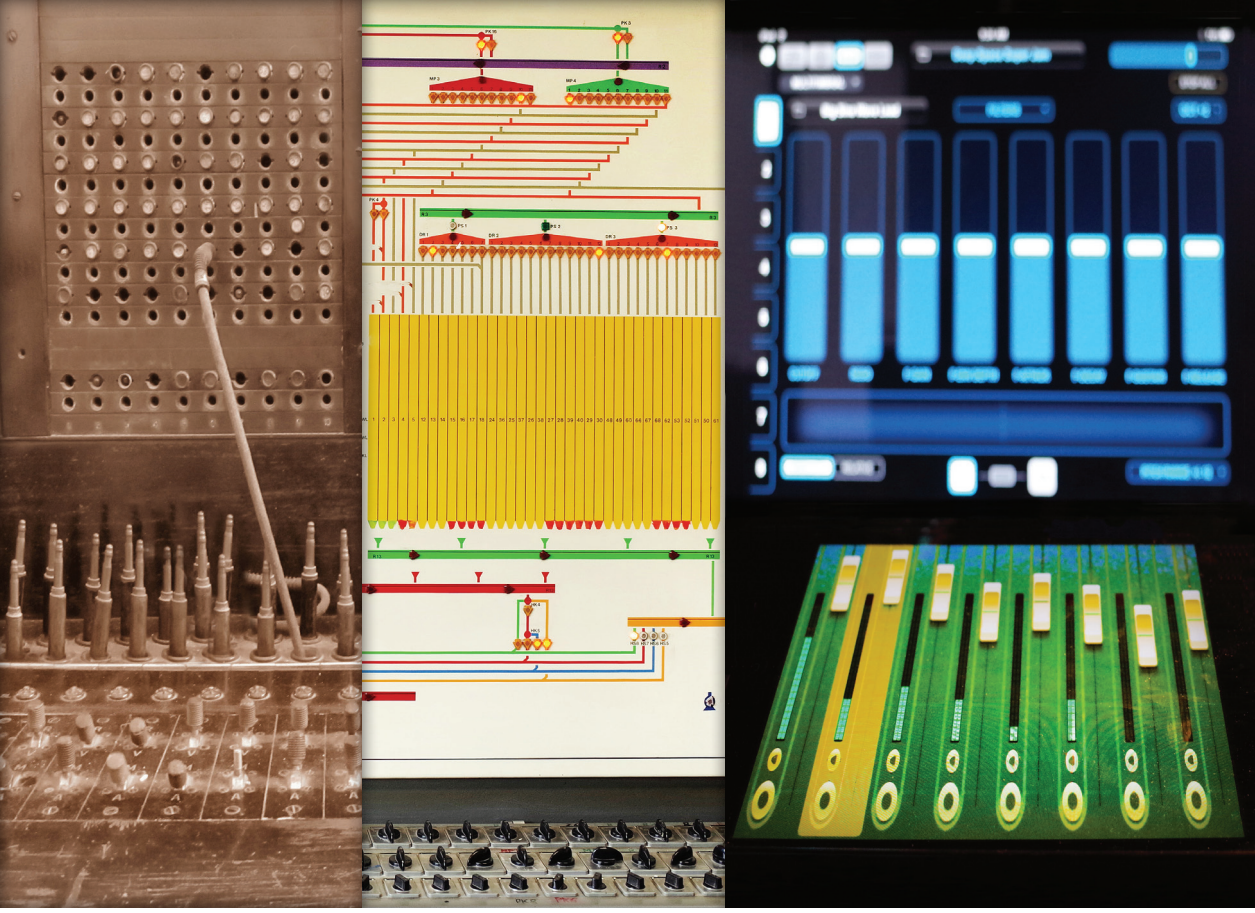


AMS report

112

Regina Haberfellner

Zur Digitalisierung der Arbeitswelt

Globale Trends – europäische und österreichische Entwicklungen

Herausgegeben vom
Arbeitsmarktservice Österreich

AMS
Arbeitsmarktservice
Österreich

Regina Haberfellner

Zur Digitalisierung der Arbeitswelt

Globale Trends – europäische und österreichische Entwicklungen

Herausgegeben vom
Arbeitsmarktservice Österreich

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger: Arbeitsmarktservice Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation, Sabine Putz, René Sturm, A-1200 Wien, Treustraße 35–43 • August 2015 • Grafik und Umschlagbild: Lanz, Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., A-3580 Horn

© Arbeitsmarktservice Österreich 2015
ISBN 978-3-85495-588-X

Inhalt

1 Zusammenfassung **5**

2 Rahmen der Studie und Vorgehensweise **9**
2.1 Aufbau und Ziele dieser Studie 9

3 Von der Analogtechnik zur Cloud **11**

4 Disruptive Innovationen und Trends **17**
4.1 Disruptive Innovationen 17
4.2 Neue Technologien und der Hype Cycle 19

5 Von der App-Economy zur Industrie 4.0 ..... **22**
5.1 Die App-Economy 22
5.1.1 Beschäftigte in der App-Economy 24
5.2 Das »Internet der Dinge« 27
5.3 Industrie 4.0: Internet trifft auf Industrie 31

6 IKT und die Digitale Agenda im Rahmen der EU-2020-Ziele **37**
6.1 Trends und Treiber auf europäischer Ebene 40
6.2 Beschäftigungsprognosen im IKT-Sektor auf europäischer Ebene 41

7 Digitale Ungleichheiten und digitale Skills **44**
7.1 Von der Wissenskluft zum Digital Divide 45
7.2 Digitale Kompetenzen 46
7.3 Digitale Ungleichheiten in Europa 48
7.4 Digital Natives und Digital Immigrants 51

8 IKT in Österreich **55**
8.1 Entwicklung des IKT-Sektors 56
8.2 Charakteristika der IKT-Unternehmen 60
8.3 Erwerbstätige in IKT-Berufen 63
8.4 Erwerbstätige im IKT-Sektor 69
8.5 Arbeitsmarktnachfrage und Beschäftigungsperspektiven im österreichischen IKT-Sektor 74

9 Crowdsourcing – mehr als eine neue Arbeitsform **76**
9.1 Vom Outsourcing zum Crowdsourcing 77
9.2 Crowdsourcing – Crowdworking: Begriffliche Abgrenzungen und Unschärfen 78
9.2.1 Crowdworking – Outsourcing – »Arbeitende KundInnen«: Konzeptionelle Unterschiede 80
9.3 Anwendungsbeispiele Crowdworking 81
9.3.1 Microjobs – Microtasks 81
9.3.2 Open Innovation und Crowd-Creation 83
9.3.3 Die neue Rolle der Amateure und Amateurinnen 89
9.4 Crowdsourcing – viel Licht und Schatten 90

10 Digitalisierung und struktureller Wandel **95**
10.1 Automatisierung nicht nur einfacher Routinetätigkeiten 95
10.2 Teilen statt Besitzen – die Share Economy 100
10.3 Veränderung im Anbieter-Nachfrager-Verhältnis 101

Literatur **103**

Abbildungsverzeichnis **110**

Tabellenverzeichnis **111**

1 Zusammenfassung

Die Digitalisierung der Arbeitswelt ist zum allgegenwärtigen Schlagwort geworden, man kann beinahe schon von einem Hype um die digitale Zukunftswelt sprechen. Dabei wechseln sich Meldungen über erwartete positive Beschäftigungseffekte mit solchen ab, in denen die Digitalisierung mit Jobvernichtung gleichgesetzt wird. Differenzierte Analysen zu den erwarteten oder möglichen Beschäftigungseffekten und veränderten Qualifikationsanforderungen sind jedoch rar. Dies liegt auch an der enormen Entwicklungsdynamik und der großen Unsicherheit, mit der die technologischen Innovationen behaftet sind. Digitalisierung, Mobiles Internet und Cloud Computing gelten als so genannte »**Disruptive Innovationen**«, die das Potenzial haben, ganze Märkte zu verändern oder sogar neu zu schaffen, die aber auch mit vielen Unsicherheitsfaktoren belastet sind.

Cloud Computing wird das Potenzial zugesprochen, mittel- bis langfristig einen beträchtlichen Teil der traditionellen IT-Leistungsangebote zu ersetzen. Neue Geschäftsmodelle – zusammengefasst unter dem Titel »Everything as a Service« – werden voraussichtlich zu einem merklichen Rückgang an klassischen IKT-Dienstleistungen, wie z.B. Serverwartung, führen. Daneben begünstigt Cloud Computing neue Arbeitsmodelle, wie z.B. Teleworking bzw. das Arbeiten vom Home Office aus, denn physisch-räumliche und zeitliche Präsenz verlieren durch die omnipräsente Cloud an Bedeutung. Cloud-Lösungen setzen sich auch quer über alle Branchen in Tätigkeitsfeldern durch, in denen sich Unternehmen nicht unterscheiden. Das betrifft insbesondere das Personalwesen, die Rechnungslegung oder den Einkauf. Damit legt Cloud Computing auch die Basis für die »Globalisierung der Kopfarbeit«.

Digitalisierung, Mobiles Internet und Cloud Computing sind gleichzeitig Enabler (»Ermöglicher«, »Treiber«) für weitere Innovationen. Eine solche Innovation, die bereits Eingang in unseren (Arbeits-)Alltag gefunden hat, sind die Apps. Die **App-Economy** ist noch eine relativ junge Branche, derzeit dürften weltweit rund 2,9 Millionen App-EntwicklerInnen aktiv sein. In Europa wurde für 2013 mit 1,8 Millionen Beschäftigten in der App-Economy gerechnet, bis 2018 soll diese Zahl auf rund 4,8 Millionen steigen, davon rund 2,7 Millionen App-EntwicklerInnen.[1] In Wien wurde 2012 die App-Community auf rund 500 bis 800 EntwicklerInnen geschätzt.[2]

1 Vgl. Vision Mobile 2014.

2 Vgl. Radauer / Good 2012.

Mit dem nächsten Entwicklungsschritt, dem so genannten **»Internet der Dinge«** (englisch: »Internet of Things« – IoT) werden beliebige Gegenstände zu Computern, die senden und empfangen können. Intelligente Sensoren machen gemeinsam mit einer Netzverbindung aus jedem »Ding« eine mögliche interaktive Datenquelle. Die Anwendungsgebiete sind enorm vielfältig, und die Nutzungsmöglichkeiten scheinen nahezu unbegrenzt. Schon jetzt sind automatisierte Warenbestandssysteme und Bestellvorgänge, Paketverfolgung sowie diverse Informations-, Warn- und Notfallfunktionen implementiert, und sogar selbstfahrende Autos (Google-Cars) haben inzwischen ihren utopischen Charakter verloren. Das IoT bildet die Basis für jegliche Form »smarter« Systeme, so z.B. Smart Cities, Smart Energy oder auch Smart Health. Damit verbunden ist eine enorme Datenflut, IoT ist also ein substanzieller Treiber für **Big Data**.

IoT ist auch ein unerlässlicher Baustein für das Industriekonzept der Zukunft, nämlich **»Industrie 4.0«**. In den »intelligenten« Fabriken der Zukunft sind Produkte eindeutig (inklusive ihrer Historie) identifizierbar und lokalisierbar, und Maschinen kommunizieren mit Maschinen. Industrie 4.0 ist eine Reaktion auf sich stetig verkürzende Produkt-, Markt-, Technologie- und Innovationszyklen, auf hohe Rohstoffpreise und auf einen möglichen Fachkräftemangel infolge des demographischen Wandels. Mit diesem Konzept ist die Hoffnung auf eine äußerst flexible Fertigung und individuelle Produktion verbunden, selbst die Produktion von Einzelstücken und Kleinstmengen (»Maßfertigung in der Massenproduktion«) soll dadurch rentabel werden. Weniger konkrete Vorstellungen gibt es zu den Auswirkungen auf die Beschäftigung. Voraussichtlich werden sich in diesen von hoher Komplexität und Flexibilität gekennzeichneten Produktionsstrukturen die Tätigkeits- und Qualifikationsprofile der Beschäftigten erheblich wandeln.

Das Zeitalter der internetbasierten Digitalisierung wurde zwar vor gut einem Vierteljahrhundert eingeläutet, doch wesentliche weitere Bausteine dieser Entwicklung, so etwa das Mobile Internet und das Cloud Computing, haben erst in den letzten Jahren Fuß gefasst, andere Entwicklungen, wie etwa das IoT, stehen erst am Anfang. Trends können sich beschleunigen oder auch wieder abreißen, die Auswirkungen auf die Arbeitswelt und insbesondere auf zukünftige Qualifikationsbedarfe sind daher zurzeit erst in Ansätzen absehbar. Vier Trends lassen sich jedoch klar erkennen:

- Der Bedarf an **IKT-Fachkräften** wird steigen, und die Entwicklung der letzten Jahre verweist dabei auf einen klaren Trend in Richtung einer Höherqualifizierung. 2013 wurden in Österreich um 11.400 mehr Beschäftigte in akademischen IKT-Berufen (Skill Level 4) gezählt als 2011 (+19,3 Prozent). Damit wurde im Zweijahresabstand in etwa dasselbe Beschäftigungswachstum realisiert wie in den fünf Jahren zuvor. Hingegen waren in IKT-Berufen auf dem Skill Level 3 (Informations- und KommunikationstechnikerInnen) im Jahr 2013 im Vergleich zu 2011 um 4.200 Erwerbstätige weniger zu verzeichnen (–11,5 Prozent).[3] Insgesamt lag 2013 die Zahl der Erwerbstätigen im Kernsegment der

3 Vgl. Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung.

IKT-Berufe, die unmittelbar mit der Herstellung von IKT-Gütern und IKT-Dienstleistungen beschäftigt waren, bei 102.600. Mit weiteren 10.100 Führungskräften in der Erbringung von IKT-Dienstleistungen und anderen, nicht erfassten IKT-relevanten Erwerbstätigen dürften zumindest knapp 113.000 Erwerbstätige IKT-Berufen zuzuordnen sein. Diese Zahl bezieht sich nur auf Erwerbstätige der Berufshauptgruppen 1 bis 3 und damit auf die Skill Levels 3 und 4, also auf durchgehend höher- und hochqualifizierte Erwerbstätige. Schlussendlich unterstreicht ein Blick auf die Geschlechterverteilung den Ruf der IKT-Berufe als Männerdomäne: Der Anteil der Frauen an den Erwerbstätigen bewegte sich in den Jahren 2011 bis 2013 zwischen zehn und zwölf Prozent.[4] Neben der steigenden Zahl an IKT-Fachkräften differenzieren sich die Job-Profile immer weiter aus. So entstehen aufgrund der jüngsten Entwicklungen neue Berufe, wie z.B. App-EntwicklerInnen oder Big Data Scientists.

- Die neuen technologischen Entwicklungen ermöglichen neue Formen der Arbeitsorganisation, denen disruptives Potenzial zugesprochen wird. **Crowdsourcing**, also die Auslagerung von einzelnen Tätigkeiten an eine große, undefinierte Masse von Menschen (»Crowd«), tritt in vielfältigen Erscheinungsformen auf. Von schlecht bezahlten Clickjobs oder Microtasks bis hin zur Lösung komplexer Aufgaben in Forschung und Entwicklung, für die zum Teil auch attraktive Preise ausgelobt werden, reicht die Bandbreite. Die Verortung von Crowdsourcing im arbeitsrechtlichen Kontext erscheint derzeit noch unklar, Crowdsourcing steht aber auch in Widerspruch zu traditionellen Formen der Arbeitsorganisation, was z.B. die Art der Verteilung der Aufgaben, Grundprinzipien der Koordination und der Kontrolle oder auch die Motivation der Beteiligten betrifft.
- Daneben fordern neue Geschäftsmodelle traditionelle Branchen heraus. Basierend auf dem Prinzip »Teilen statt Besitzen« sind in der »**Share Economy**« in den letzten Jahren eine Vielzahl neuer Geschäftsmodelle entstanden, die weit über das bekannte Modell des »Car Sharing« hinausgehen. Von Online-Tauschbörsen, Online-Mitfahrzentralen und Online-Transportdiensten bis hin zur Vermittlung von Privatunterkünften hat sich eine ganze Bandbreite von Angeboten etabliert. KritikerInnen befürchten, dass sie Geschäftsfelder der traditionellen Wirtschaft bedrohen und auch das Entstehen neuer prekärer Jobs befördern.[5] Andere sehen darin große Chancen und langfristig sogar den Rückzug des Kapitalismus.
- Galt früher als Prinzip, dass nur besonders einfache Routinetätigkeiten vor **Automatisierung** nicht gefeit sind, so kann diese Aussage – zumindest in dieser Form – heute nicht mehr aufrechterhalten werden. Inzwischen dringen Algorithmen in Tätigkeitsbereiche vor, die bislang als kreativ und hochspezialisiert eingestuft wurden. Selbst in vielen Berufen von ProfessionistInnen (z.B. Journalismus, Medizin) wird erhebliches Standardisierungspotenzial herausgefiltert, als besonders gefährdet gelten jedoch Tätigkeitsfelder im Bankwesen,

4 Vgl. ebenda.

5 Vgl. exemplarisch Keen 2015.

in der Logistik und in der Verwaltung. Jüngsten Studien zufolge besteht für rund die Hälfte der Jobs ein erhebliches Risiko, in den nächsten ein bis zwei Dekaden der Automatisierung (im Besonderen nunmehr auch in Form der internetbasierten Digitalisierung) zum Opfer zu fallen.[6] Die Hoffnungen richten sich nun auf Tätigkeiten, die Empathie benötigen, wie z.B. in der Pflege- und Betreuungsarbeit. Zumindest gilt bislang auch die Fähigkeit, Ideen zu entwickeln und neue Lösungswege zu finden – also kreative Kompetenzen –, als nicht automatisierbar.

Anmerkung

Der vorliegende AMS report 112 führt damit eine Reihe von Veröffentlichungen der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich fort, die sich grundsätzlich und in längerfristiger Perspektive mit den vielfältigen Trends in der Arbeits- und Berufswelt auseinandersetzen. Im Besonderen wären hierbei die folgenden Vorgängerpublikationen zu nennen, die alle in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes downgeloadet werden können:

- AMS report 85/86: Längerfristige Beschäftigungstrends von HochschulabsolventInnen, Wien 2012.
- AMS report 96: Green Economy? Eine Analyse der Beschäftigungssituation in der österreichischen Umweltwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Perspektiven für hochqualifizierte Arbeitskräfte, Wien 2013.
- AMS report 97: Trends in der Bildungs- und Berufsberatung für den Hochschulbereich. Rückblick und Vorausschau anhand internationaler Good-Practice-Beispiele aus dem europäischen Hochschulraum, Wien 2013.
- AMS report 106: Zur Akademisierung der Berufswelt. Europäische und österreichische Entwicklungen im Kontext von Wissensgesellschaft, Wissensarbeit und Wissensökonomie, Wien 2014.

Für 2016 sind in diesem Kontext vor allem vertiefende Branchenanalysen und eine eingehende Analyse der Industrie 4.0- sowie der Big-Data-Thematik vorgesehen, die ebenfalls in der Reihe AMS report publiziert werden.

6 Vgl. Frey / Osborne 2013.

2 Rahmen der Studie und Vorgehensweise

Die Digitalisierung der Arbeitswelt ist zum allgegenwärtigen Schlagwort geworden, man kann beinahe schon von einem Hype um die digitale Zukunftswelt sprechen. Zahllose Prognosen und Trendstudien werden – überwiegend von Beratungsunternehmen – veröffentlicht, die Titelseiten von wirtschaftsorientierten Tages- und Wochenzeitungen sind voll mit Prognosen rund um dieses Thema. Dabei wechseln sich Meldungen über erwartete positive Beschäftigungseffekte mit solchen, in denen die Digitalisierung mit Jobvernichtung gleichgesetzt wird, ab. Eine Vielzahl an Publikationen beschäftigt sich mit der Zukunft der Beschäftigung in einer durch und durch digitalisierten Arbeitswelt, differenzierte Analysen zu den erwarteten oder möglichen Beschäftigungseffekten und veränderten Qualifikationsanforderungen sind jedoch rar.

Dies liegt auch an der enormen Entwicklungsdynamik und der großen Unsicherheit, mit der die technologischen Innovationen behaftet sind. Sie haben das Potenzial, Strukturen und Märkte zu verändern, allerdings können sie durch ungünstige Rahmenbedingungen in ihrer Entwicklung gebremst oder sogar gestoppt werden – oder durch günstige Rahmenbedingungen auch einen massiven Entwicklungsschub erleben. Viele Entwicklungen stecken noch in den Kinderschuhen, doch ihr Potenzial scheint aktuell weniger durch das technisch Mögliche begrenzt, sondern durch rechtliche und politische Rahmenbedingungen sowie durch die Akzeptanz auf den Märkten. Viele Studien und Trendreports haben daher eher programmatischen Charakter und widmen sich mehr den technischen Aspekten und den Chancen und / oder Herausforderungen für die Unternehmen, bleiben bei den Chancen und Herausforderungen für die Beschäftigten jedoch vage.

2.1 Aufbau und Ziele dieser Studie

Dieser Bericht, der im Auftrag der Abteilung Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich von der Soll&Haberfellner Unternehmens- und Projektberatung in den Jahren 2014/2015 realisiert wurde, wendet sich insbesondere an Menschen, die in der Berufsorientierung und Berufsberatung tätig sind, aber natürlich auch an all jene, die Entwicklungen am Arbeitsmarkt aus grundsätzlichem Interesse heraus verfolgen. Folgende Ziele sind mit diesem Berichtsband verbunden, er soll:

- den LeserInnen einen Überblick hinsichtlich des aktuellen Standes der technologischen Entwicklungen und hinsichtlich der Prognosen zu zukünftigen Trends bieten;

- unterschiedliche Positionen zu den Prognosen aufzeigen;
- die Bedeutung der digitalen Wirtschaft im Rahmen der EU-2020-Ziele darlegen;
- einen Überblick über die Entwicklung und Struktur der Beschäftigung im Kernbereich dieser neuen Entwicklungen – nämlich im IKT-Sektor – bieten;
- einen Einblick über die Wirkungsmechanismen des Digital Divide und zur Bedeutung der digitalen Skills bieten;
- neue Formen der Arbeitsorganisation, insbesondere durch Crowdsourcing, aufzeigen sowie
- den strukturellen Wandel und neue Geschäftsmodelle darstellen.

Vorgehensweise

- Literaturrecherche und Literaturanalyse sowohl nationaler, europäischer als auch internationaler rezenter Studien und Trendreports;
- Analyse und Aufbereitung sekundärstatistischer Daten zur Beschäftigung im IKT-Sektor (Branchen) und in den einzelnen IKT-Berufen;
- Umfassende Online-Recherchen und Interviews bzw. Rücksprachen mit ExpertInnen.

Anmerkung

Der vorliegende AMS report 112 führt damit eine Reihe von Veröffentlichungen der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich fort, die sich grundsätzlich und in längerfristiger Perspektive mit den vielfältigen Trends in der Arbeits- und Berufswelt auseinandersetzen. Im Besonderen wären hierbei die folgenden Vorgängerpublikationen zu nennen, die alle in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes downgeloadet werden können:

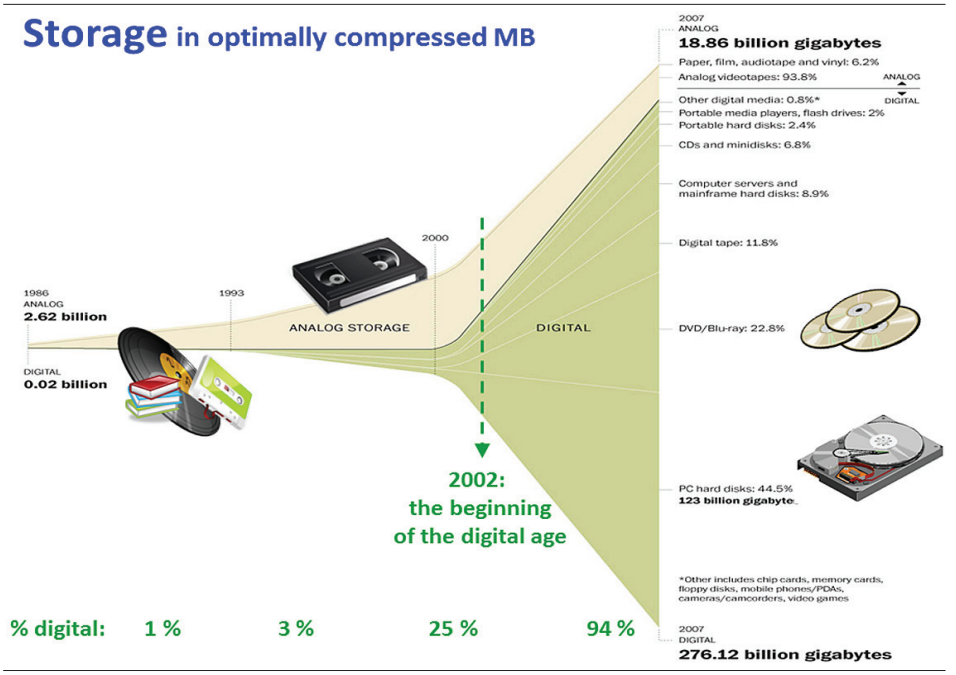
- AMS report 85/86: Längerfristige Beschäftigungstrends von HochschulabsolventInnen, Wien 2012.
- AMS report 96: Green Economy? Eine Analyse der Beschäftigungssituation in der österreichischen Umweltwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Perspektiven für hochqualifizierte Arbeitskräfte, Wien 2013.
- AMS report 97: Trends in der Bildungs- und Berufsberatung für den Hochschulbereich. Rückblick und Vorausschau anhand internationaler Good-Practice-Beispiele aus dem europäischen Hochschulraum, Wien 2013.
- AMS report 106: Zur Akademisierung der Berufswelt. Europäische und österreichische Entwicklungen im Kontext von Wissensgesellschaft, Wissensarbeit und Wissensökonomie, Wien 2014.

Für 2016 sind in diesem Kontext vor allem vertiefende Branchenanalysen und eine eingehende Analyse der Industrie 4.0- sowie der Big-Data-Thematik vorgesehen, die ebenfalls in der Reihe AMS report publiziert werden.

