsanwendungen in Bezug auf den Verkehr diese Daten in Echtzeit zu analysieren. Somit sind die Eigenschaften Menge, Geschwindigkeit und Vielfalt in Bezug auf Big Data gegeben.

### 3.1.6 Big Data vs. Open Data

In Bezug auf Big Data und die öffentliche Verwaltung fallen sehr oft die Begriffe Open Data, Open Government Data oder auch Linked Data. Dabei ist es oftmals nicht einfach zu unterscheiden, ob Open Data gleich Big Data ist und was genau der Unterschied zu Open Government Data, oder Linked Data ist. In diesem Abschnitt versucht der Autor die einzelnen Begriffe für den Leser zu definieren und an Hand eines Beispiels zu zeigen welche Anwendungen sich aus diesen Daten ergeben.

#### 3.1.6.1 Big Data

An dieser Stelle wird für den Leser auf das Kapitel Definition verwiesen. Wie dort ausführlich erläutert, gibt es bestimmte Eigenschaften, wie etwa die große Anzahl an Daten oder die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die den Begriff Big Data abgrenzen und Informationen und Daten als Big Data definieren.

#### 3.1.6.2 Open Data

Als Open Data, oder auch offene Daten genannt, werden jene Daten bezeichnet die mit Ausnahme der Nennung des Urhebers, ohne jegliche Einschränkung geteilt und verwendet werden dürfen. Wichtige Eigenschaften dieser Informationen bildet dabei ein freier Zugang, um diese Daten aus unterschiedlichen Quellen zu beziehen und die Verfügbarkeit, um diese Daten zu verwenden. Ein weiteres Merkmal dabei ist, egal wer diese Daten verwenden möchte, dass es keinerlei Beschränkungen gibt. Zusätzlich müssen solche Daten durch entsprechende Mittel, wie zum Beispiel Lizenzen für eine uneingeschränkte Weitergabe und Verwendung gekennzeichnet werden. Aus Gründen der Kompatibilität spielt auch die Verwendung von gängigen Datenformaten eine große Rolle (Open Knowledge Foundation, 2012). Abbildung 9 zeigt die verschiedenen Arten der freien Daten. In Tabelle 6 werden diese Datenarten etwas genauer beschrieben.



**Abb. 9: Arten von freien Daten (Open Knowledge Foundation Deutschland, 2012)**

Geodaten	Diese Daten können dazu verwendet werden geografische Positionen, wie zum Beispiel den Standort von Gebäuden oder Orten zu ermitteln.
Kulturdaten	Informationen von und über kulturelle Bauwerke, von Museen oder ähnlichen Institutionen werden zur Verfügung gestellt.
Daten aus der Wissenschaft	Informationen aus den verschiedensten, wissenschaftlichen Forschungsgebieten
Finanzdaten	Informationen zu Finanzmärkten oder Finanzdaten der Haushalte
Statistikdaten	Erhobene Daten von statistischen Institutionen
Wetterdaten	Informationen über das Klima, Wetter und Daten um dieses vorauszusagen
Umweltdaten	Informationen über die Umwelt und deren derzeitiger Zustand. Zum Beispiel Qualität von Wasser bestimmter Seen.
Transportdaten	Zu den Transportdaten zählen Informationen, wie etwa Fahrpläne und Statistiken zu Verkehrsaufkommen

**Tab. 7: Erläuterung verschiedener Datenarten, eigene Darstellung (Open Knowledge Foundation Deutschland, 2012)**

### 3.1.6.3 Linked Data und Linked Open Data

Wie bereits erwähnt, fallen im Zusammenhange mit Big- und Open Data sehr oft die Begriffe Linked Data oder Linked Open Data. Bei Linked Data geht es in erster Linie darum, Daten maschinenlesbar zu machen und zielt nicht darauf ab diese Informationen für den Menschen aufzubereiten. Diese Idee, beziehungsweise Technik, stammt aus dem sogenannten Semantic Web. Dabei handelt es sich um die semantische Verknüpfung von Informationen. Diese Art von Daten kann im Besitz eines Unternehmens sein und muss nicht öffentlich zur Verfügung stehen. (Stein, 2014). Wird allerdings der Hauptfokus auf die freie Nutzbarkeit dieser LD gelegt, so kommt die öffentliche Komponente hinzu und es wird in diesem Zusammenhang von LOD oder Linked Open Data gesprochen. Die Basis für diese Daten bildet das RDF, oder auch Resource Description Framework. Mit diesem Modell werden Informationen zu Ressourcen abgebildet und mit Hilfe eines Graphen in einer möglichst einfachen und einheitlichen Struktur dargestellt. Aufbauend auf diesem Framework werden Techniken wie etwa OWL, kurz für Web Ontology Language, oder RDFS, kurz für Resource Description Framework Schema, eingesetzt um die Beziehungen der verknüpften Daten formal zu beschreiben. Mit Hilfe dieser Technologien entsteht ein weltweites, offenes Netz aus verknüpften und einheitlich standardisierten Daten (Polleres & Steyskal, 2014).

### 3.1.6.4 Open Government Data

Wird Open Data mit Politik und öffentlicher Verwaltung in Verbindung gebracht, so wird in diesem Kontext von Open Government Data gesprochen. Bei Open Government Data, kurz OGD, handelt es sich um Daten und Informationen, die von Behörden und Institutionen der öffentlichen Hand zur Verfügung gestellt werden. Ziel ist es diese Ressourcen für jeden frei zugänglich zu machen, sodass diese Informationen den Grundstein für neue und innovative Entwicklungen in der Wirtschaft liefern, oder Abläufe in der Verwaltung und Politik transparenter gestalten. Im Zuge der Arbeit von Behörden, Ämtern oder anderen öffentlichen Institutionen und Verwaltungen entstehen sehr viele Daten. Ein Teil dieser Informationen muss auf Grund rechtlicher Beschränkungen gesetzlich geschützt werden und darf nicht freigegeben werden. Der andere Teil kann frei zur Verfügung gestellt und für neuartige Verwendungszwecke genutzt werden (Golliez et al., 2012). Diesen nicht personalisierten Daten wird in Bezug auf den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Fortschritt ein großes Potential zugesprochen (Eibl et al., 2012).

### 3.1.6.5 Open Government Data Initiative in Österreich

Als Beginn der Open Data Initiativen wird oftmals das OGD Programm von Barack Obama genannt, das im Jänner 2009 ins Leben gerufen wurde. Ein gutes Jahr später, im April 2010, wurde von der britischen Regierung ein ähnliches Programm gestartet und mit der Veröffentlichung von Behördendaten begonnen. Im Dezember 2011 wurde von der EU eine gemeinsame Strategie zu Open Data vorgestellt. Bereits mehr als 50 Länder beteiligen sich an der internationalen Open Government Data Partnerschaft Initiative (Golliez et al., 2012). Eine Studie aus dem Jahr 2013 der Firma Capgemini Consulting untersuchte Open Government Data Initiativen auf der ganzen Welt. Abbildung 10 zeigt die Länder im Vergleich.

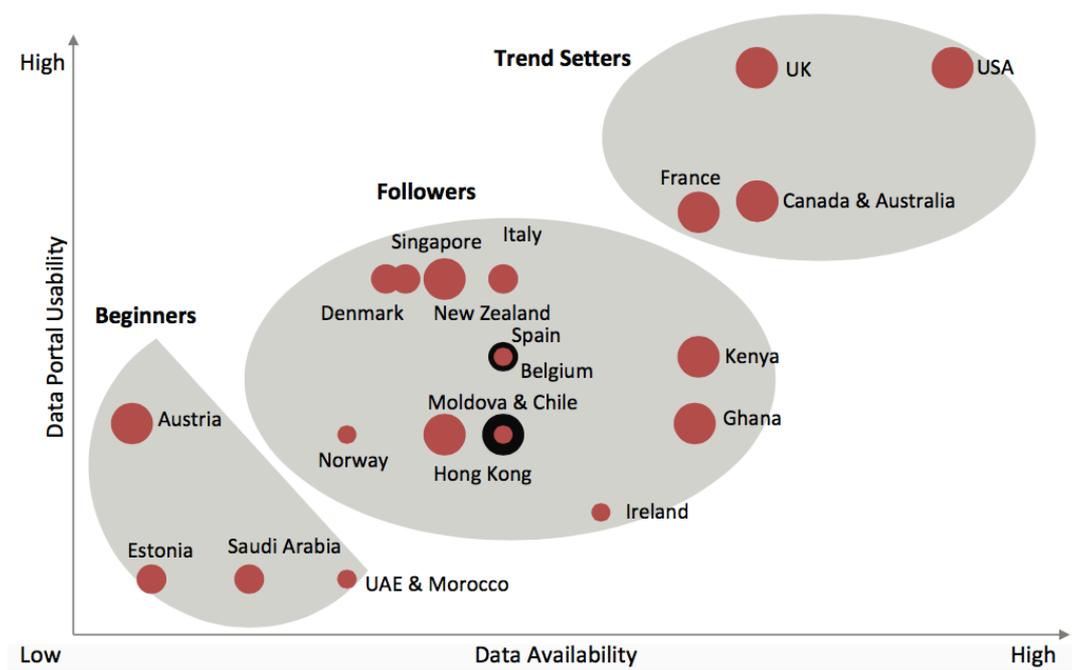


Abb. 10: Open Government Data Initiativen (Tinholt, 2013)

Wie auf Abbildung 10 ersichtlich, wurden verschiedene Open Government Data Initiativen an Hand der verfügbaren Datensätze und der Bedienerfreundlichkeit ihrer Portale bewertet. Zusätzlich wurden drei Kategorien als Gruppierungen für die einzelnen Länder gewählt. Im Vergleich zu anderen Staaten nehmen England und ganz besonders die USA eine Vorreiterrolle in dieser Thematik ein. Mit Frankreich ist ebenfalls ein europäisches Land in der Kategorie der Trendsetter vertreten. Die zweite Kategorie beschreibt Länder die bereits auf einem guten Weg sind, allerdings fehlt es hier noch an der Benutzerfreundlichkeit oder die Zahl der bereitgestellten Datensätze ist noch eher gering. In dieser Kategorie sind viele europäische, aber auch afrikanische Staaten vertreten. In der letzten Gruppierung, es handelt sich um die Beginner, ist das Land Österreich zu finden. Hier ist zu beobachten, dass

gegenüber anderen europäischen Ländern, gerade im Bereich der Anzahl der Datensätze ein Defizit vorliegt. Aufgrund der Größe der Punkte der Länder lässt sich feststellen, dass in Österreich die Open Data Initiative von der Regierung stark unterstützt wird und somit das Potential zum Ausbau dieser Initiativen in Österreich vorantreibt (Tinholt, 2013).

In Österreich bietet das Portal [data.gv.at](http://data.gv.at) einen Onlinekatalog an, in dem Datensätze aus den verschiedensten Bereichen abgerufen werden können. Dieses Webportal sammelt die Daten der einzelnen Open Data Portale in Österreich, wie etwa jene von den Städten Wien und Linz und stellt somit eine Anlaufstelle für Institutionen, welche ihre Daten zur Verfügung stellen wollen dar. Zurzeit sind es 32 Stellen die Daten aus dem Bereich Politik, Umwelt, Bevölkerung und noch viele weitere, zur Verfügung stellen. Zusätzlich sind mehr als 200 weitere Institutionen bereits registriert, allerdings wurden von diesen Teilnehmern bis zu diesem Zeitpunkt noch keine Daten zur Verfügung gestellt (Bundeskanzleramt, 2014b). Zielsetzung ist es diese gesammelten Metadaten für den EU-weiten Open Government Data Datenkatalog, abrufbar unter der Adresse [www.publicdata.eu](http://www.publicdata.eu), zur Verfügung zu stellen (Bundeskanzleramt, 2014c).

### 3.1.7 Open (Government) Data muss nicht Big Data sein

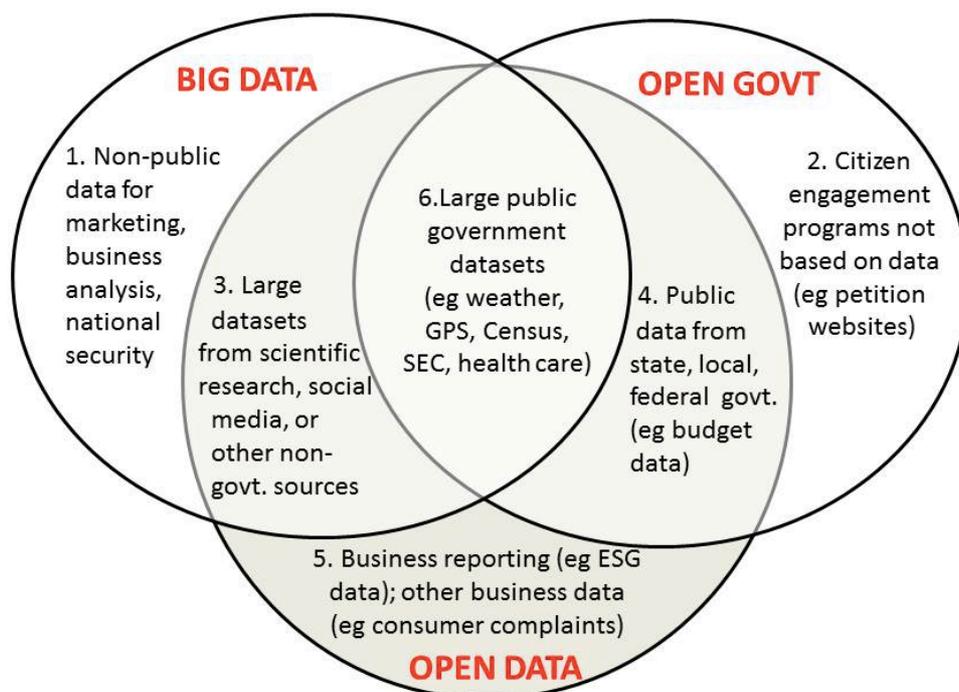


Abb. 11: BIG vs. OPEN DATA (Gurin, 2014)

Auf Abbildung 11 ist zu sehen, dass Open Data und auch Open Government Data nicht unbedingt Big Data sein muss. Wie zuvor unter dem Punkt Open Government Data bereits erwähnt, werden offene Daten, wenn diese im Zusammenhang mit Politik oder der öffentlichen Verwaltung stehen, oftmals als Open Government Data bezeichnet. Abschnitt vier auf Abbildung 10 zeigt eine Überlagerung der Bereiche offene Daten und den Bereich der offenen Verwaltung, allerdings gibt es keine Überschneidung mit Big Data. Abschnitt drei der Grafik zeigt eine Überlappung der offenen Daten und Big Data. In diesem Fall werden Daten in sehr großer Menge und Vielfalt öffentlich zur Verfügung gestellt. Laut der Beschreibung von Big Data zählen eine große Menge (Volume) an Daten und Informationen, sowie die Datenvielfalt zu den Eigenschaften von Big Data. In diesem Fall ist es möglich von Big Data zu sprechen. Sobald diese Daten zusätzlich noch von der öffentlichen Verwaltung bereit gestellt werden, so kann auch bei Open Government Data von Big Data gesprochen werden. Es ist durchaus möglich, dass der bereitgestellte Datensatz mit sehr hoher Geschwindigkeit (Velocity) ausgewertet oder zur Verfügung gestellt werden muss und somit wäre eine weitere Eigenschaft von Big Data erfüllt (Gurin, 2014). Wie bereits im Kapitel Definition erwähnt gibt es keine einheitliche und eindeutige Definition von Big Data, allerdings müssen bestimmte Merkmale vorhanden sein (Laney, 2001).

## 3.2 Anwendungsfälle von Big Data

### 3.2.1 Big Data in der Telekommunikation

Im Bereich der Telekommunikationsunternehmen spielt Big Data und die Analyse der gesammelten Daten eine immer wichtigere Rolle. So verwendet das Unternehmen Telecom Italia Big Data dazu um Kunden, welche das Unternehmen verlassen möchten, zu identifizieren. Diese Personen sollen durch neue Angebote gezielt für einen Verbleib bei Telecom Italia überzeugt werden. Um potentielle Abgänger zu identifizieren analysiert das Unternehmen die Verbindungsdaten ihrer Kunden und vergleicht diese mit dem Verhalten von bereits verlorenen Kunden. Dabei wird der Status im Kommunikationsnetz, die Verbindung zu Teilnehmern aus anderen Kommunikationsnetzen und bereits abgewanderte Teilnehmer untersucht. Auf Grund dieser Analyse kann für jeden Kunden ein Risikopotential für den Weggang zur Konkurrenz erstellt werden. Des Weiteren können neue, potentielle Kunden identifiziert und gezielt mit Angeboten angeworben werden (Schäfer et al., 2012).

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Bandbreite zur richtigen Zeit dem richtigen User zur Verfügung zu stellen. In Indien werden Nutzer der Telekomanbieter in Kricketliebhaber und Krickethasser mit Hilfe von Big Data Analysen unterteilt. Finden Spiele statt, dann werden diese live, oder deren Videoberichte sehr oft auf mobilen Geräten verfolgt. So werden für diese User spezielle Dienste und Preispakete angeboten. Da dies aber sehr viel Netzwerkkapazität erfordert, bis zu 500 MB/Tag pro User, werden den Krickethassern für diese Tage spezielle Angebote und Rabatte gewährt, damit diese in der Zeit der Kricketsaison nur selten die Netzwerkkapazität mit Videos belasten. Somit kann ein Großteil der Bandbreite für die Kricketliebhaber verwendet werden (SAP, 2014).

### 3.2.2 Anwendungen auf Basis von Open Data

Der österreichische Datenkatalog data.gv.at bietet nicht nur ein Portal für den Up- und Download von Open Data. Die Webseite bietet ebenfalls die Möglichkeit seine eigenen kreierte Applikationen, welche auf Open Data aufbauen, zu veröffentlichen oder direkt an regelmäßig stattfindenden Wettbewerben teilzunehmen (Bundeskanzleramt, 2014a).

Ein Beispiel aus Österreich, welches auf gesammelten Daten des Landes Oberösterreich beruht, zeigt die Applikation Solarize. Mit dieser Anwendung ist es möglich für seine Wohnadresse die Effizienz einer geplanten Photovoltaik- oder Solaranlage zu berechnen. Die Applikation nutzt dabei Informationen über Sonneneinstrahlung und Sonnenstunden für die gewünschte Adresse und setzt die kalkulierten Kosten der Anlage und den minimaleren

Energieverbrauch zum herkömmlichen Energieverbrauch ins Verhältnis. Als Ergebnis werden die gesparten Kosten und der reduzierte CO<sub>2</sub>-Verbrauch angezeigt (Gringl & Novy, 2014).

Ein weiteres Beispiel für eine Anwendung im Zusammenhang mit Open Data zeigt das Unternehmen Trulia aus den USA mit ihrer Webseite [www.trulia.com](http://www.trulia.com). Die Firma bietet ein Internetportal, bei dem Privat- und Firmenkunden Immobilien kaufen oder für den Verkauf inserieren können. Zusätzlich zu den Funktionen einer herkömmlichen Immobilienwebseite bietet Trulia eine grafische Übersichtskarte an, bei der die Umgebung der favorisierten Immobilie genauer analysiert werden kann. Das Unternehmen analysiert große Datenmengen, welche von öffentlichen Institutionen zur Verfügung gestellt werden und bereitet das Ergebnis grafisch auf. Dadurch ist es möglich Daten über Verkehr, Kriminalität oder sogar die Anzahl der Singles in seiner zukünftigen Nachbarschaft abzurufen (Trulia, 2014).

### **3.2.3 Big Data bei der Optimierung der Lieferkette**

Für Unternehmen aus den verschiedensten Branchen oder Industrien ist die Produktion einer der Schlüsselfaktoren für den Erfolg des Unternehmens. Um diesen Prozess zu unterstützen und die Arbeiter mit ausreichend Material und anderen Ressourcen zu versorgen, müssen viele Daten zeitnahe ausgewertet werden und für den Bereich der Produktion und Logistik für die Planung und die Optimierung der Lieferkette zur Verfügung stehen (Urbanski & Weber, 2012). Bei der Auswertung dieser Daten geht es nicht nur um eigene Informationen wie Produktionskapazitäten an einzelnen Standorten, oder das verbleibende Material im eigenen Lager. Informationen und Daten sämtlicher Beteiligter der gesamten Lieferkette fließen in diese Auswertungen mit ein (Kraus, 2013). So können mit Hilfe des Global Positioning System (GPS) Lieferungen, egal ob sich das Gut in einem LKW auf den Straßen Europas oder im Schiff von Amerika nach Asien befindet, in Echtzeit überwacht werden. Gibt es Verzögerungen, so können diese Daten übermittelt werden und in die logistische Planung der Produktion miteinfließen (Manyika et al., 2011). Nicht nur die Lieferung kann lokalisiert und überwacht werden. Mit Hilfe der Geo-Lokalisierung ist es Unternehmen in der Transportbranche möglich detaillierte und aktuelle Informationen über ihre Transportmittel zu sammeln. So kann der aktuelle Treibstoffverbrauch, oder auch drohende Probleme mit dem Antrieb festgestellt werden und bei Staubildung automatisch alternative Routen gewählt werden (Kraus, 2013).

### **3.2.4 Verminderung der Stillstandzeit durch Verkehrstelematik bei Transporten**

Die Transportbranche ist ein heißumkämpfter Markt. Die Dichte des Verkehrs in vielen Regionen nimmt mehr und mehr zu und Staus auf den Straßen sind die Regel. Für Privatpersonen ist dies ein lästiges Ärgernis, aber für Unternehmen im Transportwesen ist dies weit mehr. Neben steigenden Kosten im Bereich der Anschaffung und Wartung der Fahrzeuge, sowie die andauernde Erhöhung des Treibstoffpreises, sind Standzeiten, ausgelöst durch Staus, ein Kostenfaktor der nur schwer dem Kunden weiterverrechnet werden kann. Aus diesem Grund ist es für Spediteure wichtig in anderen Bereichen Kosten zu sparen und Prozesse zu optimieren. Die LKWs und PKWs von heute können mit einer modernen Sensortechnologie ausgestattet werden. Diese wird dazu eingesetzt, wie bereits weiter oben beschrieben, um zum Beispiel den aktuellen Benzinverbrauch oder den Zustand einzelner Verschleißteile zu messen und diese Daten gesammelt in eine Datenbank zu übertragen. Hier kann die Standzeit, auf Grund von gezielten Wartungsarbeiten der Fahrzeuge, verringert werden (Urbanski & Weber, 2012). Durch die Vernetzung der Sensoren und durch die Kommunikation mit anderen Fahrzeugen können Staus, oder sogar Auffahrunfälle vermieden werden (Kraus, 2013). Das US amerikanische Unternehmen Xpress ist bestrebt seine Flotte von zehntausenden Fahrzeugen immer in Bewegung zu halten und wertet 900 verschiedene Datenkategorien von diesen aus. Gesammelt und ausgewertet werden Informationen von Reifen, Motor, Feedback der Fahrer, etc. (Schäfer et al., 2012). Durch Positionsdaten ist es Disponenten möglich Lieferungen optimaler zu planen, Leerfahrten zu vermeiden und Routen können bei Staus automatisch angepasst werden (Urbanski & Weber, 2012).

### **3.2.5 Big Data bei der Optimierung der Mauterhebung**

Durch die Nutzung von Big Data könnten sich nicht nur Verkehrstrends in Echtzeit erkennen lassen, sondern auch das aktuelle wirtschaftliche Geschehen kann in Echtzeit beobachtet werden. Bis dato kann dies nur rückblickend geschehen, da gewartet werden muss, bis Daten von Unternehmen und Verbänden vorliegen, um mit der Analyse zu beginnen. Durch den Einsatz von neuen, technischen Big Data Lösungen könnten Informationen wie das Verkehrsaufkommen von einzelnen Regionen aus Navigationssystemen oder jene Daten, die bei der Mauterhebung entstehen bezogen und mit Informationen aus der Produktion und des Transports verknüpft werden. Dadurch ergeben sich Einblicke in das Verkehrsaufkommen und mögliche Verkehrstrends können in kurzer Zeit identifiziert werden (Urbanski & Weber, 2012).

### 3.2.6 Big Data dient zur Reduktion des Energieverbrauchs

Unternehmen aus der Energiebranche, dies können direkte Erzeuger oder auch Händler in diesem Bereich sein, bieten ihren Kunden Energie über eigene oder angemietete Energienetze an. Der Strom kann dabei aus unterschiedlichen Ressourcen, wie zum Beispiel aus Alternativ- oder Atomenergie gewonnen werden und der Kunde hat mittlerweile sogar die Möglichkeit zwischen verschiedenen Anbietern zu wählen und sich somit seinen eigenen Strommix zusammenzustellen (Markl et al., 2013). Bei der Erzeugung von Energie durch Kraftwerke, der Speicherung oder dem Verbrauch durch Endkunden werden viele Informationen und Messwerte gesammelt (Liggesmeyer et al., 2014).

Auch diese Branche setzt mittlerweile auf die Auswertung von großen Datenmengen. Dabei wird die Sammlung von Informationen durch intelligente Stromzähler (Smart Metering), die über intelligente Stromnetze (Smart Grids) miteinander verbunden sind, unterstützt. Früher wurden die Werte einmal im Jahr, oder in einem anders frequentierten Zeitraum, gemessen und an den Energieversorger übermittelt. Durch die neue Technologie ist es möglich, Daten über den Verbrauch oder auch über die Erzeugung des Stroms in einem Haushalt in einem viel kleineren Zeitraum, meist stündlich oder sogar minutenweise, zu messen und auszuwerten (Bierig et al., 2014). Angenommen der digitale Stromzähler schickt alle 15 Minuten Informationen an den Energieversorger und es wird bei jeder Messung ein Datensatz angelegt, dann ergibt das während eines Tages 96 Datensätze für einen Haushalt. Laut Statistik Austria gab es im Jahr 2013 3.705.000 Privathaushalte in Österreich (Statistik Austria, 2013). Wird angenommen, dass alle Haushalte bereits über neue, intelligente Stromzähler verfügen würden, dann hätten die Energiebetreiber alleine aus den österreichischen Privathaushalten über zehn Millionen Datensätze, die täglich ausgewertet werden könnten. Dieses Beispiel zeigt, dass diese Branche im Reich der großen Datenmengen angekommen ist. Stromanbietern ist es mit Hilfe von Big Data möglich das Verhalten der Kunden bei Preisänderungen zu analysieren und Endverbraucher können besser segmentiert werden. Auch für Verbraucher bietet diese neue Technologie Vorteile. Durch genauere Analyse des Energieverhaltens können Kunden auf den zu Hohen Energieverbrauch hingewiesen werden und es können günstigere und individualisierte Stromtarife entwickelt und angeboten werden (Bierig et al., 2014). Die Firma GE Energy optimiert mit Hilfe der beschriebenen Systeme und noch einer Reihe anderer Daten, wie etwa Informationen über das Wetter, historische Daten und den aktuellen Energiepreis, den optimalen Energieverbrauch für die Endverbraucher (Schäfer et al., 2012).

### 3.2.7 Verbesserte Marketingaktivitäten durch Big Data

„Der Erfolg von Handelsunternehmen hängt in hohem Maße von der Fähigkeit ab, verschiedene Datenquellen zu integrieren, um für König Kunde individuelle Angebote und Services anbieten zu können“ (Rudolph & Linzmajer, 2014, s. 1).

Dieses Zitat zeigt wie wichtig es ist Technologien im Bereich der Analyse von großen Datenmengen einzusetzen um gegenüber der Konkurrenz im Handel und Marketing Wettbewerbsvorteile zu erringen. Durch das Internet und die Digitalisierung des Handels ist der Wettbewerb in dieser Branche gestiegen und die Macht ist im Verhältnis Kunde und Unternehmen zu den Konsumenten gewandert. Als Ergebnis daraus resultiert eine noch nie dagewesene Macht auf Seiten der Konsumenten. Anbieter von Produkten und Services müssen mit immer besseren und individualisierten Produkten versuchen die Käuferschaft für sich zu gewinnen. Big Data kann im Bereich Handel und Marketing eingesetzt werden um das Kräfteverhältnis auszugleichen (Rudolph & Linzmajer, 2014).