3 Von der Analogtechnik zur Cloud

Das Zeitalter der Digitalisierung setzte im Jahr 2002 einen echten Markstein: In diesem Jahr standen weltweit erstmals mehr Inhalte in digitaler Form als in analoger Form zur Verfügung. Im Jahr 2007 waren nur mehr sechs Prozent aller Inhalte in analoger Form gespeichert, 94 Prozent in digitaler Form. In analoger Form bedeutet beispielsweise in Form von Audiokassetten, Vinyl, analogem Film, sowie in Form der gedruckten Medien (Bücher, Zeitschriften, »traditionelle« Papier-Fotos). Digitale Medien sind insbesondere PC-Festplatten, CD, DVD / Blu-Ray, Server, Smartphones, Tablets, digitaler Film. Konnten die verfügbaren digitalen Inhalte umgerechnet pro Person im Jahr 1986 noch leicht auf einer 730 MB CD-ROM untergebracht werden, so waren es 1993 bereits vier CD-ROM, im Jahr 2000 zwölf CD-ROM und 2007 schließlich 61 CD-ROM.[7]

Abbildung 1: Speicherkapazitäten analog und digital, 1986–2007



Quelle: www.martinhilbert.net/WorldInfoCapacityPPT.html

7 Vgl. Hilbert / López 2011.

Dass es sich dabei nicht nur um eine Verlagerung von analog zu digital handelt, sondern eine Informationsexplosion eingetreten ist, zeigen die Daten zur Menge gespeicherter Information in Gigabytes: Für das Jahr 1986 wurden analog gespeicherte Inhalte mit 2,62 Milliarden Gigabytes berechnet, diesen standen 0,02 Milliarden Gigabytes an digital gespeicherter Information gegenüber. Im Jahr 2007 waren umgerechnet 18,86 Milliarden Gigabytes analog gespeichert, jedoch 276,12 Milliarden Gigabytes an digitalen Speicherkapazitäten.[8] Wie Abbildung 1 zeigt, setzte nach der Jahrtausendwende ein rasantes Wachstum an digitalen Speicherkapazitäten ein.

1989 hatte Tim Berners-Lee[9] am CERN[10] quasi das World Wide Web gestartet, und mit der ersten Website, die er 1991 in Netz stellte, begann der Aufstieg des Internet zum Massenmedium. Entscheidend dafür war die Entwicklung grafischer Webbrowser, der erste erschien 1993 unter der Bezeichnung »Mosaic«, später wurde daraus der Netscape Navigator, der entscheidend den einfachen Zugang der PC-UserInnen zum Internet beeinflusste.[11] Damit begann auch die Kommerzialisierung des – von Berners-Lee ursprünglich als nicht-kommerzielles Projekt geplanten – Internets. Große Portale wie America Online oder Yahoo konkurrierten darum, das Internet-Eingangstor für die Massen zu sein, und noch heute und mittlerweile global aktive Unternehmen wie Amazon und Ebay nahmen damals ihren Anfang. Seither haben die Digitalisierung, die zunehmende Verfügbarkeit von Breitband-Anschlüssen und das Mobile Internet die Vernetzung enorm gepusht. Die Zahl der vernetzten Geräte zeigte bereits in der jüngeren Vergangenheit einen beträchtlichen Zuwachs und wird in nächster Zukunft aller Voraussicht nach noch stärker wachsen (vgl. Abbildung 2).

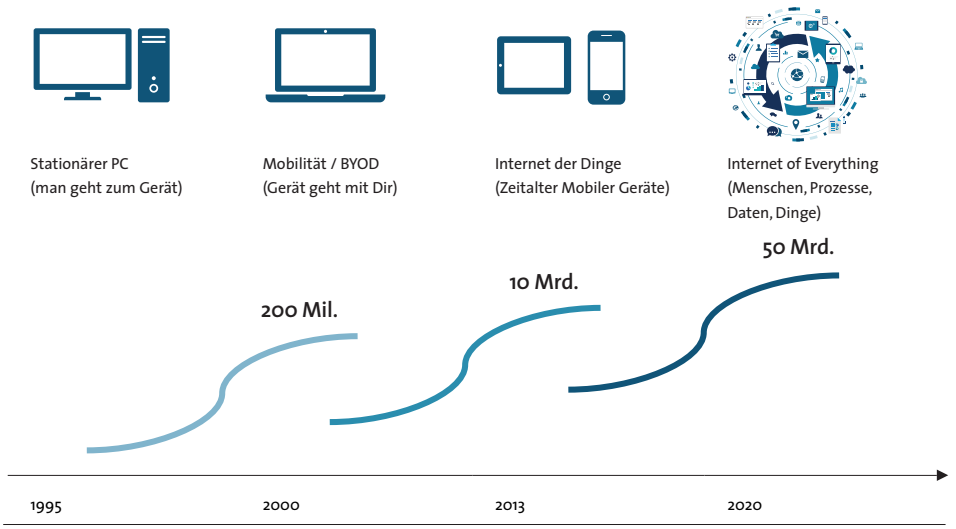
8 Vgl. auch »Rise of the Digital Information Age«, www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/graphic/2011/02/11/GR2011021100614.html.

9 Der britische Physiker Tim Berners-Lee ist der Erfinder u.a. der Hypertext Markup Language (HTML) und Begründer des World Wide Web.

10 Das im Kanton Genf in der Schweiz beheimatete CERN, die Europäische Organisation für Kernforschung, ist eine Großforschungseinrichtung.

11 Vgl. Frick / Höchli 2014, Seite 7.

Abbildung 2: Wachstumskurve vernetzter Geräte



Quelle: Bauer et al. 2014, Seite 17, BYOD = Bring you own device

Voraussetzung für diese Entwicklung ist der Zugang zum Breitband-Internet für möglichst alle Bevölkerungsgruppen – und tatsächlich verfügten im Jahr 2014 in Österreich bereits 79 Prozent aller Haushalte über einen Breitband-Zugang, 2008 waren es erst 55 Prozent und 2003 nur zehn Prozent.[12] Wie aus den aktuellen Daten von Statistik Austria weiters hervorgeht, nutzen fast drei Viertel der Unternehmen inzwischen mobile Breitband-Verbindungen, und 19 Prozent der Beschäftigten werden von ihrem Unternehmen mit einem tragbaren Gerät mit mobilem Internet-Zugang (z.B. Laptop, Tablet, Smartphone) ausgestattet.[13]

Die Digitalisierung der Arbeitswelt fußt einerseits auf dem Wandel von analogen zu digitalen Technologien, benötigt jedoch weitere Enabler. Für die »Digitale Transformation« bedeutet das Mobile (Breitband-)Internet einen wichtigen Entwicklungssprung, der der dritten Säule, nämlich dem Cloud Computing, den Weg bereitete. Cloud-Lösungen wurden erst durch die Digitalisierung und durch das Breitband-Internet bzw. das Mobile Internet möglich, gleichzeitig ist die Cloud Basis vieler weiterer Innovationen. Über Cloud Computing können IT-Ressourcen flexibel zur Verfügung gestellt werden, IT-Infrastruktur (Software und Hardware) muss nicht mehr angekauft werden, sondern kann flexibel nach Bedarf über Cloud-Anbieter genutzt werden. Nachdem damit in der Regel eine bedarfsorientierte Abrechnung verbunden ist, können so Investitionsausgaben reduziert werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass diese Ressourcen rasch zur Verfügung stehen, also auch keine aufwändigen Installationsarbeiten erforderlich sind, denn IT-Leistungen werden in Echtzeit als Service über das Internet bereit-

12 Vgl. Statistik Austria, Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Haushalten 2014.
13 Vgl. Statistik Austria, Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Unternehmen 2014.

gestellt. Der physische Standort der Infrastruktur ist für die NutzerInnen nicht erkennbar und der Zugriff ortsunabhängig möglich. Cloud Computing wird das Potenzial zugesprochen, mittel- bis langfristig einen beträchtlichen Teil der traditionellen IT-Leistungsangebote zu ersetzen. Kostenreduktion, Kostenvariabilisierung, Flexibilität und völlig neue Geschäftsmodelle werden dafür als Argumente ins Treffen geführt.[14] Cloud Computing wird vor allem Auswirkungen auf klassische IKT-Dienstleister haben. Die Nachfrage nach klassischen IKT-Dienstleistungen, wie z.B. Serverwartung, wird zurückgehen und bedroht das Geschäftsmodell von Betrieben, die bislang darauf spezialisiert waren.[15]

Die neuen Geschäftsmodelle, die mit Cloud Computing entstanden sind, werden unter dem Titel »Everything as a Service« zusammengefasst. Die vier wichtigsten Ausprägungen sind:[16]

- **SaaS – Software as a Service**: Software wird nicht mehr angekauft, sondern über die Cloud mobil und flexibel genutzt.
- **PaaS – Plattform as a Service**: Plattformen, auf denen kundInnenspezifische Anwendungen (z.B. Web-Services, Datenbanken) gefahren werden können, ohne dass sich KundInnen mit der Hardware beschäftigen müssen.
- **IaaS – Infrastruktur as a Service** bezieht sich auf die Bereitstellung von Hardware, also insbesondere Server, durch Cloud-Anbieter, wobei KundInnen vollen Zugriff auf die Server haben und diese selbst skalieren können.
- **BPaaS – Business Process as a Service** ist die jüngste Form des Cloud Computing. NutzerInnen lagern dabei ganze Geschäftsprozesse in die Cloud aus.

Cloud Computing wird auch von PrivatnutzerInnen zunehmend eingesetzt. Dropbox oder Google Docs sind Beispiele für SaaS, Social Media Plattformen wie Facebook sind häufig genutzte PaaS-Beispiele. Der eigentliche Treiber ist jedoch der Unternehmenssektor. Tatsächlich gibt es inzwischen eine Vielzahl an Lösungen, die mittels Cloud Computing realisiert werden. Von der medizinischen Bildverarbeitung in der Cloud, Kommunikations- und Kollaborationsplattformen für Kanzleien, Unternehmen, Banken etc., Verkehrsplanung und E-Ticketing in der Cloud, Smart Metering bis hin zum Mobilen Echtzeit-Voting beim Eurovision Song Contest.[17] Unternehmen wie SAP verändern ihre Strukturen hin zum Cloud-Anbieter. SAP bietet Unternehmenssoftware an, die bislang lokal in den Unternehmen stationiert war. Bereits aktuell erfolgt die Umstellung hin zu Services, die in der Cloud angeboten werden, die Unternehmen greifen also über das Internet auf jene Services zu, die bislang lokal installiert waren.[18] IBM hat sein Cloud-Netz auf weltweit 40 Rechenzentren erweitert, alleine im Jahr 2014 kamen zwölf

14 Vgl. BITKOM 2009.

15 Vgl. Radauer / Good 2012.

16 Vgl. BITKOM 2013 und Gabler Wirtschaftslexikon – Definition »Cloud Computing«: http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/cloud-computing.html.

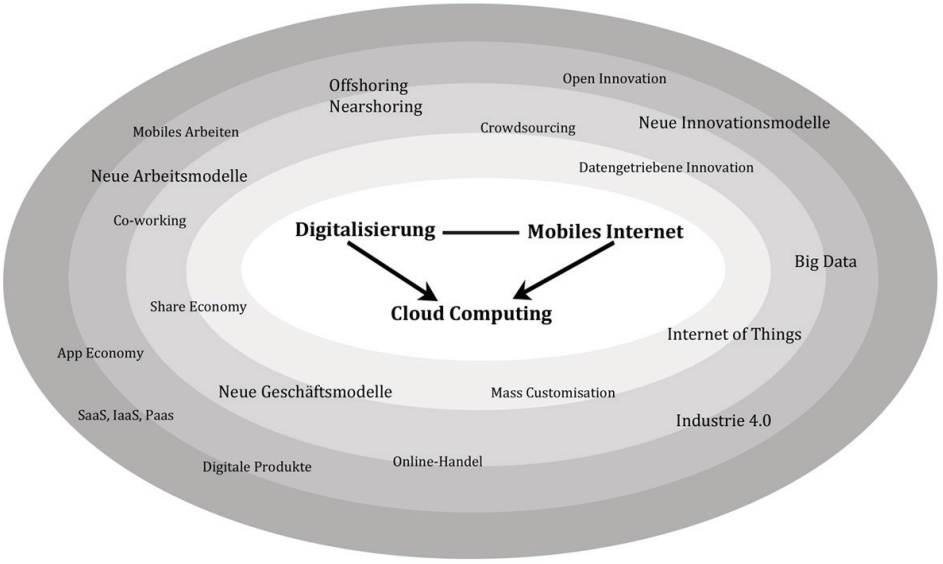
17 Beispiele aus: BITKOM 2013. Insgesamt werden dort beispielhaft 34 Geschäftsmodelle aufgeführt, die auf Cloud Computing basieren.

18 Vgl.»Industrie 4.0 als Chance, Jobs in Europa zu halten.«, Kurier vom 29. Oktober 2014, http://kurier.at/wirtschaft/unternehmen/industrie-4-0-als-chance-jobs-in-europa-zu-halten/93.853.063.

neue Rechenzentren dazu.[19] Eine Liste der Top 20 SaaS-Anbieter aus dem Jahr 2012 zeigt eine ganze Reihe bekannter Namen. Angeführt wird sie von dem kalifornische Unternehmen Salesforce mit einem Umsatz von knapp 2,8 Milliarden US-Dollar, doch dahinter rangieren auch in Europa bekannte Namen wie Microsoft, SAP, Oracle, CISCO, IBM, Google und Adobe.[20] Internet-Unternehmen, wie z.B. Amazon, Google und Yahoo, haben wesentlich den Trend in Richtung »Cloud Computing« geprägt. Aufgrund ihres schnellen Wachstums benötigten sie neue, flexible Systeme, die auch in Spitzenzeiten die geforderte Leistung erbringen konnten.[21]

Cloud-Lösungen setzen sich vor allem dort durch, wo Unternehmen sich nicht unterscheiden, also bei standardisierten bzw. standardisierbaren Prozessen. Das betrifft insbesondere das Personalwesen, die Rechnungslegung oder den Einkauf. Damit legt Cloud Computing auch die Basis für die »Globalisierung der Kopfarbeit«.[22]

Abbildung 3: Die drei Enabler: Digitalisierung, Mobiles Internet und Cloud Computing



Quelle: eigene Darstellung

Von Cloud-Lösungen werden Vorteile für kleine und mittlere Unternehmen erwartet, denn die Einstiegskosten fallen weg, die oft Investitionen erforderlich gemacht haben, die für diese kleinen Unternehmen nicht leistbar waren. Kleine und mittlere Unternehmen sollen damit

19 Vgl. IBM-Pressemitteilung, 18. Dezember 2014, http://www-03.ibm.com/press/at/de/pressrelease/45738.wss.

20 Vgl. »Services and SaaS trends«, www.pwc.com/gx/en/technology/publications/global-software-100-leaders/saas-trends.jhtml.

21 Vgl. »Jeff Bezos' Risky Bet«, www.businessweek.com/stories/2006-11-12/jeff-bezos-risky-bet.

22 Vgl. Boes / Kämpf 2011.

Zugang zu ähnlichen Ressourcen haben, wie sie bislang nur Großunternehmen vorbehalten waren. In Österreich haben 2014 knapp zwölf Prozent der Betriebe (ab zehn Beschäftigten) bezahlte Cloud-Services in Anspruch genommen. Die Größe des Unternehmens spielt bei der Nutzung von Cloud-Services eine wesentliche Rolle, sie werden – zumindest bislang – stärker von großen Unternehmen in Anspruch genommen. Während 24 Prozent der großen Unternehmen (250 und mehr Beschäftigte) Cloud-Services nutzen, sind es bei den mittleren Unternehmen (50 bis 249 Beschäftigte) 17 Prozent und bei den kleinen Unternehmen mit zehn bis 49 Beschäftigten nur gut zehn Prozent. Zu den am häufigsten genutzten Cloud-Services zählen Speicherplätze für Dateien (54 Prozent der Unternehmen, die Cloud-Services nutzten), E-Mail-Anwendungen (51 Prozent) und Bürosoftware, wie z.B. Textverarbeitungs- oder Tabellenkalkulationsprogramme (33 Prozent).[23]

Eine jüngste Umfrage unter deutschen Unternehmen kam zu dem Ergebnis, dass zwar die Nachfrage nach Cloud-Lösungen in den nächsten Jahren erheblich steigen wird, bislang die Unternehmen – wenn überhaupt – erst partiell Cloud-Services integriert haben wobei die erleichterte Zusammenarbeit mit mobilen und Home-Office-MitarbeiterInnen im Vordergrund steht.[24] In Österreich ist Home Office noch sehr gering vertreten. Eine Recruiting Studie aus dem Jahr 2014 (bezieht sich auf die 500 größten Unternehmen Österreichs) kommt zu dem Ergebnis, dass nur knapp 30 Prozent der befragten Unternehmen Home-Office-Arbeitsmodelle anbieten. Im Vergleich dazu sehen in Deutschland die Top-1.000-Unternehmen das Angebot von Home Office als eine der drei wichtigsten Maßnahmen gegen Besetzungsprobleme, 47 Prozent der deutschen Top-1.000-Unternehmen bieten ihren Beschäftigten die Möglichkeit für Home Office an, allerdings reduziert sich dieser Anteil im deutschen Mittelstand auf knapp 19 Prozent. In Österreich rangiert das verstärkte Angebot zum Arbeiten im Home Office nur auf Rang 5 der geeigneten Maßnahmen, um Stellenbesetzungsproblemen zu begegnen. Obwohl das Internet und insbesondere das Mobile Internet als wichtige Kanäle bei der Suche nach Beschäftigten der so genannten »Generation Y« – also der in den 1980-er und 1990-er Jahren Geborenen – eingeschätzt werden, hat bislang nur ein Drittel der befragten Unternehmen die Darstellung von Online-Stellenanzeigen für mobile Endgeräte optimiert.[25]

23 Vgl. Statistik Austria, Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Unternehmen 2014.

24 Vgl. PAC 2014.

25 Vgl. Recruiting Trends 2014, http://info.monster.at/Recruiting_Trends_2014/article.aspx; vgl. auch www.karriere.at/blog/mobile-jobsuche.html.

4 Disruptive Innovationen und Trends

Die Digitalisierung, das Mobile (Breitband-)Internet und die Cloud zählen selbst zu den so genannten »Disruptiven Innovationen«, und sie bilden ihrerseits wiederum die Basis für eine ganze Reihe weiterer (teilweise wiederum disruptiv wirksamer) (Folge-)Innovationen.

4.1 Disruptive Innovationen

Der Begriff »Disruptive Innovationen« wurde von Clayton Christensen eingeführt, der an der Harvard Business School lehrt. Darunter werden Innovationen oder Technologien verstanden, die das Potenzial haben, Marktstrukturen nachhaltig zu verändern, ein bestehendes Produkt oder eine bestehende Dienstleistung vollständig vom Markt zu verdrängen oder neue Märkte zu schaffen. In diesem Sinne schließt das Konzept an Schumpeters[26] Konzept der »Schöpferischen Zerstörung« an.[27]

Anhand der Fotografie lässt sich die Kraft disruptiver Innovationen verdeutlichen. Mehr als ein Jahrhundert lang wurden Fotos basierend auf chemischen Verfahren entwickelt. In weniger als 20 Jahren wurde diese Technologie durch die Digitalfotografie abgelöst, was u.a. dazu führte, dass etablierte Großunternehmen ihre Geschäftsgrundlage verloren. Eines der prominentesten und lange Zeit als »unsinkbar« geltendes Opfer dieser Entwicklung war wohl der ehemalige Branchenriese »Kodak«, der den Übergang zur digitalen Fotografie versäumte und nach einer 130-jährigen Firmengeschichte schließlich Insolvenz anmelden musste.[28]

Als weitere Beispiele für disruptive Innovationen können angeführt werden: So wie einst der Pferdewagen durch die Eisenbahn und das Auto abgelöst wurde, wird nun der Verbrennungsmotor durch den Elektroantrieb abgelöst. Das Festnetztelefon wurde durch das Mobiltelefon abgelöst, die Enzyklopädie durch Wikipedia, die Musik-CD durch MP3 und der Offsetdruck durch den Digitaldruck.[29] Die Verlage und Printmedien wurden vom Wandel schwer

26 Der österreichische Ökonom Joseph Schumpeter (1883–1950) gilt als einer der bedeutendsten Ökonomen des 20. Jahrhunderts, u.a. stellte er zur Konjunkturentwicklung und zu grundsätzlichen Fragen der wirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Dynamik zahlreiche Überlegungen an.

27 Vgl. Europäische Kommission 2012b, Seite 17 f.

28 Vgl. »Kodak stellt Insolvenzantrag«, www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2012-01/kodak-foto-insolvenz oder »Kodak strampelt sich aus der Insolvenz«, www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/firmenumbau-kodak-strampelt-sich-aus-der-insolvenz/8736856.html.

29 Vgl. Christensen / von den Eichen / Matzler 1997/2011.

getroffen, denn inzwischen können sich Interessierte jederzeit über das Internet informiert halten, und Unterhaltung ist jederzeit verfügbar. Wie mit diesen Veränderungen umzugehen ist, dies beschäftigt die gesamte Branche. Die technologischen Veränderungen haben auch weitere Veränderungen nach sich gezogen, denn das Mitmachen über Social Media ist inzwischen denkbar einfach, und Informationen verbreiten sich vorbei an den traditionellen Informationskanälen. Als im Jänner 2009 ein Airbus am Hudson River in New York notlandete, war es der Kurznachrichtendienst Twitter – und eben keines der etablierten / traditionellen Medien –, über den als ersten die Nachricht in die Welt hinausging und sich rasend schnell verbreitete, angereichert mit per Handy geschossenen Fotos von dem Unglück. Dieses Ereignis gilt als Sternstunde für Twitter und als Startschuss für einen BürgerInnenjournalismus neuer Qualität.[30]

Ein Spezifikum von disruptiven Innovationen ist jedoch, dass sie letztlich nur ex post als solche identifiziert werden können und sich auch den traditionellen Analyse- und Planungsstrategien entziehen. Märkte, die (noch) nicht existieren, können nicht analysiert werden, in der Welt disruptiver Innovationen versagen daher Markforschung und traditionelle Planung.[31] Weiters benötigen disruptive Innovationen meist technologische Innovationen als Katalysatoren, dann aber auch infrastrukturelle Rahmenbedingungen, um sich letztlich durchsetzen zu können.[32]

Nichtsdestotrotz sind disruptive Innovationen aufgrund ihres Potenzials, ganze Märkte und den Alltag von Menschen grundlegend zu verändern, von besonderem Interesse, und Beratungsunternehmen und TrendforscherInnen sind damit beschäftigt, mögliche disruptive Innovationen aufzuspüren und einzuschätzen. So hat beispielsweise das Beratungsunternehmen McKinsey aus einer Liste von mehr als hundert Technologien jene zwölf Innovationen ausgewählt, denen 2025 voraussichtlich der größte wirtschaftliche Einfluss zukommen wird. Alle ausgewählten Technologien mussten vier Kriterien genügen: schnelle Fortschritte bei der Entwicklung, großer Einfluss auf den Alltag, hohe wirtschaftliche Bedeutung und Potenzial zur Disruption. In die Bewertung der wirtschaftlichen Bedeutung flossen Faktoren wie der erwartete Umsatz im Jahr 2025, der Nutzen für die KundInnen und der Beitrag zum Bruttosozialprodukt ein. Zu diesen zwölf Technologien zählen Entwicklungen u.a. in den Bereichen »Informations- und Kommunikationstechnologien« (z.B. Mobiles Internet, Cloud-Technologie), »Automobilbau«, »Biotechnologien«, »Energiespeicherung«, »Erneuerbare Energien«, »Neue Materialien«, »3D-Druck«, aber auch neue Technologien zur unkonventionellen Förderung von Öl und Gas.[33]

30 Vgl. www.spiegel.de/netzwelt/web/airbus-unglueck-auf-twitter-da-ist-ein-flugzeug-im-hudson-river-verrueckt-a-601588.html oder www.sueddeutsche.de/panorama/augenzeugen-berichten-da-ist-ein-flugzeug-im-hudson-verrueckt-1.476012.

31 Vgl. Christensen / von den Eichen / Matzler 1997/2011.

32 Vgl. OECD 2012, Seite 10 f.

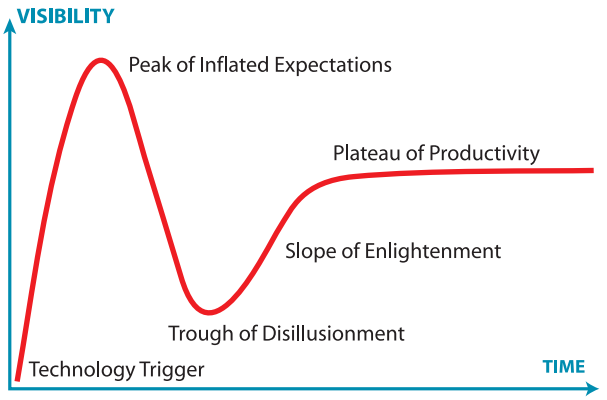
33 Vgl. Manyika / Chui et al. 2013.

4.2 Neue Technologien und der Hype Cycle

Der Hype Cycle (Hype-Zyklus) stellt dar, welche Phasen der öffentlichen Aufmerksamkeit eine neue Technologie bei deren Einführung durchläuft. Die »Erfinderin« des Hype Cycle war Jackie Fenn, eine Beraterin des international tätigen und auf Entwicklungen im IT-Bereich spezialisierten Beratungsunternehmens Gartner Inc., das seit Mitte der 1990-er Jahre jährlich Berichte zu Teilbereichen der Technologieentwicklung auf Basis des Hype-Cycle-Modells herausgibt.[34]

Die Darstellung des Hype Cycle erfolgt in einem Diagramm, wobei auf der X-Achse die Zeit ab Bekanntgabe der neuen Technologie dargestellt ist und auf der Y-Achse die Aufmerksamkeit für die neue Technologie, also die Erwartungen an sie. Die Kurve steigt anfangs explosionsartig an, um dann nach einem Maximum ebenso stark abzufallen. Nach einem Zwischenminimum steigt die Kurve erneut, bis sie auf einem höheren Niveau einen konstanten (beharrenden) Verlauf nimmt. Nach einem starken Auf und Ab wird also ein neues Gleichgewicht hergestellt.

Abbildung 4: Das Hype-Cycle-Modell nach Gartner Inc.



Quelle: Gartner Inc.; »Gartner Hype Cycle« by Jeremykemp at English Wikipedia

Wie das in Abbildung 4 dargestellte Ablaufmodell zeigt, verläuft der Hype Cycle typischerweise entlang von fünf Phasen:

- »**Technologischer Auslöser**«: Die erste Phase ist der »Technologische Auslöser« oder technologische Durchbruch, Projektbeginn oder ein ähnliches Ereignis, welches beachtliches Interesse des Fachpublikums auslöst. Damit werden auch Trittbrettfahrer angelockt, die auf den »Zug aufspringen«.