#### 3.2.7.1 Cross Selling

Durch gezielte Empfehlungen wird beim Cross-Selling versucht die Verkaufszahlen von Produkten zu verbessern. Durch die Speicherung und Analyse von Daten wie zum Beispiel demografische Angaben der Kunden, Vorlieben, ehemalige Einkäufe oder auf der Webseite beobachtete Artikel, ist es Unternehmen wie Amazon möglich gezielt Empfehlungen für den Kunden beim Besuch der Seite auszusprechen (Manyika et al., 2011). Interessiert sich ein potentieller Kunde für ein gewisses Genre bei Büchern oder Filmen oder ist dieser gerade dabei sich ein Buch zu kaufen, dann werden passende Artikel im selben Genre angeboten und speziell hervorgehoben (Urbanski & Weber, 2012). Aber nicht nur im Onlinehandel wird Cross-Selling eingesetzt. Einzelhandelsketten analysieren ob ein bestimmtes Gut, zum Beispiel Käse, vermehrt von Kunden gekauft wird, wenn ein anderes Gut, zum Beispiel Wein, gekauft wird. Solche Produkte können im Verkaufsbereich nah beieinander angeordnet oder gezielt im Bündel durch spezielle Aktionen miteinander verkauft werden (Manyika et al., 2011).

### 3.2.8 Big Data in der Industrie

Die Zeit in der nahezu ausschließlich manuell mit der Hand gefertigt wurde ist vorbei. In der heutigen Zeit werden viele Güter automatisch mittels sehr komplexen Produktions- und Fertigungsanlagen hergestellt. Dabei spielt Software wie etwa ERP-Systeme eine immer wichtigere Rolle, um Produktionsprozesse zu optimieren und Ressourcen entlang der Wertschöpfungskette effizient einsetzen zu können. Auch in diesem Bereich hat das Big Data

Zeitalter bereits begonnen. Durch die Ansammlung und Auswertung großer Datenmengen, die während des gesamten Produktionsprozesses und entlang der Lieferkette entstehen, ist es Unternehmen möglich ihre Ressourcen besser einzusetzen und Prozesse effektiver zu gestalten und zu optimieren. Durch Big Data ist es zum Beispiel möglich direkt auf Wünsche der Kunden bereits bei der Produktion einzugehen und Produkte individueller zu gestalten (Liggesmeyer et al., 2014). Derzeit wird dieser Bereich von den Begriffen Industrie 4.0 sowie dem Internet der Dinge geprägt.

#### 3.2.8.1 Industrial Internet

Auch im Bereich der Industrie, so wie in nahezu jeder Branche, haben Sensoren und ihre Technologie längst Einzug in die Hallen großer und kleiner Fertigungen gefunden. Deren gesammelte Informationen tragen einen wichtigen Beitrag zur Optimierung und Steuerung der Produktionsprozesse und der Logistik bei. Durch die rasende Weiterentwicklung von Sensornetzwerken und der zunehmenden Anzahl an Sensoren wird hier oftmals vom sogenannten Industrial Internet gesprochen (Andelfinger & Hänisch, 2015).

#### 3.2.8.2 Industrie 4.0

Wie bereits erwähnt, spielt die weltweite Vernetzung der Geräte auch in der Industrie eine immer wichtigere Rolle. Energienetze, sogenannte Smart Grids, werden immer intelligenter und verknüpfen smarte Produktionssysteme miteinander. Zusätzlich wird die gesamte Wertschöpfungskette integriert und der Prozess der gesamten Produktion, vom Abbau der Rohstoffe, über die Fertigung bis hin zum Verkauf an den Kunden kann in Echtzeit beeinflusst und optimiert werden. Mit dem Titel Industrie 4.0 erreicht die Industrie eine neue Stufe in ihrer Entwicklung (Kagermann et al., 2013). Die Zukunft in diesem Bereich hat gerade erst begonnen und die sogenannte Smart Factory der Zukunft ist noch nicht ganz erreicht. Abbildung 12 zeigt die Vision einer klugen Fabrik.

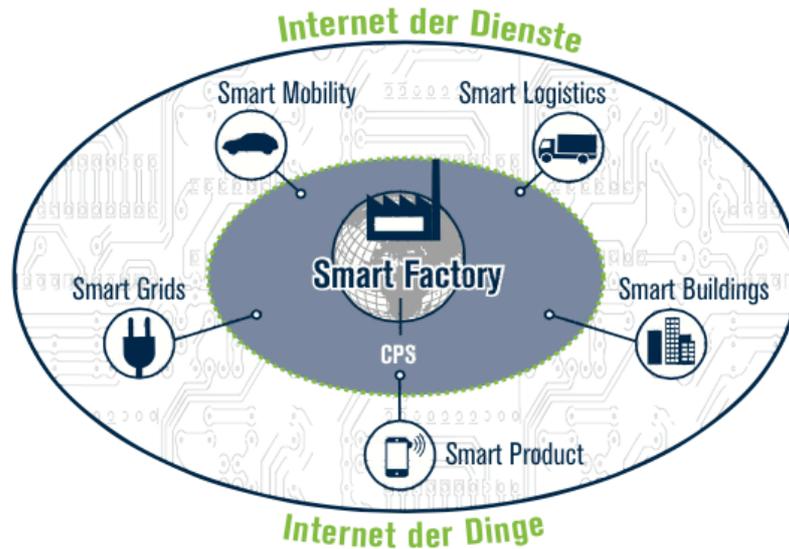


Abb. 12: Smart Factory (Kagermann et al., 2013)

Der Fokus einer Smart Factory ist die Produktion smarterer und intelligenter Erzeugnisse mit Hilfe von intelligenten Produktionsprozessen und Herstellungsverfahren. Die Vorstellung dabei ist, dass Menschen mit Ressourcen und Maschinen wie in einem sozialen Netzwerk kommunizieren. Hergestellte Produkte, sogenannte Smart Products, wissen zu jeder Zeit wann und wo sie gefertigt wurden, oder welche Schritte zu ihrer Fertigstellung noch benötigt werden. Dabei unterstützen diese Geräte aktiv die Produktion. Durch die Verknüpfung der Smart Factory mit Smart Grids, Smart Mobility und Smart Logistics wird diese ein wichtiger Teil einer neuen Wertschöpfungskette und als intelligente Infrastruktur in diese integriert. In diesem Sinne ist Industrie 4.0 nicht einfach als die reine Produktion von Waren zu sehen, vielmehr versteckt sich hinter diesem Wort die Integration und Gestaltung der gesamten Wertschöpfungskette und deren Prozesse (Kagermann et al., 2013). Mit Hilfe von Big Data Technologien wird es zukünftig möglich sein die Vision von Industrie 4.0 umzusetzen.

### 3.2.8.3 Anwendung: Intelligentes Management der Instandhaltung

Steht eine Maschine in der Produktion still, dann übersteigen indirekte Kosten eines Stillstandes oftmals die direkten Kosten einer Instandhaltung der Produktionsmaschinen bei weitem. Durch Sensortechnologien ist es möglich Informationen und Daten über den Betrieb der Maschinen in Echtzeit abzufragen. Mit Hilfe der abgefragten Informationen wird es ermöglicht Voraussagen über mögliche Ausfälle zu tätigen. Durch diese Prognosen können die verwendeten Produktionsmaschinen besser gewartet und effektive Zeitpläne für Instandhaltungsarbeiten eingeführt werden. Durch diese vorrausschauenden Wartungsarbeiten, in der englischen Sprache Predictive Maintenance, werden Ausfälle der

Produktionsmaschinen reduziert und die Instandhaltung bei ihren Aufgaben effektiv unterstützt (WBK, 2013).

#### 3.2.8.4 Anwendung: Management der Mess- und Prozessdaten

Das Unternehmen Semikro fertigt an zehn verschiedenen Standorten Leistungshalbleiterkomponenten. Dabei reichen die Wünsche ihrer Kunden von standardisierten Bauteilen bis zu maßgeschneiderte Anfertigungen für spezielle Einsatzszenarien. Während des Herstellungsprozesses dieser Bauteile fallen sehr viele Informationen in Form von Prozess-, Mess- und Lieferantendaten oder Informationen über die Bewegungen des Materials an. Das Unternehmen Semikro stand vor mehreren Herausforderungen. Um Informationen über den Fertigungsprozess einheitlich für alle Werke zur Verfügung zu stellen war eine einheitliche Datenbank notwendig. Gerade für Spezialanfertigungen ist es sehr wichtig, dass Daten über deren Produktion gespeichert, archiviert und sehr schnell wieder zur Verfügung gestellt werden. Die zweite Herausforderung betraf Entwicklungen am Markt. Um auf Änderungen der Nachfrage an Halbleiterbauteilen zu reagieren war es wichtig die zuvor beschriebenen Daten in möglichst kurzer Zeit zu analysieren. Bei Semikro betraf dies ca. fünf Milliarden Datensätze, die in sehr kurzer Zeit analysiert werden mussten. Durch die Implementierung eines Big Data Systems konnten die Anforderungen umgesetzt werden und durch die Einführung können effektivere Marktanalysen getroffen und die Produktion dementsprechend angepasst werden. Zusätzlich ist es möglich Informationen zu den einzelnen Bauteilen, wie etwa Daten für die Produktion, einheitlich und in detaillierter Form abzurufen (Urbanski & Weber, 2012).

#### 3.2.9 Big Data in der Landwirtschaft

Ein weiteres Anwendungsgebiet von Big Data ist der Einsatz in der Agrarwirtschaft. Nutzfahrzeuge, wie etwa Traktoren oder Erntemaschinen werden mit intelligenter Sensortechnik ausgestattet, um relevante Daten der Umgebung aufzunehmen. Mit Hilfe eines Netzwerks werden diese Daten an ein spezielles Softwaremanagementsystem übertragen und ausgewertet. Nach der Auswertung und Analyse werden die Ergebnisse dazu genutzt Arbeitsprozesse zu optimieren und Entscheidungen in Bezug auf die Steuerung der landwirtschaftlichen Maschinen zu treffen. Durch den Einsatz dieser neuen Technologie ist es nicht nur möglich lokale Daten auszuwerten und an Hand dieser Ergebnisse Entscheidungen zu treffen. Auf Grund einer globalen und unternehmensübergreifenden Analyse der Informationen ist es möglich Bedrohungen oder kritische Ereignisse zu erkennen und entsprechend diesen zu handeln. Es können zum Beispiel optimale Termine für das

Anpflanzen oder die Ernte bestimmt und deren Arbeitsabläufe besser und effizienter geplant werden (Liggesmeyer et al., 2014)

### **3.2.10 Big Data in der Medizin**

Auch im Bereich der Medizin wird bereits Big Data eingesetzt. Wie auch im Sektor der Industrie muss das technische Equipment regelmäßig gewartet werden. Durch gezielte Analyse medizintechnischer Geräte kann ein Ausfall solcher Gerätschaften verringert und eine beständigere und effektivere Leistung gewährleistet werden. Auch im Bereich der Prozessoptimierung und effizienteren Nutzung von Ressourcen bietet Big Data, wie auch in vielen anderen Branchen, eine merkliche Verbesserung. Im Sektor der Früherkennung, Vorhersage und Behandlung von Erkrankungen wird ebenfalls bereits auf die Auswertung großer Datenmengen zurückgegriffen (Liggesmeyer et al., 2014). Es ist allgemein bekannt, dass Apple-Gründer Steve Jobs an Krebs erkrankt war und die Folgen seiner Krankheit das Leben des einstmaligen Genies im Jahre 2011 beendete. Kaum ein Mensch, außer seinen Ärzten, wusste damals jedoch, dass durch Big Data sein Leben um einige Jahre verlängert wurde. Als einer der ersten Menschen ließ sich der Erfinder seine komplette DNA und die seines Krebstumors aufschlüsseln. Anders als bei normalen Krebspatienten, bei denen der Arzt sich nie sicher sein konnte wie die Patienten auf die Therapie oder das Medikament reagieren, war es durch die genaue Analyse des Krebsgenoms möglich die Medikation und Behandlung immer exakt auf die Mutation des Tumors anzupassen, um die Krankheit effektiv zu bekämpfen (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013).

### **3.2.11 Big Data in Fahrzeugen**

Auch die Automobilbranche erfährt durch Big Data einen fundamentalen Wandel. Im Auto befinden sich immer mehr und komplexer werdende Komponenten der Aktorik und Sensorik. Über Car-to-X Kommunikation verbinden sich Fahrzeug mit dem Internet der Dinge und sozialen Netzen, sowie den Backendsystemen und Abläufen der Firmen und werden selbst zu intelligenten Teilnehmern an dieser Kommunikation. Durch die eingebauten Laser-, Radar- und optische Sensoren ist es für Fahrzeuge möglich deren Umgebung zu erkennen. Durch die Kommunikation mit Backendsystemen kann das Fahrzeug auf bereits vorhandene Daten zugreifen und erzeugt selbst wichtige Informationen und Daten. Dadurch kann der aktuelle Verkehrsfluss und der Zustand der Straße eingeschätzt und bewertet werden. Somit integriert sich das Automobil in die digitale, sowie mobile Welt und ist dadurch Gegenstand des Internet der Dinge. Fahrzeuge produzieren nicht nur große Datenmengen, sondern ziehen aus diesen Informationen selbst Nutzen. Durch Analyse in Echtzeit werden erhebliche Vorteile

und neue Möglichkeiten geschaffen. Beispiele sind die Remote Diagnose des Fahrzeuges, die Echtzeitnavigation oder automatische Parkplatzreservierungen (Baum et al., 2013)(Baum et al., 2013).

### **3.2.12 Fahrerlose Fahrzeuge durch Big Data**

Durch die Nutzung von Sensoren in Fahrzeugen gibt es bereits Prototypen von Automobilen, die ohne menschlichen Fahrer durch den Stadtverkehr fahren. Dabei findet das Fahrzeug durch ein integriertes Leitsystem, das während der Fahrt Daten analysiert, die schnellste und sicherste Strecke zum Ziel, welche den wenigsten Verkehr beinhaltet. Verschlechtern sich die Witterungsverhältnisse, fährt das Auto sicherer und wird langsamer um den längeren Bremsweg einzuberechnen. Das Automobil kann zusätzlich auf ein Netzwerk aus Sensordaten zugreifen, wodurch der Verkehrsfluss verbessert wird. Außerdem wird in ersten Tests versucht Sensordaten von Fahrzeugen in Echtzeit zu analysieren und diese Informationen den Fahrzeugen wiederum zur Verfügung zu stellen, wodurch Verkehrsunfälle verhindert werden. Vor allem Auffahrunfälle werden durch die permanente Kommunikation zwischen den Fahrzeugen verhindert (Urbanski & Weber, 2012).

Durch die dargestellten Beispiele entstehen konsequenterweise gigantische Mengen an Daten, welche aus den jeweiligen Fahrzeugen stammen und in Datenbanken gesammelt werden. Dort werden sie mit anderen Informationen kombiniert, um in Echtzeit erneut an andere Fahrzeuge versandt zu werden. Durch Analysemethoden aus dem Bereich Big Data ist es möglich eine solche Menge an Daten zu analysieren und zu verwerten (Urbanski & Weber, 2012).

### **3.2.13 Big Data bei der Trendvorhersage**

Durch die Kombination von vielen Daten und Informationen ist es möglich Handlungen auf Grund des kalkulierten Risikos für das Unternehmen zu treffen. Gerade im Bankenbereich ist es wichtig den Markt und dessen Entwicklung in Echtzeit zu überwachen und hier auf Grund von neuen, sehr schnelllebigen Informationen Entscheidungen zu treffen. Dabei fallen sehr viele Daten an, die von normalen Systemen oftmals nicht mehr verarbeitet werden können. Auch die Geschwindigkeit, in der diese Informationen verarbeitet werden müssen, ist mit herkömmlichen Datenverarbeitungssystemen oftmals nicht mehr umsetzbar. Mit Hilfe von neuartigen Big Data Anwendungen und deren Technologie ist es möglich, durch komplexe Verfahren und Berechnungen, Kurstrends besser vorherzusagen und somit schneller auf steigende oder fallende Kurse zu reagieren (Urbanski & Weber, 2012).

### **3.2.14 Big Data bei der Bestimmung des potentiellen Risikos**

Ein weiteres Beispiel aus dem Banken und Versicherungssektor liefert die Bestimmung des Risikopotentials bei der Vergabe von Krediten. Die Aufgabe von Kreditinstituten besteht darin, Kredite an Hand ihrer Risiken zu bewerten und den Preis des Kredites zu bestimmen. Durch den Einsatz von Big Data Technologien werden mehr Daten aus den unterschiedlichsten Quellen in diese Berechnung miteinbezogen. Zusätzlich ergeben sich neue Geschäftsmodelle für Coupons und Rabattierungen, welche auf Kontodaten und Kreditkarteninformationen der Bankkunden beruhen (Schmidberger, 2014).

### **3.2.15 Verbrechensbekämpfung mit Hilfe von Big Data**

Auch im Bereich der Verbrechensbekämpfung wird Big Data eingesetzt. Vorreiter in diesem Bereich ist die USA. Ein erster Anwendungsbereich ist die Datenanalyse bei Entscheidungen in Bewährungsausschüssen. Hier wird auf Grund verschiedenster Verhaltensdaten der Betroffenen darüber entschieden, ob eine Haftstrafe im geschlossenen Vollzug, da das Risiko für eine erneute kriminelle Handlung zu hoch ist, oder auf Bewährung ausgesetzt wird. Eine weitere Anwendung ist die direkte Vorhersage von möglichen Verbrechen. Es kann nicht genau vorhergesagt werden wann und wo ein Verbrechen stattfindet und wer es begehen wird, allerdings gibt es bereits ähnliche Ansätze. Es werden historische Daten wie Tageszeit und geografische Informationen von ehemaligen Verbrechen dafür verwendet um mögliche Strafdelikte vorherzusagen. Als Ergebnis dieser Analysen kann die Polizei zu bestimmten Tageszeiten an bestimmten Orten stärker patrouillieren um durch diese verstärkte Präsenz Verbrechen zu verhindern. Zusätzlich können noch weitere Daten, wie zum Beispiel große Geldauszahlungen oder die Informationen über große stattfindende Ereignisse in diese Analyse miteinfließen. So wurde analysiert, dass ungefähr zwei Wochen nach einer Verkaufsmesse für Waffen die Verbrechensrate steigt. Seit der Einführung solcher Systeme konnte in manchen Städten die Kriminalitätsrate um beinahe ein Viertel reduziert werden (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013).

## 4 Potentiale von Big Data

In diesem Kapitel werden die Potentiale von Big Data dargestellt. Dazu beschreibt der Autor Unternehmen, die Big Data bereits fest in ihren Geschäftsmodellen verankert haben und bei denen die Speicherung und Auswertung von großen Datenmengen die Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg darstellt. Im zweiten Teil dieses Kapitels werden allgemeine Potentiale von Big Data für die verschiedenen Unternehmensbereiche beschrieben. Im letzten Teil gibt der Autor einen Überblick über die Potentiale in den österreichischen Branchen.

### 4.1 Big Business durch Big Data

Im Jahr 2013 wurde laut dem Marktforschungsinstitut Wikibon ein weltweiter Umsatz von € 18,- Milliarden für den weltweiten Big Data Markt gemessen. Des Weiteren gehen Experten von einer jährlichen Wachstumsrate von bis zu 40 Prozent aus. Aus diesem Grund wird Big Data auch als das neue Erdöl im unternehmerischen Sinn bezeichnet. Noch vor ein paar Jahren wurde der Fokus der Unternehmen darauf gelegt Informationen zu sammeln und diese strukturiert zu verwalten. Heutzutage ist es wichtig die Daten mit Hilfe von Big Data Anwendungen richtig zu nutzen und damit Umsatz zu erwirtschaften. Laut einem Bericht des Unternehmensberaters McKinsey ist es als Händler möglich den jährlichen Gewinn um bis zu 60 Prozent zu steigern (Mayer, 2014). Gerade Unternehmen bei denen das Internet und darauf basierende Dienste ein Bestandteil des Geschäftsmodells sind, spielt das wachsende Potential von Big Data eine wichtige Rolle und hat diese Firmen und deren Geschäftsmodelle grundlegend verändert. Google sammelt jeden Tag eintausend Mal mehr Daten als die gesamten gedruckten Werke der Kongressbibliothek in den Vereinigten Staaten und hat sich von einer erfolgreichen Suchmaschine zu einem multinationalen Konzern entwickelt. Facebook, eines der bekanntesten sozialen Netzwerke der Welt, existierte vor zehn Jahren noch nicht. Heutzutage besitzt das Unternehmen die Möglichkeit durch die Milliarden „Gefällt mir“, Kommentare und hochgeladenen Fotos, die täglich von den über eine Milliarde Benutzern getätigt werden, deren Vorlieben zu erfassen und gewinnbringend auszuwerten (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013). Beim online Buchhändler Amazon wurden zu Beginn die uns heute wohlbekannten Empfehlungen für Bücher oder Artikel von einem Team aus Onlineredakteuren selbst verfasst (Mayer, 2014). Heute ist das Unternehmen einer der größten Anbieter von Clouddiensten weltweit und prominente Unternehmen, wie zum Beispiel Pinterest, betreiben ihre Internetplattform auf den Servern von Amazon (Amazon, 2015). Aber nicht nur große Unternehmen wie Facebook und Co haben ihre Geschäftsmodelle auf Big Data ausgerichtet. Abbildung 13 zeigt einen kleinen Auszug aus

Unternehmen, bei denen die Big Data Technologie bereits eine wichtige Rolle im Unternehmen spielt.



Abb. 13: Big Data driven Enterprises (Wrobel, 2012)

Ein paar der Unternehmen, welche Abbildung 13 zeigt, sind nicht nur Anwender der Big Data Technologie, sondern haben durch technologische Errungenschaften, wie zum Beispiel das Unternehmen Google, einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung von Big Data beigetragen (Wrobel, 2012).

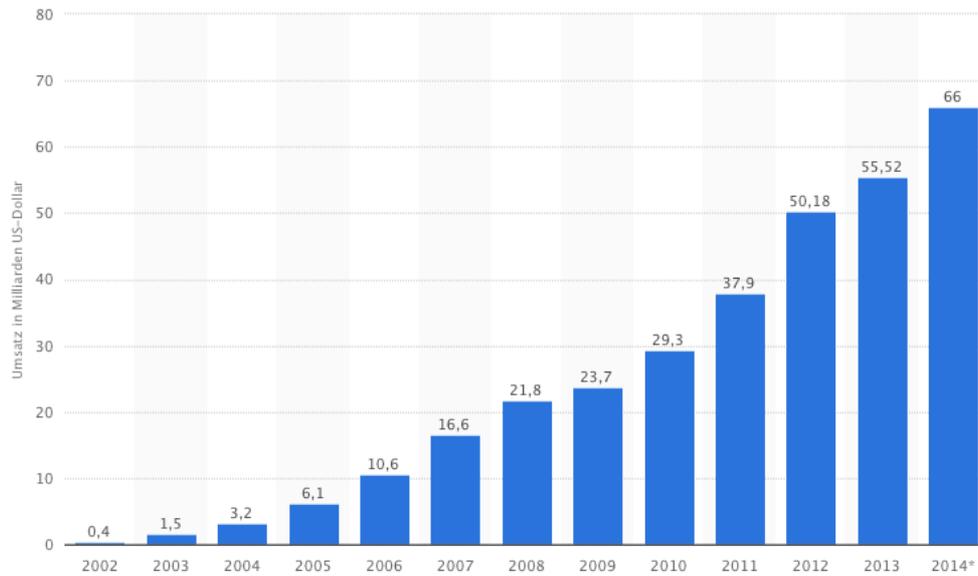
#### 4.1.1 Google

Das Unternehmen Google wurde im September 1998 von den einstigen Stanford Informatikstudenten Larry Page und Sergey Brin gegründet (Google, 2015e). Heute zählt es mit Platz 49 im Ranking von 2014 zu den wertvollsten 500 Unternehmen weltweit (Fortune, 2015). Mit selbst entwickelten Technologien wie zum Beispiel Map Reduce, ein Programmiermodell bei dem sehr große Datenmengen für Berechnungen herangezogen werden können, der Hochleistungsdatenbank Big Table und das dafür verwendete Google File System nimmt das Unternehmen eine Vorreiterrolle in Bezug auf Big Data ein (Chang et al., 2008; Dean & Ghemawat, 2008; Ghemawat et al., 2003).

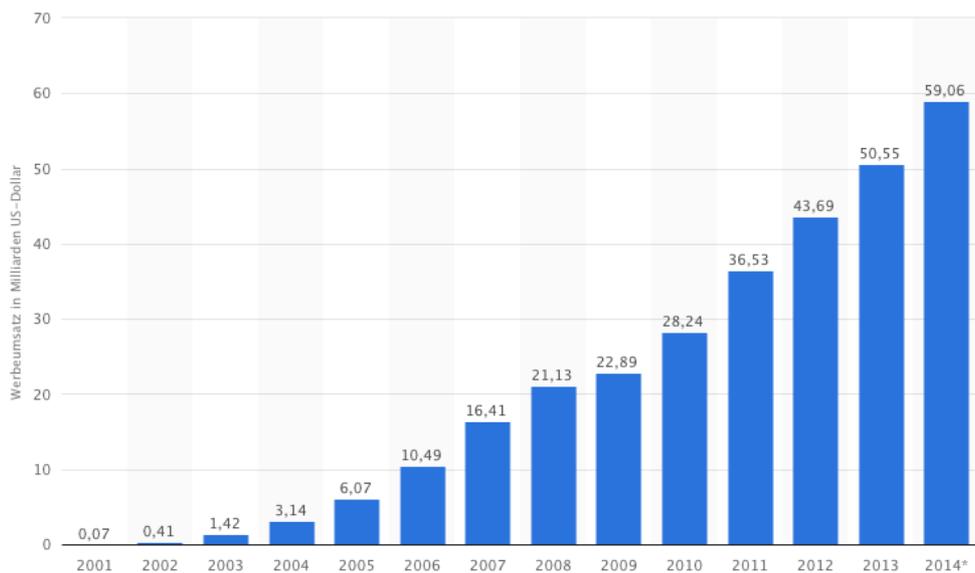
Bei Google werden bis zu vier Millionen Suchanfragen weltweit in einer einzigen Minute verarbeitet. Eine Zahl, die nur mit Hilfe der richtigen Technologie zu bewältigen ist (Brandt, 2014). Schätzungen zufolge, die genauen Zahlen kennen nur die Verantwortlichen bei Google selbst, befinden sich derzeit bereits über eine Million Server im Besitz des Unternehmens. Unzählige Petabytes an Daten müssen täglich in kürzester Zeit mit Hilfe der Big Data

Technologie verarbeitet und aufbereitet werden (Wrobel, 2012). Natürlich betreibt kein Unternehmen diesen großen Aufwand und trägt die Unmengen an Kosten, wenn dies nicht lukrativ wäre. Hinter den verschlossenen Türen wird stetig an neuen Konzepten gearbeitet, wie aus der Menge an Daten Umsatz generiert werden kann. Eines dieser Geschäftsmodelle, das bereits seit dem Jahr 2000 am Markt ist und seitdem immer wieder von Google erweitert und verbessert wurde, ist Google AdWords (Google, 2000). Hierbei ist es möglich, dass Werbeanzeigen zu bestimmten Suchwörtern geschaltet werden können. Welche Anzeige welchem Benutzer der Suchmaschine angezeigt wird bestimmt dessen Suchverhalten und die persönliche Informationen über den Benutzer selbst (Mayer, 2014). Werden die geschalteten Anzeigen angeklickt, so erhält Google einen bestimmten Betrag pro Klick (Google, 2015b). Bewegen sich Internetuser außerhalb des Google Universums gibt es mit Google AdSense eine weitere Alternative um Umsatz zu kreieren. Bei AdSense werden Werbeanzeigen zu einer Webseite geschaltet. Google sammelt zuvor Informationen mit Hilfe von sogenannten Crawlern über die Webseite, speichert diese ab und platziert auf Basis dieser Informationen die passenden Werbeanzeigen (Google, 2015a).

Google AdWords und AdSense sind nur zwei Beispiele wie es das Unternehmen schafft, mit Hilfe der gigantischen Menge an Daten und der schnellen Verarbeitung dieser Informationen Umsatz zu erwirtschaften. Im Jahr 2014 erzielte das Unternehmen einen Jahresumsatz von ca. 66 Milliarden US Dollar (Google, 2015d). Beinahe 90 Prozent des Umsatzes erwirtschaftete das Unternehmen mit Hilfe von Werbeinnahmen durch Geschäftsmodelle wie etwa AdSense oder AdWords (Statista, 2015). Die Abbildungen 14 und 15 zeigen die Entwicklung des Umsatzes und den Umsatz des Unternehmens durch Werbeinnahmen im jeweiligen Jahr.



**Abb. 14: Umsatz von Google 2002-2014 (Google, 2015d)**



**Abb. 15: Umsatz Werbeinnahmen von Google 2001-2014 (Google, 2015c)**

Werden die beiden Abbildungen miteinander verglichen, so lässt sich feststellen, dass seit Jahren der Umsatz von Google in erster Linie durch Werbeinnahmen erwirtschaftet wird. Es kann festgestellt werden, dass Big Data basierte Anwendungen, wie zum Beispiel Google AdWords und AdSense, für den finanziellen Erfolg des Unternehmens verantwortlich sind .

### 4.1.2 Facebook

Eines der bekanntesten, auf Grund der über eine Milliarde Mitglieder auf jeden Fall das meist genutzte soziale Netzwerk, ist Facebook. Es sind über 2,7 Milliarden „Likes“, 300 Millionen Fotos und 2,5 Milliarden Kommentare die täglich dafür sorgen, dass Datenmengen im Ausmaß von mehr als 500 Terrabyte gespeichert und verarbeitet werden müssen (Wrobel, 2012). Facebook stellt seine Plattform in erster Linie für Privatpersonen kostenlos zur Verfügung. Jeder User kann sich ein eigenes Profil anlegen, Statusmeldungen mit seinen Freunden teilen, andere Kommentare „ liken“ und Informationen über Vorlieben für bestimmte Bücher, Musik oder Filme mit der ganzen Welt teilen. Zusätzlich ist es eine Plattform auf der Anbieter Onlinespiele zur Verfügung stellen. Auch Firmen oder Stars, die mit eigenen offiziellen Profilen ihren Bekanntheitsgrad steigern wollen haben das soziale Netzwerk bereits für sich entdeckt. Auch in diesem Fall stellt Facebook seine Plattform grundsätzlich kostenlos zur Verfügung. Wie bereits erwähnt ist das Angebot für die Benutzer gratis, allerdings bezahlen die User mit deren Informationen welche diese für Facebook zur Verfügung stellen. Die Plattform bietet neben den bereits erwähnten Gruppen eine Möglichkeit für Werbetreibende, die ihre Werbung für bestimmte Produkte zu passenden Zielgruppen platzieren. Durch die Speicherung und Analyse des Nutzerverhalten sowie die Verarbeitung bestimmter Informationen der User, ist es möglich die Benutzer zu segmentieren und Werbung wird für die passende Interessensgruppe platziert (Funk et al., 2012). Abbildung 16 zeigt den finanziellen Erfolg des Unternehmens auf Grund des stark wachsenden Umsatzes der letzten Jahre.

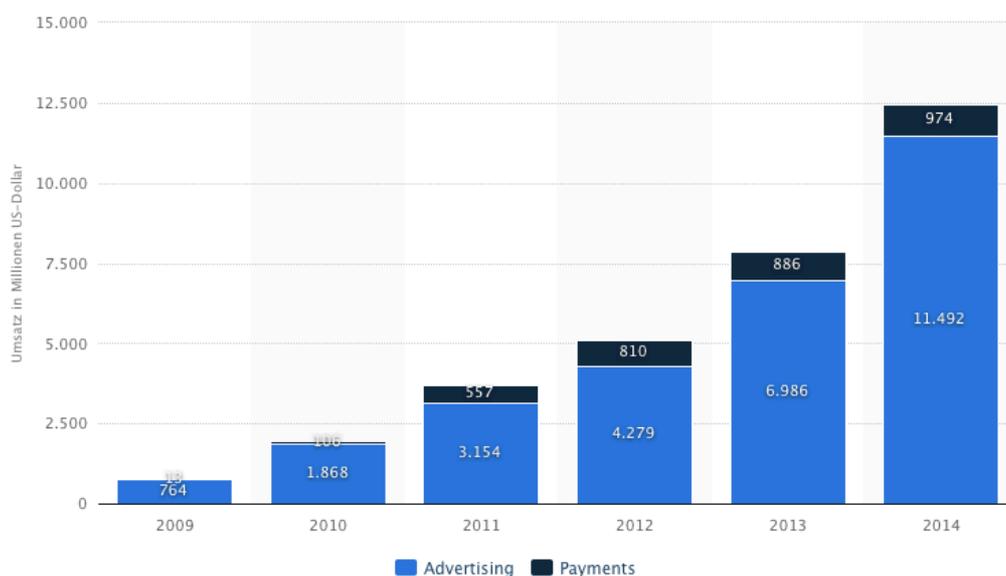


Abb. 16: Umsatz Facebook von 2009 bis 2014 (Facebook, 2015)

Abbildung 16 verdeutlicht wie sich der Umsatz des Unternehmens verteilt. Ganz deutlich ist zu erkennen, dass der größte Anteil durch die Werbeeinnahmen entstehen, den Werbetreibende für eine Platzierung ihrer Produkte bezahlen müssen. Der im Verhältnis dazu kleine Teil des Umsatzes wird durch Direktzahlungen der Unternehmen erwirtschaftet. Somit lässt sich auch hier, ähnlich wie bei Google zuvor, die Aussage treffen, dass die Haupteinnahmequelle ein Modell ist welches auf Big Data beruht.

### 4.1.3 Amazon

Auch der Onlinebuchhändler zählt heutzutage zu einem der wertvollsten Unternehmen der Welt. Im Jahr 2014 belegte das Unternehmen Platz 35 im weltweiten Ranking (Fortune, 2015). Natürlich verkauft Amazon nach wie vor Bücher, allerdings wurde seit der Gründung im Jahr 1994 das Sortiment sehr stark erweitert. Heute zählt das Unternehmen zu den größten Onlinehändlern weltweit und es gibt kaum einen Artikel, der nicht über die Onlineplattform bestellt werden kann. Bereits sehr früh machte sich das Unternehmen die gespeicherten Informationen ihrer Artikel zu Nutze. Mit Hilfe von sogenannten Empfehlungssystemen ist es möglich Personen ein bestimmtes Produkt zu empfehlen. Sieht sich ein Kunde einen Artikel an, zum Beispiel ein Buch A, dann wird in der sehr großen Datenbank nach ähnlichen Büchern im gleichen Genre, oder anderen Büchern des Autors gesucht und der Person vorgeschlagen. Zusätzlich zu diesen Empfehlungen werden auch andere Waren empfohlen, welche von Personen gekauft wurden, die Buch A bereits erworben haben. Einfach erklärt lässt sich feststellen, dass Empfehlungen durch die gespeicherten Informationen über das Kaufverhalten der Kunden entstehen. Auswirkungen hat dies natürlich auf den Umsatz, der durch zusätzliche Verkäufe auf Grund der Empfehlungen entsteht (Schafer et al., 1999). Auch hier lässt sich feststellen, dass durch die Speicherung und Auswertung von großen Datenmengen neue Möglichkeiten für die Steigerung der finanziellen Erträge geschaffen wurden.

Wie bereits zu Beginn dieses Kapitels erwähnt zählt Amazon, genauer gesagt Amazon Web Service, zu den bedeutendsten Anbietern von Clouddiensten weltweit. Kunden dieses Service, unter anderem namhafte Unternehmen wie Dropbox oder Pinterest, ist es möglich die verschiedensten Webdienste, wie zum Beispiel Speicherplatz online oder virtuelle Serversysteme anzumieten und zu verwenden. Schätzungen zufolge stellt Amazon hierfür mehr als 440.000 Server zur Verfügung. Auch in diesem Bereich ist Amazon bereits im sogenannten Big Data Bereich angekommen. Mittlerweile ist es möglich virtuellen Speicher im Petabyte Bereich anzumieten. Hier kann festgestellt werden, dass Unternehmen wie

Amazon in naher Zukunft zu Infrastrukturanbieter im Big Data Bereich werden könnten (Wrobel, 2012).

## 4.2 Allgemeine Potentiale in den Branchen

In diesem Kapitel werden allgemeine Potentiale von Big Data über die Branchen und deren charakteristischen Unternehmensbereichen hinweg aufgezeigt. Die folgenden Grafiken beziehen sich auf eine Studie des Fraunhofer Instituts für Intelligente Analyse und Informationssysteme aus dem Jahr 2012. Hierbei wurde an Hand von Anwendungsfällen aufgezeigt in welchen Branchen und Bereichen Big Data bereits eingesetzt wird. Ausgehend davon kann auf das Potential von Big Data für die verschiedenen Branchen und Unternehmensbereiche geschlossen werden (Schäfer et al., 2012).

### 4.2.1 Unternehmensbereiche in den Branchen

In Branchen, oder besser gesagt in Unternehmen einzelner Branchen, gibt es allgemeine Bereiche, die es in beinahe jeder Firma gibt. Zum Beispiel können Aktivitäten aus dem Bereich Marketing oder Produktion nicht direkt einer einzelnen Branche zugeordnet werden, ob nun ein Industriebetrieb oder ein Betrieb aus dem Handel Marketing betreibt, die grundlegenden Funktionen bleiben gleich. Natürlich ändert sich in Bezug auf die Branche jeweils der Markt oder die Zielgruppe, allerdings können Big Data Anwendungen oftmals generisch eingesetzt werden (Schäfer et al., 2012). Abbildung 17 zeigt in welchen Unternehmensbereichen Big Data ihre Anwendung findet.

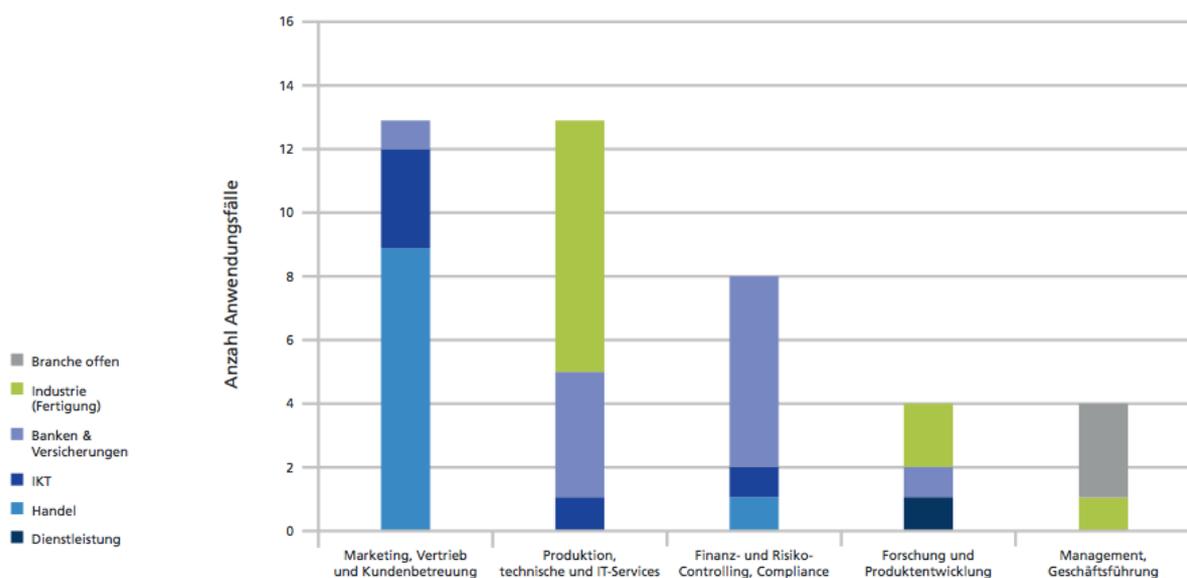


Abb. 17: Big Data Anwendungen in Unternehmensbereichen (Schäfer et al., 2012)

Auf Abbildung 17 zeigt sich, dass in den verschiedenen Branchen der Schwerpunkt auf bestimmte Anwendungsfelder gelegt wird. Zum Beispiel kommen im Handel verstärkt Anwendungen für den Bereich Marketing und Vertrieb und in der Branche Industrie verstärkt Anwendungen im Bereich Produktion zum Einsatz. Im Unternehmensbereich Management hingegen gibt es keine oder geringere Spezialisierung auf die Branchen (Schäfer et al., 2012). Hier lässt sich feststellen, dass das Potential für Big Data Anwendungen nicht unbedingt direkt einzelnen Branchen, sondern Unternehmensbereichen zugeordnet werden kann. Somit bestehen für Big Data Potentiale unabhängig von bestimmten Branchen.

#### 4.2.2 Ziele von Big Data

Wenn es um eine neue Technologien geht, stellen sich viele Unternehmen Fragen in Bezug auf die Kosten. Was kostet es die Firma diese Technologie umzusetzen und aus welchem Grund sollte auf die neue Anwendungen gesetzt werden (Schäfer et al., 2012)? Abbildung 18 zeigt zu welchen Zweck Big Data Anwendungen bereits erfolgreich in Unternehmen eingesetzt werden.

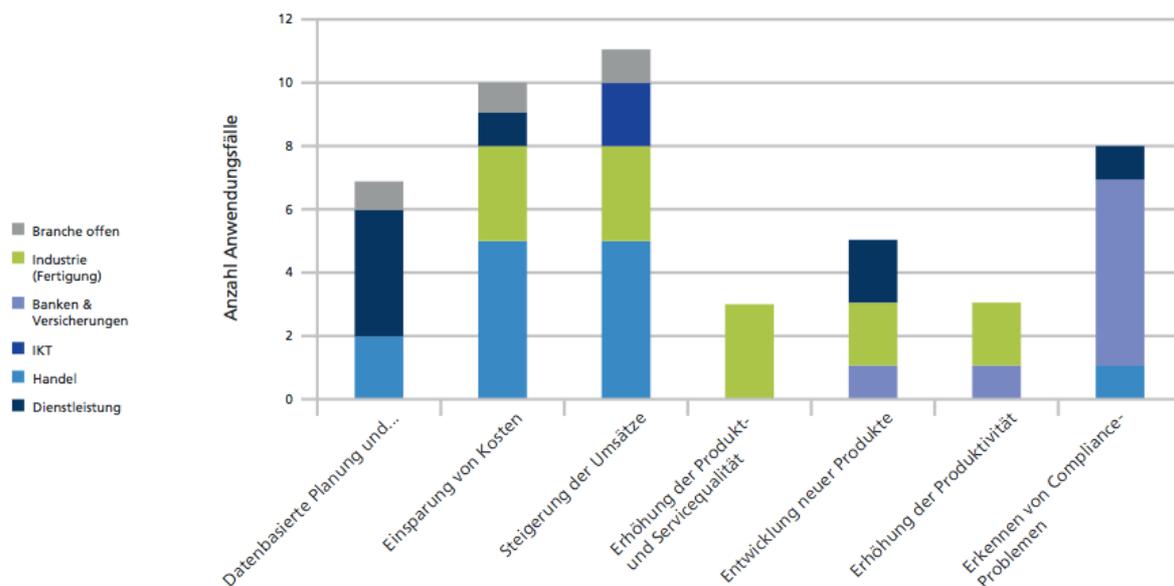


Abb. 18: Ziele von Big Data Anwendungen (Schäfer et al., 2012)

Auf Abbildung 18 ist zu erkennen, dass die meisten Big Data Anwendungen dazu eingesetzt werden, um eine Steigerung des Umsatzes und eine Einsparung der Kosten zu erzielen. Gerade im Handel liegt der Fokus sehr stark auf diesen beiden Zielen, aber grundsätzlich streben alle Branchen diese Perspektive an. Im Bereich der Banken und Versicherungen liegt der Fokus sehr stark darauf Compliance-Probleme zu erkennen und diese zu beseitigen. In der Industrie sind die Ziele am weitesten gestreut (Schäfer et al., 2012).

### 4.2.3 Aufgaben von Big Data

Die Einsatzgebiete und Aufgabenbereiche von Big Data Anwendungen sind vielfältig. Wie auch bei den Zielen sind manche Aufgaben branchenunabhängig und andere Einsatzgebiete sind für bestimmte Bereiche gedacht (Schäfer et al., 2012). Abbildung 19 zeigt die verschiedenen Aufgabengebiete die durch Big Data maßgeblich unterstützt werden.

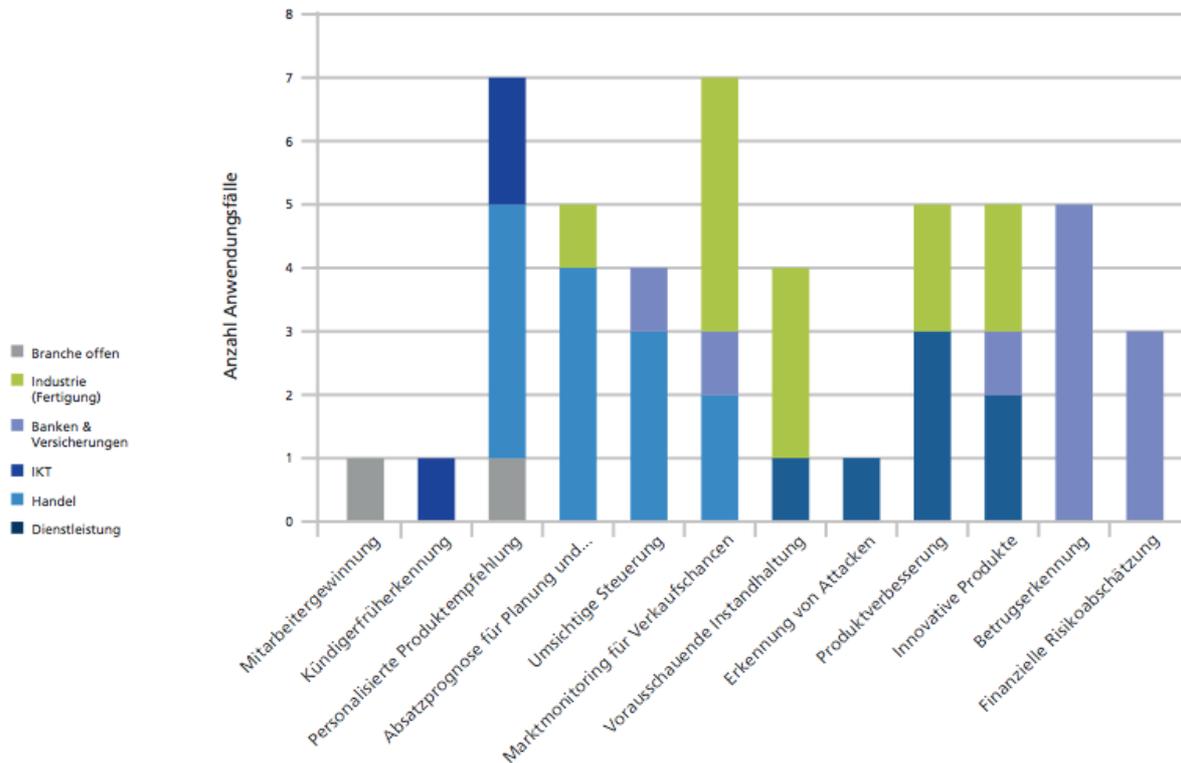


Abb. 19: Aufgaben von Big Data Anwendungen (Schäfer et al., 2012)

Auf Abbildung 19 ist zu erkennen, dass im Handel Big Data sehr stark für Absatzprognosen, personalisierte Produktempfehlungen und Marktüberwachung eingesetzt wird. In der Industrie liegt der Fokus auf innovative und verbesserte Produkte, Marktmonitoring und dem sogenannten Predictive Maintenance. Die Hauptaufgaben von Big Data im Banken- und Versicherungswesen sind die finanzielle Risikoabschätzung und das Erkennen von Betrugsmustern. Im IKT Bereich spielt neben innovativen, personalisierten und verbesserten Produkten auch eine Kündigungsfrüherkennung eine wichtige Rolle. Das Anbieten von personalisierten Produkten, oder die Analyse von neuen potentiellen Mitarbeitern ist ein Anwendungsbereich von Big Data, der branchenunabhängig ist (Schäfer et al., 2012).

### **4.3 Potentiale in den österreichischen Branchen**

In diesem Kapitel werden die Potentiale von Big Data für den Wirtschaftsstandort Österreich aufgezeigt. Bevor direkt auf die jeweiligen Branchen eingegangen wird, beschreibt der Autor wie die Auswahl der österreichischen Branchen erfolgte und erstellt eine Potentialmatrix. Im Anschluss wird das Potential in den jeweiligen Branchen mit einem spezifischen Anwendungsbeispiel erläutert.

#### **4.3.1 Die Auswahl der Branchen**

Bei der Auswahl der Branchen wurden volkswirtschaftliche Größen und Daten, wie zum Beispiel das Bruttoinlandsprodukt und die Bruttowertschöpfung der Statistik Austria herangezogen. Eine detaillierte Auflistung und Reihenfolge der wichtigsten Branchen Österreichs aus volkswirtschaftlicher Sicht, sowie eine kurze Erklärung volkswirtschaftlicher Konzepte, wird für den Leser im Anhang bereitgestellt. Neben den Daten der Statistik Austria und deren Auflistung der österreichischen Branchen an Hand volkswirtschaftlicher Größen, stellt die Studie Big Data in Österreich aus dem Jahr 2014 eine Quelle für Potentiale in Bezug auf Big Data in den Branchen dar. Hierbei wurden bereits bestehende Studien zum Thema Big Data, sowie Interviews und Befragungen von Branchenexperten dazu verwendet eine Potentialmatrix zu erstellen, um das Potential für die verschiedenen Bereiche aufzuzeigen. Diese wird im nächsten Absatz kurz für den Leser erläutert. Danach werden die Branchen absteigend auf Grund ihres Beitrags zum österreichischen BIP dargestellt. Manche Branchen werden, aus Gründen der geringeren Gewichtung sowohl volkswirtschaftlich, als auch für Big Data, nicht genauer oder gar nicht behandelt.

#### **4.3.2 Potentialmatrix**

Im Jahr 2014 wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie eine Studie zum Thema „Big Data in Austria“ durchgeführt. Zusammen mit den Projektpartnern ICD Österreich und AIT Mobility wurden in dieser Studie die Potentiale der Branchen in Österreich untersucht. Aufbauend auf bereits vorhandene Studien und Big Data Anwendungsfällen der Projektpartner wurde für die österreichischen Branchen eine Potentialmatrix erstellt. Zusätzlich zu den Potentialen, welche in gering, mittel und groß angegeben sind, werden drei Kategorien unterschieden (Köhler & Meier-Huber, 2014). Folgende Kategorien bilden die Spalten der in Tabelle 7 gezeigten Potentialmatrix.

### Generelle IT-Durchdringung

Kategorie eins beschreibt die generelle Bedeutung der Informationstechnologie in der Branche. In manchen Bereichen ist die IT-Durchdringung bereits groß, in anderen Bereichen ist dies noch nicht der Fall (Köhler & Meier-Huber, 2014).

### Potential für Big Data Anwendungen

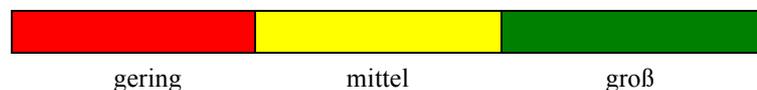
Kategorie zwei beschreibt das Potential, Anwendungen in Bezug auf Big Data in der jeweiligen Branche einzuführen. Hier zeigt die Matrix welche IT-Entscheider in den einzelnen Bereichen in naher Zukunft Big Data Anwendungen einführen möchten (Köhler & Meier-Huber, 2014).

### Wettbewerbsvorteile durch Big Data

Kategorie drei beschreibt das Potential, durch Big Data Wettbewerbsvorteile zu kreieren. Wird das Potential in den Bereichen als eher gering eingestuft, so kann dies sein, dass in dieser Branche bereits ein großer Wettbewerbskampf auf Grund von Big Data Anwendungen vorliegt (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Branchen	Generelle IT-Durchdringung	Potential für Big Data Anwendungen	Wettbewerbsvorteile durch Big Data
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	gering	mittel	groß
Bergbau	mittel	mittel	groß
Herstellung von Waren	groß	groß	groß
Energieversorgung	groß	groß	groß
Wasserversorgung und Abfallentsorgung	groß	groß	groß
Bau	mittel	mittel	groß
Handel	groß	groß	mittel
Verkehr	groß	groß	mittel
Beherbergung und Gastronomie	gering	mittel	groß
Information und Kommunikation	groß	mittel	groß
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	groß	groß	groß
Grundstücks- und Wohnungswesen	mittel	groß	groß
Freiberufliche, wissenschaftliche, technische Dienstleistungen	gering	gering	groß
öffentliche Verwaltung	groß	groß	groß
Erziehung und Unterricht	mittel	mittel	gering
Gesundheits- und Sozialwesen	groß	groß	groß

Potential:



**Tab. 8: Potentialmatrix der Branchen in Österreich, eigene Darstellung (Köhler & Meier-Huber, 2014)**

## 4.4 Die Branchen in Österreich

In diesem Kapitel werden die Branchen für den Wirtschaftsstandort Österreich in Bezug auf Big Data dargestellt. Zu Beginn werden jeweils kurz Informationen des jeweiligen Bereichs angeführt, bevor auf das Thema Big Data in der Branche eingegangen wird. Genauere Informationen zu den beschriebenen Branchen kann der Leser aus dem Anhang entnehmen.

### 4.4.1 Bergbau, Herstellung von Waren

#### 4.4.1.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	größte Unterbereiche
1	54,59	19	ca. 615.000	ca. 25.000	Maschinenbau Metallerzeugnisse

Tab. 9: Kurzinformation zur Branche Bergbau, Herstellung von Waren, eigene Darstellung (Anhang B)

#### 4.4.1.2 Big Data im Bergbau

Im Bereich der Potentiale in Bezug auf Big Data sieht der Status Quo für den Bergbau ähnlich wie in der Branche der Land- und Forstwirtschaft aus, allerdings ist die IT-Durchdringung hier bereits größer. Hier sind bereits viele computerisierte und digitalisierte Gerätschaften vorhanden, die durch Analyse ihrer gesammelten Daten effektiver eingesetzt werden. Durch Forschungsprojekte in diesem Bereich lassen sich vielleicht bald Wettbewerbsvorteile in dieser Branche erzielen. Ein Projekt von Joanneum Research versucht mit Hilfe von Echtzeitanalysen die Stillstandzeiten von Bohrsystemen zu minimieren. Durch Echtzeitüberwachung kann der Materialverschleiß der Gerätschaften und Maschinen reduziert und damit Kosten gespart werden und eine aktive Überwachung lässt eine verbesserte Problemerkennung und Behebung zu (Köhler & Meier-Huber, 2014).

#### 4.4.1.3 Big Data bei der Herstellung von Waren

Anders sieht hingegen das Potential für Big Data im Bereich Herstellung von Waren aus. Die IT-Durchdringung wird als groß eingestuft und viele Bereiche planen bereits Big Data Anwendungen einzuführen. Das Potential für Wettbewerbsvorteile wird ebenfalls als groß eingestuft (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Im Bereich der Herstellung von Waren fallen in den Betrieben heutzutage die Wörter Industrie 4.0 und das Internet der Dinge. Durch die sogenannte Smart Factory verbunden mit Smart Logistics, Smart Grids und weiterer Smarter Geräte im Internet der Dinge wird eine kostenreduzierte und ressourcenschonende Produktion angestrebt. Dabei ist es möglich

Einzelanfertigungen für den Kunden zu einem möglichst niedrigen Preis zu produzieren und dennoch rentabel anzubieten. Durch Smart Grids wird energiesparend produziert und durch Smart Products, die sich selbständig in die Produktionskette eingliedern, werden Kosten eingespart. Durch Echtzeitanalysen des Marktes ist es möglich die Produktion an die derzeitigen Zustände anzupassen, um etwaige Über- oder Unterproduktion zu verhindern (Ramsauer, 2013).