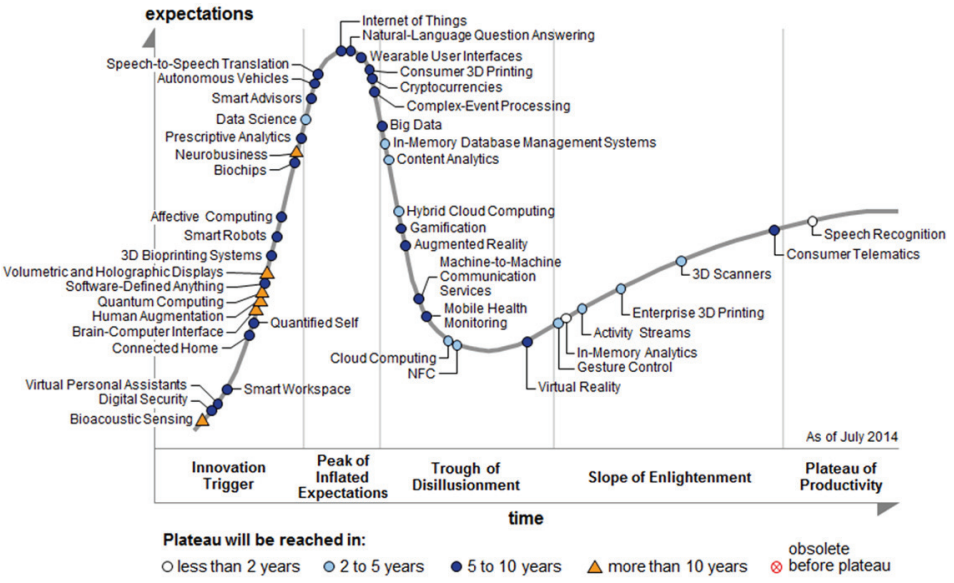
34 Vgl. www.gartner.com/technology/research/hype-cycles/.

- »**Gipfel der überzogenen Erwartungen**«: In der nächsten Phase überstürzen sich die Berichte und erzeugen oft übertriebenen Enthusiasmus und unrealistische Erwartungen. In dieser Phase sind durchaus erfolgreiche Anwendungen der neuen Technologie möglich, allerdings kämpfen sie in aller Regel mit Kinderkrankheiten.
- »**Tal der Enttäuschungen**«: Da die übertriebenen Erwartungen nicht in vollem Ausmaß realisiert werden können, wendet sich die Berichterstattung von dem Thema wieder ab. Der positive Hype schlägt in einen negativen Hype um.
- »**Pfad der Erleuchtung**«: Trotz der abnehmenden Berichterstattung erfolgt eine Auseinandersetzung mit der neuen Technologie, die zu realistischeren Einschätzungen führt. Es entsteht ein Verständnis für die Vorteile, die praktischen Umsetzungsmöglichkeiten und auch für die Grenzen der neuen Technologie.
- »**Plateau der Produktivität**«: Eine Technologie erreicht ein »Plateau der Produktivität«, wenn die Vorteile allgemein anerkannt und akzeptiert werden. Die Technologie wird solider und entwickelt sich in 2. oder 3. Generation weiter. Die Endhöhe dieses »Plateaus« hängt stark davon ab, ob die Technologie in Massen- oder Nischenmärkten angenommen wird.

Fenn konnte mithilfe des Hype-Cycle-Modells den so genannten »Dotcom-Crash« im Jahr 2000 bereits ein halbes Jahr zuvor vorhersagen. Die Geschichte des Internet kann als prototypisch für einen Hype Cycle angesehen werden. Zuerst noch in seinen Möglichkeiten unterschätzt und verkannt, dann explosionsartig überschätzt, bis das Platzen der Dotcom-Blase im März 2000 zu einem radikalen Absturz in das »Tal der Enttäuschungen« führte.[35] Erst in den folgenden Jahren konnte sich wieder eine Aufwärtsbewegung manifestieren wobei man wohl davon ausgehen kann, dass das Internet sein »Plateau der Produktivität« bei weitem noch nicht erreicht hat.

35 Vgl. http://derstandard.at/1267743758206/Geldverbrennung-10-Vor-zehn-Jahren-platzte-die-Dotcom-Blase. Für eine Chronik der Abläufe, die auch zum Ende des »Neuen Marktes« an der Deutschen Börse führte vgl. www.manager-magazin.de/finanzen/artikel/a-186368.html.

Abbildung 5: Hype Cycle für neue Technologien, 2014



Quelle: www.gartner.com/newsroom/id/2819918

So wie andere Prognoseinstrumente auch bieten die Hype-Cycle-Modelle eher Orientierungshilfen als detaillierte Zukunftsprognosen. Hinzu kommt, dass nicht alle Technologien dem klassischen Muster folgen, manche Technologien werden obsolet, bevor sie das »Plateau der Produktivität« erreichen, andere durchlaufen bestimmte Phasen wieder und wieder (»Zombies«) oder überspringen Phasen. So definiert Fenn etwa den Übergang zum »Pfad der Erleuchtung« dadurch, dass »(…) ein ganzes Ökosystem mit Standards, Dienstleistern und kompletten Lösungen entsteht«.[36]

Das aktuelle Hype-Cycle-Modell (2014) für neue Technologien zeigt, dass für die durch die mediale Berichterstattung bereits intensiv diskutierten Felder, so etwa das »Internet der Dinge«, 3D-Druck für KonsumentInnen und Big Data, mit einem Zeitraum von fünf bis zehn Jahren gerechnet wird, bis diese Technologien ihr »Produktivitätsplateau« erreicht haben und zum Standard werden. Für Cloud Computing, NFC und 3D-Druck im Unternehmenssektor wird nach Einschätzung von Gartner dieses bereits in zwei bis fünf Jahren erreicht sein (vgl. Abbildung 5).

36 www.spiegel.de/netzwelt/tech/aufmerksamkeits-kurven-die-hype-zyklen-neuer-technologien-a-443717.html.

5 Von der App-Economy zur Industrie 4.0

Die digitale Transformation bringt eine ganze Reihe technologischer Innovationen, die dazu geeignet sind, ganze Branchen neu zu strukturieren, insbesondere aber neue Prozesse zu entwickeln und darüber die Branchen neu zu strukturieren. Die Informatisierung und Digitalisierung reicht in alle Teile des Wirtschaftslebens hinein und hat weite Bereiche unseres Alltagslebens erreicht. Apps sind bereits für sehr viele Menschen sichtbarer Teil dieses Alltagslebens geworden, das »Internet der Dinge« und Industrie 4.0 sind hingegen aktuell noch in einem sehr frühen Entwicklungsstadium. Diese drei Entwicklungstrends werden in diesem Kapitel ausführlicher dargestellt.

5.1 Die App-Economy

Grundsätzlich leitet sich der Begriff »Apps« von Applikationen (Anwendungssoftware) ab, Apps stellen das Bindeglied zwischen dem User bzw. der Userin und einem Computerbetriebssystem dar. Seit dem Durchmarsch des Mobilen Internet werden darunter vor allem mobile Anwendungen für Smartphones und Tablet-Computer verstanden. Vorgänger der heutigen Apps waren bereits auf den ersten Mobiltelefonen installiert, so z.B. Kalender, Taschenrechner oder kleine Spiele. Apps, so wie wir sie heute kennen, hielten 2008 mit dem iTunes App Store von Apple Einzug, nachdem 2007 mit dem iPhone das Smartphone-Zeitalter eingeläutet wurde. Andere Anbieter rüsteten rasch nach – Mobiltelefonhersteller wie Nokia oder BlackBerry, die diese Entwicklung verabsäumten, hatten rasch mit Existenzproblemen zu kämpfen. Laut Unternehmensberatung Gartner Inc. waren 2013 weltweit 54 Prozent aller neu gekauften Mobiltelefone Smartphones, die Zahl der verkauften Smartphones erhöhte sich damit von 2012 auf 2013 um rund 42 Prozent auf knapp eine Milliarde.[37] Parallel mit der zunehmenden Verbreitung der Smartphones steigt das Potenzial für Apps enorm.

NutzerInnen können sich von den App-Stores – die wie Online-Stores funktionieren – der jeweiligen Anbieter kostenlose und kostenpflichtige Apps auf ihre mobilen Endgeräte herunterladen. Dabei ist die Bandbreite der angebotenen Apps enorm und kann hier gar nicht in ihrem gesamten Umfang dargestellt werden. Auf den Markt der KonsumentInnen bezogen sind es einerseits Spiele und andere Spaßanwendungen, andererseits aber auch mehr oder we-

37 Vgl. www.gartner.com/newsroom/id/2665715.

niger nützliche »Helferlein« für den Alltag. So erfreuen sich insbesondere Gesundheits- und Wellness-Apps, die den NutzerInnen helfen, Gesundheitsziele zu erreichen oder sich selbst diesbezüglich zu monitoren, großer Akzeptanz. Beispiele dafür sind Bewegungstracker, die Schritte, bewältigte Strecken und Höhenunterschiede etc. aufzeichnen bis hin zum Schlaftracker, der die Schlafdauer und Schlafqualität dokumentiert.[38] Die NutzerInnen solcher Apps bilden häufig eine Online-Community, in der sie sich über ihre Strategien, Fortschritte und über die Auswirkungen auf ihr Wohlbefinden austauschen. Gerade im Gesundheitssektor gibt es auch sehr spezielle Nischenmärkte, so z.B. Apps für DiabetikerInnen, die ihnen dabei helfen, ihren Blutzuckerspiegel zu überwachen. Dass diese Apps inzwischen im Mainstream angekommen sind, zeigt sich auch dadurch, dass beispielsweise die Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)[39] einen Folder mit empfohlenen Gesundheitsapps herausgegeben hat.[40] Da Apps zunehmend auch für die Fernüberwachung eingesetzt werden, wird ihnen großes Potenzial im medizinischen Bereich zugesprochen. Als prototypisches Beispiel können hier fernüberwachte Herzschrittmacher, die laufend Daten übermitteln und im Falle einer Krise selbständig Alarm schlagen, angeführt werden.[41]

Die Zukunftshoffnungen liegen jedoch im Businessbereich. Tatsächlich spielen mobile Apps in Unternehmen zur Optimierung von Arbeitsabläufen, zur Unterstützung von Geschäftsprozessen und zur Unterstützung von Vertrieb und Marketing zunehmend eine Rolle. Dabei werden häufig Anwendungen, die MitarbeiterInnen am PC zur Verfügung stehen, auch mobil verfügbar gemacht, so dass sie ortsunabhängig eingesetzt werden können. Beispiele dafür sind Anwendungen wie Microsoft Outlook, Routenplaner, Einsatzpläne von MitarbeiterInnen, Ressourcenplanungstools, Abfragen von Lagerbeständen etc. Während Apps für EndkonsumentInnen über App-Stores zum Download angeboten werden, sind solche Unternehmenslösungen häufig auch unternehmensspezifische Lösungen und werden individuell installiert. Meist handelt es sich dabei um Speziallösungen, die in bestehende Software-Lösungen integriert werden. So ist beispielsweise einer der großen Player im Businessbereich das arrivierte Unternehmen SAP.[42]

Das Beispiel einer App, die im Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Graz entwickelt wurde und dort im Einsatz ist, verdeutlich die Potenziale solcher Anwendungen im medizinischen Bereich: ÄrztInnen erhalten auf ein iPhone per Push-Funktion automatisch wichtige Informationen zu PatientInnen, so z.B. dass bei einer Laboruntersuchung kritische Werte herausgekommen sind, der Laborwert kommt also ohne Zeitverzögerung zum Arzt bzw. zur Ärztin. Daneben wird die App als internes Kommunikationsmittel eingesetzt, als mobiles Diktiergerät verwendet sowie zur Wunddokumentation herangezogen. ÄrztInnen müssen sich über Passwort einloggen (aus Sicherheitsgründen werden keine Informationen direkt am iPhone

38 In diesem Zusammenhang wird auch vom Trend zum »Quantified Self« bzw. »Vermessenen Menschen« gesprochen.
39 www.dgim.de.
40 Vgl. www.dgim.de/portals/pdf/Downloads/20140513_DGIM_App_Broschuere_2014_Ansicht_k1.pdf.
41 Vgl. www.handelsblatt.com/technologie/vernetzt/fernueberwachung-fruehwarnsystem-fuer-herzpatienten/9463952.html.
42 Vgl. Breslin et al. 2014, Seite 8.

gespeichert). Sobald das iPhone das Krankenhaus »verlässt«, ist der Zugang automatisch gesperrt. Die App deckt Bereiche ab, die durch das bestehende Krankenhausinformationssystem nicht abgedeckt werden können, damit werden Wege und Reaktionszeiten verkürzt.[43]

5.1.1 Beschäftigte in der App-Economy

Aktuell dürften weltweit rund 2,9 Millionen App-EntwicklerInnen (App-DeveloperInnen) aktiv sein, wobei die Mehrheit der App-EntwicklerInnen derzeit nicht davon leben kann. Eine jüngste Erhebung von Vision Mobile über die DeveloperInnen-Szene[44] kommt zu dem Ergebnis, dass die Hälfte der App-EntwicklerInnen für das iOS-Betriebssystem von Apple und 64 Prozent für das Android-System von Google pro App nicht mehr als 500 US-Dollar einnehmen. Die Einnahmen sind stark auf wenige Anbieter konzentriert: Während rund ein Viertel der App-EntwicklerInnen – die zwar Geld mit ihren Apps verdienen wollen – dies bislang nicht schaffen, nehmen 1,6 Prozent der App-EntwicklerInnen monatlich mehr als 500.000 US-Dollar ein, ein Mehrfaches der Summe, die die restlichen 98,4 Prozent gemeinsam erwirtschaften. Dieses Missverhältnis wird auch als Star-Prinzip bzw. »The-Winner-Takes-It-All«-Prinzip bezeichnet, das z.B. auch aus der KünstlerInnen-Szene oder vom Spitzensport her bekannt ist. Unterschiede gibt es nicht nur hinsichtlich der Betriebssysteme, für die entwickelt wird, sondern auch hinsichtlich der Zielgruppe. Die Mehrheit (67 Prozent) entwickelt für den Markt der PrivatkonsumentInnen. Die 16 Prozent der EntwicklerInnen, die mit ihren Apps Unternehmen ansprechen, haben eine doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit, 5.000 US-Dollar pro App / Monat einzunehmen, als jene, die KonsumentInnen ansprechen, und eine dreimal so hohe Wahrscheinlichkeit, mehr als 25.000 US-Dollar pro App / Monat einzunehmen. Rund 35 Prozent der EntwicklerInnen tun dies in Teilzeit und sind auf die Einkünfte nicht angewiesen, auch wenn sie eine Vermarktung anpeilen. Trotzdem generieren aktuell viele Vollzeit-EntwicklerInnen keine Einnahmen, zum Teil weil sie erst in der Entwicklungsphase sind, zum Teil weil sie erst ihr Publikum aufbauen (müssen), bevor sie in die Vermarktung gehen können, zum Teil aber auch, weil sie gescheitert sind: »(…) lost on the dusty back shelves of the app stores where no-one ever sees them.«[45]

Bei den App-EntwicklerInnen handelt es sich um eine noch junge Community, und der App-Markt erlebt eine starke Dynamik. Erst mit dem Mobilen Internet, den Smartphones und Tablets haben die Apps einen wesentlichen Entwicklungsimpuls erhalten. Unter den App-EntwicklerInnen ist ein Anteil von zwölf Prozent, die als Hobby-EntwicklerInnen eingeordnet werden können. Sie entwickeln ihre eigenen Apps, weil sie Freude daran haben, Kreativität ausleben und sich weiterentwickeln wollen. Weitere 24 Prozent sind »EntdeckerInnen«,

43 Vgl. http://blog.t-mobile-business.at/krankenhaus-app.

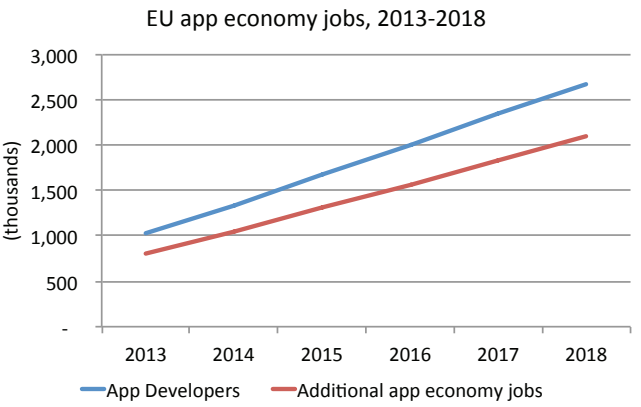
44 Vgl. Vision Mobile 2014. An der Erhebung haben sich mehr als 10.000 EntwicklerInnen beteiligt, davon 30,7 Prozent aus Europa, 37,1 Prozent aus Asien und 24,6 Prozent aus Nordamerika.

45 Vision Mobile 2014, Seite 17.

die zumeist unabhängige EntwicklerInnen sind und mit der App-Entwicklung neben ihrer Haupttätigkeit beginnen, um ihr Spektrum und ihre zukünftigen Möglichkeiten zu erweitern. Diese 36 Prozent generieren zusammen 14 Prozent der Einnahmen. Allerdings wächst der Anteil der »EntdeckerInnen«, das kann dahingehend verstanden werden, dass doch noch viele dieses Feld testen wollen und sich Zukunftschancen einräumen. Es ist damit zu rechnen, dass es zu einer Professionalisierung kommen wird. Vision Mobile hält fest, dass mehr als die Hälfte der derzeit aktiven App-Unternehmen bzw. App-EntwicklerInnen auf dieser Basis nicht überlebensfähig sind, selbst unter Herausrechnung jener, die nicht auf Einnahmen aus ihren entwickelten Apps angewiesen sind. Es wird geschätzt, dass 60 bis 70 Prozent langfristig nicht lebensfähig sein werden und die EntwicklerInnen in einkommensgünstigere Segmente wechseln werden.

Eine im Auftrag der Europäischen Kommission jüngst veröffentlichte Studie kommt zu dem Ergebnis, dass in Europa das »Superstar-Prinzip« gleichermaßen gilt.[46] Bislang können in Europa nur Deutschland, Frankreich und Großbritannien eine nennenswerte Anzahl an App-Unternehmen aufweisen, die außerhalb ihres heimischen Marktes erfolgreich sind. Diesbezüglich ist der Markt stark von Nordamerika dominiert. Trotzdem wird auch für Europa eine positive Entwicklung hinsichtlich des Arbeitsmarktes für einschlägige IT-Fachkräfte attestiert: von einer Million im Jahr 2013 auf 2,7 Millionen im Jahr 2018 (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6: Jobentwicklung in der europäischen App-Economy, 2013–2018



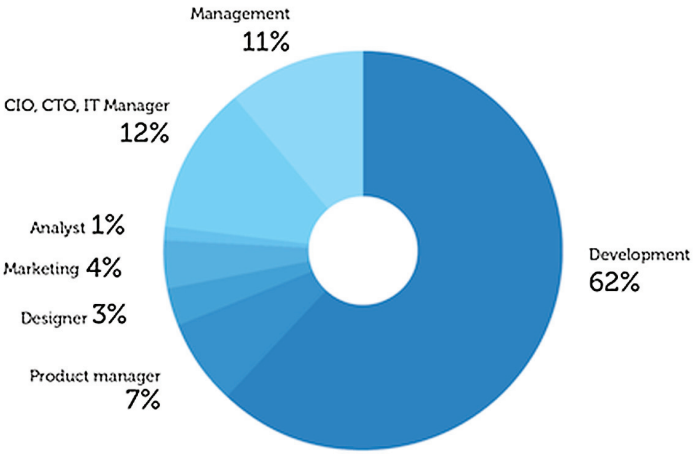
Quelle: Breslin 2014, Seite 15

Dabei werden 39 Prozent in kleinen unabhängigen Entwicklungsunternehmen beschäftigt sein, 37 Prozent in großen unabhängigen Entwicklungsunternehmen, und 24 Prozent wer-

46 Vgl. Breslin et al. 2014, Seite 34.

den so genannte »In-House«-EntwicklerInnen« sein, also in Unternehmen Apps entwickeln, deren Kerngeschäft nicht Apps sind, die aber Apps selbst entwickeln, um beispielsweise neue Vertriebskanäle aufzubauen oder Betriebsabläufe zu optimieren. Als »kleine, unabhängige Entwicklungsfirmen« werden dabei Unternehmen mit bis zu 50 Beschäftigten verstanden. Unabhängige Entwicklungsfirmen entwickeln jedoch nicht nur Apps selbst und vermarkten diese, eine wichtige Einnahmequelle sind für sie Aufträge von Unternehmen zur Entwicklung von Apps oder die Mitarbeit an »In-House«-Projekten.[47] Laut Vision Mobile machen App-EntwicklerInnen 62 Prozent der Beschäftigten in der App-Economy aus. Der Rest entfällt auf entwicklungsnahe Tätigkeiten (Administration, Management, Vermarktung); im Jahr 2013 waren das weitere 800.000 Beschäftigte. Insgesamt wurde für 2013 damit von 1,8 Millionen Beschäftigten in der App-Economy ausgegangen. Bis 2018 wird erwartet, dass zusätzlich zu den App-EntwicklerInnen 2,1 Millionen Beschäftigte in der App-Economy arbeiten werden, also die Gesamtbeschäftigung auf rund 4,8 Millionen steigen wird.

Abbildung 7: Aufgabenbereiche in der App-Economy



Quelle: Vision Mobile, www.visionmobile.com/blog/2013/09/report-the-eu-app-economy-530000-jobs-and-rising

Die europäische Studie zur App-Economy kam zu dem Ergebnis, dass in diesem Wirtschaftsbereich tendenziell gut ausgebildete Arbeitskräfte mit mehrjähriger Erfahrung beschäftigt sind. Dabei zeigen sich einige Unterschiede zwischen der Beschäftigungsstruktur in kleinen unabhängigen Entwicklungsfirmen und den Beschäftigten, die als »In-House«-EntwicklerInnen arbeiten, wie die nachfolgende Tabelle verdeutlicht.

47 Vgl. Breslin et al. 2014, Seite 13–16, Seite 33 und Seite 37. Im Rahmen der Befragung von 522 unabhängigen Entwicklungsfirmen waren davon 33,7 Prozent »kleine« Unternehmen mit bis zu 50 Beschäftigten.

Tabelle 1: Job-Profile in der App-Economy

	Beschäftigte in kleinen unabhängigen Entwicklungsfirmen	Als »In-House«-EntwicklerIn beschäftigt
Mix	Mehr als die Hälfte der Beschäftigten sind ProgrammiererInnen	Mix aus ProgrammiererInnen, »SkripterInnen«,* TesterInnen
Erfahrung	Mehr als die Hälfte der Beschäftigten hat zumindest drei Jahre Berufserfahrung, 20 Prozent mehr als fünf Jahre	60 Prozent haben zumindest drei Jahre Berufserfahrung, 20 Prozent mehr als fünf Jahre
Bezahlung	Mehr als 30 Prozent der ProgrammiererInnen und »SkripterInnen« verdienen jährlich mehr als 50.000 Euro	Ein Drittel der ProgrammiererInnen und mehr als 20 Prozent der »SkripterInnen« verdienen jährlich mehr als 50.000 Euro
Ausbildung	Mehr als drei Viertel der ProgrammiererInnen und »SkripterInnen« verfügen über einen postsekundären oder tertiären Abschluss (im Original: »College or Advanced Degree«)	Drei Viertel der ProgrammiererInnen und »SkripterInnen« verfügen über einen postsekundären oder tertiären Abschluss
Gender	Der Frauenanteil liegt bei über fünf Prozent	Der Frauenanteil liegt bei über zehn Prozent

Quelle: Breslin et al. 2014, Seite 17; * SkripterInnen bezieht sich darauf, dass beispielsweise HTML oder JavaScript keine Programmiersprachen und Beschäftigte, die mit diesen Skriptsprachen arbeiten, daher auch keine ProgrammiererInnen sind

Für Wien liegt für das Jahr 2012 eine Schätzung vor, wonach etwa 20 bis 30 spezialisierte Unternehmen (die jedoch nicht ausschließlich Apps erstellen) in diesem Sektor aktiv sind, unter Einrechnung von Ein-Personen-Unternehmen waren es etwa 50. Inklusive FreelancerInnen und Studierende wurde die App-Community in Wien auf 500 bis 800 geschätzt, die gut miteinander vernetzt sind. Dem Standort Wien kommt dabei seine Zentrumsfunktion zugute, wichtige Firmenkunden, so etwa Mobilfunkbetreiber, Banken und Werbeagenturen, sind in Wien beheimatet, und ein Pool an gut ausgebildeten Arbeitskräften ist vorhanden. Es gibt zwar an einigen Fachhochschulen und an der Technischen Universität Wien bereits teilweise spezialisierte Aus- und Fortbildungsangebote, allerdings sind die Entwicklungen in der App-Branche sehr dynamisch und machen es Ausbildungen schwer, Schritt zu halten. Gesucht werden daher vornehmlich Software-EntwicklerInnen mit einer soliden Grundausbildung.[48] Des Weiteren sind interdisziplinäres Denken und persönliches Engagement wichtig, ExpertInnen vertreten die Ansicht, dass in der noch jungen Branche praktische Erfahrung mehr zähle als akademische Titel.[49]

5.2 Das »Internet der Dinge«

Das »Internet der Dinge« bezeichnet die Vernetzung von »intelligenten« Gegenständen mit dem Internet, damit diese Gegenstände selbständig über das Internet kommunizieren können. Das »Internet der Dinge« (englisch: »Internet of Things« – IoT) soll die Menschen bei ihren Tätigkeiten unmerklich unterstützen ohne abzulenken oder aufzufallen. Dabei werden beispiels-

48 Vgl. Radauer / Good 2012, Seite 32–38.

49 Vgl. Wirtschaftsagentur Wien 2014, Seite 14.

weise miniaturisierte Computer – so genannte »Wearables« – mit unterschiedlichen Sensoren auch direkt in Gegenstände des Alltagsgebrauches (z.B. Kleidungsstücke) eingearbeitet. Ganz alltägliche Gegenstände werden damit zu Internet-Geräten, die über eine eigene IP-Adresse verfügen und miteinander verbunden sind.