## 4.4.2 Handel

### 4.4.2.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	umsatzstärkste Unternehmen
2	35,85	12,48	ca. 640.000	ca. 74.000	Porsche Holding GmbH Gazprom Neft Trading GmbH

Tab. 10: Kurzinformation zur Branche Handel, eigene Darstellung (Anhang B)

### 4.4.2.2 Big Data in der Branche

Aus Tabelle 7 ist zu erkennen, dass die IT-Durchdringung im Handel groß ist und auch viele IT-Entscheider planen in naher Zukunft Big Data Anwendungen einzuführen. Allerdings wird das Potential Wettbewerbsvorteile durch Big Data zu generieren nur als Mittel eingestuft. Die größte Herausforderung im Handel ist die Kundenbindung, die durch den großen Wettbewerb in diesem Sektor nicht einfach ist (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Um eine gute Kundenbindung zu erreichen, sind effektive Werbe- und Marketingmaßnahmen nötig. Produkte oder Dienstleistungen werden durch den Einsatz von Big Data besser an die Wünsche und Vorstellung der Kunden angepasst. Durch eine genaue Analyse der Daten wird die Zielgruppe für das Produkt bestimmt und Marketing oder Vertriebsaktivitäten werden effektiver und gezielter eingesetzt. Dies reduziert die Kosten und vermindert einen Streuverlust auf Grund von zu vielen oder falschen Marketingmaßnahmen (Urbanski & Weber, 2012). Wie in dieser Arbeit bereits beschrieben, lässt sich durch Cross Selling der Umsatz im Onlinehandel steigern. Amazon berichtet, dass 30 Prozent ihres Umsatzes über das eigene Empfehlungssystem generiert wird (Manyika et al., 2011). Mittels Standortdaten in Echtzeit ist es Händlern möglich, gezielt Werbeinformationen potentiellen Kunden direkt auf das mobile Gerät wie etwa Smartphones oder Tablets zu schicken, um diese zu einem Kauf zu animieren (Urbanski & Weber, 2012). Wie groß die Anzahl an Käufen über das Smartphone bereits ist, zeigt das Ergebnis einer Studie des Marktforschungsinstitut GfK aus

dem Jahr 2012. In diesem Jahr haben 41 Millionen Menschen in Deutschland mit ihrem Smartphone online etwas gekauft. Spitzenreiter bei den Produkten waren Kleidung, dicht gefolgt von Büchern (GFK, 2012). Eine weitere Anwendung bietet die Analyse von Kaufmustern der Kunden. So wird mit Hilfe von Kundenbonussystemen, wie zu Beispiel Kundenkarten, die bei jedem Einkauf gescannt werden, das Kaufverhalten jedes einzelnen Kunden miteinander verglichen. Das Ergebnis sind Waren, welche sich am besten im Bündel miteinander verkaufen lassen oder Artikel, die zu bestimmten Zeiten häufiger gekauft werden. Dadurch werden Preise, das Sortiment und die Kundensegmentierung verbessert, der Umsatz erhöht und Kosten von Marketing- und Vertriebsaktivitäten reduziert (Rudolph & Linzmajer, 2014).

### 4.4.3 Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen

#### 4.4.3.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	Unternehmen
3	35,08	12,21	-	ca. 55.500	Krankenhäuser Universitäten

Tab. 11: Kurzinformation zur Branche Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen, eigene Darstellung (Anhang B)

#### 4.4.3.2 Big Data bei Erziehung und Unterricht

Im Bereich Erziehung und Unterricht besteht, wie die Potentialmatrix in Tabelle 7 zeigt, nur wenig Potential diese Branche mit neuen Big Data Anwendungen wettbewerbsfähig zu gestalten. Allerdings liegen hier die Potentiale für Österreich im Bereich der Ausbildung, um sich in Europa oder sogar weltweit als ein Land für Fachkräfte im Big Data Bereich zu etablieren (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Das Thema Big Data beschränkt sich in der heutigen Zeit nicht mehr nur auf einzelne Branchen und auf Unternehmen im technischen Bereich. Mittlerweile ist es ein globaler Trend und hat Einzug in viele Wirtschaftszweige gehalten, in der neue Technologien eingesetzt werden. Teure und mächtige Software- und Hardwaresysteme alleine reichen allerdings nicht aus, um das Potential der gesammelten Daten zu erkennen. Die Wirtschaft, Gesellschaft sowie auch die Wissenschaft stehen vor der Herausforderung fähige Spezialisten in diesem Bereich zu finden und zu rekrutieren. Hier stellt sich auch die Frage, welche Fähigkeiten ein Spezialist in diesem Bereich mitbringen sollte, um den Anforderungen zu entsprechen und einen Mehrwert für das Unternehmen zu generieren (Markl et al., 2013).

Eine Studie des McKinsey Global Institute (MGI) aus dem Jahre 2011 sagt für das Jahr 2018 eine Lücke von 140.000 bis 190.000 Spezialisten mit tiefen, analytischen Fähigkeiten sowie einen Mangel an 1,5 Millionen Managern und Analysten für die Vereinigten Staaten voraus. Unter Spezialisten mit tiefen, analytischen Fähigkeiten, von McKinsey auch als „Data Scientist“ bezeichnet, werden Personen benannt, welche Erfahrung und Ausbildungen in den Bereichen der Statistik sowie dem maschinellen Lernen haben. Diese Personen sind in der Lage aus der großen Anzahl an Daten für den jeweiligen Zweck Potentiale abzuleiten. Manager und Analysten besitzen Basiswissen im Bereich der Statistik und des maschinellen Lernens und werden dazu eingesetzt die Potentiale zu bewerten und Entscheidungen zu treffen. Zusätzlich zu dem Mangel an Spezialisten, Managern und Analysten werden Techniker, die den Big Data Prozess begleiten und überwachen benötigt. Dabei handelt es sich um Programmierer und Administratoren von Datenbanken oder Betreuer der Hard- und Softwaresysteme (Manyika et al., 2011). Auch eine aktuelle Studie aus Deutschland zeigt ähnliche Ergebnisse. Beinahe ein Drittel der über 500 teilnehmenden Firmen aus Deutschland sieht einen zukünftigen Mangel an Big Data Spezialisten (Bitkom, 2014).

Ebenfalls weist eine Studie aus Österreich auf einen Mangel an hoch qualifiziertem Personal im Industriebereich sowie in öffentlichen Organisationen im Bereich Big Data hin. In Experteninterviews wurden zahlreiche Branchenvertreter zu dem Thema befragt und der Engpass an Fachkräften wurde als eine wichtige Herausforderung über Branchen hinweg genannt. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht werden „Data Scientists“ dringend benötigt. Experten auf diesem Gebiet sind in der Lage neue Analysemethoden zu entwickeln und mit ihrem Wissen betriebswirtschaftliche Prozesse zu verbessern und Entscheidungsträger zu unterstützen. Um Fachkräfte in diesem Bereich auszubilden braucht es Zeit, um entsprechende Studiengänge zu entwickeln und um die benötigte Kompetenz zu vermitteln (Bierig et al., 2014).

In den USA gehört der Beruf des Datenexperten bereits zu den meist gesuchten Fachkräften in der IT und auch der Harvard Business Review hat im Jahr 2012 den Job als Data Scientist als „The Sexiest Job of the 21st Century“ bezeichnet (Davenport & Patil, 2012, S. 70). Seit dem Jahr 2012 wurden in den USA viele Studiengänge kreiert, um Experten für die Datenanalyse auszubilden. Genau wie in Österreich sucht man auch in Deutschland vergebens nach kompletten Lehrgängen an den Universitäten (Falkenberg et al., 2014). Zur Zeit werden von mehreren Universitäten sowie Fachhochschulen Ausbildungen angeboten, allerdings decken diese nur Teile der benötigten Kenntnisse eines „Data Scientist“ ab. Für die Entwicklung des Standortes Österreich im Bereich Big Data wäre eine universitäre

Ausbildung als Big Data Experten essenziell (Köhler & Meier-Huber, 2014).

#### 4.4.3.3 Big Data im Gesundheits- und Sozialwesen

Der Bereich des Gesundheits- und Sozialwesens bietet gute Potentiale für Big Data. In dieser Branche ist die IT-Durchdringung groß, IT-Entscheider planen Big Data Anwendungen einzusetzen und das Potential durch diese neue Technologie Wettbewerbsvorteile zu erringen wird als groß eingestuft. Die gesamte Gesundheitsbranche steht vor vielen neuen Herausforderungen. Im Bereich der Medizin werden stetig neue Therapien und Methoden erforscht, um Krankheiten bereits frühzeitig zu diagnostizieren und den Patienten die besten Behandlungsmethoden anzubieten. Das Sozialwesen in Österreich steht vor dem Problem die immer älter werdende Bevölkerung bestens zu versorgen und auch Pharmakonzerne sehen sich neuen Herausforderungen gegenüber. In vielen Bereichen schreitet die Modernisierung und eine Digitalisierung der Daten dieser Branche nur sehr langsam voran. Um neue und innovative Lösungen zu entwickeln ist es essenziell Daten digital verfügbar und auswertbar aufzubereiten. Eine weitere Herausforderung stellt sich bei der Speicherung und der Integration dieser Daten. Eine technische Lösung für die Analyse, Speicherung und Aufbereitung dieser Informationen bieten Big Data Technologien. Durch neue Analysemethoden bietet diese Technologie enormes Potential im Bereich der Analyse von Krankheiten und deren Erforschung, allerdings müssen hierbei auch rechtliche Aspekte näher betrachtet werden, um die Privatsphäre der Patienten zu schützen. Bevor personenbezogene Daten gesammelt und ausgewertet werden können, ist es wichtig Rahmenbedingungen unter der Berücksichtigung des Datenschutzes zu schaffen (Köhler & Meier-Huber, 2014). Wie wichtig der Einsatz der Big Data Technologie ist und mit welcher Menge an Daten in den nächsten Jahren gerechnet werden muss, zeigt ein Bericht der Firma SAP. Im Jahr 2014 waren fünf Millionen Genome komplett aufgeschlüsselt und sequenziert. Im Bereich der Krebsforschung gibt es bereits über 23 Millionen Publikationen und 1,5 Billionen Datensätze. Es wurden bereits Informationen über zehn Millionen Patienten und 10.000 Ärzte gesammelt. Mit Hilfe der Big Data Technologie können all diese Daten erfasst und zusammen aufbereitet werden. Durch diese Datensätze werden Abläufe bei der Verwaltung optimiert, Forschern ist es möglich neue medizinische Erkenntnisse zu gewinnen und Ärzte werden bei ihrem Entscheidungsprozess durch diese Informationen unterstützt (SAP, 2013). Durch die genaue Analyse von Patientendaten ist es möglich Behandlungen und klinische Studien personalisierter durchzuführen und Medikamente besser und genauer zu dosieren (Köhler & Meier-Huber, 2014).

## 4.4.4 Grundstücks- und Wohnungswesen

### 4.4.4.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	umsatzstärkste Unternehmen
4	27,98	9,74	ca. 49.000	ca. 19.000	Immofinanz AG Bundesimmobilien GmbH

Tab. 12: Kurzinformation zur Branche Grundstücks- und Wohnungswesen, eigene Darstellung (Anhang B)

### 4.4.4.2 Big Data in der Branche

Nicht nur volkswirtschaftlich ist diese Branche eine Stütze der österreichischen Wirtschaft und birgt großes Potential. Auch in Bezug auf Big Data verspricht dieser Bereich gute Zukunftsperspektiven. Die IT-Durchdringung wird zwar nur mittel eingestuft, allerdings wird das Potential für Big Data Anwendungen und damit Wettbewerbsvorteile zu kreieren als groß gesehen. Gerade in den Städten steigt der Bedarf an Wohnungen unaufhaltsam. Menschen möchten immer individueller gestaltete Wohnbereiche ihr Eigen nennen und haben andere Bedürfnisse als früher. Vor allem Daten über die Entwicklung bestimmter Wohnbereiche in Bezug auf demografische Informationen sind für Unternehmen sehr wertvoll. Gerade für Großprojekte können Technologien wie Predictive Analytics detaillierte Informationen über die Entwicklung bestimmter Teile einer Stadt liefern. Durch Big und Open Data entstehen für diesen Markt neuartige Anwendungen und Potentiale zur Immobilienbewertung, Raumplanung und Immobilienvermittlung (Köhler & Meier-Huber, 2014).

## 4.4.5 Bau

### 4.4.5.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	umsatzstärkste Unternehmen
6	18,19	6,33	ca. 285.000	ca. 32.000	Strabag Porr AG

Tab. 13: Kurzinformation zur Branche Bau, eigene Darstellung (Anhang B)

### 4.4.5.2 Big Data in der Branche

Trotz der guten volkswirtschaftlichen Potentiale der Branche ergeben sich hier keine großen Chancen für Big Data Anwendungen. Das Potential besteht in diesem Bereich hauptsächlich bei Großprojekten von Großunternehmen in dieser Branche. Dabei ist das Ziel Informationen jeglicher Art effektiv abzulegen und diese zu nutzen, um durch verkürzte Zeiten bei

bürokratischen Tätigkeiten Zeit und Kosten zu sparen. Durch diese Kostenreduzierung können Wettbewerbsvorteile ermöglicht werden. In dieser Branche überwiegen Unternehmen aus dem KMU-Bereich. Dies bietet Potential für neuartige Big Data Anwendungen in diesem Umfeld (Köhler & Meier-Huber, 2014) .

#### 4.4.6 Verkehr

##### 4.4.6.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	umsatzstärkste Unternehmen
7	16,63	5,79	ca. 208.000	ca. 13.800	ÖBB Post AG

Tab. 14: Kurzinformation zur Branche Verkehr, eigene Darstellung (Anhang B)

##### 4.4.6.2 Big Data in der Branche

Die Branche lässt sich in Personen-, beziehungsweise in Güterverkehr unterteilen und in beiden Bereichen ist das Potential für Big Data Anwendungen groß. Auch die Durchdringung der IT wird als groß eingestuft. Das Potential durch Big Data Anwendungen Wettbewerbsvorteile zu kreieren ist allerdings nur mittel. Die Herausforderung im Verkehr ist die zur Verfügung stehenden Ressourcen besser und effektiver einzusetzen. Dabei liegt der Fokus die Ressourcen, wie Transportmittel, möglichst energieeffizient und kostensparend einzusetzen (Köhler & Meier-Huber, 2014). Durch Big Data Anwendungen im Bereich des Verkehrsmanagements ergeben sich neue Potentiale. Dabei werden mit Hilfe dieser Technologie Hundertausende Daten und Informationen, wie etwa GPS-, Sensor- und Multimediatechniken in Echtzeit gesammelt und ausgewertet um den Verkehr in Städten zu regeln. Die Ergebnisse solcher intelligenter Verkehrssysteme sind weniger Verkehr, verkürzte Fahrzeiten und geringere Emissionen. Diese Anwendung aus dem Personenverkehr kann auch auf den Gütertransport angewendet werden (Urbanski & Weber, 2012).

## 4.4.7 Öffentliche Verwaltung

### 4.4.7.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	Unternehmen
8	14,95	5,20	-	ca. 2.600	Sozialversicherungen Gebietskrankenkassen

Tab. 15: Kurzinformation zur Branche öffentliche Verwaltung, eigene Darstellung (Anhang B)

### 4.4.7.2 Big Data in der Branche

Auch die Potentialmatrix, zu sehen in Tabelle 7, zeigt gute Prognosen für Big Data. Die IT-Durchdringung in der Branche ist gut, IT-Verantwortliche planen Big Data Anwendungen einzuführen und auch das Potential durch die Big Data Technologie Wettbewerbsvorteile zu kreieren ist groß (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Im Bereich der öffentlichen Verwaltung nimmt die Transparenz bei der Sammlung und Verwendung der Daten eine immer wichtigere und tragende Rolle ein. Ein Faktor, der vermehrt von den jeweiligen Stellen erwartet wird. Um Vertrauen zwischen der öffentlichen Verwaltung und den Bürgern zu schaffen, ist es oft notwendig bereits gesammelte Daten anzubieten und auch deren Quellen offen zu legen (Golliez et al., 2012). Im Sozialversicherungsbereich beispielsweise besteht die Notwendigkeit Trends, Szenarien und Bedrohungen die gesundheitsrelevante Aspekte aufweisen ausfindig zu machen und auf diese zu reagieren. Des Weiteren gilt es zukunftsweisende Entscheidungen hinsichtlich der rechtlichen Rahmenbedingungen für Datenakquise und auch Speicherung von Daten zu treffen. Hierbei muss der Umgang mit verdachtsunabhängigen Vorratsdatenspeicherungen, unter Einbezug der Freiheitsgrade und Grundrechte der Bürger, bedacht werden. Um die Transparenz zu fördern, kann die öffentliche Verwaltung ihr vorhandenes Potenzial nutzen und öffentlich Datenquellen zur Verfügung stellen. Des Weiteren besteht in den einzelnen Ministerien die Möglichkeit Analysen durchzuführen und dadurch Trends zu erkennen. Dadurch werden im Sozialversicherungsbereich Problemfälle frühzeitig erkannt und auf zukünftige Entwicklungen kann entsprechend reagiert werden. Durch gezielte Gegenmaßnahmen wird beispielsweise Volkskrankheiten entgegengewirkt, um einen volkswirtschaftlicher Schaden zu verringern oder gänzlich zu vermeiden. Darüber hinaus ist es möglich soziale Medien zu nutzen, um Trends und Bedürfnisse der Bürger zu erkennen. Big Data Technologien werden auch dahingehend genutzt, um Dienstleistungen zu personalisieren und die dadurch entstehende Effizienzsteigerung überträgt sich positiv auf die

Zufriedenheit der österreichischen Bürger. Ein weiteres Potenzial durch Big Data liegt im Finanzbereich. So werden genauere Vorhersagen zu finanziellen und budgetären Entwicklungen getroffen und zusätzlich kann die Effizienz von Finanzämtern in Bezug auf Steuerbetrug maßgeblich erhöht werden. Auch in den Bereichen der Threat detection und Cyber Security bieten Big Data Analysen weitere Potentiale (Köhler & Meier-Huber, 2014). Wie auch bei Unternehmen in der Wirtschaft bietet Big Data das Potential Produkte oder Dienstleistungen im Bereich der öffentlichen Verwaltung zu verbessern. So ist es möglich Interessen und Wünsche der Bürger in das Service oder die Abwicklung dieses einfließen zu lassen um die angebotene Dienstleistung zu optimieren, die Abwicklung zu verkürzen und Zeit und Kosten sowohl für den Anbieter, sowie auch für den Bezieher des Service zu sparen. Ein Beispiel hierfür bietet das Genehmigungsverfahren bei der Kreditvergabe, das durch die Erkennung von Betrugsmustern unterstützt wird. Dabei hat das System Zugriff auf eine Datenbank mit gespeicherten Betrugsmustern und erkennt automatisch, ob ein Betrugsversuch vorliegt. Auch im Bereich öffentlicher Verkehr, zum Beispiel durch ein verbessertes Verkehrszeichensystem oder optimierte Fahrpläne und bei der Verbrechensbekämpfung durch bessere Verbrechensvorhersage, bietet Big Data Potentiale (Falkenberg et al., 2014).

#### 4.4.8 Beherbergung und Gastronomie

##### 4.4.8.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	Unternehmen
9	14,42	5,02	ca. 276.000	ca. 44.000	Hotel Ritz Thermenressorts

Tab. 16: Kurzinformation zur Branche Beherbergung und Gastronomie, eigene Darstellung (Anhang B)

##### 4.4.8.2 Big Data in der Branche

In Bezug auf Big Data sehen hier die Potentiale, auf Grund der schwachen IT-Durchdringung, eher gering aus. Auch werden die Möglichkeiten zukünftig vermehrt Anwendungen in Bezug auf Big Data in dieser Branche zu etablieren als nicht sehr groß angesehen. In Bezug auf Wettbewerbsvorteile sieht das Potential gut aus. Wie auch im Handel lebt dieser Bereich von den Kunden. Aus diesem Grund ist es wichtig Gäste langfristig an das eigene Unternehmen zu binden. Gerade im Bereich der großen Hotelketten, welche auf viele Nächtigungen im Jahr und daher auf viele Kundenprofile zurückgreifen können, erleichtert eine genaue Analyse dieser Informationen die Werbung zielgerichtet zu

platzieren und verbessert Marketingmaßnahmen. Zusätzlich werden spezielle Angebote an das Verhalten der Kunden der letzten Jahre angepasst. Auch wird eine Expansion in neue Märkte durch den Einsatz von Big Data Anwendungen und der Analyse der Daten unterstützt (Köhler & Meier-Huber, 2014).

#### 4.4.9 Finanz- und Versicherungsdienstleistungen

##### 4.4.9.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	Unternehmen
10	13,12	4,57	ca. 124.000	ca. 6.400	Vienna Insurance Group Bank Austria

**Tab. 17: Kurzinformation zur Branche Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, eigene Darstellung (Anhang B)**

##### 4.4.9.2 Big Data in der Branche

Wird die Potentialmatrix betrachtet, abgebildet in Tabelle 7, so liegt in jeder Kategorie in dieser Darstellung ein großes Potential in Bezug auf Big Data vor. Die IT-Durchdringung in diesem Bereich ist sehr gut, viele verantwortliche IT-Entscheidungsträger planen Big Data Anwendungen einzuführen und auch das Potential durch den Einsatz dieser neuen Technologie Wettbewerbsvorteile zu erringen ist groß (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Im Bankenbereich oder der Versicherungsbranche stehen viele Unternehmen vor großen Herausforderungen. Bei großen Banken ist es oftmals notwendig gesammelte Daten in Echtzeit auszuwerten um mit speziellen Algorithmen Betrugsversuche zu lokalisieren oder zu verhindern (Markl et al., 2013). In beiden Branchen steht auch eine Optimierung von internen und betriebsübergreifenden Prozessen im Vordergrund. Versicherungen ist es möglich mittels Predictive Analytics zukünftige Entwicklungen vorherzusagen, um ihre Dienstleistungen und Versicherungsprodukte besser an den Markt und die Kunden anzupassen. Daten über den Kunden ermöglichen es, sich besser auf den Kunden und dessen Wünsche einzustellen und dadurch die Zufriedenheit zu steigern, was wiederum zu einer besseren Kundenbindung führt (Köhler & Meier-Huber, 2014). Im Bankenbereich werden durch Big Data Technologien Kursschwankungen besser bestimmt und vorhergesagt. Dadurch ist es für Banken möglich ihr Eigenkapital besser einzusetzen, da Risikofaktoren verringert oder gänzlich eliminiert werden. Im Bereich der Kreditinstitute werden auf Grund sehr vieler Daten aus den unterschiedlichsten Quellen Kreditrisiken minimiert und den Kreditnehmern individualisierte Angebote unterbreitet (Urbanski & Weber, 2012).

## 4.4.10 Information und Kommunikation

### 4.4.10.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	Unternehmen
11	9,25	3,22	ca. 102.000	ca. 17.500	Telekom Austria T-Mobile Austria

Tab. 18: Kurzinformation zur Branche Information und Kommunikation, eigene Darstellung (Anhang B)

### 4.4.10.2 Big Data in der Branche

Da diese Branche sehr vielfältig zusammengesetzt ist, ist es schwieriger für alle Bereiche die Big Data Potentiale zu bestimmen. Generell hat die gesamte Branche eine gute IT-Durchdringung und durch Big Data Anwendungen lassen sich in Zukunft Wettbewerbsvorteile generieren. Allerdings wird, gesehen für die gesamte Branche, das Potential für geplante Big Data Anwendungen nur als mittel eingestuft. Ein Treiber der Big Data Technologie in diesem Bereich sind die Telekommunikationsunternehmen. Mit dieser neuen Technologie ist es mittlerweile möglich potentielle Abgänger des eigenen Netzes zu identifizieren und mit Hilfe von neuen, teilweise personalisierten Angeboten den wechselwilligen Kunden für einen Verbleib zu überzeugen. Zusätzlich können Kunden, die starke Verbindungen zu fremden Netzen aufweisen, als Schlüssel zur Neukundenakquise dienen. Hierbei ist es notwendig Millionen von Anruf- und SMS-Verbindungen der Netzteilnehmer im eigenen und in Fremdnetzen zu analysieren. Als Ergebnis werden Marketingmaßnahmen zielgerichteter gewirkt und somit der Marktanteil durch gewonnene Neukunden erhöht (Köhler & Meier-Huber, 2014). Auch bieten die gesammelten Daten der Telekomunternehmen eine perfekte Quelle für den Handel, um ihre Kunden besser zu segmentieren und gezielt Werbung direkt auf das Smartphone zu schicken. Zusätzlich wird auf Grund von vergangenen großen Events auf die Einteilung der Ressourcen für zukünftige Events geschlossen. Dadurch fallen Services auf Grund von Überlastungen nicht aus und steigern die Kundenzufriedenheit (SAP, 2014).

## 4.4.11 Energieversorgung, Wasserversorgung und Abfallentsorgung

### 4.4.11.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	Unternehmen
12	8,30	2,29	ca. 48.000	ca. 4.100	OMV EconGas GmbH

Tab. 19: Kurzinformation zur Branche Energieversorgung, Wasserversorgung und Abfallentsorgung, eigene Darstellung (Anhang B)

### 4.4.11.2 Big Data in der Branche

Die Bereiche zählen, in Bezug auf das Österreichische BIP, nicht zu den erfolgreichsten Branchen aber dennoch wird das Potential für Big Data als groß eingestuft. Beide Bereiche, sowohl Energie- und Wasserversorgung, als auch Abfallentsorgung sehen sich einer guten IT-Durchdringung gegenüber. Auch das Potential, in naher Zukunft durch Big Data Anwendungen Wettbewerbsvorteile generieren zu können, wird als groß eingestuft (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Im Bereich der Energieversorgung liegt die Herausforderung in den nächsten Jahren im immer schneller steigenden Stromverbrauch und an der Implementierung von neuen und alternativen Energiequellen. In der Branche der Wasserversorgung und Abfallentsorgung stellt der Umweltschutz eine große Herausforderung dar (Köhler & Meier-Huber, 2014).

Im Sektor der Energieversorgung wird bereits der Einsatz von Smart Grids, das sind intelligente Strom und Versorgungsnetze, diskutiert. In Zukunft muss, um erneuerbare Energiequellen effektiv einsetzen zu können, der Stromverbrauch angepasst und die Strommenge besser gesteuert werden. Mit Hilfe von intelligenten Stromzählern, den sogenannten Smart Meter, werden im Sekundentakt Informationen über den derzeitigen Stromverbrauch eines Einfamilienhauses und somit von ganzen Ländern gesammelt und in Echtzeit ausgewertet. Durch diese, mit Big Data Technologien ermöglichten, Informationen kann die Stromerzeugung in Echtzeit dem Verbrauch angepasst werden und somit werden Energie und Kosten eingespart (Andelfinger & Hänisch, 2015). Im Bereich des Umweltschutzes werden detaillierte Analysen verschiedenster Bereiche und Regionen des Landes durchgeführt. So können Faktoren, welche die Wasserqualität des Landes beeinflussen, besser analysiert und mit Hilfe von Simulationen effektiver nachgestellt werden. Durch Datenanalysen im Bereich der Müllentsorgung werden effektivere Durchlaufzeiten erreicht (Köhler & Meier-Huber, 2014).

## 4.4.12 Land-, Forstwirtschaft und Fischerei

### 4.4.12.1 Informationen zur Branche

Rang	Beitrag zum BIP in € Mrd.	Beitrag zum BIP in Prozent	Beschäftigte	Betriebe	Unternehmen
14	4,14	1,44	-	-	OMV EconGas GmbH

Tab. 20: Kurzinformation zur Branche Land-, Forstwirtschaft und Fischerei,  
eigen Darstellung (Anhang B)

### 4.4.12.2 Big Data in der Branche

Das Potential von Big Data, anders als in anderen Industriezweigen, ist eher begrenzt. Derzeit gibt es nur wenige interessante Einsatzgebiete und die IT-Durchdringung in diesem Bereich ist gering. Allerdings besteht hier die Chance durch neuartige Anwendungen Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz zu kreieren (Köhler & Meier-Huber, 2014). Potential in diesem Bereich bietet zum Beispiel die Erfassung der Landschaft und die Auswertung von Daten die mit Hilfe von Sensortechnik aufgezeichnet wird. Ein Vorreiter in diesem Bereich ist die Firma John Deere. Mit deren Produkten ist es für landwirtschaftliche Unternehmen möglich Kosten zu reduzieren und Erträge zu steigern. Auf Grund von Daten über das Wetter, die Getreideart und das Gebiet in dem abgeerntet oder angepflanzt wird, werden die Einsätze von Mensch und Material besser geplant und optimiert. Als Ergebnis werden Kosten bei landwirtschaftlichen Maschinen durch einen geringeren Energieverbrauch und ein verbessertes Zeitmanagement eingespart. Zusätzlich führen verbesserte Zeitpunkte für die Aussaat verschiedenster Getreidesorten zu einem besseren Ertrag bei der Ernte und einem geringeren Schwund (Köhler & Meier-Huber, 2014).

## 5 Probleme und Risiken von Big Data

Wie in dieser Arbeit bereits mehrfach erwähnt und beschrieben bietet die Ansammlung großer Datenmengen sehr viele Chancen und Potentiale für verschiedenste Interessensgruppen. Neben diesen oftmals sehr lukrativen und gewinnbringenden Merkmalen werden Risiken und Probleme selten erwähnt oder absichtlich ausgeklammert. Abbildung 20 zeigt einen kurzen Überblick welche Problemen und Risiken bei Big Data entstehen können.



Abb. 20: Probleme und Risiken von Big Data, eigene Darstellung (Dapp & Heine, 2014)

Die Erwartungen an den Trend sind enorm, allerdings werden Themengebiete wie etwa Moral und Ethik oder Rechte und Pflichten oftmals nicht behandelt. Viele neue Geschäftsmodelle zielen darauf ab die gesammelten Daten monetär auszunutzen. Fragen in Bezug auf die Kontrolle über die Daten oder die Machtverhältnisse bleiben oft unbeantwortet (Dapp & Heine, 2014).