Die Verknüpfung physischer Objekte (Dinge) mit einer virtuellen Repräsentation im Internet oder einer internetähnlichen Struktur erfolgt beispielsweise über die automatische Identifikation mittels RFID.[50] Die Funktionalität kann über Sensor- und Aktortechnologie um die Erfassung von Zuständen beziehungsweise die Ausführung von Aktionen erweitert werden.[51] So machen intelligente Sensoren und eine Netzverbindung aus jedem Ding eine potenzielle Datenquelle, nahezu jeder Gegenstand kann dadurch senden und empfangen. Damit ist auch die Basis für die »Machine-to-Machine«-Kommunikation geschaffen, denn Dinge, die über das Netz verbunden sind, können ohne Zutun des Menschen miteinander kommunizieren und sich gegenseitig steuern.

Das »Internet der Dinge« beschreibt also die technische Vision, Objekte beliebiger Art in ein universales digitales Netz zu integrieren. Dabei haben diese Objekte eine eindeutige Identität (»Smarte Objekte«) und befinden bzw. bewegen sich in einem intelligenten Umfeld.[52] Der Anwendungsbereich des IoT erstreckt sich dabei von einer allgemeinen Informationsversorgung über automatische Bestellungen bis hin zu Warn- und Notfallfunktionen.[53] Die Anwendungsgebiete sind enorm vielfältig, und die Nutzungsmöglichkeiten scheinen nahezu unbegrenzt.

Tabelle 2: Hauptanwendungsgebiete für das »Internet der Dinge«

Grüne Umwelt – Smart Planet	Umgebungssensoren	Leck- und Fehlererkennung in der Wasser- und Energieversorgung, Umweltverschmutzung, Wetterbeobachtung
Vernetzte Kommunen – Smart Cities	Beleuchtung, Wassermanagement	Überwachung und Sicherheit der Verkehrssteuerung
Smart Grid – Smart Energy	Spannungs- und Leistungssensoren	Stromzähler und Sicherungen (Smart Meter), Fehlererkennung
Smart Buildings – Smart Homes	Thermostate, Klimaanlagen, Beleuchtung	Bewegungssensoren, Stellglieder, Zähler, intelligente Steckdosen, Regler
Elektrofahrzeuge – Smart Transport	Elektromobilität, Hybridfahrzeuge	Hochgeschwindigkeitszüge, Infrastruktur, Fahrzeugvernetzung
Industrieumgebung – Smart Industry	Beleuchtung, Sicherheit, Stellglieder	Produktionssteuerung, Robotik
Gesundheit – Smart Health	Personenüberwachung	Biosensoren, Tastköpfe, Fernbetreuung
Unterhaltung und Freizeit – Smart Living	Unabhängigkeit durch Technik	Ständige Informationsverfügbarkeit, Vernetzung auf Anforderung

Quelle: www.produktion.de/top-story/internet-der-dinge-start-der-vierten-industriellen-revolution

50 RFID = Radio-Frequency Identification, also die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen.

51 Vgl. Forschungsunion / acatech 2013, Seite 84–87. Aktoren bilden in der Mess- Steuerungs- und Regelungstechnik das Gegenstück zu Sensoren, sie setzen Signale in mechanische Bewegung oder andere physikalische Größen (z.B. Druck oder Temperatur) um und greifen so in das Regelungssystem ein.

52 Vgl. Strölin 2014.

53 Vgl. Frick / Höchli 2014, Seite 70 f.

Das »Internet der Dinge« ist keine eigenständige Entwicklung oder Innovation, sondern fußt auf der kombinierten Nutzung der anhaltenden Fortschritte in der Mikroelektronik, Kommunikationstechnik und Informationstechnologie.[54] Die Entwicklung hin zum »Internet der Dinge« ist auch kein revolutionärer Sprung, sondern ein evolutionärer Prozess, eine schleichende Entwicklung. Die digitale Auf- bzw. Nachrüstung von Gegenständen ist schon jetzt Teil unseres Alltages und des Wirtschaftslebens, viele Anwendungen sind bereits realisiert. Seit den 1990-er Jahren werden Technologien wie RFID eingesetzt, beispielsweise in Skipässen und anderen kontaktlosen Chipkarten, aber auch für die Tieridentifikation. In der Logistik und im Waren- und Bestandsmanagement sind diese Systeme bereits weiträumig verbreitet. Der Warenbestand und der Warenfluss werden so kontrolliert und gesteuert, große Bibliotheken, wie z.B. die Wiener Hauptbücherei, verwenden RFID zur Medienverbuchung und Sicherung. In geschlossenen Arealen kommen bereits fahrerlose Transportsysteme zum Einsatz, und in der Müllentsorgung kommen auf RFID basierende Müllmesssysteme bereits seit zwei Jahrzehnten zur Anwendung.[55]

Telemetrieanwendungen sind also nicht grundsätzlich neu, waren jedoch in der Vergangenheit kostenintensiv und kamen daher nur punktuell zum Einsatz.[56] Durch die Koppelung solcher Anwendungen mit dem Internet entsteht jedoch eine gänzlich neue Qualität. Dies lässt sich am Beispiel des Autos demonstrieren. Schon seit geraumer Zeit sind Autos mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestattet, die z.B. den Reifendruck, die Außentemperatur etc. messen und die FahrerInnen mit Information versorgen. Mit den Navigationssystemen der neuen Generation, die permanent online sind, gleichen Autos jedoch zunehmend »Rollenden Rechenzentren«, die nicht nur die FahrerInnen über die aktuelle Verkehrslage auf der geplanten Route informieren, über Sensoren und Rechner wird praktisch alles registriert (und auch gespeichert), was im Auto geschieht und zum Teil reagieren Autos inzwischen selbständig auf Gefahrensituationen, wie z.B. automatische Temporeduktion bei Glatteis. Die Autos werden immer mehr zu vernetzten Autos, die mit ihrem Umfeld kommunizieren:[57] So kann angeblich der Autohersteller Renault seine Elektrofahrzeuge über Funk stillegen, wenn NutzerInnen die monatliche Leasingrate nicht bezahlen, und Kommunen experimentieren damit, in Wohngebieten das Tempo vollautomatisch auf 30 km/h zu begrenzen. Damit wird der Weg in Richtung »Autonomes Fahren« aufbereitet, der Prototyp des selbstfahrenden »Google-Car« wird ab 2015 auf Kaliforniens Straßen getestet.[58] Der Umstand, dass diese Innovation nicht von einem der großen Autohersteller, sondern von einem Internet-Konzern ausgeht, kann auch als Indiz für die Rolle des Internets als Technologietreiber abseits der eigenen Kernbranche verstanden werden.

54 Vgl. Mattern / Flörkemeier 2010.

55 Vgl. Deutsche Bank Research 2009. Für weitere Beispiele für den Einsatz für RFID vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/RFID.

56 Vgl. Mattern / Flörkemeier 2010, Seite 6.

57 Vgl. »Rollende Datensammler«, 29. März 2014, www.zeit.de/mobilitaet/2014-03/auto-ueberwachung-autoindustrie-vernetzung.

58 Das Google-Auto fährt jetzt auch, 23. Dezember 2014. www.zeit.de/mobilitaet/2014-12/auto-google-autonom-fahren und Testfahrt in Google Self-Driving Car: Dieses Auto kommt ohne Sie aus, 15. Mai 2014, www.spiegel.de/auto/aktuell/google-auto-unterwegs-im-selbstfahrenden-auto-a-969532.html.

Schon das Beispiel des selbstfahrenden Autos macht deutlich, dass durch das »Internet der Dinge« Anwendungen möglich sind, die tiefgreifende Veränderungen mit sich bringen (können). Das »Internet der Dinge« wirkt sowohl in Wirtschafts- und Arbeitsstrukturen als auch in Wertschöpfungsketten umfassend ein:[59]

- Horizontale und vertikale Integration von Wertschöpfungsketten:
  - bislang weitgehend getrennte Funktionsbereiche werden enger verzahnt;
  - bessere Integration von Wertschöpfungs- und Lieferketten;
  - Schließung der Lücke von physischer und digitaler Welt;
  - Abbau von Medienbrüchen;
  - (automatisierte) Informatisierung des Kernbereiches industrieller Produktion;
  - Auflösung der Grenzen zwischen Betriebswirtschaft und Produktion;
  - neue Möglichkeiten für Outsourcing, Abnahme der Fertigungstiefe.
- Dezentralisierung von Steuerungsfunktionen:
  - Dezentralisierung und Selbststeuerung von Prozessen für dynamische Umwelten besser geeignet als zentrale Steuerung;
  - Outsourcing.
- Flexible Fertigungssysteme:
  - Individualisierung der Produktion (»Mass Customization«);
  - mehr Varianten auf derselben Produktionslinie;
  - Produktionsanweisungen direkt am Produkt (»Autarke Intelligenz«);
  - Anfahren neuer Produkte auf den alten Linien.
- Automatisierung und Informatisierung für neue Rationalisierungspotenziale:
  - Instandhaltung statt nach Plan nach realem Bedarf (Sensortechnik);
  - Qualitätssicherung: Automatisierung von Dokumentationspflichten und automatisierte Meldung von kritischen Zuständen durch Sensortechnik.
- Veränderte Tätigkeiten und Qualifikationsanforderungen:
  - (noch) weniger Einfacharbeit;
  - (relatives) Anwachsen mittlerer und höherqualifizierter Tätigkeiten;
  - höhere Transparenz und höhere Kontrolldichte (Re-Taylorisierung?);
  - Verlust von Zeitsouveränität, Mensch wird zum flexiblen Anhängsel des sich selbst steuernden Systems;
  - Problem des »Information Overflow«;
  - für mittlere Qualifikationsstufen: widersprüchliche Entwicklung – Anreicherung und inhaltliche Verarmung;
  - Sozialkompetenzen noch stärker gefordert (Kommunikation mit vor- und nachgelagerten Einheiten / Unternehmen).

59 Vgl. Bieber 2009.

Obwohl der Begriff »Internet of Things« (IoT) bereits 1999 vom britischen Technik-Pionier Kevin Ashton eingeführt wurde und IoT in der IT-Branche als das »Next Big Thing«[60] gilt, steckt es noch in den Kinderschuhen. In Deutschland machen Daten, die durch das »Internet der Dinge« bereitgestellt werden, erst rund zwei Prozent der digitalen Daten aus, der Anteil soll bis 2020 auf 14 Prozent ansteigen, global auf zehn Prozent. Daraus ergibt sich auch die unmittelbare Verbindung des IoT mit Big Data, denn die Sensoren erfassen Unmengen an Daten, darunter allerdings auch viel »Datenmüll«. 2013 waren nur rund 22 Prozent der Daten nutzbar, und davon wurden nur rund fünf Prozent tatsächlich auch ausgewertet. Es wird geschätzt, dass 2013 – global betrachtet – 20 Milliarden »Dinge« mit dem Internet vernetzt waren und dass diese Zahl bis 2020 auf 32 Milliarden steigen wird.[61]

Eine kürzlich global durchgeführte Umfrage unter EntwicklerInnen[62] kam zu dem Ergebnis, dass 17 Prozent der EntwicklerInnen an IoT-Anwendungen bzw. M2M-Anwendungen (»Machine-to-Machine«) arbeiten. So sind geschätzte 3,2 Millionen EntwicklerInnen in diesem Bereich involviert. Davon arbeitet ein Achtel hauptsächlich an IoT und M2M-Anwendungen, die anderen verbringen einen Teil ihrer Arbeitszeit damit. 70 Prozent der EntwicklerInnen arbeiten in kleinen Teams, überwiegend in Startups mit weniger als 50 Beschäftigten. Bezeichnenderweise wird in diesem Bericht festgehalten, dass es zwar eine gewisse Konzentration auf Startup-Cluster wie Silicon Valley und New York gebe, die EntwicklerInnen jedoch weltweit aktiv sind und ein Viertel in Asien arbeitet. Bezogen auf Europa wird festgestellt: »There are many developers in Europe too (most in Western Europe), but they are scattered and seem slow to move from mobile to IoT compared to other regions.«

5.3 Industrie 4.0: Internet trifft auf Industrie

Das Konzept »Industrie 4.0« ist Teil des Aktionsplanes der deutschen Bundesregierung zur Hightech-Strategie 2020 und beschreibt die nächste Entwicklungsstufe in der Industrie, und diese dürfte mit dem traditionellen Industriemodell nur mehr wenig gemeinsam haben. Das Industrie-4.0-Konzept ist eine Reaktion auf die wachsende Dynamik, die an die Produktion steigende Anforderungen stellt: steigende Produkt- und Prozesskomplexität in Verbindung mit volatilen Märkten und die sich stetig verkürzenden Produkt-, Markt-, Technologie- und Innovationszyklen. Des Weiteren wirken hohe Rohstoffpreise und die in Deutschland sich bereits abzeichnenden Auswirkungen des demographischen Wandels in Richtung von Industrie 4.0.[63]

60 Vgl. z.B. BCG 2014.

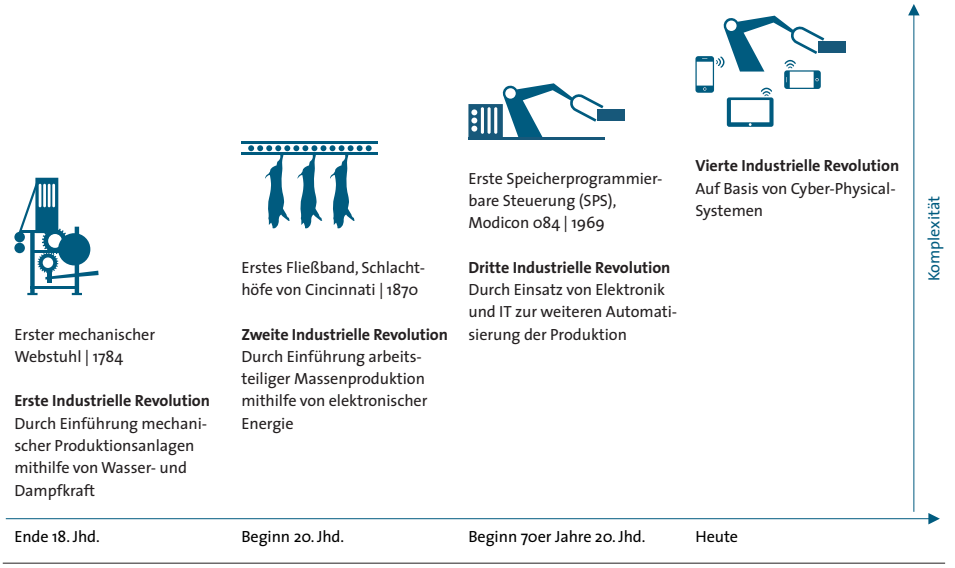
61 Vgl. EMC / IDC 2014 und 2014a. Das Unternehmen Cisco geht davon aus, dass 2020 bereits 50 Milliarden Geräte vernetzt sein werden.

62 Vgl. www.visionmobile.com/blog/2014/10/kingmakers-internet-things.

63 Vgl. Bauer et al. 2014, Seite 6.

Der Umbau in Richtung von Industrie 4.0 wird zwar nicht revolutionär ablaufen, soll jedoch evolutionär die Industrien verändern und ein grundlegend verändertes Konzept industrieller Produktion einführen, das über den Einsatz von Elektronik und IT zur weiteren Automatisierung der Produktion (»Dritte Industrielle Revolution«, vgl. Abbildung 8) weit hinausgeht. Bereits bisher wurde die Zunahme der Dienstleistungen auch mit der zunehmenden Komplexität der Produktionsprozesse erklärt – Dienstleistungen sind demnach vermehrt notwendig, um den Ablauf sicherzustellen und die zunehmende Komplexität bewältigen zu können.[64] Mit Industrie 4.0 nimmt diese Komplexität noch erheblich zu, und Produktion wird damit voraussichtlich noch »dienstleistungshaltiger«. Produkte werden immer individueller, ihr Lebenszyklus kürzer und das Unternehmensumfeld immer komplexer. Kurz gesagt: Industrie 4.0 soll Abhilfe schaffen und Deutschland als Industriestandort sichern. Das Medienecho ist groß, und die Initiativen und Veranstaltungen zur Förderung der Entwicklung in Richtung Industrie 4.0 sind inzwischen zahllos. Auch in Österreich wurde Industrie 4.0 zum technologiepolitischen Förderschwerpunkt 2014/2015 erklärt.[65] Da sich Industrie 4.0 tatsächlich noch im Konzeptstadium befindet, können an dieser Stelle auch nur die Konzepte und auf diese bezogenen Aussagen einiger ProponentInnen von Industrie 4.0 dargestellt werden.

Abbildung 8: Die vier Stufen Industrieller Revolutionen



Quelle: Bauer et al. 2014, Seite 10

64 Vgl. Jacobsen 2010, Seite 214.

65 Vgl. »Technologieministerin Bures gründet mit TU Wien erste Pilotfabrik Österreichs«, www.tuwien.ac.at/aktuelles/news_detail/article/8961.

Die »Plattform Industrie 4.0« verwendet als Arbeitsdefinition folgende Beschreibung: »Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an den zunehmend individualisierten KundInnenwünschen und erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produktes an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen. Basis ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten. Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien, wie z.B. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch, optimieren lassen.«[66]

Das Konzept der Industrie 4.0 integriert aktuelle Trends aus den Informations- und Kommunikationstechnologien in industrielle Produktionssysteme mit dem Ziel, dass intelligente Maschinen, Logistiksysteme und Betriebsmittel eigenständig Informationen austauschen.[67] Mithilfe von Informationstechnologie werden die einzelnen Bestandteile der Fertigung, von der Anlage bis zum Produkt, mit eigener Intelligenz ausgestattet und vernetzt. Die Vernetzung findet sowohl horizontal entlang der Wertschöpfungskette als auch vertikal von der Geschäfts-IT über Manufacturing Execution- (MES) und Produktions-Systeme bis hin zu einzelnen Sensoren in den Anlagen statt. Im Alltag heißt das: Die Objekte tauschen gegenseitig Informationen aus und treffen ihre Entscheidungen mittels künstlicher Intelligenz selbst. In den neu entstehenden intelligenten Fabriken herrscht – im konzeptionellen Idealfall – eine völlig neue Produktionslogik: Produkte sind eindeutig identifizierbar, jederzeit lokalisierbar und kennen ihre Historie, ihren aktuellen Zustand sowie alternative Wege zu Ihrem Zielzustand. Eine Produktionslinie muss dann beispielsweise nicht mehr nur auf ein Produkt festgelegt sein, sondern kann IT-unterstützt Bearbeitungsstationen flexibel an einen sich ändernden Produktmix anpassen und so Kapazitäten optimal auslasten.

Industrie 4.0 stellt dabei keine konkrete neue Technologie dar sondern beschreibt eine Vision, die mithilfe bestehender sowie noch zu entwickelnder Technologien umgesetzt werden soll. Mobile Computing, Big Data und Analytics, Cloud Computing und IT-Sicherheit liefern zentrale Grundlagen für Industrie 4.0. Der Trend in Richtung vernetzter Welten und Industrie 4.0 wird vor allem durch die rasante Entwicklung der Anzahl vernetzungsfähiger Geräte getrieben, damit kommt wiederum das »Internet der Dinge« als Enabler ins Spiel.[68] Scanner und Computer lesen die Daten von den RFID-Chips oder Barcodes aus, übermitteln sie online weiter und sorgen dafür, dass die Maschinen richtig agieren. Als Folge verschmelzen in der Welt der Industrie 4.0 die physikalische Welt und die virtuelle Welt zu so genannten »Cyber-

66 www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html.
67 Vgl. Ramsauer 2014.
68 Vgl. Strölin 2014.

Physischen Systemen« (CPS).[69] An diese futuristisch klingenden Konzepte sind sehr konkrete Erwartungen geknüpft:[70]

- **Flexible Fertigung**: Im Zeitalter der Industrie 4.0 kann auf Veränderungen schnell reagiert werden, da Abläufe ad hoc angepasst werden können. Produktionsprozesse können einfach und standortübergreifend optimiert werden, und zwar sowohl hinsichtlich Qualität, Preis und auch Ressourceneffizienz.
- **Individuelle Produktion**: Aufgrund der flexiblen Abläufe und der Möglichkeit der raschen Umstellung kann sogar die Produktion von Einzelstücken und Kleinstmengen rentabel sein (Stichwort: Maßfertigung in der Massenproduktion).
- **Neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen**: Die intelligenten Objekte sammeln vielfältige Daten, auf deren Basis innovative Services und Angebote entwickelt werden können. Die intelligente Vernetzung stellt somit eine konsequente Weiterentwicklung industrieller Wertschöpfungssysteme dar, in der computergestützte Maschinen und Anlagen über das Internet untereinander und mit anderen IKT-Systemen gekoppelt werden. Die technologische Perfektion der Produktionsanlagen in Kombination mit einer stärkeren Integration der MitarbeiterInnen, KundInnen und BenutzerInnen der Produkte ermöglicht dank der intelligenten Vernetzung völlig neue Geschäftsmodelle.[71]
- **Neues Arbeiten**: Von Industrie 4.0 verspricht man sich Arbeitssysteme, die dem Menschen besser angepasst sind. Intelligente Assistenzsysteme sollen Beschäftigten neue Spielräume eröffnen und das Potenzial bieten, in Zeiten des demographischen Wandels ältere Menschen länger in das Berufsleben einbinden zu können durch die bessere Abstimmung zwischen den Abläufen und den Möglichkeiten der Beschäftigten. Auch in der Industrie sollen damit flexiblere Arbeitszeitmodelle möglich werden, die es Beschäftigten besser ermöglichen sollen, Beruf und Familie in Einklang zu bringen.

Zwar wird Automatisierung für immer kleinere Serien möglich, dennoch betonen die ProponentInnen von Industrie 4.0, dass menschliche Arbeit weiterhin ein wichtiger Bestandteil der Produktion sein werde, denn vollständige Autonomie dezentraler, sich selbst steuernder Objekte werde es auf absehbare Zeit nicht geben. Im Zeitalter von Industrie 4.0 wird der Mensch demnach mehrere Rollen einnehmen:[72]

- »**Der Mensch als Sensor**«: Sensorische Lücken bestehen trotz Sensorik in der Produktion auch zukünftig. Menschliche Fähigkeiten bleiben erforderlich zur Bewältigung komplex zu erfassender Situationen.
- »**Der Mensch als EntscheiderIn**«: Eingriffe in laufende und selbststeuernde Systeme sind zeitkritisch und auch zukünftig erforderlich, schnelle und qualifizierte Entscheidungen sind erforderlich.

69 Vgl. www.plattform-i40.de.
70 Vgl. www.plattform-i40.de.
71 Vgl. Bauer et al. 2014, Seite 10.
72 Vgl. Strölin 2014.

- »**Der Mensch als AkteurIn**«: Arbeitsinhalte bleiben geprägt von hoher Komplexität, KundInnenindividualität und unregelmäßiger Wiederholbarkeit. Dabei werden die Anforderungen an die zeitliche, inhaltliche und räumliche Flexibilität der MitarbeiterInnen signifikant steigen. Der Einsatz von Mobilgeräten ist wesentlich für die Arbeit in der Industrie 4.0.

Grundsätzlich kann sich technologischer Fortschritt in den verschiedenen Industriezweigen unterschiedlich auf Qualifikationsstruktur und damit auf die Qualifikationsanforderungen auswirken. Technischer Fortschritt kann dequalifizierend wirken, aber auch zu einer Polarisierung der Qualifikationen führen oder zu einer Homogenisierung der Qualifizierung auf einem höheren Niveau beitragen.[73] Generell werden eine stärkere inhaltliche und auch eine stärkere zeitliche Flexibilität das Arbeitsleben in der Industrie 4.0 bestimmen. Tendenziell wird von einem verstärkten Bedarf an höherqualifizierten Beschäftigten ausgegangen, ob dieser Bedarf durch Schulungen der MitarbeiterInnen gedeckt werden kann oder ob sich die Struktur sehr stark in Richtung der hochqualifizierten Beschäftigten verschiebt, darüber gibt es noch keine klaren Vorstellungen. Angesichts des Umstandes, dass Industrie 4.0 auch in Reaktion auf die demographische Entwicklung in Deutschland diskutiert und vorangetrieben wird und einer der Gründe für diese Entwicklung in erwarteten Kostenvorteilen bei der Produktion liegt, kann wohl davon ausgegangen werden, dass zumindest längerfristig mit weniger Beschäftigten zu rechnen ist.

In der Industrie 4.0 werden voraussichtlich Aufgaben der traditionellen Produktions- und Wissensarbeit stärker zusammenwachsen, ProduktionsarbeiterInnen werden vermehrt Aufgaben für die Produktentwicklung übernehmen. FacharbeiterInnen werden mehr Wissen zu IT und digitaler Kommunikation benötigen, dazu gehört auch ein Verständnis von Social-Media-Funktionalitäten als einer neuen Basis von Wissensmanagement-Systemen. Grundsätzlich wird nicht mit neuen Berufen oder grundlegend neuen Ausbildungswegen gerechnet, allerdings wird es voraussichtlich neue Qualifikationsprofile geben, wie z.B. den / die »ProduktionsinformatikerIn«. Diese neuen Qualifikationsprofile können unter Umständen auch durch die Verknüpfung von bestehenden Ausbildungsgängen erreicht werden, um beispielsweise die Interdisziplinarität zwischen InformatikerInnen und MaschinenbauerInnen herzustellen, grundsätzlich wird TechnikerInnen mit Verständnis von System Engineering und Interdisziplinarität große Bedeutung beigemessen. Im Industrie-4.0-Modell – so wie es von den deutschen ExpertInnen diskutiert wird – kommt außerdem der »On-the-Job«-Weiterbildung große Bedeutung zu, dies auch deshalb, weil Flexibilität einer der systemimmanenten Grundpfeiler ist und »Just-in-Time-Training« als einzige Möglichkeit gesehen wird, MitarbeiterInnen für immer kurzfristigere, weniger planbare Einsätze mit wechselnden Inhalten zu qualifizieren. Hoffnungen werden auch auf die nachkommende Generation gesetzt, die als Digital Natives einen völlig anderen Zugang zur Nutzung jener Technologien (z.B.

73 Vgl. Bock-Schappelwein / Langer / Reinstaller 2012, Seite 100 f.

Mobiles Internet über Smartphones und Tablets) habe, die für das Arbeiten in Industrie 4.0 von Relevanz sind.[74]

Kommunikation wurde bislang in der Sachgüterindustrie vielfach »nur« als ein Mittel zum Zweck verstanden, während sie in den Dienstleistungen immer schon einen zentralen Stellenwert einnahm.[75] Dies könnte sich im Zeitalter von Industrie 4.0 grundlegend ändern, denn es ist ein System der vielfältigen Schnittstellen, nicht nur organisationsintern, sondern – bedingt durch die stärkere KundInnenorientierung – auch organisationsextern. MitarbeiterInnen in der Produktion würden daher im Vergleich zu heute näher an den KundInnen sein.

74 Vgl. Spath et al 2013, Seite 125 ff.

75 Vgl. Bock-Schappelwein / Janger / Reinstaller 2012, Seite 100.

6 IKT und die Digitale Agenda im Rahmen der EU-2020-Ziele

Die Europäische Kommission hatte bereits in den 1990-er Jahren begonnen, systematisch auf die Informationsgesellschaft zu setzen und diese zu befördern. Schon 1990 hat die EU rund 40 Prozent ihres Forschungsetats für die Förderung der Informations- und Kommunikationstechnologien ausgegeben, und bereits 1994 wurde das »Information Society Project Office« eingerichtet, das explizit die Verwirklichung der Informationsgesellschaft zum Ziel hatte. Vor der Jahrtausendwende wurden diese Strategien noch sehr stark von einer technischen Utopie getragen, der Fokus lag auf der »Hardware«.[76] Heute wird seitens der Europäischen Kommission den Informations- und Kommunikationstechnologien die Rolle als »Golden Opportunity« zugesprochen, die auf zwei Faktoren beruht:[77]

- Technologie und technologische Innovationen könnten die aktuellen Wirtschaftsprobleme Europas lösen.
- Die rasche Diffusion von High-Speed-Netzen und mobilen Endgeräten stärkt die Position der KundInnen und bringt neue Dynamik in die Märkte.

Neben der Green Economy und dem Gesundheits- und Sozialbereich gilt der Europäischen Kommission der IKT-Sektor daher als dritter Schlüsselsektor, der das Potenzial zur Erreichung eines jobintensiven Aufschwunges aufweist, also in wesentlichem Ausmaß über das Potenzial zur Schaffung neuer Arbeitsplätze verfügt. Die hohen Erwartungen begründen sich insbesondere auf dem Umstand, dass die Beschäftigung von IKT-Kräften in der EU jährlich um drei Prozent zugenommen hat und dabei die Nachfrage nach Arbeitskräften bislang größer war als das Angebot. Dementsprechend wird neben infrastrukturellen Maßnahmen insbesondere der Förderung der IKT-Kompetenzen und den damit verbundenen verstärkten Anstrengungen im (Berufs-)Bildungsbereich große Bedeutung zugemessen.[78]

Als wesentlicher Pfeiler für die Nutzung dieser erwarteten – und angesichts der angespannten Arbeitsmarktlage der letzten Jahre in Folge der Finanz- und Wirtschaftskrise – erhofften Potenziale dient die so genannte »Digitale Agenda« der Europäischen Kommission. Die Digitale Agenda[79] wurde bereits 2010 beschlossen und ist eine von sieben Flaggschiff-Initiativen

76 Vgl. Knoblauch 2014, Seite 258 f.
77 Vgl. Europäische Kommission 2013a, Seite 6.
78 Vgl. Europäische Kommission 2012a, Seite 8.
79 Vgl. http://ec.europa.eu/digital-agenda.

der Europäischen Kommission zur Erreichung der EU-2020-Ziele. Von der Realisierung der Digitalen Agenda erwartet sich die Europäische Kommission ein Plus des europäischen BIP von fünf Prozent über den Zeitraum von acht Jahren.[80] In der Digitalen Agenda wurden 13 spezifische Ziele formuliert, diese beziehen sich auf Breitband-Ziele, auf den digitalen Binnenmarkt, die digitale Integration, auf öffentliche Dienste, Forschung und Innovation und auf die CO_2-arme Wirtschaft:[81]

1. Bis 2013 eine hundertprozentige Breitband-Versorgung aller EU-BürgerInnen.
2. Bis 2020 die Breitband-Versorgung aller EU-BürgerInnen mit 30 Mbit/s oder mehr (im Jänner 2010 verfügten 23 Prozent der EU-BürgerInnen über Breitband-Anschlüsse mit mehr als 10 Mbit/s).
3. Bis 2020 sind 50 Prozent der europäischen Haushalte mit ultraschnellen Breitband-Anschlüssen (100 Mbit/s oder mehr) ausgestattet.
4. Bis 2015 nutzen 50 Prozent der Bevölkerung die Möglichkeit von Online-Einkäufen.
5. Bis 2015 nutzen 20 Prozent der Bevölkerung die Möglichkeit zu grenzüberschreitenden Online-Käufen.
6. Bis 2015 sollen 33 Prozent der KMU Online-Käufe und Online-Verkäufe tätigen.
7. Bis 2015 soll bei Telekommunikationsdiensten die Differenz zwischen nationalen und Roaming-Tarifen beseitigt sein.
8. Erhöhung der regelmäßigen Internet-Nutzung von 60 auf 75 Prozent bzw. von 41 auf 60 Prozent in benachteiligten Bevölkerungsgruppen.
9. Bis 2015 die Halbierung (auf 15 Prozent) des Bevölkerungsanteiles, der noch nie das Internet genutzt hat.
10. Bis 2015 nutzen 50 Prozent der Bevölkerung elektronische Behördendienste, davon füllt die Hälfte Formulare aus und versendet sie.
11. Die wichtigsten grenzübergreifenden öffentlichen Dienste sollen bis 2015 online verfügbar sein.
12. Verdopplung der Ausgaben für IKT-Forschung und IKT-Entwicklung bis 2020.
13. Gesamtreduzierung des Energieverbrauches zu Beleuchtungszwecken bis 2020 um mindestens 20 Prozent.

In der Digitalen Agenda wird auch festgehalten, dass die volle Nutzung des IKT-Potenzials in Europa bei der Bewältigung dringender gesellschaftlicher Herausforderungen eine wesentliche Hilfe sein könnte. Erwähnt werden in diesem Zusammenhang der Klimawandel und Umweltprobleme, die alternde Bevölkerung und steigende Gesundheitskosten, der Aufbau effizienter öffentlicher Dienste, die Integration von Behinderten sowie die Digitalisierung des europäischen Kulturerbes und dessen Bereitstellung für heutige und künftige Generationen.[82]

80 Vgl. Europäische Kommission 2012, Seite 5.
81 Vgl. http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/about-our-goals.
82 Vgl. Europäische Kommission 2010, Seite 7.

Positive Wachstumseffekte diagnostiziert die Europäische Kommission für den IKT-Sektor in jüngster Zeit insbesondere für die nicht-gewinnorientierten Sektoren (Gesundheitsbereich, Bildungsbereich, öffentlichen Verwaltung).[83] Für das Bildungswesen erhofft sich die Europäische Kommission weitreichende Impulse: Die digitale Modernisierung bietet wertvolle Chancen für die Bildung, sie eröffnet nie da gewesene Chancen, um Zugänglichkeit und Gerechtigkeit in der allgemeinen und beruflichen Bildung zu verbessern. Damit wird die Ausweitung der Bildungsangebote möglich über klassische Formate und Grenzen hinweg, gekennzeichnet durch Personalisierung, Nutzung digitaler Medien, frei zugängliche Lehr- und Lernmaterialien, Bottom-up-Ansätze und Schaffung neuer Lerninhalte durch Lehrende und Lernende. In diesem Bereich gibt es noch viele ungenutzte Potenziale, und sie verändern den gesamten Bildungsmarkt bis hin zu Schul- und Lehrbuchverlagen, die neue Geschäftsmodelle entwickeln müssen.[84]

Große Bedeutung wird der Schaffung des digitalen Binnenmarktes zugerechnet. Auch das Europäische Parlament hat im April 2014 in seinen Änderungen zu der von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Verordnung zum europäischen Binnenmarkt der elektronischen Kommunikation und zur Verwirklichung des vernetzten Kontinentes dessen große Bedeutung für die Wahrung der wirtschaftliche Interessen und Erweiterung der Geschäftsmöglichkeiten europäischer Unternehmen unterstrichen: »(…) Darüber hinaus ist die digitale Welt zu einem Teil des öffentlichen Raums geworden, in dem sich neue Formen des grenzüberschreitenden Handels etabliert haben und im Zuge einer innovativen Marktentwicklung und sozialer und kultureller Interaktion Geschäftsmöglichkeiten für europäische Firmen in der globalen digitalen Wirtschaft geschaffen werden.«[85]

Der digitale Binnenmarkt wird als eine der aussichtsreichsten und anspruchsvollsten Bereiche verstanden, der erhebliche Steigerungen in der Wirtschaftlichkeit ermöglicht.[86] Unternehmen und Behörden bieten im digitalen Binnenmarkt immer umfassendere Dienste zunehmend auf mobilen Plattformen an, die den Zugriff auf Informationen und Inhalte jederzeit, überall und mit jedem Endgerät ermöglichen. Dazu soll durch den digitalen Binnenmarkt ein rechtlicher Rahmen geschaffen werden, der zur erfolgreichen Weiterentwicklung von Cloud Computing und grenzenlosem Mobilfunkverkehr sowie zum einfacheren Zugang zu Informationen und Inhalten beiträgt, dabei aber die Privatsphäre, die personenbezogenen Daten, die Computer- und Netzsicherheit sowie die Netzneutralität schützt. In erster Linie geht es darum, nationale Schranken für Online-Transaktionen zu beseitigen und die digitale Wirtschaft in die Grundidee eines Raumes ohne Binnengrenzen, in dem der freie Verkehr von Waren, Personen, Dienstleistungen und Kapital gewährleistet ist, zu integrieren. Damit sollen der Informationszugang verbessert, Transaktionskosten gesenkt und bessere Geschäfts- und Verwaltungsmodelle eingeführt werden. Für die VerbraucherInnen soll eine Steigerung des elektronischen Handels dank grenzüberschreitendem Handel und leichterem Angebotsver-

83 Vgl. Europäische Kommission 2013a, Seite 5.

84 Vgl. Europäische Kommission 2012, Seite 10 f.

85 www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0281+0+DOC+XML+V0//DE&language=DE

86 Vgl. www.europarl.europa.eu/aboutparliament/de/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.9.4.html.

gleich die schnellere Entwicklung neuer Produkte, niedrigere Preise und / oder eine größere Auswahl und bessere Qualität von Produkten und Dienstleistungen bringen. Außerdem soll es durch mehr elektronische Behördendienste den BürgerInnen und Unternehmen erleichtert werden, ihren Auskunfts- und Meldepflichten online nachzukommen und Arbeits- und Geschäftsangebote zu finden.

Neben unmittelbar kostenwirksamen Vorteilen – so wird beispielsweise davon ausgegangen, dass 80 Prozent der Organisationen durch Cloud Computing ihre Kosten um zehn bis 20 Prozent senken könnten – sollen insbesondere auch schutzbedürftige Menschen (ältere Menschen, Menschen mit eingeschränkter Mobilität, BewohnerInnen abgelegener ländlicher Gebiete oder Menschen mit geringer Kaufkraft) durch den digitalen Binnenmarkt Vorteile haben. Damit ist die Hoffnung verbunden, den anstehenden demographischen Herausforderungen besser begegnen zu können. Eine Vorreiterrolle soll dabei das eGovernment einnehmen, die Online-Steuererklärung ist in Österreich ein Beispiel, das viele BürgerInnen unmittelbar spüren, ähnlich wie die e-Card im Gesundheitssystem. Ähnliches gilt für die medial stark vermittelten Bemühungen der Europäischen Kommission, die Roaming-Gebühren im EU-Raum bis Ende 2015 endgültig abzuschaffen.[87]

6.1 Trends und Treiber auf europäischer Ebene

Die Europäische Kommission hat in einer jüngsten Studie[88] ExpertInnen zu den Entwicklungspotenzialen des IKT-Sektors und den Hürden zu deren Realisierung befragt. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Tabelle 3: Treiber, Trends und Barrieren der Wirkung von IKT

Treiber	Folgen und Trends	Barrieren
Technologische Treiber • Die Cloud • Mobiles Breitband • Das »Internet der Dinge«	**Auswirkungen auf die Wirtschaft** • Veränderung der Lieferketten und des Managements der Lieferketten (Supply Chain Management) • Neue Geschäftsmodelle – vom Transfer von Eigentum hin zu kontinuierlichem Service • Neue Innovationsökosysteme, Produktionsplattformen und globale Marktplätze • Wandel der Interaktionsbeziehungen zu KundInnen / KonsumentInnen durch kundInnenindividuelle Massenfertigung (»Mass Costumisation«) • Veränderung der Interaktionsmuster mit den Arbeitskräften	**Aus- und Weiterbildung** • Fehlende Aus- bzw. Weiterbildung generell, auch Aus- und Weiterbildung in nicht relevanten Skills • Nicht mehr adäquate Bildungssysteme und überalterter Lehrkörper • Ein nicht ausreichend entwickeltes Verständnis für die Bedeutung von IKT für Europa und die europäische Vision • Fehlendes Bewusstsein für die Potenziale von IKT • Aufgrund von ungeeigneten Rahmenbedingungen und schlechtem Design gescheiterte IKT-Projekte führen bei Investoren zu Zurückhaltung

87 Vgl. www.zukunfteuropa.at/site/cob__47308/currentpage__0/7189/default.aspx.

88 Vgl. Europäische Kommission 2013a.

Treiber	Folgen und Trends	Barrieren
Technologiebasierte Treiber • Datengesteuerte Innovation durch Big Data mit Datenanalyse und -synthese • Innovationen in Services und Apps • Netzwerkbasierte Innovationen • IKT-basierte Unternehmensgründungen	**Neue Technologietrends** • Wearable Computing (Computersysteme, die BenutzerInnen während der Anwendung am Körper tragen, z.B. eingearbeitet in Kleidung, Armbanduhren usw.) • Stimmen- und Blickerfassungssysteme • kundInnenindividuelle Massenfertigung durch Echtzeitdaten zu Verhaltensmustern • Robotics, lernende Maschinen und fortgeschrittene Fertigungstechnologien • 3-D Printing • Neue Organisationstools und Tools zur Zusammenarbeit	**Kulturelle Barrieren und Barrieren auf Organisationsebene** • Zu geringer Unternehmergeist • Existierende Technologien und Möglichkeiten werden nicht voll ausgeschöpft • Mangelnde Fähigkeit, neue Produkte auf den Markt zu bringen • Schwieriger Zugang zu Risiko- und Beteiligungskapital • Umständlicher Zugang zu EU-Förderprogrammen und KMU-Unterstützungsprogrammen • Festhalten an etablierten/veralteten Technologien, Systemen und Investitionsverhalten
Technologiebasierte Nachfrage-Treiber • Allgegenwärtigkeit der Anbindung bzw. die Erwartung der unbegrenzten Anbindung • Die Erwartung an IKT als ein Gebrauchsgut • Veränderungsdruck über den privaten Konsum und über Haushalte • Kostengünstiger Zugang und die Erwartung daran	**Sektoren mit substanziellem, nicht genütztem IKT-Potenzial** • Bildung • Gesundheitswesen • Öffentliche Verwaltung • Transport	**Barrieren auf Policy-Ebene** • Fragmentierte rechtliche und regulative Rahmenbedingungen • KMU-spezifische rechtliche und regulative Regeln • Zu geringe Flexibilität und Mobilität in den Arbeitsmärkten • Zu starker Fokus auf die Infrastruktur und zu wenig Aufmerksamkeit auf die Entwicklung der Nachfrage • Unnötige Bürokratie beim Start und bei der Finanzierung von Unternehmen
Zentrale Unsicherheitsfaktoren • Netzwerk-Kapazitäten • Interoperabilität • Vorschriften und Regulierungen	**Zentrale Unsicherheitsfaktoren** • Fragen des Schutzes der Privatsphäre • Sicherheitsaspekte • Sicherheitsfragen auf nationaler und EU-Ebene	**Zentrale Unsicherheitsfaktoren** • Einstellungen und die Bereitschaft zur Übernahme und zur Nutzung neuer Technologien und Anwendungen • Soziale Barrieren

Quelle: Europäische Kommission 2013a, Seite 23f; eigene Übersetzung und Anmerkungen

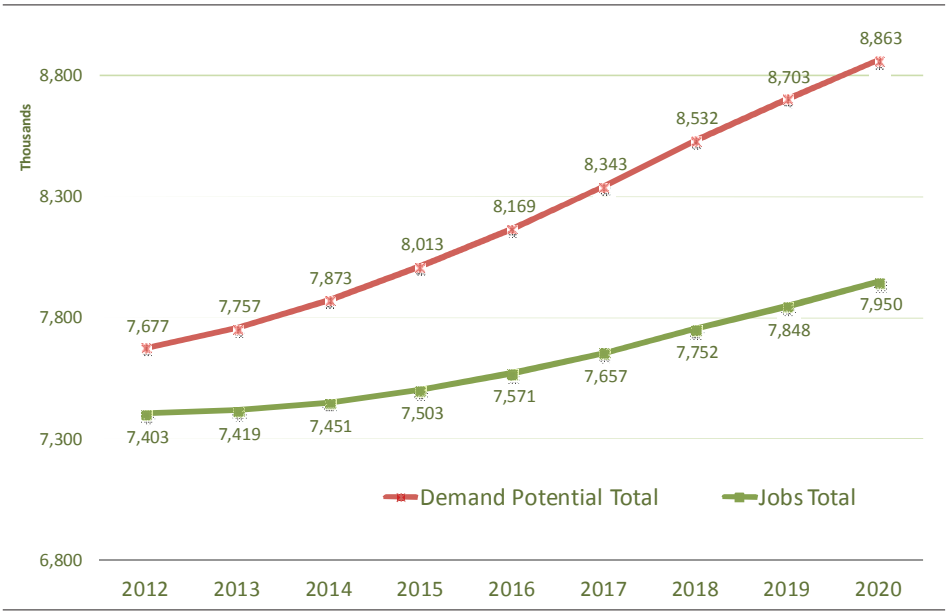
6.2 Beschäftigungsprognosen im IKT-Sektor auf europäischer Ebene

Grundsätzlich werden die Beschäftigungsaussichten für IKT-Fachkräfte äußerst positiv bewertet. Dies einerseits basierend auf der Tatsache, dass bereits bisher die Nachfrage das Angebot übertroffen hat und andererseits aufgrund der enormen Dynamik, die durch das Mobile Internet, Apps, Cloud-Dienstleistungen und nachfolgende Entwicklungen geschaffen wird.

Für eine zahlenmäßige Schätzung der Beschäftigungsentwicklung im IKT-Sektor auf europäischer Ebene wurden Szenarien entwickelt. Bei dem in der folgenden Abbildung 9 dargestellten Szenario handelt es sich um das errechnete Hauptszenario. Es geht davon aus, dass bis 2020 jährlich rund 100.000 zusätzliche Arbeitsplätze für IKT-Fachkräfte besetzt werden.

Die tatsächliche Nachfrage kann damit jedoch nicht befriedigt werden, und der Fachkräftemangel würde weiter anwachsen. Für 2015 wird EU-weit von einem Fachkräftemangel von 509.000 ausgegangen, im Jahr 2020 wird er dem Basisszenario folgend bei 913.000 liegen. Daneben wurden zwei weitere Szenarien kalkuliert: Im Fall eines verlangsamten Wachstums wird 2020 mit einem Fachkräftemangel von 730.000 gerechnet, im Fall einer beschleunigten Dynamik könnten 1,3 Millionen Arbeitsplätze für IKT-Fachkräfte nicht besetzt werden. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass es regional erhebliche Unterschiede gibt. Die größten Engpässe gibt es in Großbritannien, Deutschland und Italien, wo insgesamt 60 Prozent aller freien Stellen in Europa auszumachen sind.

Abbildung 9: Prognostizierte Entwicklung der Arbeitsmarktnachfrage und des Arbeitsmarktangebotes an IT-Fachkräften im EU-Raum, 2012–2020

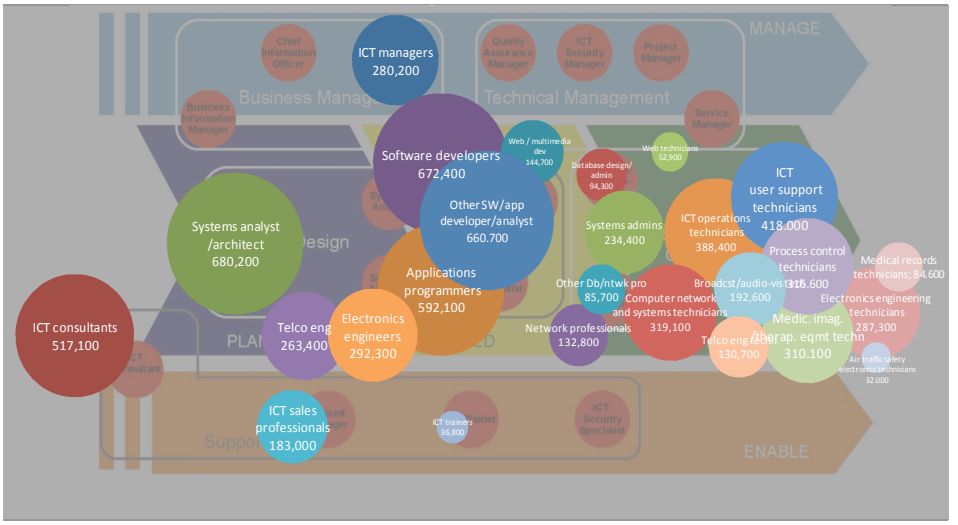


Quelle: Europäische Kommission 2014, Seite 7

Auf europäischer Ebene wird insbesondere der Bedarf im Bereich Management, Geschäftsarchitektur und -analyse am stärksten steigen (+44 Prozent bis 2020), auch IT-Fachkräfte auf der Stufe ISCO-2 werden verstärkt beschäftigt (+16 Prozent bis 2020). Aufgrund weiterer Automatisierung und Rationalisierung sowie Auslagerungen werden allerdings Beschäftigte unterhalb dieser Qualifikationsebene deutlich schlechtere Beschäftigungsaussichten vorfinden. Insbesondere im Bereich Industrie und Technik wird unterhalb des ISCO-2-Niveaus mit einem Minus von knapp einem Viertel gerechnet.[89]

89 Vgl. Europäische Kommission 2014, Seite 8.

Abbildung 10: Jobprofile im IKT-Sektor



Quelle: Gareis et al. 2014, Seite 13

Wie Abbildung 10 zeigt, zeichnet sich der IKT-Sektor durch eine Vielzahl an Berufsprofilen aus. Im Jahr 2012 waren in Europa 7,4 Millionen Menschen in der IKT-Branche beschäftigt, das sind 3,4 Prozent der Beschäftigten. Rund 1,5 Millionen der Arbeitsplätze entfielen auf den Bereich »Management, Architektur und Analyse«. 3,4 Millionen waren als Fachkräfte wie EntwicklerInnen, Engineers oder AdministratorInnen beschäftigt, weitere 2,5 Millionen auf Associate- oder TechnikerInnen-Level. In Österreich liegt demnach der Anteil der IKT-Beschäftigten ebenfalls bei 3,4 Prozent. Von den 142.000 IKT-Professionals sind rund 30.000 im Bereich »Management, Architektur und Analyse« angesiedelt, rund 64.000 sind Fachkräfte (ISCO-Level 2), und rund 48.000 sind auf dem Associate- oder TechnikerInnen-Level beschäftigt (ISCO 3).[90]

90 Vgl. Gareis et al. 2014, Seite 114.

7 Digitale Ungleichheiten und digitale Skills

Dass mit der wachsenden Bedeutung von Wissenschaft und Technologie die Ungleichverteilung von Wissen zu einem grundlegenden Merkmal sozialer Ungleichheit geworden ist, darüber gibt es große Einigkeit. Symbolisches Wissen hat damit endgültig zur Kategorie »Materieller Besitz« als einem grundlegenden Merkmal gesellschaftlicher Verteilungsungleichheit aufgeschlossen, wobei diese Ungleichverteilung von Wissen sehr wohl dazu geeignet ist, materielle Besitzstände zu erwerben, zu verteidigen und zu vermehren. Wissen selbst, die Zugangsmöglichkeiten zu Informationen und Kommunikationskanälen sowie die Fähigkeiten, das »richtige« bzw. dem jeweiligen Kontext »angemessene« Wissen herauszufiltern, wird also mittlerweile als eine eigenständige Dimension sozialer Ungleichheit gesehen.[91]

Der Digital Divide wird als eines der größten Strukturprobleme der postindustriellen Wissensgesellschaft gesehen. Der Digital Divide wurde zuerst jedoch auf der Ebene des Zuganges zum Internet thematisiert. Es ging dabei noch darum, ob überhaupt ein Zugang gegeben ist und wer das Internet überhaupt nutzen kann. Geografische Disparitäten, Kosten, technische Ausstattung, die Frage, ob auch im Haushalt ein Zugang vorhanden ist oder nicht, spielten dabei eine Rolle. So waren beispielsweise Cyber-Cafés Ende der 1990-er Jahre innovative Modelle, die möglichst vielen Menschen den Zugang zum Internet ermöglichen sollten, und 1999 warb das Telekom-Unternehmen AOL mit dem deutschen ehemaligen Tennischampion Boris Becker in einem Werbespot mit den – inzwischen vielzitierten – Worten »Ich bin drin!«.[92] Noch 2005 thematisiert der spanische Soziologe Manuel Castells[93] den Digital Divide als die »(…) Differenzierung zwischen denen, die Zugang zum Internet haben und denen, die keinen haben, (sie) fügt den bestehenden Quellen für Ungleichheit und soziale Exklusion eine grundlegende Kluft hinzu.«[94] Diese Sichtweise ist bis heute berechtigt, denn in vielen Schwellen- und Entwicklungsländern ist der Zugang zum Internet nach wie vor keine Selbstverständlichkeit.[95] Im europäischen Raum und generell in den entwickelten Ländern hat diese materielle Zugangshürde deutlich an Bedeutung verloren.

91 Vgl. Kreckel 2004, Seite 75, und Zillien 2009, Seite 57.

92 AOL-Werbespot von 1999 mit Boris Becker auf Youtube: www.youtube.com/watch?v=S7mGbRkUP7Q.

93 Manuel Castells wurde vor allem mit seinen umfassenden Arbeiten zur Netzwerk- und Informationsgesellschaft bekannt, vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Manuel_Castells.