Menschen werden täglich mit zu vielen Informationen konfrontiert und fühlen sich mit dieser anhaltenden Flut an Daten überfordert. Hinzu kommt die Ungewissheit darüber, wer die Hoheit über die eigenen Daten hat. Personenbezogene Informationen werden von den unterschiedlichsten Akteuren für diverse Zwecke gesammelt und ausgewertet. Durch das Ausnutzen und teilweise schadhaftes Verhalten mancher Akteure sinkt das Vertrauen gegenüber dieser und die Angst über den Verlust der Datenhoheit steigt. Die Innovationsfähigkeit sowie das Wachstum des neuen Technologiebereiches Big Data wird dadurch beeinträchtigt (Dapp & Heine, 2014).

Gerade der Bereich der personenbezogenen Daten ist ein heikles Thema. Durch Speicherung dieser Informationen fühlen sich Menschen oft in ihrer Privatsphäre belästigt oder gar angegriffen. Durch die Anschuldigungen und den Enthüllungsskandal von Edward Snowden gegenüber der National Security Agency bekam das Thema eine stetige, mediale Präsenz und viele Firmen meiden dieses Thema. Zusätzlich verstärkt eine sowohl kontroverse nationale, als auch internationale Rechtslage die Unsicherheit aller Beteiligten (Köhler & Meier-Huber, 2014).

## **5.1 Datenschutz**

Ein sehr heikles Thema, sowohl auf Seite der Kunden wie auch bei Unternehmen, im Bereich Big Data ist der Datenschutz. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten von Amerika, wo Big Data als eine große Chance gesehen wird, ist in Europa die Euphorie etwas kleiner. Hier ist es vor allem die Befürchtung vor einer starken Kontrolle und Überwachung auf Grund der gesammelten Informationen der Unternehmen (Urbanski & Weber, 2012). Bei einer Studie des Unternehmens Bitkom aus dem Jahr 2014 stellte sich heraus, dass ca. 55 Prozent der untersuchten deutschen Firmen ihre gesammelten personenbezogenen Daten, wie zum Beispiel das Einkaufsverhalten, den Namen oder den Wohnort, verarbeiten und in deren Prozesse eingebunden haben. Die andere Hälfte dieser Firmen wertet diese Informationen ihrer Kunden bewusst nicht aus. Gründe dafür sind zum Beispiel die Kritik der Kunden und der dadurch entstehende Imageschaden für das Unternehmen (Bitkom, 2014). Werden Daten,

welche sich auf Personen beziehen, erfasst oder verarbeitet, so fallen diese in Österreich und in anderen Ländern unter das Datenschutzgesetz. Dieses ist sehr weit gefasst, denn nicht nur Daten die direkt einer Person zugeordnet werden können, sondern auch Informationen von denen indirekt auf eine Person geschlossen werden kann, fallen unter dieses Gesetz. Des Weiteren betrifft das Datenschutzgesetz nicht nur natürliche, sondern auch juristische Personen. Durch diese Gesetzeslage fallen viele Informationen in die Kategorie der personenbezogenen Daten oder können zumindest teilweise einer Person zugeordnet werden (Andrewitch & Steiner, 2013). Viele Firmen reagieren auf das Misstrauen der Bevölkerung und integrieren datenschutzrechtliche Bestimmungen in ihre Prozesse. Daten werden unter Einhaltung des Datenschutzrechtes nur mit Zustimmung der Betroffenen oder anonymisiert ausgewertet. Für die Einhaltung dieser Bestimmungen sorgt in vielen Fällen eine interne Person in ihrer Funktion als Datenschutzbeauftragter (Bitkom, 2014). Werden von Unternehmen Applikationen für den Big Data Bereich entwickelt, so müssen bereits im Vorfeld die rechtlichen Bestimmungen mit Datenschutzbehörden abgeklärt werden. Dies ist oftmals ein schwieriger und zeitintensiver bürokratischer Aufwand (Urbanski & Weber, 2012). Unternehmen sind durch die Gesetzgebung an rechtliche Pflichten und Beschränkungen gebunden, die zwar für die User gut und berechtigt sind, allerdings stellen diese für Firmen oftmals, auf Grund uneinheitlicher Auslegungen in diesem Bereich, große Hürden dar. Werden rechtliche Aspekte nicht eingehalten, so ist die Geldstrafe, oftmals in Millionenhöhe, häufig nur der kleinste Schaden der entsteht. Hier ist oftmals der entstandene Imageverlust und die Wut der betroffenen User das weitaus größere Übel für die Unternehmen (Bitkom, 2013).

## **5.2 Zu hohe Erwartungen an Big Data**

Zusätzlich zu den rechtlichen Unklarheiten bei Big Data gibt es weitere Probleme die sich durch diese neue Technologie zeigen. Durch moderne Methoden ergeben sich neue Wege bereits bestehende Szenarien und Modelle durch Daten in Echtzeit zu erweitern. So sollen aussagekräftigere Ergebnisse erzielt und wenn möglich neue Trends vorausgesagt werden. Doch darf dabei nicht außer Acht gelassen werden, dass die Ergebnisse trotzdem nicht objektiver sind, als in der Analysezeit vor Big Data. Menschliche Handlungen können zwar quantifizierbar gemacht und Kaufpräferenzen können maschinell lesbar aufbereitet werden, doch deswegen werden keine neuen Fakten geschaffen. (Boyd & Crawford, 2013 ). Es muss bedacht werden, dass die Ergebnisse aus den Analyseverfahren von menschlichen Subjekten interpretiert werden und auch wenn die Vorgehensweise der Analyse und Bewertung der Analyseergebnisse quantifizierbar sind, so kann der Mensch mit seiner Interpretation falsch

liegen (Dapp & Heine, 2014).

### 5.3 Komplexität von Datensätzen

Ein weiteres Problem liegt oftmals in den unterschiedlichen Datenquellen eines großen Datensatzes. Verursacht durch diese oftmals nicht eindeutige Abgrenzung der Daten treten Störeinflüsse in Form von Unvollständigkeit oder Unzuverlässigkeit auf, die den Datensatz beeinflussen und zu Fehlern führen. Werden verschiedene Datensätze zusammengeführt, steigt mit jeder Korrelation die Komplexität des Datensatzes, da eine Zusammenführung nicht mit einer einfachen Addition gleichzusetzen ist. Werden zum Beispiel zehn Informationen aus dem Verkehrsaufkommen mit zehn Informationen von Umweltsensoren verknüpft müssen diese multipliziert werden. Durch diese Multiplikation entstehen 100 neue Datensätze die wiederum anders interpretiert werden können als ihre jeweiligen Faktoren und neue Informationen generieren. Dies wiederum verstärkt die Komplexität der Daten enorm. Durch diese komplexeren Ergebnisse steigt aber auch die Erwartungshaltung in den Datensatz. Vergeblich werden oft Muster und Korrelationen gesucht die nicht vorhanden sind und Fehlinterpretationen sowie daraus falsch abgeleitete Maßnahmen sind die Folge (Dapp & Heine, 2014)

### 5.4 Verlust der menschlichen Intuition

Eine weitere Gefahr, die durch Big Data entstehen könnte, ist der Verlust der menschlichen Intuition. Durch die neuen Technologien und Methoden werden Menschen möglicherweise zunehmend dazu verleitet, Daten fälschlicherweise für sich sprechen zu lassen ohne jemals daran zu denken andere Modelle als zusätzliche Hilfestellung zu verwenden. Dadurch können Denkweisen dahingehend beeinflusst werden, sich nur mehr auf Big Data zu verlassen und Zusammenhänge nicht mehr anzuzweifeln. Die menschliche Kreativität und Intuition wird durch diese Vorgehensweisen negativ beeinflusst, da Denkmuster potenziell in bestimmte Bahnen gelenkt werden. Es stellt sich die Frage ob sich der Mensch in Zukunft ausschließlich auf die von einer Maschine aufbereitete Datensätze verlassen sollte oder nicht. Gerade bei der präventiven Vorhersage ist es wichtig sich auf die menschliche Intuition zu verlassen. Als Beispiel können hier kriminelle Absichten genannt werden. Theoretisch kann ein Mensch, der ein beinahe identes digitales Profil wie ein Bankräuber besitzt, durch ein Analyseprogramm als potentieller zukünftiger Bankräuber interpretiert werden. Die Folgen daraus wären eine verstärkte Überwachung durch Beamte der Polizei oder eine präventive Festnahme der Person, obwohl diese noch nie im Leben kriminell gewesen ist. Doch nur weil errechnete Verhaltensmuster übereinstimmen heißt es nicht, dass die überwachte Person tatsächlich

jemals kriminell werden wird. Der Gedanke Verbrechen mit Hilfe von Big Data vorherzusagen klingt natürlich verlockend, doch wäre es in der Realität Missbrauch von Informationen, würden Menschen aufgrund elektronisch ermittelter Profile unter Verdacht geraten. Durch ein solches Vorgehen besteht eine große Gefahr für ein freiheitliches und demokratisches System und steht daher immer wieder in Diskussion (Dapp & Heine, 2014).

## 5.5 Datensätze sind fragwürdig

In der Analyse von Big Data werden Soziale Netzwerke immer wieder genutzt, um Muster aus Stimmungen und Gefühlslagen zu filtern, um politische Proteste und mediale Events, sowie sonstige gesellschaftliche Bewegungen nicht nur zu erklären, sondern bestenfalls auch vorhersagen zu können. Menschliches Verhalten kann jedoch auch durch Big Data nicht allgemeingültig abgeleitet werden. Denn selbst ein großer Teil aus der Facebook- oder Twitter-Gemeinde ist nur ein bestimmter Teil aller User und ein kleiner Teil der Menschheit. So können sich Nutzer sozialer Netzwerke von anderen Menschen unterscheiden und es kann nicht immer von diesen Individuen auf andere geschlossen werden. Unter anderem spielen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Bildungsgrad, Internet-Affinität aber auch die Bereitschaft persönliche Nachrichten zu verschicken oder Bilder zu posten eine bedeutende Rolle. Ein weiteres Problem in Bezug auf die Fragwürdigkeit vieler Daten liefern wiederum die sozialen Netzwerke. Wie auch in anderen Arealen des Internets ist es möglich durch Falschangaben über seine eigene Person Daten zu verfälschen und anonym oder als andere Person aufzutreten. Da nur selten eine Überprüfung der Benutzerkonten anfällt, ist es ein leichtes ein oder mehrere falsche Profile anzulegen. Oftmals posten Nutzer bewusst als fiktive Persönlichkeit Informationen, die nichts mit ihrer wahren Identität zu tun haben. Zusätzlich kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Meldungen oder Kommentare, welche möglicherweise einen problematischen Inhalt zeigen, zensiert werden. Bewusst werden solche Aussagen von den Betreibern zurückgehalten, um andere Menschen zu beschützen oder den Ruf zu wahren, allerdings hat dies eine Verzerrung der Informationen zur Folge (Boyd & Crawford, 2013 ).

## 5.6 Ethik und Moral

Die Begriffe Ethik und Moral spielen in jeder Diskussion über Big Data eine große Rolle. Vor allem bei der Speicherung und Verwerten von personenbezogenen Daten kommen häufig Fragen in Bezug auf Ethik und Moral auf. So ist nicht immer klar, über welchen Zugang oder zu welchem Zweck Daten gesammelt werden und auch bezüglich Kontrolle, Machtverhältnis und Wahrheitsgehalt bleibt vieles offen und ist unklar. Vor allem der Bereich der sozialen

Netzwerke beinhaltet großes Erklärungspotential. Wie wird zum Beispiel mit Daten aus sozialen Netzwerken umgegangen welche durch den User als „öffentlich“ gekennzeichnet wurden. Hier könnte die Annahme aufkommen, dass Daten und Inhalte, sobald sie als öffentlich gekennzeichnet sind, auch frei zugänglich sind und für diverse Zwecke verwendet werden dürfen. Doch die Kennzeichnung „öffentlich“ bedeutet nicht, dass jeder der Zugang zu den Daten hat, auch frei darüber verfügen darf. Auch das Internet untersteht rechtlichen Vorschriften und die Daten der Individuen müssen mit Vorsicht betrachtet und behandelt werden (Dapp & Heine, 2014).

## 6 Conclusio

Wie die beschriebenen Trends und verschiedenen Beispiele in dieser Arbeit zeigen, sind die Anwendungsgebiete von Big Data sehr vielfältig. Hier sei erwähnt, dass auf Grund der Vielfalt nicht alle Trends und Anwendungsgebiete aufgezeigt wurden. Die dargestellten Beispiele stellen lediglich eine Momentaufnahme der sich ständig im Wandel befindenden Big Data Technologie dar. Einige der angeführten Szenarien wurden bereits umgesetzt, andere befinden sich noch in einem frühen Stadium der Umsetzung oder sind zu diesem Zeitpunkt Visionen und zukünftige Einsatzszenarien. Die aufgezeigten Beispiele zeigen, dass die Sensorik und die damit verbundenen Trends und Technologien, wie zum Beispiel die weltweite Vernetzung elektronischer Geräte im Internet der Dinge, ein Treiber für Big Data und dessen Technologien sind.

Der Bereich Potentiale hat gezeigt, dass es Firmen gibt die bereits auf Big Data setzen und ihre Unternehmensstrategie auf diesen Trend aufgebaut haben. In der Arbeit wurden diese Unternehmen durch die Konzernriesen wie etwas Google oder Amazon dargestellt. Hier sei erwähnt, dass es in Österreich schwierig werden wird ein Unternehmen mit den Ausmaßen von Google zu etablieren. Viele Großkonzerne aus dem IT Bereich haben zwar in Österreich Niederlassungen, allerdings wird hier oftmals keine Forschung betrieben. Neue und innovative Produkte kommen oftmals aus anderen Ländern. Um feststellen zu können warum in Österreich keine Forschung betrieben wird sind weitere Untersuchungen in diesem Bereich notwendig. Studien haben gezeigt, dass in Zukunft ein Bedarf an Spezialisten und Personal im Big Data Bereich besteht. Hier besteht für Österreich die Möglichkeit schulische sowie universitäre Ausbildungen für diesen Bereich zu entwickeln und zukünftige Spezialisten auszubilden. Hier muss genauer untersucht werden welche Fähigkeiten ein Spezialist in diesem Bereich benötigt und welche Ausbildungen hier notwendig sind.

Die Recherche hat gezeigt dass das Potential von Big Data nicht direkt einzelnen Branchen in Österreich zugeschrieben werden kann. Zwar gibt es spezielle Anwendungsgebiete in den einzelner Branchenvertreter und einige spezifische Beispiel, allerdings lassen sich diese oftmals auch für andere Bereiche adaptieren und umsetzen. Es hat sich gezeigt, dass durch Big Data viele Potentiale für österreichische Unternehmen unabhängig von einzelnen Branchen bestehen. In nahezu jedem Bereich können Anwendungen und Lösungen implementiert und eingesetzt werden. So lässt sich feststellen, dass durch den Einsatz von Big Data in den verschiedensten Unternehmensbereichen wie zum Beispiel dem Marketing, der Produktion oder in der Verwaltung die Kosten gespart der Umsatz erhöht und dadurch der Gewinn gesteigert werden kann, allerdings fehlt hier das Ausmaß dieser Steigerung. In der

untersuchten Literatur gab es keine aussagekräftigen betriebswirtschaftlichen Kennzahlen um das Ausmaß einer Steigerung zu messen. Für diesen Zweck müssten genauere Zahlen und Fakten von Unternehmen in einzelnen Branchen vor und nach der Einführung von Big Data Technologie gesammelt, ausgewertet und mit anderen Unternehmen einzelner Branchen national und international verglichen werden. Um an diverse Informationen zu gelangen müssten spezifische Interviews oder Umfragen mit Vertretern von bestimmten Branchen durchgeführt werden.

Neben den zahlreichen Potentialen die diese Technologie mit sich bringt stehen Firmen und Privatpersonen vor neuen Herausforderungen in Bezug auf Big Data. Der Trend bringt neben den Chancen auch Probleme und gewisse Risiken mit sich denen sich Unternehmen, Privatpersonen und auch die Politik der einzelnen Länder stellen müssen. Besonderes Augenmerk muss hier in Zukunft auf den Datenschutz gelegt werden und es besteht ein Bedarf an einheitlichen Regeln und Gesetzen.

## **6.1 Weitere Forschungsbereiche**

Aus der Arbeit resultieren folgende Bereiche die für genauere Betrachtung einen weiteren Bedarf für Forschungsfelder darstellen:

- Data Science, Anforderung an die Ausbildung
- Vergleich Datenschutz National und International
- Genauere Analyse von Big Data im Einsatz in einzelnen Branchen und Unternehmen im national und internationalen Vergleich

# Anhang A: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Branchendaten und das BIP von Österreich

## Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und das Bruttoinlandsprodukt in Österreich

Die Abkürzung BIP ist eine im Duden angeführte Bezeichnung für den Begriff Bruttoinlandsprodukt. Aus diesem Grund wird diese in den nächsten Seiten und Kapiteln vom Autor verwendet.

Im Prinzip ist die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ein in sich geschlossenes Kontensystem, das durch Größen aus der Makroökonomie bestimmt wird. Neben anderen Größen, wie etwa das verfügbare Einkommen der Haushalte oder der private Konsum, bildet das BIP einen wesentlichen Bestandteil der VGR (Statistik Austria, 2014d).

Mit Hilfe des BIP ist es möglich die Warenproduktion und Dienstleistungen innerhalb eines Landes in einer bestimmten Periode zu messen. Es dient somit als Maß der wirtschaftlichen Produktionsleistung innerhalb einer Volkswirtschaft. Für die Berechnung des BIP wird zwischen Verteilungs-, Entstehungs- und Verwendungsrechnung differenziert. Es gibt zwei Möglichkeiten das BIP darzustellen. Werden aktuelle Preise eines Jahres verwendet, dann wird das BIP nominal dargestellt. Werden hingegen Dienstleistungen und Waren in Bezug zu Preisen eines bestimmten Jahres dargestellt, so wird dies als reales BIP bezeichnet (Weizsäcker, 2014).

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden Größen aus der Entstehungsrechnung für die Darstellung der einzelnen Branchen verwendet. Aus diesem Grund wird kurz die Entstehungsrechnung für die Berechnung des BIP erläutert. Tabelle 20 zeigt die Entstehungsrechnung.

	Summe der Produktionswerte
-	Vorleistungen
=	<u>Bruttowertschöpfung</u>
+	Gütersteuern
-	<u>Gütersubventionen</u>
=	<u><u>Bruttoinlandsprodukt</u></u>

Tab. 21: Entstehungsrechnung, eigene Darstellung (Bofinger, 2011)

## Branchendaten nach Wirtschaftszweigen aggregiert

Der Bereich Branchendaten nach Wirtschaftszweigen umfasst die Bereiche Dienstleistungen, Bauwesen, Industrie und Handel (Statistik Austria, 2014c). Um Statistiken für Klassifikation von Unternehmen und deren wirtschaftlichen Schwerpunkt erstellen zu können ist eine Wirtschaftstätigkeitsklassifikation notwendig. Seit dem Jahr 2008 wird in Österreich, als Ableitung der europäischen Verordnung NACE, eine Wirtschaftsklassifikation nach ÖNACE 2008 angewendet (Statistik Austria, 2006). Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden die Branchendaten nach ÖNACE 2008 angeführt.

Für die Identifizierung der wichtigsten Branchen können mehrere volkswirtschaftliche Größen herangezogen werden. Eine dieser Maßzahlen ist die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten, die von Statistik Austria zur Verfügung gestellt werden und mit Hilfe der Onlinedatenbank STATcube abgefragt werden können (Statistik Austria, 2014b). Bei dieser Darstellung fällt auf, dass manche Branchen nicht angeführt sind. Tabelle 21 zeigt die Bruttowertschöpfung der aggregierten Branchen B-N.

Branchen	Zahl der Unternehmen	Beschäftigte insgesamt	Umsatzerlöse (Mio. EUR)	Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten (Mio. EUR)
Insgesamt (B-N, 95)	314.855	2.795.618	709.804,70	183.051,70
B - Bergbau	355	6.069	2.496,90	1.294
C - Herstellung von Waren	25.003	616.087	176.021,50	48.315,30
D - Energieversorgung	2.142	29.129	38.575	5.472,10
E - Wasserversorgung und Abfallentsorgung	2.012	19.486	5.092,20	1.845,40
F - Bau	32.174	285.320	42.577,10	14.991,70
G - Handel	74.707	640.509	242.812,90	31.028,40
H - Verkehr	13.855	207.844	40.137,30	14.357,90
I - Beherbergung und Gastronomie	44.526	276.104	16.125,80	7.797,10
J - Information und Kommunikation	17.662	102.623	20.084,60	8.327,80
K - Finanz- und Versicherungsleistungen	6.444	124.141	61.312,70	18.075,60
L - Grundstücks- und Wohnungswesen	19.126	49.198	16.133,90	8.702
M - Freiberufliche/techn. Dienstleistungen	61.892	224.100	27.733,40	12.837,60
N - Sonst. wirtschaftl. Dienstleistungen	13.531	210.940	20.410	9.881,70
S - Sonst. Dienstleistungen (ohne 94 u. 96)	1.426	4.068	291,2	125

**Tab. 22: Bruttowertschöpfung nach aggregierten Branchen 2012, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2014b)**

Werden die Werte der einzelnen aggregierten Branchen in das Verhältnis zur gesamten Bruttowertschöpfung der Branchen B-N gesetzt, so ergibt sich folgende Platzierung der einzelnen Bereiche.

Reihung	Branchen	Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten (Mio. EUR)	Prozent
	Insgesamt (B-N, 95)	183.051,70	100
1	C - Herstellung von Waren	48.315,30	26,39
2	G - Handel	31.028,40	16,95
3	K - Finanz- und Versicherungsleistungen	18.075,60	9,87
4	F - Bau	14.991,70	8,19
5	H - Verkehr	14.357,90	7,84
6	M - Freiberufliche/techn. Dienstleistungen	12.837,60	7,01
7	N - Sonst. wirtschaftl. Dienstleistungen	9.881,70	5,4
8	L - Grundstücks- und Wohnungswesen	8.702	4,75
9	J - Information und Kommunikation	8.327,80	4,55
10	I - Beherbergung und Gastronomie	7.797,10	4,26
11	D - Energieversorgung	5.472,10	2,99
12	E - Wasserversorgung und Abfallentsorgung	1.845,40	1,01
13	B - Bergbau	1.294	0,71
14	S - Sonst. Dienstleistungen (ohne 94 u. 96)	125	0,07

**Tab. 23: Reihung der aggregierten Branchen auf Grund ihres Beitrages zur Bruttowertschöpfung 2012 (Statistik Austria, 2014b)**

An Hand der Reihenfolge in Tabelle 22 ist ersichtlich welche Branchen in Österreich im Jahr 2012 den größten Beitrag zur Bruttowertschöpfung der Bereiche B-N beigetragen haben. Um eine Übersicht über weitere Branchen zu erhalten, wird eine weitere Darstellungsform gewählt.

### Bruttoinlandsprodukt

Auch die Werte des BIP stellt die Statistik Austria online zur Verfügung. Auffallend ist bei dieser Darstellung, dass im Vergleich zu Tabelle 21, Branchen wie etwa Bergbau und Herstellung von Waren aggregiert dargestellt werden. Außerdem werden wirtschaftliche Bereiche, wie etwa Land-, Forstwirtschaft und Fischerei oder Gesundheits- und Sozialwesen zusätzlich dargestellt (Statistik Austria, 2015). Tabelle 23 zeigt das nominale BIP aus dem Jahr 2013.

Branchen	BIP (Mrd. EUR)	Prozent
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	4,14	1,44
Bergbau; Herstellung von Waren	54,59	19,00
Energie-, Wasserversorgung; Abfallentsorgung	8,30	2,89

Bau	18,19	6,33
Handel	35,85	12,48
Verkehr	16,63	5,79
Beherbergung und Gastronomie	14,42	5,02
Information u. Kommunikation	9,25	3,22
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	13,12	4,57
Grundstücks- und Wohnungswesen	27,98	9,74
Sonst. wirtschaftl. Dienstleistungen	26,62	9,27
Öffentliche Verwaltung	14,95	5,20
Erziehung und Unterricht; Gesundheits- und Sozialwesen	35,08	12,21
Sonst. Dienstleistungen	8,14	2,83
Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen insgesamt	287,26	100,00
Gütersteuern	36,00	
Gütersubventionen	0,68	
Bruttoinlandsprodukt	322,59	

**Tab. 24: BIP nom. 2013, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)**

Auch in diesem Fall werden die Branchen ins Verhältnis zur Bruttowertschöpfung gesetzt und es ergibt sich eine Reihung der Branchen wie in Tabelle 24 dargestellt.

Reihung	Branchen	BIP (Mrd. EUR)	Prozent
1	Bergbau; Herstellung von Waren	54,59	19,00
2	Handel	35,85	12,48
3	Erziehung und Unterricht; Gesundheits- und Sozialwesen	35,08	12,21
4	Grundstücks- und Wohnungswesen	27,98	9,74
5	Sonst. wirtschaftl. Dienstleistungen	26,62	9,27
6	Bau	18,19	6,33
7	Verkehr	16,63	5,79
8	Öffentliche Verwaltung	14,95	5,20
9	Beherbergung und Gastronomie	14,42	5,02
10	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	13,12	4,57
11	Information u. Kommunikation	9,25	3,22
12	Energie-, Wasserversorgung; Abfallentsorgung	8,30	2,89
13	Sonst. Dienstleistungen	8,14	2,83
14	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	4,14	1,44
	Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen insgesamt	287,26	100,00
	Gütersteuern	36,00	
	Gütersubventionen	0,68	
	Bruttoinlandsprodukt	322,59	

**Tab. 25: BIP nom. 2013 - Reihung der aggregierten Branchen, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)**

Werden die Tabellen 24 und 22 miteinander verglichen, sieht die Reihenfolge der Branchen ähnlich aus, allerdings werden gewisse Bereiche, wie etwa der Bergbau in Tabelle 24 mit der

Herstellung von Waren zusammengefasst. Die Branche Land- und Forstwirtschaft, Fischerei wird in Tabelle 22 nicht angegeben und in Tabelle 24 belegt dieser Bereich den letzten Platz. Um zu bestimmen, welche Branche für Österreich einen großen Beitrag liefert sind sowohl Tabelle 22, als auch Tabelle 24 wichtig, allerdings sagen diese Werte nichts über die Wichtigkeit dieser Branchen für Big Data aus, diese liefern hingegen ein Potential, welche Branchen an Hand ihrer Größe für Big Data Anwendungen interessant sein könnten.

## Anhang B: Informationen zu den Branchen

### Bergbau, Herstellung von Waren

Auch der Bereich Bergbau hat in Österreich im Vergleich zu anderen Branchen weniger Bedeutung. In Tabelle 22 befindet sich diese Branche auf dem Vorletzten Platz (Statistik Austria, 2014b). Die Branche Herstellung von Waren stellt hingegen, wie auf Tabelle 22 oder 24 ersichtlich, den mit Abstand größten Bereich für die Österreichische Wirtschaft dar (Statistik Austria, 2014b, 2015). Mit mehr als € 54,- Milliarden und 19 Prozent der gesamten Bruttowertschöpfung, bilden diese beiden Bereiche zusammen Platz eins in der Reihung der größten Beiträge zur Bruttowertschöpfung (Statistik Austria, 2015). Bei der Herstellung von Waren sind in mehr als 25.000 Betrieben ca. 615.000 Menschen beschäftigt. Im Vergleich zu dieser Branche, hat der Bereich Bergbau mit nur ca. 350 Firmen und ca. 6.000 Beschäftigten eine viel geringere Anzahl. Der Löwenanteil der Bruttowertschöpfung im Bereich der Herstellung von Waren wird von den 465 Unternehmen erwirtschaftet, welche mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigen. Auch im Bereich des Bergbaus sieht diese Verteilung ähnlich aus, allerdings sind es hier nur fünf Unternehmen, die mehr als 250 Leute beschäftigen (Statistik Austria, 2014a). Die Branche der Herstellung von Waren setzt sich aus vielen Unterbranchen zusammen, wie etwa die Getränkeherstellung oder Herstellung von Holzwaren. Die Größten Bereiche in der Branche, gemessen wiederum an der Bruttowertschöpfung, bilden hier der Maschinenbau, die Metallerzeugnisse und die Herstellung von elektrischer Ausrüstung (Statistik Austria, 2014b). Abbildung 21 zeigt die Branche im Zeitverlauf. Dabei ist zu erkennen, dass sich die Branche seit dem Jahr 2009 wieder im Wachstum befindet (Statistik Austria, 2015).