94 Castells 2005, Seite 261.

95 Vgl. OECD 2013.

7.1 Von der Wissenskluft zum Digital Divide

Die Hypothese der »Wachsenden Wissenskluft« beschreibt die strukturelle Ungleichverteilung von Wissen, das durch die Massenmedien transportiert wird. Bereits in den 1970-er Jahren formulierten amerikanische WissenschaftlerInnen die Hypothese von der medial verursachten Wissenskluft. ForscherInnen der University of Minnesota stellten damals bereits in Frage, ob die Massenmedien zu einer Angleichung des Wissenstandes führen, damit das Idealbild der »Mündigen BürgerInnen«, die sich aktiv um Informationen bemühen, befördern und letztlich damit auch sozialisierungs- und bildungsbedingte Ungleichheiten korrigieren.[96] Der Wissenskluft-Hypothese zufolge wächst jedoch die Wissenskluft zwischen Menschen mit höherem und niedrigerem sozioökonomischen Status schneller, wenn der Informationsfluss der Massenmedien in der Gesellschaft wächst. Der Input der Massenmedien in ein Sozialsystem lässt also das Wissen bildungsaffiner Bevölkerungssegmente schneller steigen als dasjenige der bildungsfernen Bevölkerungsgruppen. Dabei geht die Wissenskluft-Hypothese nicht von einer direkten Wirkung der Medien aus, sondern davon, dass die Medienwirkung vom formalen Bildungsgrad beziehungsweise vom sozialen Status beeinflusst wird. Höhere Medienkompetenz, höheres Wissensniveau, »relevante« Sozialbeziehungen und eine selektivere Mediennutzung führen – was die Ausschöpfung der medial bereitgestellten Informationen angeht – zu einer vorteilhaften Startposition für Höhergebildete. Die Wissenskluft-Hypothese steht damit im Widerspruch zu dem Ansatz, dass die Wissens- und Informationsgesellschaft emanzipatorisch wirke.

Die Hypothese wurde im Laufe der 1970-er Jahre mehrfach erweitert, so wurden insbesondere die Art des Themas und die Motivation zur inhaltlichen Aneignung als Variable eingeführt. Eine Weiterentwicklung stellt die so genannte »Differenzierungshypothese« dar, die den implizit defizitären Ansatz der klassischen Wissenskluft-Hypothese relativiert. Demnach stelle das Handeln der formal geringer Gebildeten schlicht eine Anpassung an schichtspezifische Erfordernisse dar. Aus der Perspektive der Differenzierungstheorie festgestellte Wissensunterschiede sind weniger als gesellschaftliche Defizite, sondern vielmehr als qualitativ gleichwertige, individuelle Differenzen zu interpretieren. Sie betont das Ausmaß der Motivation zur Informationsaufnahme und die individuelle Funktionalität der Information als Bedingungen für das Zustandekommen von Wissensklüften. Bestimmte Informationen müssen nicht in allen Bevölkerungsschichten von gleicher Relevanz sein.

Die Diskussion rund um den Digital Divide ist eine Erweiterung der Wissenskluft-Hypothese. Die digitale Abspaltung meint multidimensionale Exklusionsmechanismen, die u.a. durch Defizite oder genauer durch Differenzen im Umgang mit und Zugang zu den neuen digital basierten Medien entstehen. Während die Fernsehnutzung Merkmale aufweist, die im Vergleich zu Printmedien eine Abschwächung des Wissenskluft-Effektes wahrscheinlich machen, wird für das Internet eine gegenteilige Entwicklung angenommen, da die intellektuellen, ökonomischen und medienbezogenen Erfordernisse des Internets über jene der Printmedien

96 Vgl. Zillien 2009, Seite 71–80.

hinausgehen. Die These des Digital Divide thematisiert demzufolge die Befürchtung, dass sich im Zuge der unterschiedlichen Nutzung der neuen Medien soziale Ungleichheiten verstärken.

Wie die Differenzierungshypothese deutlich macht, geht es nicht nur um eine Unterscheidung zwischen On- und OfflinerInnen, sondern auch um die unterschiedlichen Nutzungsformen. Es geht also weniger um eine so genannte »Digitale Spaltung« oder »Digitale Kluft«, sondern um unterschiedliche Formen digitaler Ungleichheit, wobei diese Ungleichheitsformen nicht stabil sind, sondern sich verändern. Wenn technologische Zugangsbarrieren verschwinden, treten Ungleichheiten in der Nutzungskompetenz stärker in den Vordergrund. Allerdings gibt es auch auf der »materiellen« Ebene des Zuganges immer wieder neue Entwicklungen, so z.B. in den letzten Jahren entlang des Zuganges zum Mobilen Internet.

Generell vermittelt der Begriff des Digital Divide zu sehr ein dichotomes Bild, einer Kluft mit Menschen, die absolut ausgeschlossen sind. Dieses einfache (»binäre«) Bild einer zweigeteilten Informationsgesellschaft sollte durch das Bild eines Kontinuums oder eines Spektrums ersetzt werden, tatsächlich differenzieren sich digitale Ungleichheiten zunehmend aus. Es wird daher auch von einem vertieften Digital Divide (»Deepening« Divide) bzw. vom so genannten »Second Level Divide« gesprochen.[97] Eine Reihe von Digital-Divide-Konzepten wurde entwickelt, die in Summe fünf Elemente eines umfassenden Verständnisses digitaler Ungleichheiten beinhalten:[98]

- erwartete Gratifikationen der Internet-Nutzung;
- technologischer Zugang;
- Nutzungsarten des Internet;
- digitale Kompetenzen;
- Auswirkungen der Internet-Nutzung (z.B. als produktive, politische, soziale, konsumbezogene und sicherheitsbezogene Partizipation).

7.2 Digitale Kompetenzen

Mit der Differenzierungshypothese und dem Umstand, dass die Nutzungskompetenzen mit zunehmender Verfügbarkeit und technischer Zugänglichkeit stärker in den Vordergrund rücken, tritt die Medienkompetenz in den Fokus der Analysen. Diese kann unterteilt werden in die:

- Differenzierungs- und Selektionskompetenz;
- Orientierungskompetenz;
- Evaluationskompetenz;
- Produktions- und Gestaltungskompetenz.

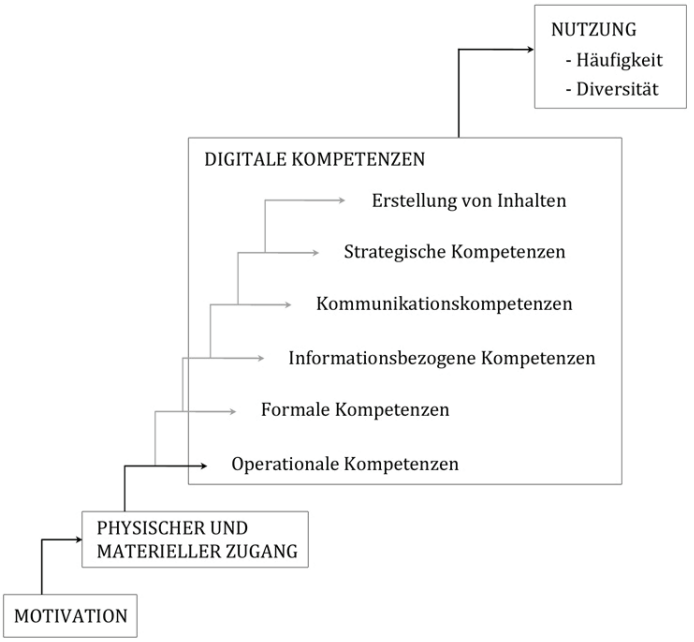
Die Differenzierungs- und Selektionskompetenz beschreibt die Fähigkeit zur Unterscheidung verschiedener Informationsgattungen und zur Entscheidung darüber, welche Informationsquelle

97 Vgl. van Dijk 2012 und DiMaggio et al. 2004.
98 Vgl. Zillien 2009.

zu welchem Zweck ausgewählt wird. Die Orientierungskompetenz beschreibt die Kompetenz zur medienadäquaten Nutzung verschiedener Informationsgattungen unter Beachtung ihrer Gebrauchsvorgaben. Evaluationskompetenz beinhaltet Urteils- und Kritikfähigkeit und dient der inhaltlichen Bewertung von Medienangeboten. Die Produktions- und Gestaltungskompetenz umfasst letztlich die Kompetenz zur Erstellung und Umsetzung eigener Internet-Inhalte.[99]

Der holländische Kommunikationswissenschaftler Jan van Dijk beschreibt in seiner Ressourcen- und Aneignungstheorie eine Reihe von aufeinander aufbauenden Arten des Zuganges, die zur Aneignung einer neuen Technologie führen.[100] Um sich eine neue Technologie anzueignen, muss die betreffende Person dazu motiviert sein, sie zu verwenden – mit der zunehmenden Verfügbarkeit der Technologie steigt diese Motivation. Des Weiteren sind der Zugang zu der Technologie und die Möglichkeit der dauerhaften Nutzung erforderlich, also z. B. ein PC, ein Smartphone oder der Zugang zum Internet. Nachdem – zumindest in den entwickelten Ländern – diese Zugangsbarrieren für den Großteil der Bevölkerung gefallen sind, sind es die Unterschiede in der Nutzung und damit auch in der gesellschaftlichen Teilhabe, die den Digital Divide ausmachen (vgl. Abbildung 11).

Abbildung 11: Vier aufeinander aufbauende Arten des Zuganges bei der Aneignung digitaler Technologien



Quelle: van Dijk 2012, Seite 114; eigene Darstellung

99 Vgl. Zillien 2009, Seite 102.

100 Vgl. van Dijk 2012, Seite 113 f., bzw. grundsätzlich zum Thema »Neue Medien & Netzwerkgesellschaft« van Dijk 2006.

Davon betroffen sind die wirtschaftliche Teilhabe (z. B. in Form von Jobs), die soziale Teilhabe (soziale Kontakte), die kulturelle Teilhabe (an der »Cyber-Kultur«), die räumliche Teilhabe (durch die Möglichkeit, ein mobiles Leben zu führen) und die institutionelle Teilhabe (z. B. in der Verwirklichung von BürgerInnenrechten). So wird von einer bildungsbasierten Nutzungsspaltung gesprochen, denn Untersuchungen zeigen, dass Menschen mit höherem Bildungsstand informations- und laufbahnbezogene Anwendungen mit vorteilhaften Effekten für ihre Arbeit, ihr Einkommen und Teilhabe an der Gesellschaft stärker nutzen als Personen mit geringerem Bildungsstand, die in höherem Ausmaß Unterhaltungsanwendungen nutzen.[101]

Eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung sind – bei gegebener Motivation und vorhandenem Zugang – die digitalen Kompetenzen. Die dahingehenden Kompetenz-Levels sind im Detail jedoch schwer zu bestimmen, denn digitale Kompetenzen sind weniger das Resultat von Computerkursen, sondern entwickeln sich durch praktische Lernprozesse in bestimmten sozialen Nutzungsumgebungen. Jan van Dijk unterscheidet in seinem Modell inhaltsbezogene und medienbezogene Kompetenzen (vgl. Abbildung 11).[102] Medienbezogene Kompetenzen bilden die Basis, zu ihnen gehören operationale Kompetenzen, die grundsätzlich zur Bedienung eines digitalen Mediums erforderliche Handlungen (»Knopfwissen«) umfassen und formale Kompetenzen, die sich auf die Handhabung der formalen Strukturen des Mediums (hier: browsen und navigieren) beziehen. Zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen zählen informationsbezogene Kompetenzen, Kommunikationskompetenzen, strategische Kompetenzen und Kompetenzen zur Erstellung von Inhalten. Informationsbezogene Kompetenzen umfassen das Suchen, Auswählen und Bewerten von Information in digitalen Medien, so z. B. in Suchmaschinen. Zu den Kommunikationskompetenzen zählen das Mailen, das Kontaktieren, das Schaffen von Online-Identitäten, die Fähigkeiten, Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen und Meinungen zu äußern. Strategischen Kompetenzen umfassen die Fähigkeit, das digitale Medium als Mittel zur Erreichung bestimmter persönlicher und beruflicher Ziele einzusetzen. Die Kompetenzen zur Erstellung von Inhalten befähigt zur Erstellung von Beiträgen im Internet mit einer bestimmten Absicht oder einem bestimmten Design.

7.3 Digitale Ungleichheiten in Europa

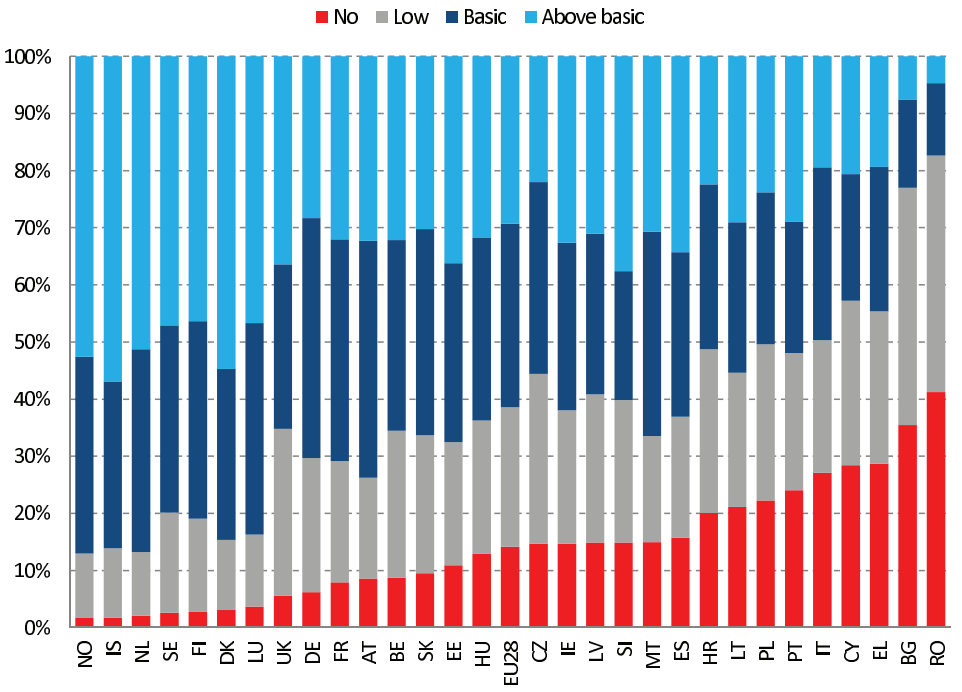
Die statistische Erfassung und Vermessung der digitalen Skills ist eine komplexe Aufgabe, und es wurde eine Reihe von Zugängen dazu entwickelt.[103] Die Europäische Kommission erfasst jährlich in der »Digital Agenda Scoreboard« die Fortschritte der Mitgliedsländer hinsichtlich der Erfüllung der Ziele der Digital Agenda.[104] Dabei zeigt sich innerhalb der EU ein durchaus

101 Vgl. dazu auch Zillien / Hargittai 2009.
102 Vgl. van Dijk 2012, Seite 121 ff.
103 Vgl. Ferrari 2012.
104 Vgl. https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/scoreboard.

durchwachsenes Bild. Grob zusammengefasst lässt sich ein deutliches Nord-Süd-Gefälle erkennen. Die skandinavischen Länder sind sowohl bei der Nutzung des Internets als auch bei den digitalen Skills führend, die südeuropäischen Länder hinken nach, am stärksten allerdings Bulgarien und Rumänien.

Während EU-weit der Anteil der Personen, die das Internet noch nie genützt haben, 20 Prozent beträgt (2013), liegt der Anteil in Österreich aktuell (2014) bei 15,1 Prozent. Dabei tendiert in Österreich der Anteil der Nicht-NutzerInnen in den jüngeren Altersgruppen bis 34 Jahre gegen Null, bei den 55- bis 64-Jährigen liegt er bei 27,5 Prozent, und bei den 65- bis 74-Jährigen hat mit 53,4 Prozent mehr als die Hälfte das Internet noch nie genutzt. Während EU-weit der Anteil der Arbeitskräfte, der über geringe oder keine digitalen Skills verfügt, bei 39 Prozent liegt, sind es in Österreich 26 Prozent (vgl. Abbildung 12).[105]

Abbildung 12: Digitale Skills der Arbeitskräfte, EU-Mitgliedsländer, 2012



Quelle: Europäische Kommission, Digital Agenda Scoreboard 2014 – Digital Inclusion and Skills

Die zunehmende Bedeutung des Mobilen Internets und der Einfluss der Smartphones auf die Struktur des Internets werden auch dadurch deutlich, dass sich laut Eurostat innerhalb

105 Vgl. Statistik Austria: Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Haushalten 2014 und https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/scoreboard/austria.

der EU-27 der Anteil der Personen, die außerhalb ihres Arbeitsplatzes und außerhalb ihrer Wohnung über ein Mobiltelefon auf das Internet zugreifen von sieben Prozent im Jahr 2008 auf 14 Prozent im Jahr 2010 verdoppelt und von 2010 bis 2012 auf 27 Prozent beinahe wieder verdoppelt hat. Auch bei der mobilen Nutzung des Internets über portable Computer (Laptop, Netbook, Tablet) oder mobile Endgeräte wie Smartphones, PDA oder mp3 player außerhalb des Wohnsitzes und Arbeitsplatzes sind nordeuropäische Staaten führend: In Schweden nutzten 2012 so 70 Prozent der Personen den Zugang zum Internet, in Großbritannien 63 Prozent und in Dänemark 61 Prozent. Schlusslicht sind auch hier wieder süd- und osteuropäische Mitgliedsstaaten: In Italien stiegen 2012 nur 16 Prozent über mobile Endgeräte ins Internet ein, in Bulgarien 13 Prozent und in Rumänien sieben Prozent. Deutliche Unterschiede zeigen sich in der Altersstruktur: 63 Prozent der 16- bis 24-Jährigen, 40 Prozent der 25- bis 54-Jährigen und nur 14 Prozent der 55- bis 74-Jährigen gehören zu den mobilen Internet-NutzerInnen. Außerdem zählen Personen, die in Haushalten mit niedrigem Einkommen leben, deutlich seltener zu den mobilen Internet-NutzerInnen als Personen in gut verdienenden Haushalten. Des Weiteren ist ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen Computer-Skills und einer mobilen Nutzung des Internets zu erkennen.[106]

Laut Statistik Austria haben aktuell (2014) 81 Prozent der österreichischen Haushalte einen Internet-Zugang, wobei Ein-Personen-Haushalte mit rund 68 Prozent am seltensten über einen Internet-Zugang verfügen und der Anteil mit der Zahl der im Haushalt lebenden Personen ansteigt. Dabei verfügen 79 Prozent der Haushalte bereits über eine Breitband-Verbindung. Auch diese Daten verweisen auf die zunehmende Bedeutung des Mobilen Breitbandes, denn fast die Hälfte der Haushalte mit Breitband-Anbindung realisiert diese mittels Mobilfunknetzen. Dabei kommt den Smartphones besondere Bedeutung zu, knapp zwei Drittel der Personen mit einem mobilen Internet-Zugang außerhalb des Haushaltes und der Arbeit nützen diesen über ein Smartphone.[107]

In der Frage um einen gleichberechtigten Zugang zum Internet hat der ursprünglich sehr technikorientierte Diskurs um den Digital Divide auch auf einer anderen Ebene wieder Nahrung bekommen, und zwar über die anhaltende Debatte um die so genannte »Netzneutralität«. Die Netzneutralität hat enorme Bedeutung auf infrastruktureller Ebene und in weiterer Folge nicht nur für Individuen, sondern insbesondere für im Internet aktive Unternehmen. Bei der Netzneutralität geht es um die Frage, ob bestimmte Daten und / oder Dienste bevorzugt behandelt werden dürfen und andere sich dahinter anstellen müssen – ob es also bei Daten und Diensten eine Zwei- bzw. Mehrklassengesellschaft geben darf. Genährt wird die Debatte durch die enorme Datenflut, die erhebliche infrastrukturelle Investitionen erforderlich macht. Daten und Dienste »1. Klasse« würden demnach für die bevorzugte Behandlung höhere Preise bezahlen. KritikerInnen befürchten, dass damit kleinere Unternehmen ins Hintertreffen geraten. Die Entscheidungen dazu werden auf politischer Ebene getroffen, und dementsprechend gibt

106 Vgl. Europäische Kommission 2013, Seite 107–111.

107 Vgl. Statistik Austria: Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Haushalten 2014.

es aktuell unterschiedliche Regelungen. In manchen Ländern (z.B. Niederlande, Chile) wurde die Netzneutralität gesetzlich verankert. In den USA – wo Telekomdienstleister besonders vehement gegen die Netzneutralität opponieren – hat erst im November 2014 US-Präsident Barack Obama sich für die Netzneutralität ausgesprochen.[108] Das Europäische Parlament hat sich im April 2014 auf eine strikte Verankerung der Netzneutralität verständigt, allerdings ist auch hier der Prozess aufgrund erheblicher Widerstände noch nicht abgeschlossen.[109]

7.4 Digital Natives und Digital Immigrants

Business-Reports, wie z.B. von Gartner Inc. mit dem Titel »Digital Natives Grow Up and Rule the World«, signalisieren, dass es sich nicht nur um eine besondere Generation handelt, sondern eben auch, dass sie die (Arbeits-)Welt auf den Kopf stellen wird.[110] Von den Digital Natives wird auch als »Net Generation« oder den »Millenials« bzw. »Millenium Learners« gesprochen. Sie wurden in den 1980-er und 1990-er Jahren in die digitale Welt hineingeboren, allerdings gibt es dazu keine exakten Abgrenzungen nach Jahreszahlen.[111]

Wegweisend in der Diskussion war ein Artikel von Prensky (2001), in dem Digital Natives den Digital Immigrants gegenübergestellt wurden. Dabei beschäftigt sich dieser Artikel vor allem mit dem Gefälle zwischen Lehrenden und Lernenden. Lehrende an den Bildungseinrichtungen gehören der Generation der Digital Immigrants an, sie sind also nicht mit den digitalen Medien aufgewachsen und haben erst später den Umgang damit gelernt. Sie haben kein Verständnis für die Kompetenzen, die Digital Natives durch ihren lebensbegleitenden Umgang mit digitalen Technologien erwerben. Häufig zitiert wird aus diesem Artikel, dass sich das Gehirn der Digital Natives anders entwickelt und sie daher auch andere Wahrnehmungsstrukturen aufbauen. Demnach zeichnen sich Digital Natives durch eine kürzere Aufmerksamkeitsspanne, durch ein Bedürfnis nach schneller Belohnung, durch eine stärkere Bildorientierung sowie durch ein Leseverhalten, das quasi dem Scannen entspricht, aus.[112] Inspiriert von Prensky gibt es drei Grundannahmen, die den Digital Natives zugeschrieben werden:[113]

- Sie konstituieren eine weitgehend homogene Generation und sprechen eine andere – durch die digitalen Kontakt bedingte – Sprache als ihre Eltern, die Digital Immigrants sind.
- Sie lernen anders als die vorhergehenden Generationen.
- Sie verlangen nach einer anderen Art des Unterrichtens und Lernen mit Integration neuer Technologien.

108 Vgl. http://futurezone.at/netzpolitik/obama-fordert-provider-zur-wahrung-der-netzneutralitaet-auf/96.302.335.

109 Vgl. www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0281+0+DOC+XML+V0//DE&language=DE und http://futurezone.at/netzpolitik/eu-regierungen-rudern-bei-netzneutralitaet-zurueck/97.898.543

110 Vgl. www.gartner.com/doc/733333/-digital-natives-grow-rule.

111 Vgl. Eduardsen 2011, Seite 16.

112 Vgl. auch Carr 2011.

113 Vgl. Thomas 2011.

Tatsächlich gibt es kaum wissenschaftlich fundierte Studien, die die vermutete Homogenität belegen. Es wird kritisiert, dass so genannte »Technologie-EvangelistInnen« den Begriff der Digital Natives einsetzen und glorifizieren, so beispielsweise als Menschen, die ProblemlöserInnen sind, andere Erwartungen haben, neue Prozesse einführen und etablieren, mobil sind, für die Arbeit untrennbar mit Spaß verbunden ist, die enthusiastisch sind und über die heute nötigen Skills verfügen.[114] Sie werden auch als eine Art »Digitaler Bohème« bezeichnet, die bereits große Teile ihres Lebens in die digitale Welt ausgelagert hat, die neue Technologien und Applikationen einsetzen aus ForscherInnendrang und aus dem Bedürfnis heraus, immer neue Möglichkeiten digitaler Vernetzung kennenzulernen, um sie bei nächster Gelegenheit auch wieder zu deinstallieren.[115] So wird kritisiert, dass der Terminus »Digital Natives« eher einem Slogan entspricht, praktisch und »sexy«, da er eine homogene Gruppe signalisiert, einen revolutionären Charakter impliziert und vor allem den Technologiezugang dieser Gruppe idealisiert. Tatsächlich seien a) eher Evolution denn Revolution angesagt und b) die postulierte Homogenität der »Millenials« mehr als fraglich. Außerdem wird angezweifelt, ob Angehörige der »Net Generation« per se digital affin seien und ältere nicht. Die dualistische »Digital-Natives-vs.-Digital Immigrants-Diskussion« helfe nicht dabei, die häufig subtilen Ebenen und Wirkungsmechanismen des Digital Divide zu erkennen und zu verstehen.[116]

Erste Hinweise dafür geben Milieustudien, die allerdings ein sehr starkes Interesse an Jugendlichen als potenzielle KonsumentInnen haben. Im Rahmen der 2013 für Österreich durchgeführten Untersuchung zu jugendlichen Lebenswelten (14- bis 29-Jährige) auf Basis der Sinus Milieus wurden sechs Jugendmilieus herausgefiltert.[117] So genannte »Digitale IndividualistInnen« (19 Prozent) stürzen sich in offensives Experimentieren und kreative Welterkundung. Sie verspüren die Gewissheit, aufgrund ihrer guten Ausbildung und der sozialen Kontakte ihrer Eltern einen guten Platz in der Gesellschaft zu finden. Sie sind am häufigsten von allen mehrmals täglich in sozialen Netzwerken aktiv. Die so genannten »Adaptiv-Pragmatischen« (18 Prozent) reagieren auf die unsicheren Verhältnisse mit defensivem Sicherheitsstreben, orientieren sich am Machbaren, sind besonders flexibel, fleißig und anpassungswillig – und auch sie nutzen überdurchschnittlich stark die sozialen Netzwerke. Am anderen Ende der Skala stehen die so genannten »Konservativ-Bürgerlichen« (17 Prozent), die auf Selbstdisziplin statt Selbstentfaltung setzen, traditionelle Werte hochhalten und einen bewusst konservativen Lebensstil pflegen – und damit die Gruppe bilden, die soziale Netzwerke am seltensten nutzt. Auch die kleinste Gruppe, bestehend aus den so genannten »Postmateriellen« (zehn Prozent), stemmt sich gegen den Zeitgeist und steht Materialismus, Konsum und auch den sozialen Netzwerken kritisch gegenüber. Jugendliche und junge Menschen sind also nicht per se Digital Natives.