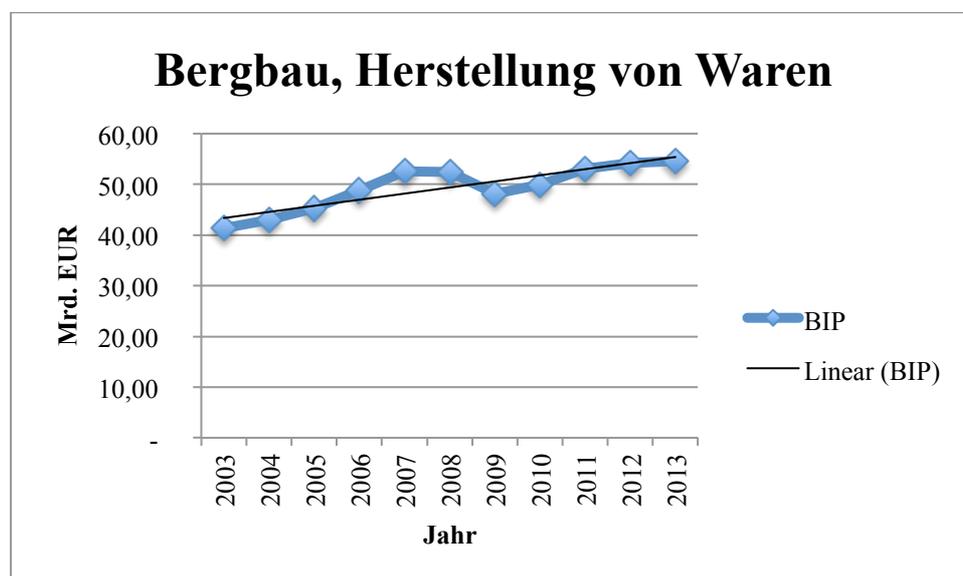


Abb. 21: BIP der Branche Bergbau, Herstellung von Waren im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

## Handel

Mit € 35,85 Milliarden trägt der Handel mehr als 12 Prozent zur österreichischen Bruttowertschöpfung bei und landet dabei, wie auf Tabelle 24 ersichtlich, auf dem zweiten Rang (Köhler & Meier-Huber, 2014; Statistik Austria, 2015). Im Jahr 2012 waren ca. 640.000 Mitarbeiter in fast 74.000 Unternehmen in dieser Branche beschäftigt. Ca. ein Drittel der gesamten Bruttowertschöpfung wird in diesem Bereich von nur 201 Unternehmen, die mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigen, erwirtschaftet (Statistik Austria, 2014a). Die erfolgreichsten Vertreter, die zum Sektor des Handels zählen, sind die Porsche Holding GmbH, die Gazprom Neft Trading GmbH, die Rewe International AG und Spar Österreich (Sempelmann et al., 2014). Abbildung 22 zeigt das BIP dieser Branche im Zeitverlauf. Zwar ist an der Trendlinie ein Wachstum des Handels zu erkennen, allerdings ist der Bereich ab dem Jahr 2012 leicht rückläufig (Statistik Austria, 2015).

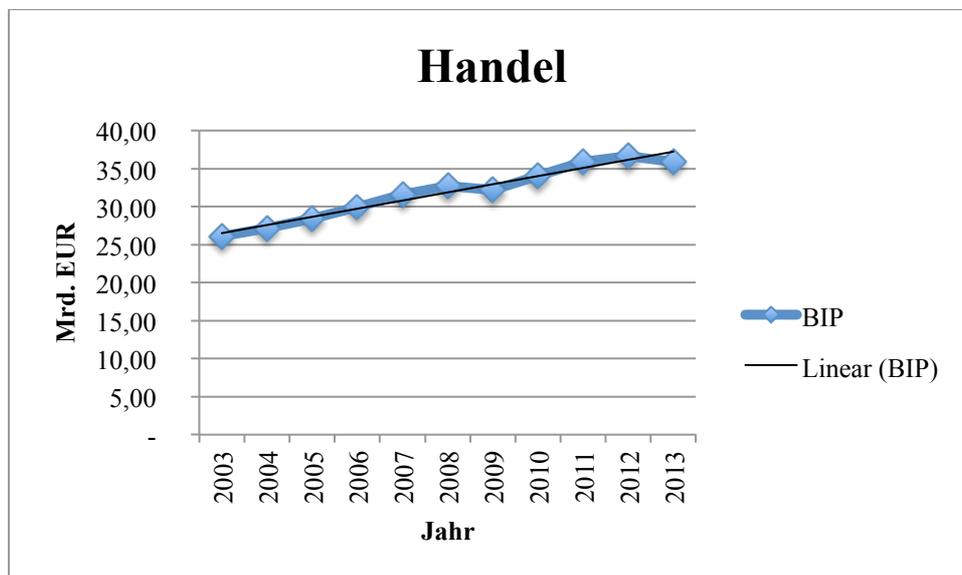


Abb. 22: BIP der Branche Handel im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

## Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen

Diese beiden Bereiche werden in der Auflistung des BIP, wie in Tabelle 24 ersichtlich, zusammen dargestellt. Diese beiden Branchen zusammen tragen mit ca. € 35,- Milliarden mehr als 12 Prozent zur österreichischen Bruttowertschöpfung bei und bilden somit den drittgrößten Bereich in Österreich (Statistik Austria, 2015). Der Bereich Erziehung und

Unterricht umfasst neben Fachhochschulen und Universitäten auch allgemeine Bildungseinrichtungen aller Art, zu denen zum Beispiel auch Fahrschulen zählen. Insgesamt gehören dieser Branche ca. 11.500 Unternehmen an. Zum Gesundheits- und Sozialwesen zählen ca. 44.000 Unternehmen, wie zum Beispiel Krankenhäuser und Pflegedienstleister (Köhler & Meier-Huber, 2014). Abbildung 23 zeigt diese zusammengefassten Branchen im Zeitverlauf. Dabei ist auffällig, dass diese Bereiche in den letzten Jahren stark gestiegen sind (Statistik Austria, 2015).

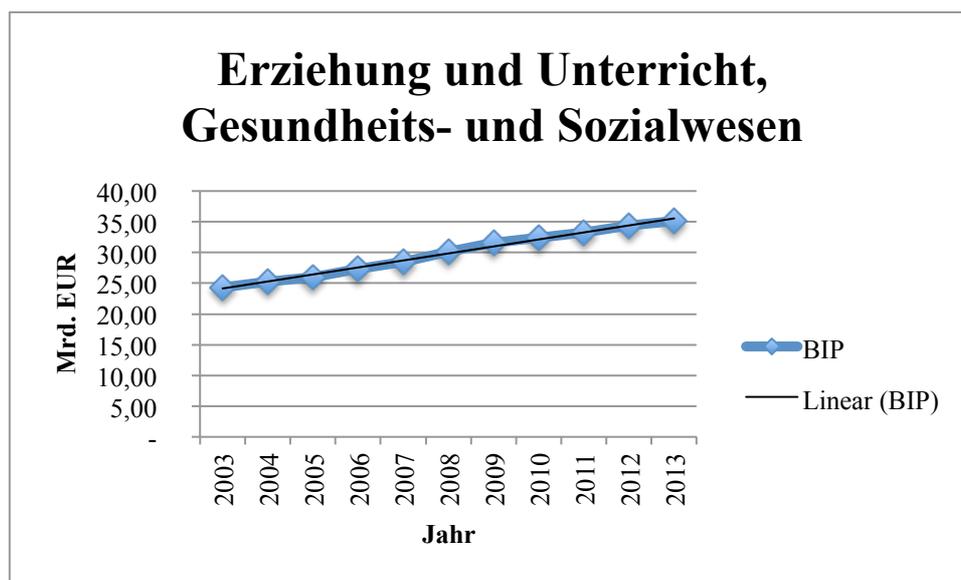
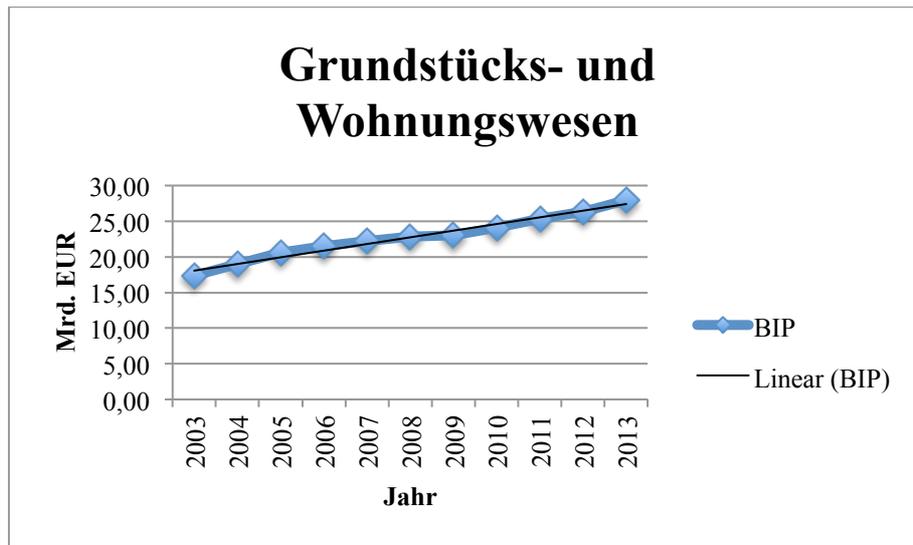


Abb. 23: BIP der Branche Erziehung und Unterricht, Gesundheits- und Sozialwesen im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

## Grundstücks- und Wohnungswesen

Diese Branche umfasste im Jahr 2012 mehr als 19.000 Unternehmen mit mehr als 49.000 Beschäftigten. Der Großteil der erwirtschafteten Bruttowertschöpfung tragen Unternehmen, die weniger als zehn Leute beschäftigen bei. In dieser Branche waren es im Jahr 2012 nur zehn Unternehmen die mehr als 250 Menschen angestellt hatten (Statistik Austria, 2014a). Der gesamte Bereich trägt mit annähernd € 28,- Milliarden fast 10 Prozent, in Tabelle 24 ersichtlich, zur gesamten Bruttowertschöpfung Österreichs bei (Statistik Austria, 2015). Die größten Unternehmen in diesem Bereiche, gemessen an ihrem Jahresnettoumsatz, bilden die Immofinanz AG, die Bundesimmobilien GmbH und convert Immobilien Invest SE. Alle drei Unternehmen zählen zu den wenigen Unternehmen, die mehr als 250 Leute beschäftigen (Sempelman et al., 2014). An Hand von Abbildung 24 lässt sich erkennen, dass sich diese Branche in den letzten zehn Jahren fast verdoppelt hat (Statistik Austria, 2015).



**Abb. 24: BIP der Branche Grundstücks- und Wohnungswesen im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)**

## Bau

Die Baubranche nimmt in Bezug auf Österreichs Wirtschaft eine wichtige Stellung ein. Mit € 18,19 Milliarden trägt dieser Bereich mehr als 6 Prozent zum BIP bei und liegt, wie auf Tabelle 24 zu sehen, im ersten Drittel aller Branchen (Statistik Austria, 2015). Im Jahr 2012 waren ca. 32.000 Unternehmen, sowie ca. 285.000 Menschen in dieser Branche in Österreich tätig und ca. 75 Prozent der Bruttowertschöpfung im Jahr 2012 in dieser Branche, wurde von Unternehmen die weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigt, erwirtschaftet (Statistik Austria, 2014a). Die größten Unternehmen in Österreich, gemessen an ihrem Nettoumsatz, sind die Strabag Societas Europea, die Porr AG und die Wienerberg AG (Sempelmann et al., 2014). Auch im Zeitverlauf zeigt sich diese Branche seit 2010, wie auf Abbildung 25 ersichtlich, wieder stabil wachsend (Statistik Austria, 2015).

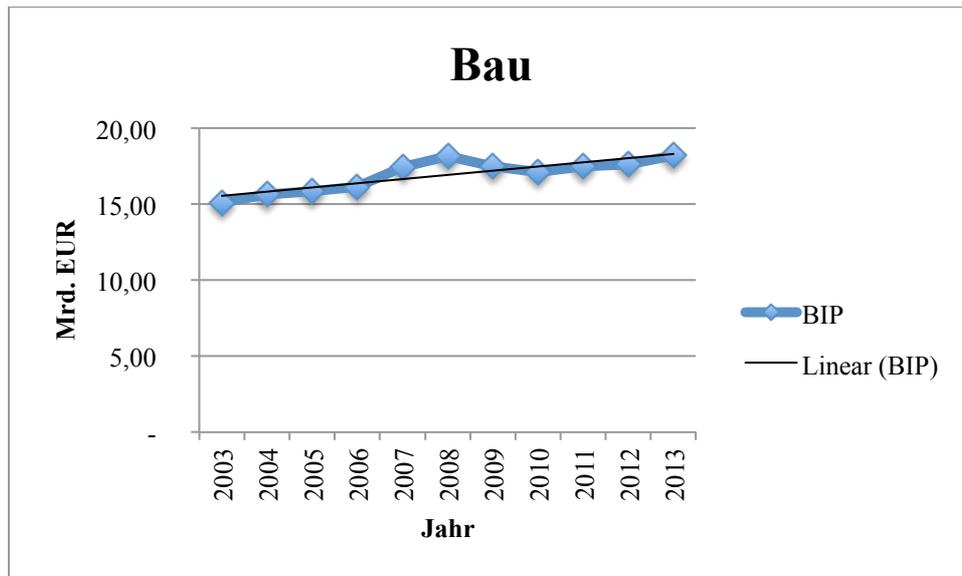


Abb. 25: BIP der Branche Bau im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

## Verkehr

Wie auf Tabelle 24 zu sehen, trägt diese Branche mit guten € 16,5 Milliarden ca. 5,8 Prozent zur gesamten österreichischen Bruttowertschöpfung bei und landet damit im Mittelfeld der größten Branchen (Statistik Austria, 2015). Im Jahr 2012 waren in den mehr als 13.800 Unternehmen fast 208.000 Menschen beschäftigt. Auch in dieser Branche wird der Hauptanteil der Bruttowertschöpfung, in diesem Bereich handelt es sich um mehr als die Hälfte, von Unternehmen die mehr als 250 Mitarbeiter eingestellt haben erwirtschaftet (Statistik Austria, 2014a). Die größten Unternehmen in den Bereichen Personen und Warentransport sind, in absteigender Reihenfolge, die ÖBB, die Österreichische Post AG und die Austrian Airlines AG (Sempelmann et al., 2014). Abbildung 26 zeigt die Branche im Zeitverlauf. Auch hier ist zu sehen, dass dieser Bereich, trotz kleiner Einbußen zwischen 2008 und 2010, in den letzten zehn Jahren stark gestiegen ist (Statistik Austria, 2015).

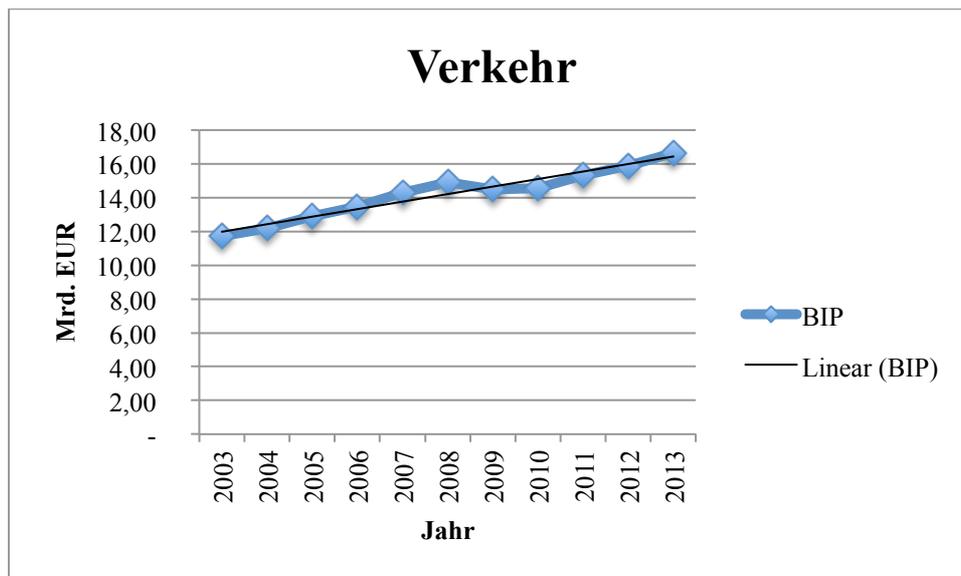


Abb. 26: BIP der Branche Verkehr im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

## Öffentliche Verwaltung

Diese Branche befindet sich mit fast € 15,- Milliarden Beitrag zur gesamten Bruttowertschöpfung und mehr als fünf Prozent, wie auf Tabelle 24 ersichtlich, im Mittelfeld in der Reihung der größten Branchen in Österreich (Statistik Austria, 2015). Bundesministerien, Sozialversicherungen und Gebietskrankenkassen zählen zu den ca. 2.600 Unternehmen in diesem Bereich (Köhler & Meier-Huber, 2014). Abbildung 27 zeigt die Branche im Zeitverlauf. Dabei ist erkennbar, dass dieser Bereich in den letzten zehn Jahren stetig gewachsen ist (Statistik Austria, 2015).

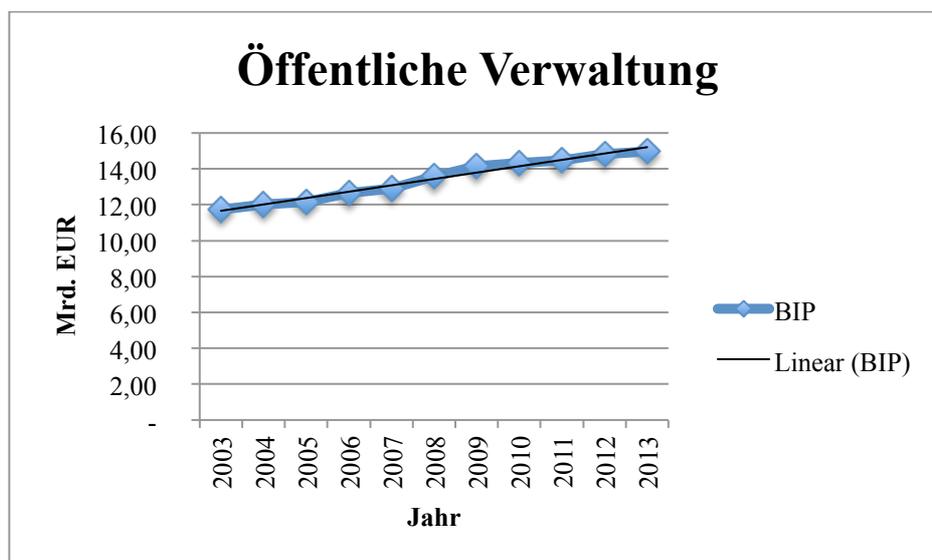


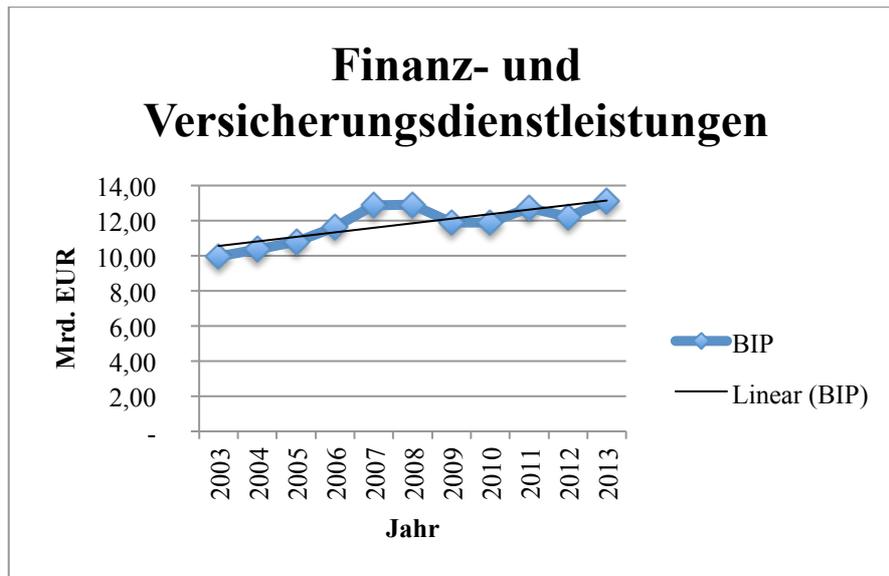
Abb. 27: BIP der Branche öffentliche Verwaltung im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

## Beherbergung und Gastronomie

Auch die Branche Beherbergung und Gastronomie stellt ein wichtiges Standbein für Österreichs Wirtschaft dar. Dieser Bereich verzeichnet über 44.000 Unternehmen (Statistik Austria, 2014a) in der ca. 276.000 arbeiten und trägt mit über € 14,- Milliarden ca. fünf Prozent zur Bruttowertschöpfung des österreichischen BIP bei (Statistik Austria, 2015). Zu den größten Vertretern in dieser Branche gehören Hotelketten, wie zum Beispiel das Ritz oder Thermenressorts (Köhler & Meier-Huber, 2014).

## Finanz- und Versicherungsdienstleistungen

Diese Branche setzt sich aus Unternehmen aus Finanzdienstleistung, Pensionskassen und Versicherungen zusammen, wobei der Bereich der Finanzdienstleistungen mit Abstand der Größte dieser Branche ist (Statistik Austria, 2014b). Die gesamte Branche zählt mehr als 6.400 Unternehmen und 2012 waren mehr als 124.000 Menschen in diesem Bereich in Österreich beschäftigt. Den größten Beitrag zur jährlichen Bruttowertschöpfung liefern Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern, das waren im Jahr 2012 69 Unternehmen (Statistik Austria, 2014a). Die größten drei Banken, gemessen an ihrer Bilanzsumme, sind in absteigender Reihenfolge die Erste Group Bank AG, gefolgt von der Uni Credit Bank Austria AG und der Raiffeisen Zentralbank Österreich AG. Bei den Versicherungen sind es, gemessen an den Prämien, die Vienna Insurance Group AG, die Uniqa Group und die Generali Holding Vienna AG (Sempelmann et al., 2014). Mit ca. € 13,- Milliarden liegt diese Branche, dies zeigt Tabelle 24, nach dem Bereich Beherbergung und Gastronomie auf dem zehnten Rang. Abbildung 28 zeigt das BIP dieser Branche im Zeitverlauf. Die Trendlinie zeigt ein Wachstum der Branche in den letzten zehn Jahren, allerdings ist ab 2008 ein jährliches Auf und Ab dieses Bereiches zu erkennen. Dies können Auswirkungen der Wirtschaftskrise aus dem Jahr 2008 sein, deren Auswirkungen auch in Österreich zu spüren waren (Statistik Austria, 2015).



**Abb. 28: BIP der Branche Finanz- und Versicherungsdienstleistungen im Zeitverlauf, eigen Darstellung (Statistik Austria, 2015)**

## Information und Kommunikation

Die Branche Information und Kommunikation trägt mit € 9,25 Milliarden, wie auf Tabelle 24 ersichtlich, etwa drei Prozent zur gesamten österreichischen Bruttowertschöpfung bei und landet im hinteren Drittel der größten Branchen (Statistik Austria, 2015). Im Jahr 2012 waren ca. 102.000 Menschen in ca. 17.500 Unternehmen beschäftigt und mehr als ein Drittel der Bruttowertschöpfung in dieser Branche wird von den 38 Unternehmen, die mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigen, erwirtschaftet (Statistik Austria, 2014a). Die größten Unternehmen im Bereich der Telekommunikation sind, gemessen an ihrem Nettoumsatz, die Telekom Austria AG, die Kapsch Group GmbH und die T-Mobile Austria GmbH. Im Bereich des Verlagswesens sind dies die Styria Media Group AG, die Mediaprint Zeitungs- und Zeitschriftenverlag GmbH und die Sony Austria AG (Sempelmann et al., 2014). Auch der ORF ist einer der bekanntesten Vertreter in dieser Branche (Köhler & Meier-Huber, 2014). Abbildung 29 zeigt diese Branche im Zeitverlauf. Hier ist auffällig, dass der Bereich von Information und Kommunikation in den letzten Jahren nicht sehr stark gestiegen ist (Statistik Austria, 2015).

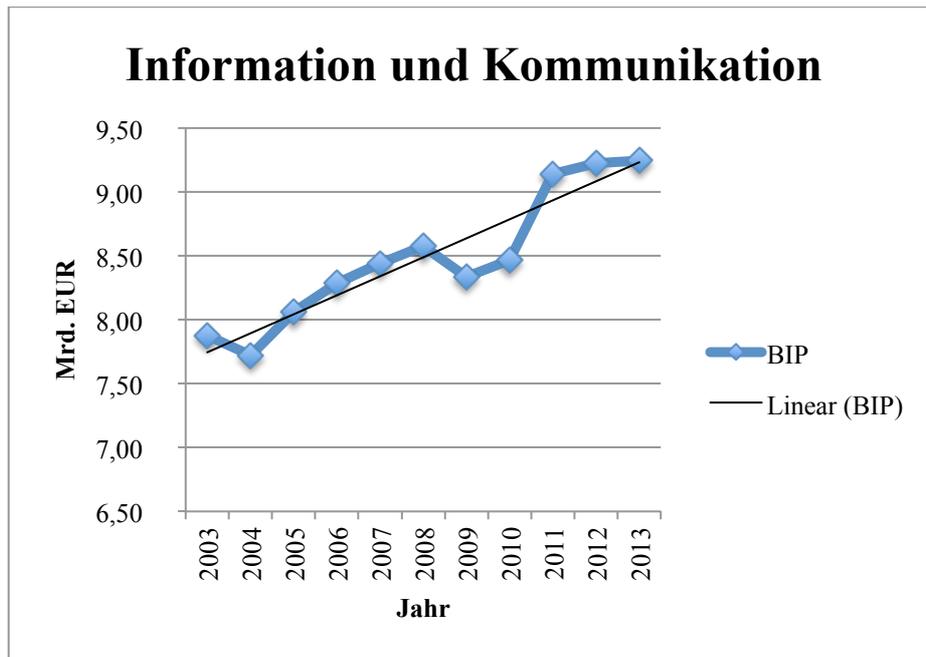


Abb. 29: BIP der Branche Information und Kommunikation im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

## Energieversorgung, Wasserversorgung und Abfallentsorgung

Die Branchen Energieversorgung, Wasserversorgung und Abfallentsorgung leisten zwar nicht den größten Beitrag zur österreichischen Bruttowertschöpfung, allerdings ist das Potential im Bereich Big Data groß. Wie auf Tabelle 24 erkennbar, landet dieser Bereich auf einen der letzten Plätze (Statistik Austria, 2015). In der Branche der Energieversorgung arbeiten ca. 29.000 Menschen verteilt auf ca. 2.100 Unternehmen. Der Großteil der jährlichen Bruttowertschöpfung wird von Unternehmen, die mehr als 250 Personen beschäftigen, beigesteuert (Statistik Austria, 2014a). Die größten Vertreter, gemessen an ihrem Jahresnettoumsatz, sind die OMV AG, die Gazprom Neft Trading GmbH und die EconGas GmbH (Sempelmann et al., 2014). In der Branche der Wasserversorgung und Abfallentsorgung waren im Jahr 2012 ca. 19.000 Menschen in ca. 2.000 Betrieben beschäftigt. Der Großteil der Bruttowertschöpfung wird auch hier von Unternehmen beigesteuert, die mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigen (Statistik Austria, 2014a). Im Bereich der Wasserversorgung zählen die EVN Wasser GesmbH und das Unternehmen Aqua Engineering GmbH zu den größten Firmen (Köhler & Meier-Huber, 2014). Bei der Entsorgung von Abfällen sind es die Unternehmen Loacker Recycling GmbH, die Scholz Austria GmbH und die .A.S.A Abfall Service AG (Sempelmann et al., 2014). Abbildung 30 zeigt die Entwicklung dieser Branche in den letzten zehn Jahren. Die Trendlinie zeigt für diesen Bereich zwar nach oben, allerdings ist dieser Trend in Vergleich zu anderen Branchen

eher gering. Auch ist in den Jahren 2012 auf 2013 ein kleiner Verlust zu erkennen (Statistik Austria, 2015).

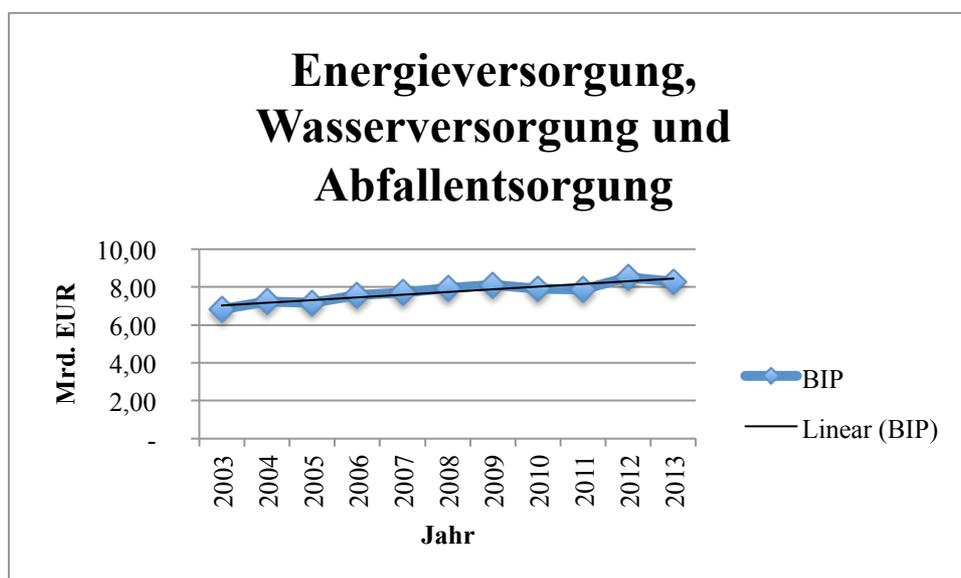


Abb. 30: BIP der Branche Energie-, Wasserversorgung und Abfallentsorgung im Zeitverlauf, eigene Darstellung (Statistik Austria, 2015)

### Land- Forstwirtschaft, Fischerei

Wird in diesem Bereich, wie in Tabelle 24 dargestellt, der Beitrag dieser Branche zum BIP betrachtet, so ist dieser monetär mit ca. € 4,14 Milliarden natürlich nicht klein, allerdings macht dieser Wert nur knapp über ein Prozent des österreichischen BIP aus und landet in der Reihung auf dem letzten Platz. Wird dieser Bereich mit den Spitzenreitern, etwa dem Handel oder der Herstellung von Waren verglichen, so hat diese Branche ein geringere Bedeutung für Österreich (Statistik Austria, 2015).

## **Anhang C: Interview mit Andreas Tiefengraber, Thomas Govednik und Günter Bartosch**

Interview vom 16.10.2014

Befragte:     Andreas Tiefengraber (B1)  
              Thomas Govednik (B2)  
              Günther Bartosch (B3)

Interviewer:  David Miksa und David Zirkovits (Kitchin)

Thema Trends

Big Data ist bereits in vielen Branchen angekommen. Sei es in der Logistik, der öffentlichen Verwaltung oder im Handel, in vielen Bereichen kann auf große Datenmengen zurückgegriffen werden.

- Welche Chancen ergeben sich durch Big Data für Unternehmen?
- Gibt es Ihrer Meinung nach eine oder mehrere Branchen die von Big Data stark profitieren und einen Aufschwung erleben? (Beispiele in einer Branche)

Thema Gefahren und Risiken

- Welche Gefahren und Risiken ergeben sich durch die Ansammlung großer Datenmengen?
- Sehen Sie gewisse Bereiche, Unternehmen bzw. Personengruppen besonders gefährdet?
- Gibt es negative Trends?
- Gibt es negative Potentiale?

I: Welche allgemeinen Trends sehen Sie durch Big Data (Veränderung der Daten)? Über Branchen hinweg, wie hat sich das Thema Datenspeicherung verändert, wie haben sich die Daten verändert. Strukturierte / unstrukturierte Daten – ein anderer Trend, was man allgemein in dem Bereich benennen kann – nicht unbedingt in einer Branche.

B1:

Ich würde nicht Trends sagen, sondern das größte Problem ist, den meisten Unternehmen ist es gar nicht bewusst, über welche Daten sie überhaupt verfügen. Das ist einmal der Startpunkt. Egal in welche Industrie wir reinschauen, die meisten Unternehmen haben keinen blassen Schimmer, welche Informationen sie heute schon in den unterschiedlichsten Abteilungen eigentlich zur Verfügung hätten und auch nutzen könnten. Wenn ich jetzt hergehe und sag – ganz simple Verknüpfungen – ich hab zum Beispiel einen Mobilfunker, ich hab Datensammlungen in einem Callcenter, zum Beispiel Beschwerden über einen gewissen Vorfall und ich habe Datensammlungen, die im Netzwerk stattfinden. Jetzt weiß zum Beispiel mein Callcenter bereits, dass ich einen Netzausfall habe, obwohl es meine Jungs in der Netzwerkabteilung noch gar nicht wissen. Ein ganz banales Beispiel – nur weil diese Daten nicht zusammengebracht werden. Netzqualität, Kundenzufriedenheit, solche Dinge zum Beispiel kann man relativ gut aus diesen beiden Parametern ablesen. Das ist nur eine simple Kombination aus Network Conjestion versus Beschwerden oder Feedback auf der anderen Seite. Wenn ich das dann noch mit externen Daten verknüpfen würde, Richtung Social Media, dann krieg ich natürlich ein recht schönes rundes Bild, je weiter ich das ausbaue. Aber wie gesagt, Grundproblem ist einfach, die meisten Firmen sind sich gar nicht bewusst, wo sie heute schon in den einzelnen Abteilungen Informationen und Daten zur Verfügung hätten, das die schon da sind, geschweige denn wie ich die miteinander verknüpfen kann.

I: Wir haben jetzt über viele Branchen gesprochen – würden Sie sagen eine Branche kann hier extrem profitieren von Big Data oder kann man das so nicht sagen, oder ist das eher allgemein?

B1:

Ich würde so sagen, wir haben die Branchen, die man eher in die Topline Gruppe reintun würde, also sprich in die Umsatzgruppe, die eher umsatzstimulierend sind mit dem Modell Big Data. Da werden Sie wahrscheinlich recht schnell in Richtung Retail kommen, vielleicht auch in den Telko Bereich, das sind wahrscheinlich die zwei, die da am stärksten ausgeprägt sind. Und auf der Optimierungsseite sind es wahrscheinlich eher die produzierenden Unternehmen, Industrieunternehmen, die versuchen durch Big Data effizienter zu werden. Ich lasse jetzt bewusst signifizierend den ganzen Transformationsprozess aus, aber wenn man

sagt - Schubladen denken – Topline Umsatzseitig wird es wahrscheinlich oder Customer Value Management wird es wahrscheinlich der Bereich Retail sein, der da federführend sein wird und sonst werden es die produzierenden Unternehmen, die Industrie sein, die eher auf Effizienzen gehen werden.

B3:

Bezüglich der Mengen - es ist ja nicht so, dass es hier eine bestimmte Grundregel gibt, aber das Datenwachstum ist natürlich sehr stark durch den Consumer getrieben und auch die unstrukturierten Daten und das sind dann die Daten, mit denen am wenigsten angefangen wird, Videos Audios und so weiter. Und das ist eben die Explosion im Consumerbereich, ich glaub weniger die Branchen – natürlich kann ich da sagen Telko, weil dadurch entstehen sehr viele Datenmengen wie Streaming und so weiter, früher hat es die Einwegkommunikation gegeben, du siehst heute das im Fernsehen und heute kann ich es mir aussuchen zu jeder Zeit und dadurch produziere ich Daten. Das sind unstrukturierte Daten, mit dem wird nur relativ wenig gemacht. Da ist natürlich die Telko vorne, weil über die Devices läuft das, aber auf der anderen Seite - der Nutzen für die Branchen ist immer im Consumer Segment. Was macht der Kunde, wie verhält er sich. Der Kunde produziert die meisten Daten.

B2:

Eine der Branchen, die das natürlich auch sehr stark nutzen wird, ist die Medien- und Werbebranche. Die ist natürlich eine der Branchen, die sehr stark diese Möglichkeiten, die sich durch die neuen generierten Daten und durch die Verknüpfung der Daten ergeben nutzen wird. Sicher im Auftrag der verschiedensten Unternehmen dann wieder.

I: mich würde noch ganz kurz interessieren zum Thema Gefahren und Risiken - nicht unbedingt der rechtliche Aspekt, sehen Sie irgendwelche Gefahren, also vielleicht auch negative Trends Richtung Kriminalität oder so, ist Ihnen da schon irgendwas untergekommen, in dem Bereich?

B1:

Ich würde generisch einmal den Industriebereich hernehmen – abgesehen von den Insights, die ich durch ein Individuum bekommen kann. Die Grundvoraussetzung, wie Big Data funktionieren kann, haben wir ja gehört, ist eine Art Vernetzung. Von Maschinen und nicht

nur von den Sensoren, sondern auch bis zur Steuerung. Und das ist natürlich einer der Gefahrenbereiche, der theoretisch da ist. Wenn ein Hacker heute auf ein Softwareprogramm zugreifen kann, ok, aber das geht ja so weit, dass in Zukunft, wenn Maschinen wirklich vernetzt sind, zur Steuerung, dass ich diese Maschinen theoretisch als Hacker fernsteuern kann. Bis hin zu, da gibt es Themen zum Beispiel in der Flugindustrie, die sehr kritisch sind, was die Sicherheitsstufen da betrifft, dass ich theoretisch ein Flugzeug fernsteuern könnte. Das sind Aspekte, die durchaus kritisch zu betrachten sind.

B3:

Das eine ist, was kann ich direkt machen. Wie kann ich direkt auf diese Endgeräte drauf los gehen. Aber auf der anderen Seite, was sind die Informationen die ich habe, wenn jeder – wir trachten jetzt nach Modellen, wo wir den Kunden interpretieren können, dort wo eine positive Eigenschaft ist, gibt es meistens auch eine negative Eigenschaft und wenn ich weiß, wo jemand ist und sein Verhalten kenne, tagtäglich, dann habe ich null Gefahr zum Beispiel eine kriminelle Machenschaft zu begehen. Ich weiß, der ist zu dem Zeitpunkt nicht zu Hause, das weiß ich, weil ich habe die Daten zugänglich und das geht ein ganzes Jahr so, wieso soll das an einem bestimmten Tag anders sein. Oder Urlaub und so weiter. Wenn wir die Daten interpretieren können und einen positiven Nutzen stiften können, glaube ich, wenn ein negativer Nutzen passiert und darauf zurück geführt wird, dass das Beispiele sind, die passieren, dann wird sehr schnell das Problem mit Datenschutz und Sicherheit kommen. NSA ist so ein typisches Thema. Wir haben vorher nicht gewusst, was alles analysiert worden ist, jetzt kommt einer und sagt was das für Auswirkungen hat und was passiert und auf einmal verhält sich jeder anders. Bis zum Einzelnen runter. Was könnte mit meinem Gerät passieren, man fängt zu Denken an – was kann passieren. Und es werden dann vielleicht nach und nach vielleicht weitere Fälle bekannt. Ich glaube das ist eine Gefahr, wenn man in das Fahrwasser einmal reinkommt, dass es dann sehr sehr kritisch gesehen wird und auch der Trend irgendwann aufgehalten wird, der positive Nutzen.

B1:

Im schlimmsten Fall muss man sagen man bewegt sich Richtung George Orwell, wo man die totale Überwachung hat – des Individuums. Und vielleicht sogar noch schlimmer, nicht nur die totale Überwachung sondern auch die Prediction des nächsten Schrittes. Also wenn ich jetzt Big Data da nochmal reinschmiede.

B2:

Ich glaube auch, es gibt verschiedene Ebene der Gefahr. Die eine Ebene ist auf Basis so wie wir mit Big Data versuchen positive Anwendungen für den Nutzer abzuleiten und dem einen Mehrwert zu bieten, kann man natürlich auch mit der entsprechenden kriminellen Energie Sagen „Hurra, ich weiß ganz genau, wann seine Wohnung leer ist, ich kann die in aller Ruhe ausräumen“ oder „Hurra, ich weiß wo der seinen Ferrari parkt, ich brauche ihn nur mehr abholen und ich schicke ihm vielleicht auch noch ein Lockangebot um ihn irgendwohin hinzulocken, wo ich ihn besonders leicht mitnehmen kann.“ Die Gefahr der Manipulation oder der Ausnutzung des Wissens über Einzelpersonen ist natürlich gegeben. Je mehr Information da ist, und desto detaillierter sie ist, desto größer ist die Gefahr des Ausnutzens. Das zweite ist die Gefahr in die Verleitung von Predictive – die ist ja schon sehr groß. Wenn man es geschafft hat, gewisse Dinge vorherzusagen, wird man versuchen noch mehr Dinge vorherzusagen. Da gibt es diese amerikanische TV Serie (Person of Interest), wo eine Maschine erfunden wurde, die immer vorhersagt, welche Menschen gerade in Gefahr sind. Da ist die Annahme dahinter, die amerikanische Regierung hat eine Maschine gebaut, die alle Überwachungskameras in den USA gleichzeitig überwacht die Informationen auswertet, die Telefongespräche überwacht, Mikrofone überwacht und daraus erkennt, welche Menschen sind denn in den nächsten 24h in Gefahr, weil irgendjemand versucht, denen irgendetwas anzutun. In dem Fall ja positiv interpretiert, aber man kann diese Informationen auch für etwas ganz Anderes verwenden. Das Überwachungsthema und dieses Prediction, Vorherzusagen und zu sagen „Du wirst morgen eine Straftat begehen, deswegen sperre ich dich heute schon ein“ – das ist das Extremszenario, aber die Entwicklung geht schon immer mehr in diese Richtung, immer mehr zu überwachen, immer mehr vorherzusagen.

B3:

Und die Daten - wir haben ja vorher von Silos in Unternehmen gesprochen - jedes Unternehmen ist ja an sich auch ein Silo mit relativ guten Abgrenzungen, was darf man, welche Daten sind zugänglich, welche nicht. Da hat man sich sehr stark darum gekümmert. Ich glaub eben eher das Risiko oder die Gefahr ist, wenn man die Daten aus den Unternehmen Industrie 4.0 nach oben hebt, dass man da wieder andere Gefahren damit hat oder dass damit andere Probleme passieren können. Das negativste das passieren kann – es gibt einen Fall, wo die Daten ausgenutzt werden und dann zieht sich wieder jeder zurück und ist in seinem Silo - dann melde ich die Daten der Maschine nicht. Weil irgendwo eine Pressemeldung raus gegangen ist, dass BMW einen Produktionsengpass hat oder solche

Informationen. Weil es irgendwo durchgesickert ist. Dann macht jeder wieder zu und sagt ich bin in meinem Silo und da kann nichts passieren. Da habe ich die Möglichkeit das zu kontrollieren.

B2:

Wenn aus diesen Gefahren Realität wird, das ist natürlich wieder eine in sich geschlossene Gefahr, dass die Nutzung der Möglichkeiten wieder zurück geht – die Bereitstellung der Daten und somit eigentlich der positive Trend wieder eingeschliffen wird.

## Anhang D: Interview mit Prof. Dr. Arthur Winter

Interview vom 11.12.2014

Befragter: Arthur Winter (B)

Interviewer: David Miksa und David Zirkovits (Kitchin)

I:

Ist Big Data eine Modeerscheinung oder wird es mehr. Wird es eine Bedeutung für die Volkswirtschaft haben oder nicht?

B:

Da gibt es zwei Thesen. Die einen sagen, naja, das wird nach einigen Jahren wieder vorbei sein und dann kommt dafür wieder ein anderer Begriff. Die anderen sagen wieder, unter Umständen ist es vielleicht doch etwas mehr, so wie etwa in Deutschland Industrie 4.0 ein großes Thema ist wo die Industrie einsteigt, da haben wir aber nichts vergleichbares hat Big Data natürlich die Chancen, dass ein kleines Land ohne großen Ressourcen Know-How Träger ist. Da setzt es aber einiges voraus. Das sind schon mehr oder weniger die Rahmenbedingungen. Wenn Big Data einen volkswirtschaftlichen Aspekt haben sollte und bekommen sollte wird man auch was tun müssen. Und da muss man einmal ausloten, was steckt hier also alles dahinter. Big Data ist zum Teil sehr schwammig aus mancher Sicht und aus meiner Sicht ist auch wegen der ganzen Affären mit den Amerikanern und der Überwachung eine gewisse Skepsis, was passiert mit meinen Daten. Ist es der Staat der sie hat, zu welchem Zweck? Sind es private, unterliegen die einer Kontrolle? Und da kommt natürlich sehr stark die Datenschutzthematik herein. Was geschieht mit meinen Daten? Und hier greift auch der Datenschutzbegriff nicht mehr. Wir sagen ein Individuum ist dann betroffen wenn er bestimmbar ist. Ich komme als Individuum gar nicht vor, aber durch verschiedene Elemente kann ich ganz genau sagen wer das ist. So, passt das noch vom Datenschutz her, und vor allem in diesen Bereichen wo eben diese Fülle von Daten anfallen, sei es Telekomprovider, sei es Google und so weiter, oder ich bestelle ein Hotel. Die haben einfach ein Profil über einen Zeitraum, was machen die damit und was geschieht damit. Auf der anderen Seite wieder, ich habe Chancen Dinge vorherzusehen, schon zu erkennen, Trend zu erkennen und in diese Richtung zu gehen. Und vielleicht als Analogie wenn man sich

anschaut, die Debatte um Open Data, Open Government Data da hat man eines am Anfang gemacht, damit man es nicht gleich vom vornherein mit dem Datenschutzargument umbringt, das man sagt, wir haben keine personenbezogene Daten, die speichert man garnicht. Geodaten, Klimadaten, Verkehrsdaten aber nicht das Profil von einzelnen Personen damit ist Open Data in der Bevölkerung nicht wirklich ein Problem, sondern, aha, das sind offene Daten wo der öffentliche Bereich, wo die Verwaltung etwas zur Verfügung stellt und das wird verwendet. Wenn ich bei Open Data in die Richtung schon gehe auch personenbezogene Daten zu verbinden, gleich mit ELGA und so, na da kommen wir gleich in ganz andere Dimensionen. Es ist vielleicht einmal der erste Schritt das herauszulösen. Das Zweite, natürlich kann man mehr damit machen. So, und wer macht jetzt was und jetzt gäbe es die Bereiche wo ich sage der Staat, da kann ich davon ausgehen, wird immer nur in einem bestimmten Rahmen tätig sein können, der braucht eine gesetzliche Grundlage. Daher wenn es jetzt Auswertungen gibt wo es die Gefahr eine Grippeepidemie festgestellt werden soll, da geht es nicht um Personen sondern wie ist der Verbrauch von Medikamenten, wie schauen Leute im Internet nach Medikamenten, wie kann ich hier vorhersehend etwas machen. Die Frage ist dann natürlich, was geschieht mit den Daten danach, wobei ich beim Staat davon ausgehen kann, das wird nach einer bestimmten Zeit gelöscht. Der zweite große Bereich ist Privatwirtschaft. Da gibt es klarerweise andere Gesichtspunkte. Ein Pharmakonzern, der braucht nicht so die Einzeldaten. Der will wissen wie verschiedene Medikamente, mit welcher Präferenz angenommen werden, wie der Verbrauch ist, ob es da regionale Unterschiede gibt, wie der Effekt ist und so weiter. Aber was macht andere mit den Daten. Was macht zum Beispiel ein Telekom Provider mit den Daten. In die österreichische Telekom kann man noch vertrauen haben. Was ist aber wenn es eine ausländische Organisation ist was ist wenn es eine amerikanische ist, wie geht man damit um. Der große Sprung ist daher immer wieder, wer macht was für welchen Zweck und hier sollte man einmal produktiv starten und zu sagen im öffentlichen Bereich in dem Bereich die Transparenz für jeden einsichtig machen sollte es kein Problem sein. In dem man etwa, was wir auch schon angesprochen haben die Möglichkeit dass man Verkehrsdatenströme schon vorhersieht und im Zusammenhang mit Veranstaltungsdaten, das man schauen kann was tut sich da im Bereich, welche Störungen gibt es, wie kann ich ausweichen, da geht es gar nicht um personenbezogene Daten. Bei Daten über die Gesundheit von Pharmakonzernen ist es da schon heikler. Da ist es eben so weit unproblematisch wenn ich sage der Betroffene ist nicht bestimmbar. Eben ein bestimmtes Medikament wurde so und so oft verschrieben mit dem und dem Erfolg aber nicht wer das war. Das ist genau der Punkt. Das sicherste ist wenn

Daten einfach so sind, dass der Betroffene nicht bestimmbar ist. Auf der anderen Seite möchte ich in anderen Fällen einen gewissen Verlauf haben. Wo war die Einnahme der Medikamente so, dass sie trotzdem zum Tod geführt haben und wo zu einer Besserung. Es geht nicht um den Namen und der Person. Da wäre es durchaus eine Hilfe eine Kennziffer für den Patienten zu haben, ich brauche nicht wissen wer das ist aber ich kann es weiterverfolgen. Man muss das im Kopf behalten. Wir haben sowas ähnliches, ihr kennt ja alle die Bürgerkarte und die Bürgerkarte von der wird abgeleitet bereichsspezifische Personenkennzeichen für bestimmte Bereiche, das heißt für Gesundheit, Finanzen, Reisen, das ist eine eindeutige Identifikation für diesen Bereich kann aber nicht mit einem anderen verglichen werden. Auch das ist eine Möglichkeit wo man sagen, der betroffene ist nicht so eindeutig bestimmbar in der form, trotzdem sind es personenbezogene Daten. Die Bürgerkarte ist der Schlüssel zu diesen Daten. Da ist nichts drauf. Mit der Bürgerkarte habe ich Zugang zu Daten die eindeutig auf meine Person bezogen sind. Mit der Bürgerkarte könnte ich bei bestimmten Anwendungen einsteigen und meine Daten einsehen. Ein anderer könnte das nicht, weil man braucht zwei Dinge. Ich muss die Bürgerkarte oder Handysignatur haben, also einen Chip und mein Passwort dazu. Und das ist einfach höchster Sicherheitsstandard. Das ist nicht überall so. In Amerika und in den nordischen Ländern ist es üblich dass man beispielsweise die Einkommensteuererklärung vom Nachbarn abfragen kann. Bei uns und in Deutschland ist sowas ein Tabu. Da haben wir aus unserer Kultur und Geschichte heraus sensible Bereiche wie zum Beispiel Religion. Aus der Vergangenheit hat man da die Angst natürlich was hätte ein Naziregime machen können, hätten die schon solche Daten gehabt. Daher grundsätzlich solche Daten gar nicht erfassen. Das zweite natürlich ist, wir haben das Phänomen bei Big Data das wir hier in einen Bereich kommen wo eine solche Fülle von Daten vorhanden ist, dass man sagt wer stellt die richtigen Fragen? So, da sind wir schon bei der Ausbildung, Leute zu gewinnen die dieses Spektrum abdecken von Computerwissenschaften, Mathematik, Statistik und dann die richtigen Fragen zu stellen um die Dinge auszuwerten. Wir wissen alle, mit den falschen Fragen kriege ich die falschen Antworten. Das ist nun mal eine Herausforderung von den Rahmenbedingungen auch. Gibt es in absehbarer Zeit in Österreich eine Ausbildung die die Möglichkeit solche Spezialisten für Business Science oder Computer Science mit diesem Spektrum auch anzubieten und damit ein Know-how aufzubauen, das in anderen Ländern vielleicht noch nicht so verfügbar ist. Das könnte durchaus auch eine Stärke sein. In Verhältnis zu den Ressourcen kann eine relativ kleine Firma Auswertungen von Big Data machen, einfach nur weil sie mit dem Datenmaterial umgehen kann. Grundsätzlich kommt Big Data von der Universitären Ebene,

mit Mathematik und so weiter, da braucht es schon ein anderes Verständnis, aber das Werkzeug wie man umgeht mit einem Computer, das sollte man schon in der Grundschule starten. Kinder sollten in der Lage sein Sachen im Internet zu finden und ein grundsätzliches Verständnis dafür haben. Wir kennen alle, wenn man nicht diszipliniert ist, kann man im Internet untergehen. Und wenn ich schon die Voraussetzung habe sehr früh damit zu beginnen, dann müssen auch die Lehrer dafür ausgebildet werden. Es hat eine Zeit lang gedauert das ich sage, was soll ein Kind in Rechnen lernen, was soll es in Grammatik lernen, und so muss ich auch sagen was sind die Grundvoraussetzungen ein Kind heranzuführen damit es mit dem Ganzen vertraut wird. Aber für Big Data würde dafür ein Universitärer Bereich sprechen.

Gibt es einen Trend bei dem man sieht, dass er klar auf Big Data zurückzuführen ist?

Der klassische Bereich mit Anwendungen zum Beispiel im Bereich SAP geht jetzt schon mit großen Datenmengen um aber das ist noch nicht Big Data. Bei Big Data kommt die Komponente eben noch dazu, dass diese großen Datenmengen in Echtzeit anfallen und sofort ausgewertet werden. Wo sind solche Bereiche. Da kommt in Zukunft ein ganz ein massiver Bereich, das Internet der Dinge. Wo verschiedene Komponenten ständig Daten schicken die dann ausgewertet werden. Ein positives Beispiel im medizinischen Bereich, wo man zum Beispiel Leute auf der Intensivstation hat, dass hier durch verschiedene Parameter erkennen lassen Achtung, da stimmt etwas nicht, wenn sich ein bestimmter Wert verändert. All diese Messgeräte die im Sekundentakt Meldungen schicken zu vergleichen. Diese Anwendungen könnten weiter forciert werden. Dadurch wird auch die Arbeit der Ärzte erleichtert.

Ein anderes Beispiel wäre die Verbrechensbekämpfung. Welche Gegenden sind häufig betroffen, was sind die Rahmenbedingungen, wo können verstärkt Kontrollen gemacht werden. Wie kann man so etwas am besten überwachen. Die Analyse von einer Vielzahl von Fällen, erkennen, was sind die Muster. Ich kriege auch Daten in Echtzeit herein und Reagiere auch entsprechend schnell. Ich kann zum Beispiel Drohnen einsetzen, die Polizei kann ja nicht überall sein. Da muss man eine Linie ziehen, was führt zur Überwachung und was führt zu mehr Sicherheit. Da sollte man auch einen bestimmten Grundsatz einführen. Nach einer bestimmten Zeit wäre das Material einfach zu löschen. Entweder es ist was passiert, dann kann ich es mir ansehen, aber wenn nicht dann brauch ich die Daten nicht mehr. Hier sollte es kein Risiko zum Missbrauch geben.

I:

Wenn man die derzeitige datenschutzrechtliche Lage in Österreich betrachtet, erkennt man, dass der Datenschutz vergleichsweise streng ausgelegt ist. Man kann nicht so viele Daten sammeln wie möglich wäre. Muss der Datenschutz gelockert werden?

B:

Das ist eine schwierige Frage. Von der EU wird eine neue Datenschutzverordnung kommen.

I:

Die PSI?

B:

Ja, und da wird einiges zu ändern sein nachher. Ein ganz gravierender Punkt wird sein, die EU kennt keinen Datenschutz für juristische Personen, sondern nur für natürliche Personen. Wir haben bei unserem auch Firmen geschützt. Hier werden bei der Weitergabe viele Probleme auftauchen. Personenschutz ja, und auf der anderen Seite wo ist jetzt die Grenze, dass jemand Daten von jemandem bekommt und weiterverarbeiten darf. Man muss schauen wo macht es einen Sinn und wo ist es rechtlich gedeckt. Auf der Basis ja, wobei man immer wieder schauen muss wo ist die Sorge der Leute. Im Einzelfall habe ich kein Problem damit, dass mein Arzt meine Daten hat, oder ein Spital, aber ob jetzt wer anderer diese Daten bekommt, das ist wieder ein anderes Thema. Da kommen wir an die Grenze, wenn meine Firma an diese Daten kommt die dann eventuell bestimmte Werte als Kündigungsgrund sehen kann. Gerade zum Start von Big Data wäre es eine große Hilfe, dass man gar nicht in das Datenschutzproblem hinein kommt, dass hier einfach keine sensiblen Daten da sind. Dann wäre dieses Thema weg. Keine personenbezogene Daten. Kaum kommt man in den Bereich wo es für den einzelnen sensibel wird, Geld, Gesundheit und so weiter muss man genau aufpassen wie die Daten weiter verwendet werden und so weiter. Man muss den Sprung schaffen zwischen den Daten mit denen man Dinge vorhersagen kann und Daten die man dem Benutzer mitteilen will, darum muss ich sie speichern. Dafür muss ich den Einzelnen kennen, seine Adresse haben. Kennen Sie George Orwell 1984? Der Staat der alles überwacht. Mittlerweile ist es nicht der Staat sondern eher, was mache ich mit Google, Facebook und so weiter. Was haben die für Daten? Diese Daten gehen viel viel tiefer in die Persönlichkeit hinein. Der Staat ist noch

kontrollierbar durch Gesetze, aber Google nicht mehr. Auch Versicherungen können sich die Datenhaltung zu Nutzen machen. Wenn es darum geht, habe ich eine Solidarisierung oder unterscheide ich, zahlt der Kranke mehr und der Gesunde weniger. Der der Viele Unfälle hat zahlt mehr, wegen dem größeren Risikoverhalten, der andere zahlt weniger. Bei Risikosportarten zum Beispiel. Paragleiten beispielsweise, wenn einer einen Unfall hat, sind die meistens schwer. Der muss zum Beispiel zusätzliche Versicherungen haben. Das selbe gilt auch für das Risikoverhalten bei Autofahrern. Big Data hat grundsätzlich die Möglichkeit alles zu erfassen. Das soll es aber nicht sein, sondern es muss Grenzen geben. Wo ist es gerechtfertigt und wo darf es gar nicht sein.