114 Vgl. Bennett / Maton 2011.

115 Vgl. Bachmann / Kemper / Gerzer 2014, Seite 291.

116 Vgl. Bennett / Maton 2011.

117 Vgl. www.integral.co.at/downloads/Pressetext/2013/04/Pressetext_Sinus_Milieu_Jugendstudie_2013_-_Apr_2013.pdf und http://werbeplanung.at/news/marketing/2013/04/sinus-milieu-jugendstudie-von-integral-und-t-factory.

Ein in den Niederlanden durchgeführter Leistungstest zur Messung digitaler Kompetenzen auf Basis des Modells von van Dijk (vgl. Abbildung 11) mit 300 TeilnehmerInnen kam zu dem Ergebnis, dass es signifikante Leistungsunterschiede nach Alter und Bildungsgrad gibt, wobei der Bildungshintergrund der wichtigste Faktor zu sein scheint. Menschen mit höherem Bildungsgrad erbrachten bezüglich aller Kompetenzen bessere Leistungen als Menschen mit niedrigem Bildungshintergrund. Hinsichtlich des Alters zeigten sich bei jüngeren TeilnehmerInnen bei den medienbezogenen Kompetenzen (»Knopfwissen«) bessere Ergebnisse als bei den älteren, bezüglich der inhaltsbezogenen Kompetenzen stellt sich die Situation gänzlich anders dar, denn das Alter wirkt sich, so die Studienergebnisse, positiv auf die inhaltsbezogenen Kompetenzen aus: Ältere TeilnehmerInnen erbrachten bei den strategischen und informationsbezogenen Kompetenzen bessere Leistungen als junge Menschen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass sie über die nötigen medienbezogenen Kompetenzen verfügen.[118] Die Digital Natives sind also gegenüber den Digital Immigrants im Wesentlichen hinsichtlich der medialen Kompetenzen im Vorteil. Verfügen Digital Immigrants über die nötigen medialen Kompetenzen, dann sind sie gegenüber den Digital Natives im Vorteil, denn das zunehmende Alter geht Hand in Hand mit besseren informationsbezogenen und strategischen Kompetenzen.

Die Bedeutung des Bildungshintergrundes macht deutlich, dass sich digitale Ungleichheiten nicht einfach mit der Zeit und auch nicht mit dem Auftreten der Digital Natives quasi von selbst auflösen werden. Untersuchungen zeigen außerdem, dass die – zum Teil sehr zeitintensive – Nutzung der digitalen Medien durch die Jugendlichen weniger durch die Anziehungskraft der Technologie bestimmt ist, sondern durch lebensweltliche Präferenzen. Jugendliche selektieren aus dem Medienangebot, was ihren Bedürfnissen entspricht – und dies bezieht sich insbesondere auf Kommunikation mit den Peers, Unterhaltung und Freizeit. Unterhaltungs- und Kommunikationsfunktionen erfahren eine hohe Zustimmung, Inhalte spielen jedoch eine geringe Rolle, und so treffen beispielsweise Angebote zum E-Learning noch auf wenig Resonanz.[119]

Eine jüngst veröffentliche Umfrage unter 18- bis 30-Jährigen in sechs europäischen Ländern im Auftrag des Telekom-Unternehmens Vodafone kam zu dem Ergebnis, dass unter den Befragten zwischen 27 und 41 Prozent in der Digitalisierung eine Bedrohung der Arbeitsplätze sehen. In Deutschland, wo mit 35 Prozent der Anteil der Befragten, die sich aufgrund der zunehmenden Digitalisierung Sorgen um die Wettbewerbsfähigkeit ihres Landes machen, niedrig ist (Italien: 60 Prozent), zeigen nur 13 Prozent ein Interesse an einer Berufslaufbahn im IKT-Sektor, obwohl eine große Mehrheit in diesem Sektor sehr gute Jobaussichten sieht.[120] Das Aufwachsen mit den digitalen Medien scheint demnach nicht automatisch in einem gesteigerten Interesse an einer einschlägigen Bildungs- und Berufswahl zu münden.

Da digitale Kompetenzen als zentral für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit eingeschätzt werden und gleichzeitig Erhebungen regelmäßig darauf verweisen, dass ältere Menschen über geringere digitalen Kompetenzen verfügen, wird die Alterung der Erwerbsbevölke-

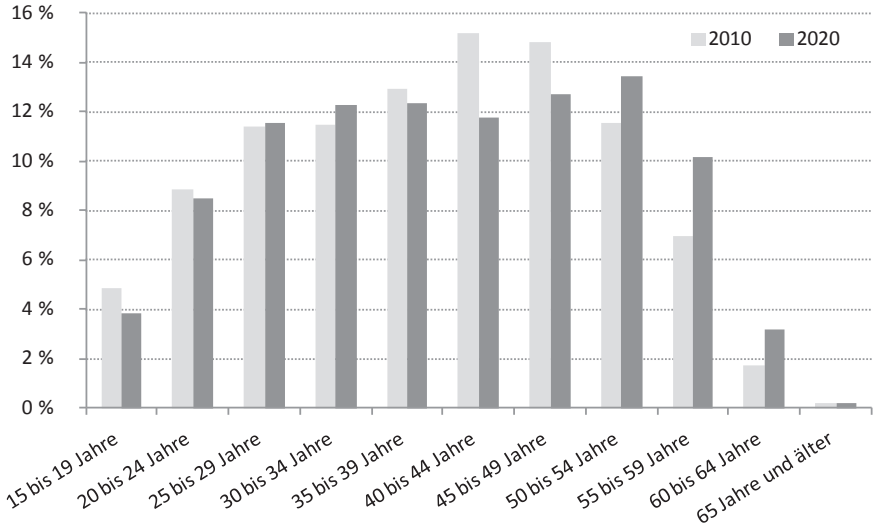
118 Vgl. van Dijk 2012, Seite 123 f.

119 Vgl. Schulmeister 2012.

120 Vgl. Vodafone Institute for Society and Communications (2014).

rung mit Sorge betrachtet. Durch das Nachrücken der »Baby-Boom-Generation« in das höhere Erwerbsalter sowie durch die begründete Annahme zukünftig stark steigender Erwerbsquoten jenseits des 50. Lebensjahres wird die Zahl der älteren Erwerbspersonen deutlich zunehmen. In Österreich soll bereits 2015 die Zahl der Erwerbspersonen im Alter von 50 und mehr Jahren die Millionen-Grenze übersteigen (2010: 835.000) und noch vor 2020 bei über 1,1 Millionen liegen (vgl. Abbildung 13).

Abbildung 13: Anteile der Altersgruppen an den Beschäftigten, 2010 und 2020



Quelle: Erwerbsprognose Statistik Austria – STATcube. Abfrage der Trend-(Haupt-)Variante nach Alter in Fünfjahres-Gruppen und Erwerbspersonen ohne geringfügig Erwerbstätige im Jahresdurchschnitt; eigene Berechnungen, eigene Darstellung

8 IKT in Österreich

Inzwischen zählen die Informations- und Kommunikationstechnologien zu den so genannten »Basistechnologien«, die als Grundvoraussetzung für Produktion und Leistungserstellung in alle andere Wirtschaftssektoren hineinwirken.[121] Dementsprechend hat der IKT-Sektor erhebliche Multiplikatorwirkung: Berechnet auf dem Aktivitätsniveau von 2011 bedeutet ein zusätzlicher Arbeitsplatz im Software- und IT-Bereich gesamtwirtschaftlich 3,1 zusätzliche Arbeitsplätze (in Vollzeitäquivalenten) und ein Euro Wertschöpfung im Software- und IT-Bereich 2,29 Euro für die gesamte Wertschöpfung.[122]

Der IKT-Sektor gilt als Wachstumssektor und Hoffnungsträger für Beschäftigung. In diesem Kapitel werden die Beschäftigten- und Qualifikationsstrukturen im IKT-Sektor sowie in den IKT-Berufen beleuchtet. Weiters wird dieses Kapitel zeigen, dass – bedingt durch den Charakter von IKT-bezogenen Kompetenzen als Querschnittsqualifikation – die Wachstumsdynamik in IKT-Berufen jene des IKT-Sektors übertrifft und dass sich ein deutlicher Trend in Richtung einer Höherqualifizierung abzeichnet, was in diesem Fall mit Tertiärisierung gleichzusetzen ist. Dazu wurde eine Reihe statistischer Quellen herangezogen, auf deren Besonderheiten vorweg eingegangen wird:

- Die Abgestimmte Erwerbsstatistik der Statistik Austria erlaubt für das Jahr 2012 eine klare Abgrenzung des IKT-Sektors, da Daten bis auf Ebene der 4-Steller zur Verfügung stehen, es wurde für diesen Bericht die ÖNACE-Gliederung bezogen auf die Arbeitsstellen herangezogen. Damit ist eine Momentaufnahme für das Jahr 2012 hinsichtlich der Struktur der Erwerbstätigen im IKT-Sektor auf Basis von Registerdaten möglich.
- Die Leistungs- und Strukturstatistik erfasst die Abschnitte B bis N und die Abteilung S95 der ÖNACE 2008 und bildet damit den Produktionssektor sowie wesentliche Teile des gewerblichen Dienstleistungssektors ab. Basis sind Unternehmensdaten, der besondere Vorteil liegt darin, dass eine Zeitreihe ab dem Jahr 2008 möglich ist und somit auch die Entwicklung seit der Finanz- und Wirtschaftskrise dargestellt werden kann.[123] Für die vorliegende Arbeit ist weiters von Bedeutung, dass die für den IKT-Sektor relevanten Wirtschaftsklassen (4-Steller) zur Verfügung stehen.

121 Zu den Basistechnologien (auch als General Purpose Technologies bezeichnet) zählen auch Energie, Wasser und Verkehrsinfrastruktur; vgl. Gütermann / Streissler 2013, Seite 6.

122 Vgl. Haber 2011.

123 Bis 2007 kam die ÖNACE 2003 zur Anwendung.

- Die Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung weist eine unterbrochene Zeitreihe auf, und aufgrund der Tatsache, dass es sich um hochgerechnete Daten aus einer Stichprobe handelt, sind die Daten auf der Ebene der 4-Steller der ISCO (Berufsgattungen) teilweise mit erheblichen Stichprobenfehlern belastet. Allerdings ist eine Betrachtung auf Ebene der Berufe damit möglich.

8.1 Entwicklung des IKT-Sektors

Dem IKT-Sektor werden Wirtschaftsklassen aus der Produktion, aus dem Großhandel, aus dem Abschnitt »Informations- und Kommunikation« sowie dem Abschnitt »Sonstige Dienstleistungen« zugeordnet. Dies entspricht der seit 2006 gängigen Zuordnung, die zu einer feineren Abgrenzung des IKT-Bereiches im Vergleich zu vorher verwendeten Systematiken geführt hat.[124] Die statistische Abgrenzung des IKT-Sektors erfolgt seit 2008 entlang der Wirtschaftsklassen (4-Steller) der ÖNACE 2008-Systematik, 20 Wirtschaftsklassen bilden den IKT-Sektor ab. Tabelle 4 listet auf Basis der Leistungs- und Strukturstatistik für 2012 die Anzahl der Unternehmen und Beschäftigten in diesen 20 Wirtschaftsklassen auf.

Tabelle 4: Anzahl der Unternehmen und Beschäftigten im IKT-Sektor, 2012

ÖNACE 2008 der Unternehmen	Unternehmen	Beschäftigte gesamt	Davon unselbständig
Herstellung von Waren <C>			
Herstellung von elektronischen Bauelementen <C2611>	100	5.474	5.411
Herstellung von bestückten Leiterplatten <C2612>	30	2.759	2.744
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten <C2620>	40	1.131	1.108
Herstellung von Telekommunikationsgeräten <C2630>	67	1.910	1.868
Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik <C2640>	32	793	768
Handel <G>			
GH – Datenverarbeitungsgeräte <G4651>	471	6.148	5.821
GH – Elektronische Bauteile <G4652>	244	2.546	2.390
Information und Kommunikation <J>			
Verlegen von Computerspielen <J5821>	7	39	37
Verlegen von sonstiger Software <J5829>	175	2.098	1.946
Leitungsgebundene Telekommunikation <J6110>	113	2.251	2.159
Drahtlose Telekommunikation <J6120>	33	G)	G)

124 Vgl. Kompetenzzentrum Internetgesellschaft 2013, Seite 5.

Satellitentelekommunikation <J6130>	2	G)	G)
Sonstige Telekommunikation <J6190>	194	887	703
Programmierungstätigkeiten <J6201>	4.795	23.014	18.366
Erbringung von IT-Beratungsleistungen <J6202>	2.218	9.690	7.575
Sonstige IT-Dienstleistungen <J6209>	2.267	7.198	5.044
Datenverarbeitung und Hosting <J6311>	3.573	15.154	11.751
Webportale <J6312>	190	1.087	939
Sonstige Dienstleistungen <S>			
Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten <S9511>	128	748	613
Reparatur von Telekommunikationsgeräten <S9512>	39	232	199
IKT-Sektor gesamt	**14.718**	**96.338**	**82.599**

Quelle: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturstatistik, Unternehmensdaten. Eigene Berechnungen. G) Daten unterliegen der Geheimhaltung. Die Telekommunikation (Abschnitt <J61>) kann jedoch zur Gänze dem IKT-Sektor zugerechnet werden und dafür stehen für 2012 folgende Zahlen zur Verfügung: 342 Unternehmen, 16.317 Beschäftigte gesamt, davon 16.019 unselbständig Beschäftigte. Unselbständig Beschäftigte sind in der Leistungs- und Strukturerhebung Lohn- und GehaltsempfängerInnen

Mit 14.718 Unternehmen lag der Anteil des IKT-Sektors an allen durch die Leistungs- und Strukturstatistik erfassten Unternehmen 2012 bei rund 4,7 Prozent. Der Anteil an den Beschäftigten insgesamt lag bei 3,6 Prozent, und bei den unselbständig Beschäftigten betrug er 3,3 Prozent.

In den Jahren 2008 bis 2012 nahm die Zahl der Unternehmen im IKT-Sektor um rund zehn Prozent zu, wobei sich auch in diesem Bereich die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise nach 2008 widerspiegeln (vgl. Tabelle 5). Selbst die entwicklungsstärkste Wirtschaftsabteilung »Information und Kommunikation <J>« verzeichnete 2009 gegenüber 2008 einen Rückgang in der Unternehmenszahl.

Tabelle 5: Unternehmen im IKT-Sektor, 2008–2012, nach Wirtschaftsabteilungen (ÖNACE 2008)

ÖNACE 2008	2008	2009	2010	2011	2012	Veränderung 2008–2012 Absolut	in %
<C> Herstellung	272	245	247	248	269	*–3*	*–1,1%*
<G> Handel	747	735	744	747	715	*–32*	*–4,3%*
<J> Information und Kommunikation	12.156	12.042	12.877	13.270	13.567	*1.411*	*11,6%*
<S> Sonstige Dienstleistungen	189	177	183	184	167	*–22*	*–11,6%*
IKT-Sektor gesamt	**13.364**	**13.199**	**14.051**	**14.449**	**14.718**	***1.354***	***10,1%***

Quelle: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturstatistik, Unternehmensdaten; eigene Berechnungen

Nach dem »Tal« im Jahr 2009 zeigte sich eine deutliche Aufwärtsdynamik, die Zahl der Unternehmen in IKT-Sektor stieg ab 2010 wieder, wobei die Zuwächse sich deutlich auf den Dienstleistungsbereich »Information und Kommunikation« konzentrieren. Damit verschiebt sich das Gewicht der einzelnen Wirtschaftsabschnitte innerhalb des IKT-Sektors zunehmend zugunsten der Informations- und Kommunikationsdienstleistungen. Im Jahr 2008 gehörten noch zwei Prozent der IKT-Unternehmen zur Produktion, 2012 waren es nur mehr 1,8 Prozent. Im Handel lag der Anteil 2008 bei 5,6 Prozent, fünf Jahre später bei 4,9 Prozent und bei den Sonstigen Dienstleistungen sank der Anteil von 1,4 Prozent auf 1,1 Prozent. Die Unternehmen im Abschnitt »Information und Kommunikation« machten 2008 bereits 91,0 Prozent aller IKT-Unternehmen aus, ihr Anteil stieg bis 2012 auf 92,2 Prozent.[125]

Weniger stark als die Zahl der Unternehmen ist die Zahl der Beschäftigten gewachsen. Auch bei den Beschäftigten hatten die Abschnitte »Produktion«, »Handel« und »Sonstige Dienstleistungen« gegenüber 2008 Rückgänge zu verbuchen. Am stärksten betroffen ist der Produktionssektor mit einem Minus von 23,4 Prozent (vgl. Tabelle 6), damit reduzierte sich der Anteil der in der Produktion Beschäftigten an allen Beschäftigten im IKT-Sektor von 17,1 Prozent auf 12,5 Prozent.[126] Zwar dominiert auch bei den Beschäftigten der Dienstleistungsabschnitt »Information und Kommunikation«, allerdings weniger deutlich ausgeprägt als bei den Unternehmen – das Beschäftigungsplus von 11,7 Prozent entspricht in etwa dem Plus an Unternehmen. Im Jahr 2012 waren damit 77,4 Prozent der Beschäftigten im IKT-Sektor im Dienstleistungsbereich »Information und Kommunikation« angesiedelt, gegenüber 2008 bedeutet das ein Plus von fünf Prozentpunkten.

Tabelle 6: Beschäftigte gesamt im IKT-Sektor, 2008–2012, nach Wirtschaftsabteilungen (ÖNACE 2008)

						Veränderung 2008–2012	
ÖNACE 2008	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**Absolut**	**in %**
<C> Herstellung	15.755	15.212	11.600	11.315	12.067	*–3.688*	*–23,4%*
<G> Handel	8.678	8.565	8.428	8.677	8.694	*16*	*0,2%*
<J> Information und Kommunikation	66.758	66.422	68.474	71.486	74.597	*7.839*	*11,7%*
<S> Sonstige Dienstleistungen	1.038	1.129	1.163	996	980	*–58*	*–5,6%*
IKT-Sektor gesamt	**92.229**	**91.328**	**89.665**	**92.474**	**96.338**	***4.109***	***4,5%***

Quelle: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturstatistik, Unternehmensdaten. Beschäftigte im Jahresdurchschnitt; eigene Berechnungen

125 Für das Jahr 2013 standen zum Zeitpunkt der Berichtslegung erst vorläufige Daten aus der Leistungs- und Strukturstatistik auf Ebene der 3-Steller zur Verfügung. Für dem Produktionssektor zugehörige IKT-Unternehmen können 253 Unternehmen herausgerechnet werden, für den Großhandel 722 Unternehmen und für die Sonstigen Dienstleistungen 163 Unternehmen. Für den Abschnitt »Information und Kommunikation« können auf Basis der vorliegenden Daten noch keine Berechnungen durchgeführt werden.

126 Auf Basis der vorläufigen Daten der Leistungs- und Strukturstatistik 2013 lassen sich für die IKT-relevanten Unternehmen in der Produktion insgesamt 12.229 Beschäftigte errechnen, für den Großhandel 8.724 Beschäftigte und für die Sonstigen Dienstleistungen 1.012 Beschäftigte.

Tabelle 7: Unselbständig Beschäftigte gesamt im IKT-Sektor, 2008–2012, nach Wirtschaftsabteilungen (ÖNACE 2008)

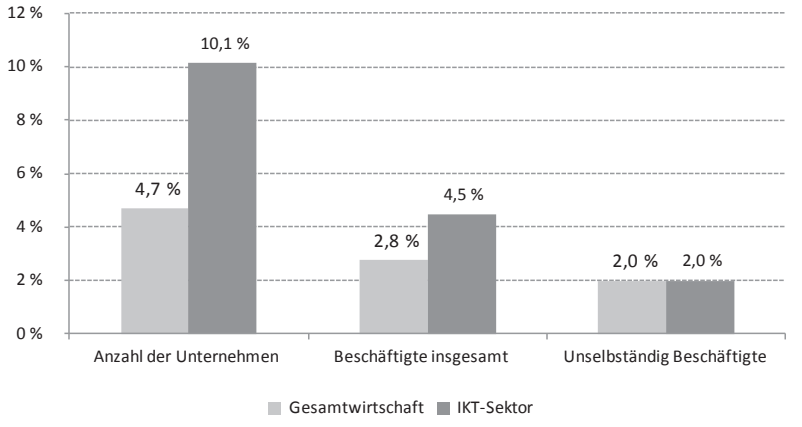
ÖNACE 2008	2008	2009	2010	2011	2012	Veränderung 2008–2012 Absolut	in %
<C> Herstellung	15.618	15.107	11.483	11.201	11.899	*–3.719*	*–23,8%*
<G> Handel	8.319	8.183	8.014	8.254	8.211	*–108*	*–1,3%*
<J> Information und Kommunikation	56.170	55.913	57.035	59.575	61.677	*5.507*	*9,8%*
<S> Sonstige Dienstleistungen	879	984	1.003	835	812	*–67*	*–7,6%*
IKT-Sektor gesamt	**80.986**	**80.187**	**77.535**	**79.865**	**82.599**	***1.613***	***2,0%***

Quelle: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturstatistik, Unternehmensdaten; eigene Berechnungen

Die Zahl der unselbständig Beschäftigten stieg in den Jahren 2008 bis 2012 mit zwei Prozent weniger stark als jene der Beschäftigten gesamt (vgl. Tabelle 7). Das verweist auch auf die eher kleinteilige Unternehmensstruktur in den dominierenden und wachstumsstärksten IKT-relevanten Wirtschaftsabschnitten und Wirtschaftsklassen.

Im gesamtwirtschaftlichen Vergleich schneidet der IKT-Sektor insbesondere hinsichtlich der Zahl der Unternehmen günstig ab. Im IKT-Sektor stieg von 2008 bis 2012 die Zahl der Unternehmen um 10,1 Prozent, während insgesamt die Zahl aller Unternehmen mit einem Plus von 4,7 Prozent (von 300.745 auf 314.855) ein deutlich geringeres Wachstum ausweist. Auch hinsichtlich der gesamten Beschäftigung war im IKT-Sektor mit 4,5 Prozent das Wachstum stärker als in der Gesamtwirtschaft (+2,8 Prozent). Die Zahl der unselbständig Beschäftigten nahm mit zwei Prozent hingegen entlang dem allgemeinen Trend zu (vgl. Abbildung 14).

Abbildung 14: Veränderung der Zahl der Unternehmen und der Beschäftigten von 2008 auf 2012, IKT-Sektor und Gesamtwirtschaft

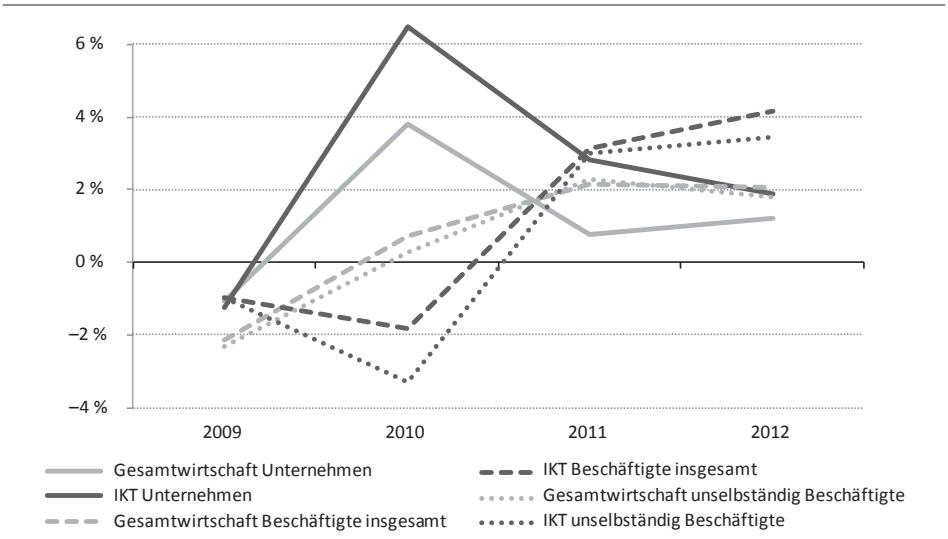


Quelle: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturstatistik, Unternehmensdaten; eigene Berechnungen, eigene Darstellung

Im Vergleich zur Gesamtwirtschaft war die Entwicklung im IKT-Sektor in den Jahren 2008 bis 2012 deutlich »unruhiger« (vgl. Abbildung 15). Mit einem Minus von 3,3 Prozent bei den unselbständig Beschäftigten musste der IKT-Sektor 2010 gegenüber 2009 kurzfristig stärkere Beschäftigungsverluste hinnehmen, die in den Folgejahren durch Beschäftigungszuwächse von 3,0 Prozent (2011) und 3,4 Prozent (2012) abgelöst wurden. Verantwortlich für das Beschäftigungsminus 2010 war die IKT-bezogene Produktion, die 2010 mit knapp 11.500 unselbständig Beschäftigten innerhalb eines Jahres um rund 3.600 Beschäftigte weniger aufwies (vgl. Tabelle 7). Gesamtwirtschaftlich betrachtet nahm die Beschäftigung nach dem Einbruch 2009 bereits ab 2010 wieder zu, wenn auch zuerst verhalten.

Im Vergleich zur Gesamtwirtschaft entwickelte sich die Zahl der Unternehmen im IKT-Sektor über den gesamten Beobachtungszeitraum überdurchschnittlich gut. Während 2010 die Beschäftigung einen Rückschlag erlebte, stieg die Zahl der IKT-Unternehmen gleichzeitig um 6,5 Prozent, was auf eine erhebliche Gründungsdynamik schließen lässt. Die neuen Unternehmen entstehen jedoch überwiegend im Abschnitt »Information und Kommunikation <J><«, die – zumeist kleinen – neu entstehenden Unternehmen konnten zumindest kurzfristig die Beschäftigungsverluste in der Produktion nicht ausgleichen.