I:

Ist das Ihrer Meinung nach ein Problem oder Gefahr von Big Data?

B:

Ja, ja, das man eben nicht alles macht was möglich ist sondern, dass man hier Kategorien schafft. Ab wann erfasse ich, ab wann nicht? Wenn man hört, BMW baut das beispielsweise jetzt ein, dass sämtliche Daten über Sensoren erfasst werden, wobei man da auch nicht weiß wer das Auto gefahren ist.

I:

Welche Unterschiede sehen Sie zwischen Amerika und Europa. Warum setzten sich Technologien in Amerika leichter durch und warum hinkt Europa hinten nach?

Sicher ist einmal der Umgang mit dem Datenschutz. Da sind wir in Europa viel sensibler als in den USA Man merkt das auch unter den jüngsten Meldungen beispielsweise, in den USA ist unter dem Stichwort „Terrorbekämpfung“ vieles gerechtfertigt. Zum Beispiel gibt es Gruppen die meinen, das hat dazu geführt die Sicherheit zu erhöhen. Sie reden zwar grundsätzlich gerne von ihren Freiheitsrechten, aber wenn es um die Terrorbekämpfung geht ist auf einmal vieles erlaubt. Dann geht es auch um die Wirtschaft. Da sind die Amerikaner einfach viel pragmatischer um Dinge auszuprobieren und schauen ob es einen Vorteil bringt oder nicht. Und da sind die Möglichkeiten von Big Data natürlich groß. Wenn man schaut, ein amerikanischer Telekomanbieter hat Daten fast über einen ganzen Kontinent. Die Österreichische Telekom hat Daten nur über Österreich. Das sind keine Big Data. Ich wüsste keinen Telefonanbieter der Europäische Daten hätte. Das ist also auch eine ganz andere Dimension. In Amerika ist eben der Markt für so etwas größer. Bei uns ist es eben noch im

überschaubaren Rahmen. Was in den USA auch immer schon sehr stark ausgeprägt war, ist dass deren Militär und Geheimdienst Forschungsprojekte in dem Bereich forcieren und dann der Wirtschaft zur Verfügung stellen. Oracle war zu seiner Zeit eine Entwicklung von der USA Army mit Datenbanken die dann auch der Wirtschaft zum Verwerten zu Verfügung gestellt wurden. Dadurch haben die Amerikaner auch einen gewissen Vorsprung in der Technik. Ja und wie schon gesagt die Sensibilität auf personenbezogene Daten sehen die Amerikaner nicht so eng. Wenn man schaut eine Diskussion wie es in Europa zum Thema Facebook und Google gibt, gibt es in Amerika nicht. Kein Problem die Daten dort zu sammeln. Es sind einfach die zwei Komponenten die hier zählen. Auf der einen Seite gibt es Gefahren, klar, kommen die zum tragen? Auf der anderen Seite gibt es mehr Möglichkeiten viel mehr damit zu machen. Und die Amerikaner gehen mehr in die Richtung Potentiale zu nutzen um in Nachhinein einige Sachen noch zu ändern. Die Europäer überlegen schon im Vorhinein viel zu welchen Problemen alles führen könnte. Die Herangehensweise ist sicher eine andere als in Europa. Und dann hab ich gemeint wenn man jetzt dieses Big Data Thema aufbereiten will, dann soll man nicht mit personenbezogenen Daten anfangen, dann habe ich diese Debatte nicht, sonst reden wir nur noch über das. Wenn der Betroffene nicht bestimmbar ist dann ist es harmlos. Welche volkswirtschaftlichen Auswirkungen hat Big Data auf Österreich noch.

B:

Von den Rahmenbedingungen her. Also Big Data gibt die Chance ohne großen Ressourcenaufwand mit geistiger Kapazität diese Dinge zu machen. Industrie 4.0 ist was anderes. Da brauche ich andere Kapazitäten die wir garnicht haben. Ich sehe eine Chance hier, sehr früh Know-how aufzubauen und sehr früh schon in eine Richtung zu gehen. Daher glaube ich, das könnte man durchaus nutzen, wenn man früh anfängt kann man Erfahrungen sammeln, dafür bräuchte man auch Förderungen dass so etwas geschieht, dass diese Basis da ist. Relativ kleine Firmen könnten solche Auswertungen machen. Wenn man sagt, ich habe das Know-how ich kann damit umgehen. Ist natürlich nicht der große Markt, wird aber sehr stark kommen. Besonders im Bereich Internet der Dinge. Das könnte eine neue Branche sein. Denn was sicher kommt, es wird noch ein größeres Volumen an Daten kommen, in unterschiedlichen Formaten, es ist immer weniger Überschaubar. Da wird es wichtig, wer kann damit umgehen, wer kann so etwas einsetzen? Und da spielt eine Rolle wer früher zum Beispiel Hochschulabsolventen hat der diese Kombination von Analyse und Mathematik und so weiter hat.

I:

Was könnten Unternehmen dazu beitragen?

B:

Grundsätzlich könnten sie dazu beitragen, nur ist die Frage was dürfen die Zweigstellen in Österreich? Der Markt in Österreich ist sehr klein, viele Unternehmen weichen nach Deutschland aus dort haben sie gleich ein größeres Volumen. Es kann aber auch passieren dass durchaus Dinge in Österreich entwickelt werden. Diese Firmen dann aber irgendwann abwandern.

I:

Mit welchen Maßnahmen könnte gegengesteuert werden?

B:

Das Problem ist, die Amerikaner sind sehr unkompliziert wenn es darum geht Dinge auszuprobieren. Sagen aber auch sehr schnell, das hat nichts gebracht, stop!

I:

Sie meinen also man hat dort einen relativ geringen bürokratischen Aufwand, aber sie wollen schnell Ergebnisse.

B:

Ja, genau. Wenn die Amerikaner von Strategien reden, dann meinen sie Strategien für das nächste Quartal, nicht in zwei Jahren oder so. Man braucht also rasch etwas. Da steigen sie dann auch ein. Sind aber dann auch bereit, wenn es etwas ist, zu investieren. Das sieht man auch in Silicon Valley. Silicon Valley ist sehr stark im Fokus der großen. Wenn dort gute neue Ideen entstehen werden die Firmen sehr schnell aufgekauft. Wenn eine solche Idee in St.Pölten entstehen würde, das wird gar nicht erst registriert. Daher spielen auch Kapital und Investments eine große Rolle in der Branche.

Automatische Entscheidungen machen nur dort einen Sinn wo es darum geht schnell entscheiden zu können. Das kann man aufgrund von Sensordaten. In anderen Situationen ist schon wieder fragwürdig ob man die Maschine entscheiden lässt. Wenn man es von der anderen Seite aufzieht. Wenn es automatische Entscheidungen gäbe, wer haftet dann dafür? Ist es der Programmierer? Auf der anderen Seite muss man auch sagen, wenn ein Mensch

eine Entscheidung trifft, dann haftet er auch.

Eines zieht sich bei Big Data jedenfalls durch. Man muss Cluster schaffen. Wo ist es unproblematisch, wo ist es jedenfalls verboten und wo gibt es Grauzonen mit bestimmten Richtlinien. Unproblematisch sind Klimadaten, Verkehrsdaten und so weiter. Ganz besonders problematisch ist es was die Intimsphäre von Menschen betrifft, Gesundheit, finanzielle Angelegenheiten, Vorlieben und so weiter. Über das ganze kann man drüberschreiben, letztlich sollten Menschen mit Verantwortung Willensentscheidungen treffen. Wo wir sagen, das machen wir, das machen wir nicht.

I:

Wie wird sich Big Data in Österreich in Zukunft entwickeln?

B:

Ich glaube gemeinsam mit dem Internet der Dinge was ganz rapide kommen wird. Es wird jedenfalls ein Thema sein sonst kann man die Daten ganz einfach garnicht mehr alle verarbeiten. In manchen Bereichen wird man es sehr sensibel steuern können. Man wird in der Lage sein sehr kurzfristig zu reagieren. Die Potentiale liegen sicher in dem Bereich, wie kann eine komplexe Gesellschaft wie unsere mit der ganzen Infrastruktur optimiert werden, besser gesteuert werden und ressourcensparender gesteuert werden.

I:

Das impliziert auch die Vermutung dass die Akzeptanz in der Gesellschaft steigen wird

B:

Also tödlich wäre, wenn gleich am Anfang irgendetwas passiert was Datenschutzrechtlich nicht vertretbar ist. Alle würden sich darauf einschließen.

Wir sind jetzt am Anfang, es gibt noch keine großen Anwendungen dafür woraus man einen volkswirtschaftlichen Wert ableiten kann. Bei Open Data Plattformen hat keiner ein Problem, weil es eben kein Datenschutzproblem ist und daher kann man das auch weiter entwickeln. So ein Projekt in der Anfangsphase umzubringen ist tödlich. Dann passiert garnichts mehr. Dann würde es auch keine Ausbildung geben, weil das greift keiner an. So sind auch die Gedanken der Europäer. Wenn etwas gemacht werden kann, irgendwann kommt es. Und das sicherste ist hier, diese Daten garnicht zu haben. Versetzen wir uns in die Zeit zurück vor 15 Jahren. Wie hat sich das Handy entwickelt. Aus dem Handy wurde ein Smartphone. Früher

konnte man mit dem Handy telefonieren, heute ist es ein eigenständiger Computer. Da kommt da zu erstens die technische Entwicklung und zweitens die Akzeptanz. Und weil es einen Nutzen bringt wird es auch so breit akzeptiert, keine Frage. Wenn ich jetzt bei Big Data Anwendungen habe die nutzenstiftend sind, wo ich eindeutige auch wirtschaftliche Vorteile habe, dann wird das entsprechend greifen können.

Ein Beispiel vom Nutzen her, wenn man schaut eine Stadt wie Wien, wie viel Zeit verbringen wir mit der Fortbewegung von dem einen Punkt zum Anderen und stecken im Stau. Was würde es bringen wenn Stauzeiten sich um 1/2 stunde verkürzen könnten. Das ist ein volkswirtschaftlicher Effekt, man hat auch nämlich dann auch mehr Freizeit. Gelingt es uns so etwas zu optimieren, da geht es garnicht um personenbezogene Daten, bringt es uns allen einen Nutzen, Stichwort Smart City oder Smart Region. Das ist Lebensqualität dann. Die Daten können darauf aufmerksam machen auf ein anderes Denken und dass das dann zu einem geänderten Verhalten führt, auch auf der politischen Ebene.

Die Universität muss mit einem ansprechenden Begriff hinaus wo man sagt, aha, da bekomme ich genug Studenten. Ich mache also einen Lehrgang „Data Scientist“ wo sich Studenten denken, das interessiert mich, da komme ich. Und dann kann man diesen Studiengang noch immer weiter entwickeln mit stärkeren mathematischen Komponenten und was es noch so braucht. Es geht jetzt einmal darum, wer startet. Es könnte ja schlussendlich auch auf ein Studium an zwei Universitäten hinauslaufen. Technische Dinge an der TU und die wirtschaftlichen der WU. Was jedenfalls auch wichtig ist, man am Ende des Lehrganges in der Lage ist mit einem Mathematiker sich auf der selben Ebene zu unterhalten. Ihm ein Problem deutlich zu vermitteln damit er genau weiß was er zu tun hat. Dafür muss die Kommunikation zwischen den beiden passen.

Auf der technischen Ebene wäre es wichtig, dass es hier Standardschnittstellen gibt, zum Beispiel beim Internet der Dinge, dass ich es auch lesen kann.

## Literaturverzeichnis

- Amazon. (2015). *AWS Case Study: Pinterest*. Heruntergeladen am 16.03.2015 von <http://aws.amazon.com/de/solutions/case-studies/pinterest/>
- Andelfinger, V. P. & Hänisch, T. (2015). *Internet der Dinge - Technik, Trends und Geschäftsmodelle*: Springer Gabler.
- Andrewitch, M. & Steiner, G. (2013). *Leitfaden Cloud Computing–Recht, Datenschutz & Compliance*: EuroCloud Austri.
- Bange, C., Grosser, T. & Janoschek, N. (2013). *Big Data Survey Europe*: BARC.
- Baum, G., Borchering, H., Broy, M., Eigner, M., S. Huber, A., K. Kohler, H., . . . Stümpfle, M. (2013). *Industrie 4.0*: Springer.
- Berger, H., Dittenbach, M., Haas, M., Bierig, R., Hanbury, A., Lupu, M. & Piroi, F. (2014). *Conquering Data in Austria*: T. W. max.recall.
- Berni, M. D., Manduca, P. C., Bajay, S. V., Pereira, J. T. V. & Fantinelli, J. T. (2014). Energy Efficiency and Renewable Energy Technologies Using Smart Grids: Study Case on NIPE Building at UNICAMP Campus. *Smart Grid and Renewable Energy*, 5(8), 193-197.
- Bierig, R., Piroi, F., Lupu, M., Hanbury, A., Berger, H., Dittenbach, M. & Haas, M. (2014). *Conquering Data: The State of Play in Intelligent Data Analytics*
- Bitkom. (2013). *Management von Big-Data-Projekten*: Bitkom.
- Bitkom. (2014). *Potenziale und Einsatz von Big Data - Ergebnisse einer repräsentativen Befragung von Unternehmen in Deutschland*: Bitkom.
- Bofinger, P. (2011). *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre: eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten*: Pearson.
- Boyd, D. & Crawford, K. (2013 ) Big Data als kulturelles, technologisches und wissenschaftliches Phänomen. Sechs Provokationen. . In H. Geiselberger & T. Moorstedt (Series Ed.), *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit*. : Suhrkamp Verlag Berlin
- Brandt, M. (2014). *Das passiert in einer Minute im Internet*. Heruntergeladen am 05.08.2014 von <http://de.statista.com/infografik/2425/das-passiert-in-einer-minute-im-internet/>
- Brink, A. (2005). *Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten: ein prozessorientierter Leitfaden zur Erstellung von Bachelor-, Master-und Diplomarbeiten in acht Lerneinheiten*: Oldenburg Verlag.

- Bundeskanzleramt. (2014a). *Anwendungen*. Heruntergeladen am 26.12.2014 von <https://http://www.data.gv.at/anwendungen/>
- Bundeskanzleramt. (2014b). *Offene Daten Österreich*. Heruntergeladen am 26.12.2014 von <https://http://www.data.gv.at/>
- Bundeskanzleramt. (2014c). *Zielsetzung des österreichischen Datenkatalogs*. Heruntergeladen am 26.12.2014 von <https://http://www.data.gv.at/infos/zielsetzung-data-gv-at/>
- Chang, F., Dean, J., Ghemawat, S., Hsieh, W. C., Wallach, D. A., Burrows, M., . . . Gruber, R. E. (2008). Bigtable: A distributed storage system for structured data. *ACM Transactions on Computer Systems (TOCS)*, 26(2), 4.
- Dapp, T.-F. & Heine, V. (2014). *Big Data - Die ungezähmte Macht*. D. B. Research.
- Davenport, T. H. & Patil, D. J. (2012). Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century. *Harvard Business Review*, 90, 70-76.
- Dean, J. & Ghemawat, S. (2008). MapReduce: simplified data processing on large clusters. *Communications of the ACM*, 51(1), 107-113.
- Disterer, G. (2005). *Studienarbeiten schreiben*: Springer Science and Business.
- Eibl, G., Höchtl, J., Lutz, B., Paryceck, J., Pawel, S. & Pirker, H. (2012). *Rahmenbedingungen für Open Government Data Plattformen*: e.-g. Bund-Länder-Gemeinden.
- Ellis, T. & Levy, Y. (2006). *Towards a Framework of Literature Review Process in Support of Information Systems Research* Proceedings of the 2006 Informing Science and IT Education Joint Conference Heruntergeladen von <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2006/ProcLevy180.pdf>
- Ernewein, F. (2014). *Tweetping, tweet-mapping in Echtzeit*. Heruntergeladen am 20.11.2014 von [http://www.digital-geography.com/tweetpin-tweet-mapping-in-echtzeit-von-franck-ernewein/ - .VHRXCyTX6-g](http://www.digital-geography.com/tweetpin-tweet-mapping-in-echtzeit-von-franck-ernewein/- .VHRXCyTX6-g)
- Facebook. (2015). *Umsatz von Facebook weltweit nach Segmenten in den Jahren von 2009 bis 2014*. Heruntergeladen am 08.03.2015 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/151159/umfrage/umsatz-von-facebook-in-2009-nach-segmenten/>
- Falkenberg, G., Dr. Kisker, H. & Urbanski, J. (2014). *Big-Data-Technologien – Wissen für Entscheider*: Bitkom.
- Fischer, S. (2014). Big Data: Herausforderungen und Potenziale für deutsche Softwareunternehmen. *Informatik-Spektrum*, 37(2), 112-119.

- Fortune. (2015). *Fortune Top 500 Unternehmen*. Heruntergeladen am 23.02.2015 von <http://fortune.com/fortune500/>
- Funk, D., Buettner, R., Süß, C., Henning, N. & Tulzer, A. (2012). Vergleich von Geschäftsmodellen sozialer Netzwerke. *GI-Jahrestagung*, 67-80.
- Futurezone. (2014). *Neue Medikamente: Computer-Vorhersagen statt Labortests*. Heruntergeladen am 06.08.2014 von <http://futurezone.at/science/neue-medikamente-computer-vorhersagen-statt-labortests/78.442.522>
- Gartner. (2013). *Gartner IT Glossary*. Heruntergeladen am 09.08.2014 von <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>
- GfK. (2012). *Online Shopping Survey*: GfK.
- Ghemawat, S., Gobioff, H. & Leung, S.-T. (2003). The Google file system. *ACM SIGOPS operating systems review*, 37(5), 29-43.
- Golliez, A., Aschwanden, C., Bretscher, C., Bernstein, A., Farago, P., Krügel, S., . . . Neuroni, A. (2012). *Open Government Data Studie Schweiz*: B. Fachhochschule.
- Google. (2000). *Google Launches Self-Service Advertising Program*. Heruntergeladen am 08.03.2015 von <http://googlepress.blogspot.de/2000/10/google-launches-self-service.html>
- Google. (2015a). *Google AdSense*. Heruntergeladen am 08.03.2015 von <https://http://www.google.com/adsense/start/>
- Google. (2015b). *Google AdWords*. Heruntergeladen am 08.03.2015 von <https://http://www.google.at/adwords/>
- Google. (2015c). *Höhe der Werbeumsätze von Google von 2001 bis 2014*. Heruntergeladen am 08.03.2015 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/75188/umfrage/werbeumsatz-von-google-seit-2001/>
- Google. (2015d). *Umsatz von Google seit 2002*. Heruntergeladen am 08.03.2015 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/74364/umfrage/umsatz-von-google-seit-2002/>
- Google. (2015e). *Unternehmensgeschichte von Google im Detail*. Heruntergeladen am 27.02.2015 von <https://http://www.google.com/intl/de/about/company/history/>
- Gringl, L. & Novy, F. (2014). *Solarize*. Heruntergeladen am 26.12.2014 von <http://solarize.at/start.html>

- Gurin, J. (2014). *Big Data vs Open Data*. Heruntergeladen am 26.12.2014 von <http://www.opendatanow.com/2013/11/new-big-data-vs-open-data-mapping-it-out/>
- IDC. (2012). *Prognose zum Volumen der jährlich generierten digitalen Datenmenge weltweit in den Jahren 2005 bis 2020 (in Exabyte)*. Heruntergeladen am 25.08.2014 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/267974/umfrage/prognose-zum-weltweit-generierten-datenvolumen/>
- Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J., AG, D. P., Acatech & GmbH, D. F. f. k. I. (2013). *Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0*: F. Wirtschaft.
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 1-14.
- Klein, D., Tran-Gia, P. & Hartmann, M. (2013). Big data. *Informatik-Spektrum*, 36(3), 319-323.
- Kraus, H. (2013). Big Data: Einsatzfelder und Herausforderungen.
- Köhler, M. & Meier-Huber, M. (2014). *Big Data in Austria: Österreichische Potenziale und Best Practice für Big Data*: I. u. T. Bundesministerium für Verkehr.
- Laney, D. (2001). 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. *Application Delivery Strategies*: META Group Inc.
- Liggesmeyer, P., Dörr, J. & Heidrich, J. (2014). Big Data in Smart Ecosystems. *Informatik-Spektrum*, 37(2), 105-111.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. & Byers, A. H. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*: M. G. Institute.
- Markl, V., Löser, A., Hoeren, T., Krcmar, H., Hensen, H., Schermann, M., . . . Uecker, P. (2013). Innovationspotentialanalyse für die neuen Technologien für das Verwalten und Analysieren von großen Datenmengen (Big Data Management).
- Martin, K. (2007). *Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten*: Springer Science and Business.
- Mayer, A. (2014). *Context Business - Neue Umsatzpotentiale durch Kontextualisierung*: Springer Gabler.
- Mayer-Schonberger, V. & Cukier, K. (2013). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. [Book Review]. *Smart Business Pittsburgh*, 20(6), 15-15.
- Mayer-Schönberger, V. & Cukier, K. (2013). *Big Data: die Revolution, die unser Leben verändern wird*: Redline Verlag.

- Microsoft. (2013). *The Big Bang: How the Big Data Explosion Is Changing the World*.  
Heruntergeladen am 12.08.2014 von <http://www.microsoft.com/en-us/news/features/2013/feb13/02-11bigdata.aspx>
- Open Knowledge Foundation. (2012). *Was ist Open Data?* Heruntergeladen am 16.12.2014 von <http://opendatahandbook.org/de/what-is-open-data/index.html - open-definition>
- Open Knowledge Foundation Deutschland. (2012). *Offene Daten*. Heruntergeladen am 16.12.2014 von <http://okfn.de/opendata/>
- Poczter, S. L. & Jankovic, L. M. (2014). The Google Car: Driving Toward A Better Future? *Journal of Business Case Studies (Online)*, 10(1), 7-n/a.
- Polleres, A. & Steyskal, S. (2014). Semantic Web Standards for Publishing and Integrating Open Data. *Handbook of Research on Advanced ICT Integration for Governance and Policy Modeling*, 28.
- Ramsauer, C. (2013). Industrie 4.0–Die Produktion der Zukunft. *WINGbusiness*, 3, 6-12.
- Rudolph, T. & Linzmajer, M. (2014). Big Data im Handel. *Marketing Review St. Gallen*, 31(1), 12-25.
- SAP. (2013). Innovative Anwendungen für die medizinisch-pharmazeutische Forschung und das Gesundheitswesen: SAP.
- SAP. (2014). **Big Data Analytics for Telecom Operators**: SAP.
- Schafer, J. B., Konstan, J. & Riedl, J. (1999). Recommender systems in e-commerce. *Proceedings of the 1st ACM conference on Electronic commerce*, 158-166.
- Schmidberger, M. (2014). Big Data – Herausforderung und Chance für Banken. *Verantwortung Zukunft*.
- Schroeck, M., Shockley, R., Smart, J., Romero-Morales, D. & Tufano, P. (2012). *Analytics: Big Data in der Praxis*: I. I. f. B. Value.
- Schäfer, A., Knapp, M., May, M. & Voß, A. (2012). *Big Data-Vorsprung durch Wissen: Innovationspotentialanalyse*: F.-I. f. I. A.-u. I. (IAIS).
- Sempelmann, P., Proissl, A., Michael, O., Stegmaier, A., Jäkle, T. & May, S. (2014). Die erfolgreichsten Unternehmen Österreichs. trendTOP500 Retrieved 15.11, von news networkworld internetservice GmbH <http://www.trendtop500.at/>
- Statista. (2015). *Höhe der Werbeumsätze von Google von 2001 bis 2014*. Heruntergeladen am 08.03.2015 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/75188/umfrage/werbeumsatz-von-google-seit-2001/>

- Statistik Austria. (2006). Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung VGR-Jahresrechnung: Statistik Austria.
- Statistik Austria. (2013). *Haushalte in Österreich 2013*. Heruntergeladen am 24.08.2014 von [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/haushalte\\_familien\\_lebensformen/haushalte/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/index.html)
- Statistik Austria. (2014a). Branchendaten nach Beschäftigtengrößenklassen. Verfügbar in Statistik Austria STATcube <http://statcube.at/statistik.at/ext/superweb/applySelectFromCatalogue.do>
- Statistik Austria. (2014b). Branchendaten nach Wirtschaftszweigen. Verfügbar in Statistik Austria STATcube Retrieved 26.11.2014, von Statistik Austria <http://statcube.at/statistik.at/ext/superweb/applySelectFromCatalogue.do>
- Statistik Austria. (2014c). *Branchendaten nach Wirtschaftszweigen - Erläuterung*. Heruntergeladen am 26.12.2014 von [http://www.statistik.at/web\\_de/services/wirtschaftsatlas\\_oesterreich/branchendaten\\_nach\\_wirtschaftszweigen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/services/wirtschaftsatlas_oesterreich/branchendaten_nach_wirtschaftszweigen/index.html)
- Statistik Austria. (2014d). *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen*. Heruntergeladen am 28.11.2014 von [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/volkswirtschaftliche\\_gesamtrechnungen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/volkswirtschaftliche_gesamtrechnungen/index.html)
- Statistik Austria. (2015). *BIP Jahresdaten*. Heruntergeladen am 01.01.2015 von [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/volkswirtschaftliche\\_gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt\\_und\\_hauptaggregate/jahresdaten/](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/volkswirtschaftliche_gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt_und_hauptaggregate/jahresdaten/)
- Stein, C. (2014). Linked Open Data–Wie das Web zur Semantik kam. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 38(3), 447-455.
- Stockinger, K. & Stadelmann, T. (2014). Data Science für Lehre, Forschung und Praxis. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 1-11.
- Stutzmann, C. & Munchbach, C. (2012). *Measure And Manage Brand Health* Forrester.
- Tinholt, D. (2013). *The Open Data Economy: Unlocking Economic Value by Opening Government and Public Data*: C. Consulting.
- Trulia. (2014). *Trulia - your home for real estate*. Heruntergeladen am 27.09.2014 von <http://www.trulia.com>
- Urbanski, J. & Weber, M. (2012). *Big Data im Praxiseinsatz–Szenarien, Beispiele, Effekte*: Bitkom.
- Velten, C. & Janata, S. (2012). *Datenexplosion in der Unternehmens IT*: B. Germany.

- Wang, N., Zhang, N. & Wang, M. (2006). Wireless sensors in agriculture and food industry—Recent development and future perspective. *Computers and electronics in agriculture*, 50(1), 1-14.
- WBK. (2013) Use Case: Intelligentes Instandhaltungsmanagement. In H. Kagermann, W. Wahlster, J. Helbig, D. P. AG, Acatech & D. F. f. k. I. GmbH (Series Ed.), *Umsatzempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Forschungsunion Wirtschaft*.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific american*, 265(3), 94-104.
- Weizsäcker, R. (2014). *Definition Bruttoinlandsprodukt*. Heruntergeladen am 28.11.2014 von <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/bruttoinlandsprodukt-bip.html> - referenzen
- Wrobel, S. (2012). *Big Data-Vorsprung durch Wissen: Innovationspotentialanalyse Ergebnispräsentation*. Heruntergeladen am 18.03.2015 von [http://www.iais.fraunhofer.de/fileadmin/user\\_upload/Abteilungen/KD/uploads\\_BDA/FraunhoferIAIS\\_Big-Data\\_2012-12-10.pdf](http://www.iais.fraunhofer.de/fileadmin/user_upload/Abteilungen/KD/uploads_BDA/FraunhoferIAIS_Big-Data_2012-12-10.pdf)
- Wrobel, S., Voss, H., Köhler, J., Beyer, U. & Auer, S. (2014). Big Data, Big Opportunities. *Informatik-Spektrum*, 1-9.