Abbildung 15: Veränderung der Zahl der Unternehmen und Beschäftigten, 2009–2012, im Vergleich zum Vorjahr, Gesamtwirtschaft und IKT-Sektor



Quelle: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturstatistik, Unternehmensdaten; eigene Berechnungen, eigene Darstellung

8.2 Charakteristika der IKT-Unternehmen

Im Durchschnitt aller durch die Leistungs- und Strukturstatistik erfassten Unternehmen sind pro Unternehmen im Jahresdurchschnitt neun Personen beschäftigt, davon sieben unselbständig (in

Vollzeiteinheiten). Der Anteil an Ein-Personen-Unternehmen liegt bei 36,59 Prozent und der jährliche Brutto-Verdienst bei 33.670 Euro (vgl. Tabelle 8). Generell ist der Produktionssektor durch größere Unternehmen gekennzeichnet, mit durchschnittlich 25 Beschäftigten pro Unternehmen sind in der Produktion (Abschnitt <C>) die größten durchschnittlichen Unternehmenseinheiten zu finden.[127] Auch der Anteil an Großunternehmen (250 Beschäftigte oder mehr) ist in der Produktion generell mit 1,86 Prozent am höchsten. In den IKT-relevanten Klassen der Produktion ist der Anteil der Großunternehmen noch einmal deutlich höher. Bei der Herstellung von elektronischen Bauelementen (<C2611> plus <C2612>) lag er 2012 bei 5,38 Prozent, bei der Herstellung von Telekommunikationsgeräten bei 4,48 Prozent und bei der Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik bei 3,13 Prozent, nur in der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten sind keine Großunternehmen verzeichnet.[128] Damit korrespondieren auch die überdurchschnittlich hohen Beschäftigtenzahlen pro produzierendem Unternehmen in den IKT-relevanten Wirtschaftsklassen.

Dagegen weist der Abschnitt »Information und Kommunikation <J>«, der zentral für den IKT-Sektor ist, bereits in seiner Gesamtheit mit einer durchschnittlichen Beschäftigtenzahl von sechs eine vergleichsweise kleinteilige Unternehmensstruktur auf. Das trifft insbesondere auf die beschäftigungsstärkste Klasse zu, nämlich die Programmiertätigkeiten <J6201>. In den 4.795 Unternehmen arbeiten durchschnittlich fünf Beschäftigte bzw. drei vollzeitäquivalente unselbständig Beschäftigte. Der Anteil der Ein-Personen-Unternehmen ist mit knapp 55 Prozent sehr hoch. Noch kleinteiliger zeigt sich das Bild bei den IT-Beratungsleistungen (<J6202>) und bei Datenverarbeitung und Hosting (<J6311>) mit vier Beschäftigten sowie bei den sonstigen IT-Dienstleistungen (<J6209>) mit durchschnittlich drei Beschäftigten. Entsprechend hoch sind auch in diesen Klassen die Anteile der Ein-Personen-Unternehmen, den höchsten Wert verzeichnen die sonstigen IT-Dienstleistungen mit rund 65,3 Prozent. Im Abschnitt »Information und Kommunikation« sticht die Telekommunikation heraus, mit durchschnittlich 48 Beschäftigten pro Unternehmen sind die Telekommunikationsunternehmen deutlich größer strukturiert als die restlichen IKT-relevanten Unternehmen des Abschnittes J.

Mit Ausnahme der Telekommunikation sind also die IKT-relevanten Unternehmen im Abschnitt »Information und Kommunikation« durch kleine Unternehmenseinheiten und einen hohen Anteil an Ein-Personen-Unternehmen gekennzeichnet. Die Unternehmen in der Produktion weisen hingegen deutlich über dem Durchschnitt liegende Unternehmensgrößen auf, dies sowohl im Vergleich zu den Unternehmen des Produktionssektors gesamt und noch viel stärker im Vergleich zu den gesamten durch die Leistungs- und Strukturstatistik erfassten Unternehmen. Ein Blick auf die durchschnittlichen Brutto-Verdienste der unselbständig Beschäftigten (vgl. Tabelle 8) zeigt, dass die jährlichen Brutto-Einkommen der Beschäftigten in IKT-relevanten Wirtschaftsklassen beinahe durchgehend nicht nur deutlich über dem gesamtwirtschaftlichen Wert von 33.670 Euro liegen, sondern in vielen Klassen auch die durchschnittlichen Einkommen der jeweiligen Wirtschaftsabschnitte übertroffen werden. Die höchsten

127 Dahinter rangieren die Finanz- und Versicherungsleistungen (Abschnitt <K>) mit durchschnittlich 19 Beschäftigten.

128 Daten der Leistungs- und Strukturstatistik 2012. Der Anteil an Großunternehmen liegt über alle erfassten Unternehmen bei 0,36 Prozent.

Brutto-Einkommen werden laut Leistungs- und Strukturstatistik mit jeweils mehr als jährlich 56.000 Euro in der Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik, im Großhandel für elektronische Bauteile und in der Erbringung von IT-Beratungsleistungen erreicht.

Tabelle 8: Strukturmerkmale der IKT-Unternehmen

ÖNACE 2008	Beschäftigte pro Unternehmen	Unselbständig Beschäftigte pro Unternehmen (VZE)	Anteil der Ein-Personen-Unternehmen (in %)	Brutto-Verdienste pro unselbständig Beschäftigtem
Insgesamt	**9**	**7**	**36,59 %**	**33.670 €**
Herstellung gesamt <C>	**25**	**23**	**25,07 %**	**41.024 €**
Herstellung von elektronischen Bauelementen <C2611>	55	51	37,00 %	55.331 €
Herstellung von bestückten Leiterplatten <C2612>	92	83	16,67 %	44.167 €
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten <C2620>	28	25	25,00 %	42.819 €
Herstellung von Telekommunikationsgeräten <C2630>	29	27	47,76 %	47.207 €
Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik <C2640>	25	23	65,63 %	56.897 €
Handel gesamt <G>	**9**	**6**	**35,33 %**	**27.981 €**
GH – Datenverarbeitungsgeräte <G4651>	13	11	26,96 %	54.845 €
GH – Elektronische Bauteile <G4652>	10	9	19,67 %	56.075 €
Information und Kommunikation gesamt <J>	**6**	**4**	**58,45 %**	**49.560 €**
Verlegen von Computerspielen <J5821>	6	5	14,29 %	43.973 €
Verlegen von sonstiger Software <J5829>	12	10	31,43 %	51.887 €
Telekommunikation <J61>	48	45	37,72 %	54.379 €
Programmierungstätigkeiten <J6201>	5	3	54,89 %	45.636 €
Erbringung von IT-Beratungsleistungen <J6202>	4	3	58,30 %	56.208 €
Sonstige IT-Dienstleistungen <J6209>	3	2	65,28 %	42.973 €
Datenverarbeitung und Hosting <J6311>	4	3	63,84 %	50.992 €
Webportale <J6312>	6	4	46,84 %	38.927 €
Sonstige Dienstleistungen gesamt <S>	**3**	**2**	**49,44 %**	**24.740 €**
Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten <S9511>	6	4	46,88 %	38.850 €
Reparatur von Telekommunikationsgeräten <S9512>	6	4	56,41 %	21.291 €

Quelle: Statistik Austria. Wirtschaftskennzahlen, Leistungs- und Strukturstatistik 2012, Unternehmensdaten. VZE: Vollzeiteinheiten. Hinweis: Daten der zur Telekommunikation <J61> gehörenden Wirtschaftsklassen unterliegen teilweise der Geheimhaltung, daher wurden die Daten der Abteilung <J61> verwendet, da sie zur Gänze dem IKT-Sektor zuzurechnen ist

8.3 Erwerbstätige in IKT-Berufen

Der Einfluss des technologischen Wandels fand auch Berücksichtigung bei der Neustrukturierung der ISCO-Berufssystematik um insbesondere eine bessere Unterscheidung der Tätigkeitsniveaus abzubilden. Die seit 2011 im Einsatz befindliche ISCO-08 weist nun bei den akademischen Berufen die Berufsgruppe 25 »Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie« aus, sie umfasst die Berufsuntergruppen »EntwicklerInnen und AnalytikerInnen von Software und Anwendungen« sowie »Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke«, denen ihrerseits wiederum fünf bzw. vier Berufsgattungen zugeordnet wurden (vgl. Tabelle 9). Damit wurde die – im Rahmen der bis 2010 eingesetzten Berufssystematik ISCO-88 – Berufsuntergruppe »InformatikerInnen«, die die akademischen IT-Berufe beschrieb, erheblich ausdifferenziert und auch aufgewertet.[129]

Tabelle 9: Berufssystematik ISCO-08 – Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie

Berufsgruppe	Berufsuntergruppe	Berufsgattung	Bezeichnung
Akademische Berufe <2>			
25			**Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie**
	251		EntwicklerInnen und AnalytikerInnen von Software und Anwendungen
		2511	SystemanalytikerInnen
		2512	SoftwareentwicklerInnen
		2513	Web- und MultimediaentwicklerInnen
		2514	AnwendungsprogrammiererInnen
		2519	EntwicklerInnen und AnalytikerInnen von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt
	252		Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke
		2521	DatenbankentwicklerInnen und -administratorInnen
		2522	SystemadministratorInnen
		2523	Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Computernetzwerke
		2529	Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke, anderweitig nicht genannt

Quelle: Statistik Austria, Klassifikationsdatenbank »Berufe«

129 Die Berufsuntergruppe »InformatikerInnen« (ISCO-88) umfasste ihrerseits drei Berufsgattungen.

Den akademischen Berufen ist das Anforderungsniveau 4 zugeordnet. Berufe auf diesem Anforderungsniveau benötigen generell erweiterte Fähigkeiten von Schreib- und Rechenkenntnissen, manchmal sogar auf sehr hohem Niveau. Weiters zählen exzellente zwischenmenschliche kommunikative Fähigkeiten zu den Anforderungen. In diesen Berufen ist gewöhnlich die Fähigkeit erforderlich, komplex geschrieben Schriftstücke zu verstehen und komplexe Begriffe, Pläne und Ideen in Form von Büchern, Berichten oder mündlichen Präsentationen zu kommunizieren. Üblicherweise ist ein Studium von mindestens drei Jahren für die Berufsausübung erforderlich, also eine formale Ausbildung auf dem Niveau ISCED 5a oder höher.[130]

Die Aufgaben der »Akademischen und vergleichbaren Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie« umfassen dabei typischerweise:

- die Erforschung der Verwendung von Informationstechnologie in Geschäftsabläufen;
- Identifikation von Verbesserungsbereichen und Erforschung der theoretischen Aspekte und Betriebsmethoden für die Verwendung von Computern;
- Evaluierung, Planung und Entwurf von Hardware- oder Software-Konfigurationen für spezifische Anwendungen u.a. für Internet-, Intranet- und Multimedia-Systeme;
- Entwurf, Schreiben, Test und Wartung von Computerprogrammen;
- Entwurf und Entwicklung von Datenbankarchitektur und Datenbankverwaltungssystemen;
- Entwicklung und Umsetzung von Sicherheitsplänen und Datenverwaltungsrichtlinien sowie Verwaltung von Computernetzwerken und zugehörigen Rechnerumgebungen;
- Analyse, Entwicklung, Interpretation und Evaluierung komplexer Systemdesign- und Systemarchitekturspezifikationen, Datenmodelle und Diagramme für die Entwicklung, Konfiguration und Integration von Computersystemen.

Ähnlich wie bei den akademischen Berufen, wurden auch im Bereich der Berufshauptgruppe 3 »TechnikerInnen und gleichrangige nichttechnische Berufe« mit der Umstellung auf ISCO-08 die IKT-Berufe neu strukturiert und die Erfassung dabei stärker differenziert. Die vormalige Berufsuntergruppe »312 Datenverarbeitungsfachkräfte«, die drei Berufsgattungen enthielt, wurde in der Berufsgruppe 35 »Informations- und KommunikationstechnikerInnen« neu strukturiert, die ihrerseits in insgesamt sechs Berufsgattungen gesplittet wurde (vgl. Tabelle 10).

Der Berufshauptgruppe 3 wird generell das Anforderungsniveau 3 zugeordnet. Für eine kompetente Leistung auf dieser Ebene sind ein hohes Niveau an Schreib- und Rechenkenntnissen und gut ausgebildete zwischenmenschliche kommunikative Fähigkeiten erforderlich. Es können entsprechende Fähigkeiten zwar über umfassende praktische Erfahrung und langjähriges On-the-Job-Training erworben werden, in der Regel ist jedoch ein formaler Bildungsabschluss zumindest auf Maturaniveau erforderlich. Zum typischen Aufgabenbereich der Informations- und KommunikationstechnikerInnen zählen:[131]

130 Zur Verbindung der Berufssystematik ISCO-08 mit den Anforderungsniveaus (Skill Levels): Statistik Austria 2011a; vgl. dazu auch Kapitel 8.4.

131 Vgl. Statistik Austria 2011a.

- die Erbringung von Dienstleistungen für die BenutzerInnen von Informations- und Kommunikationssystemen, Installation neuer Programme und Ausrüstungen;
- Einrichtung, Betrieb und Wartung von Netzwerken und anderen Datenübertragungssystemen;
- Installation, Überwachung und technischen Support von Internet- und Intranet-Websites oder Webserver-Hardware oder Software;
- Änderung von Webpages; Sicherung und Wiederherstellung von Webserver-Inhalten; Kontrolle der Ausrüstung für Tonaufzeichnungen;
- Bearbeitung und Mischen von Bild- und Tonaufzeichnungen;
- Kontrolle und Wartung von Übertragungs- und Ausstrahlungssystemen sowie Satellitensystemen für Radio- und Fernsehprogramme;
- Kontrolle und Wartung von Funkverkehrssystemen, Satellitendiensten und Multiplexsystemen an Land, auf See oder in Flugzeugen;
- Technische Dienste im Zusammenhang mit der Erforschung und Entwicklung von Computersystemen und Telekommunikations-Ausrüstung oder Prüfung von Prototypen;
- den Entwurf und die Erstellung von Schaltplänen nach vorgegebenen Spezifikationen;
- die technische Beaufsichtigung der Herstellung, den Einsatz, die Wartung und die Reparatur von Telekommunikationssystemen.

Tabelle 10: Berufssystematik ISCO-08 – Informations- und KommunikationstechnikerInnen

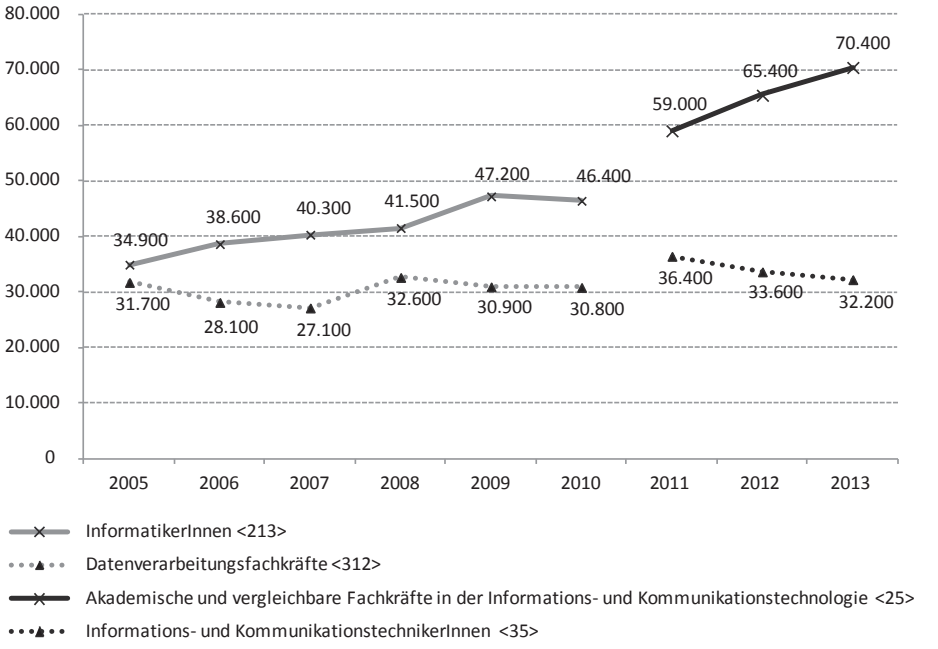
Berufsgruppe	Berufsuntergruppe	Berufsgattung	Bezeichnung
TechnikerInnen und gleichrangige nichttechnische Berufe <3>			
35			**Informations- und KommunikationstechnikerInnen**
	351		TechnikerInnen für den Betrieb von Informationstechnologie und für die Anwenderbetreuung
		3511	TechnikerInnen für den Betrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie
		3512	TechnikerInnen für die Anwenderbetreuung in der Informations- und Kommunikationstechnologie
		3513	TechnikerInnen für Computernetzwerke und -systeme
		3514	Webmaster
	352		Telekommunikations- und RundfunktechnikerInnen und -techniker
		3521	TechnikerInnen für Rundfunk und audiovisuelle Medien
		3522	TelekommunikationstechnikerInnen

Quelle: Statistik Austria, Klassifikationsdatenbank »Berufe«

Der Kernbereich der Erwerbstätigen in IKT-Berufen bewegt sich damit auf den Skill Levels 3 und 4. Die Ergebnisse der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebungen der Jahre 2005 bis 2013

zeigen, dass dabei der Trend eindeutig in Richtung »Tertiärisierung« geht (vgl. Abbildung 16) und damit dem generellen Trend in Richtung »Höherqualifizierung« folgt.[132] Aufgrund der Umstellung der Berufssystematik von ISCO-88 auf ISCO-08 ist keine durchgehende Zeitreihe möglich, aber bereits für die Jahre 2005 bis 2010 ist erkennbar, dass die Zahl der Erwerbstätigen in der im Rahmen der ISCO-08 erfassten Untergruppe der Datenverarbeitungsfachkräfte (Skill Level 3) eine eher stagnierende Entwicklung nahm und unterm Strich ein leichtes Minus (–2,8 Prozent) verzeichnete. Die InformatikerInnen (Skill Level 4) konnten hingegen ein sattes Plus von 33,0 Prozent im gleichen Zeitraum verzeichnen, unterm Strich nahm die Zahl der Erwerbstätigen in IKT-Berufen von 2005 bis 2010 um 10.600 bzw. 15,9 Prozent zu.

Abbildung 16: Erwerbstätige in IKT-Berufen, 2005–2013 (Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung)



Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung; eigene Darstellung. Bruch in der Zeitreihe: 2005–2010: ISCO-88, 2011–2013: ISCO-08

Die sich bereits in den Jahren 2005–2010 abzeichnende Tendenz in Richtung Höherqualifizierung dürfte sich in den letzten Jahren noch beschleunigt haben, denn bereits 2013 wurden um 11.400 mehr Beschäftigte in akademischen IKT-Berufen (Skill Level 4) gezählt als 2011 (+19,3 Prozent). Damit wurde im Zweijahresabstand in etwa dasselbe Beschäftigungswachstum realisiert wie in den fünf Jahren zuvor. Erhöht hat sich auch die Dynamik bei den IKT-Berufen

132 Vgl. Haberfellner / Sturm 2014 und Haberfellner / Sturm 2012.

auf dem Anforderungsniveau 3 (Informations- und KommunikationstechnikerInnen), allerdings in die entgegengesetzte Richtung: im Vergleich zu 2011 sank die Zahl der Erwerbstätigen um 4.200 bzw. um 11,5 Prozent. So ergibt sich für 2013 gegenüber 2011 ein Gesamtplus von 7.200 Erwerbstätigen (+7,5 Prozent). Im gleichen Zeitraum stieg gesamtwirtschaftlich betrachtet die Zahl der Erwerbstätigen laut Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung nur um 0,8 Prozent (+31.300).

Die zwei bislang besprochenen Berufsgruppen – die akademischen IKT-Berufe (Berufsgruppe 25) und die Informations- und KommunikationstechnikerInnen (Berufsgruppe 35) bilden das Kernsegment der IKT-Beschäftigten ab. Es gibt aber auch eine Reihe von Berufen, die nicht direkt mit der Herstellung von IKT-Gütern oder IKT-Dienstleistungen beschäftigt sind, die jedoch spezielle Kenntnisse in der Anwendung der Informations- und Kommunikationstechnologie als Arbeitswerkzeug erfordern, oder das Benützen dieser Technologien stellt einen wichtigen Teil der Arbeit dar.[133] Dazu gehört in der Berufshauptgruppe 1 (Führungskräfte) die Berufsuntergruppe der »Führungskräfte in der Erbringung von Dienstleistungen im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie <133>«, für die in der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung 2013 rund 10.100 Erwerbstätige ausgewiesen werden.[134] Den Wandel von der EDV hin zu IKT beschreibt wohl besonders gut, dass die Systematik ISCO-88 in der Berufshauptgruppe 1 noch die Berufsgattung »1236-Leiter der EDV« führte, die so in der ISCO-08 nicht mehr existiert.

Im Bereich der akademischen Berufe kann auch noch die Berufsgattung »Akademische und vergleichbare Fachkräfte im Vertrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie <2434>« als relevant eingestuft werden, allerdings liegen auf der Ebene der 4-Steller keine Daten vor. Gleiches gilt für Berufe mit niedrigeren Anforderungsniveaus, wie z.B. »Kundeninformationsfachkräfte in Call Centern <4222>« oder »TelefonverkäuferInnen <5244>«, für die diese Technologien wichtige Arbeitswerkzeuge darstellen.

Insgesamt lag 2013 die Zahl der Erwerbstätigen im Kernsegment der IKT-Berufe, die unmittelbar mit der Herstellung von IKT-Gütern und IKT-Dienstleistungen beschäftigt waren, bei 102.600. Mit weiteren 10.100 Führungskräften in der Erbringung von IKT-Dienstleistungen und anderen, nicht erfassten IKT-relevanten Erwerbstätigen dürften zumindest knapp 113.000 Erwerbstätige IKT-Berufen zuzuordnen sein. Diese Zahl bezieht sich nur auf Erwerbstätige der Berufshauptgruppen 1 bis 3 und damit auf die Skill Levels 3 und 4, also auf durchgehend höher- und hochqualifizierte Erwerbstätige. Ein Blick auf die Geschlechterverteilung unterstreicht den Ruf der IKT-Berufe als Männerdomäne: Der Anteil der Frauen an den Erwerbstätigen bewegte sich in den Jahren 2011 bis 2013 zwischen zehn und zwölf Prozent.

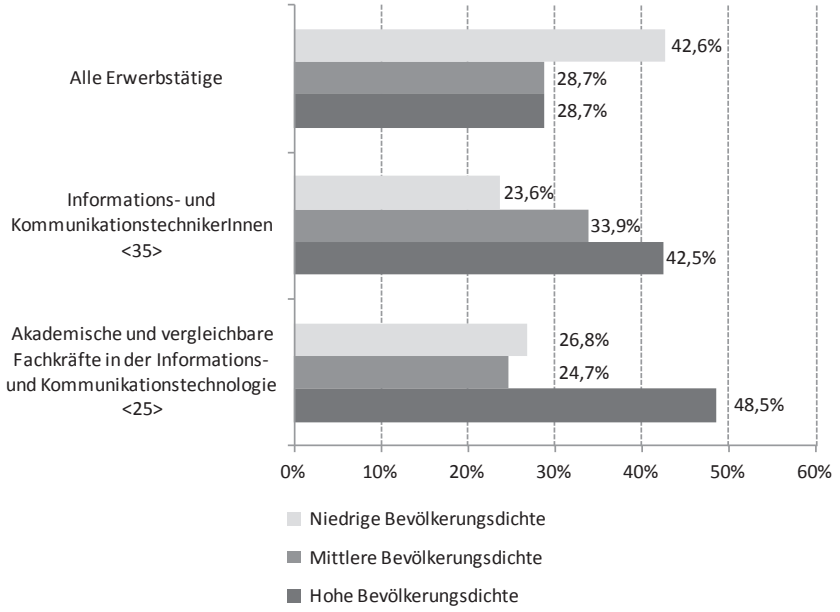
Deutlich unterscheiden sich die Erwerbstätigen in den IKT-Kernberufen hinsichtlich der regionalen Verteilung. Während gesamtwirtschaftlich betrachtet Regionen mit geringer Bevölkerungsdichte dominieren (vgl. Abbildung 17), sind die IKT-Berufe zu einem hohen Anteil in urbanen Zentren angesiedelt. Bei den akademischen IKT-Berufen ist beinahe die Hälfte in

133 Statistik Austria 2011a, Seite 21.

134 Aufgrund der kleinen Gruppengröße ist der Stichprobenfehler mit 24,5 Prozent relativ hoch. Der Berufshauptgruppe »Führungskräfte« sind die Skill Levels 3 und 4 zugeordnet.

Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte verortet. Wenig überraschend dominiert daher bei einem Bundesländervergleich Wien wobei sich beinahe drei Viertel aller akademischen IT-Fachkräfte (Berufsgruppe 25) auf die drei Bundesländer Wien (36 Prozent), Niederösterreich (20 Prozent) und Oberösterreich (16 Prozent) konzentrieren. Bei den Informations- und KommunikationstechnikerInnen (Berufsgruppe 35) entfällt ebenfalls rund ein Drittel auf Wien.[135]

Abbildung 17: Regionale Verteilung der Erwerbstätigen in IKT-Berufen, 2013



Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, Jahresdaten; eigene Berechnungen, eigene Darstellung

Ein Abgleich der Berufssystematik mit der ÖNACE 2008 ist im Rahmen der Ergebnisse der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung nur sehr bedingt möglich. Demnach waren 2013 rund 20 Prozent der Erwerbstätigen in akademischen IKT-Berufen (Berufsgruppe 25) in Industrie und Gewerbe beschäftigt, 80 Prozent im Dienstleistungssektor. In letzterem dominiert naturgemäß die Erwerbstätigkeit in der »Information und Kommunikation <J><«, 31.000 der insgesamt 70.400 bzw. rund 44 Prozent entfielen auf diese Wirtschaftsabteilung. Der nächstgrößere beschäftigungsrelevante Sektor ist der Handel, für den mit 7.100 ausgewiesenen Erwerbstätigen (rund zehn Prozent) allerdings die Aussagekraft bereits sehr eingeschränkt ist. Für alle anderen ÖNACE-Klassen sind die Zellenbesetzungen zu gering, um plausible Aussagen machen zu können. Ähnlich verhält es sich mit der Berufsgruppe 35 (Informations- und KommunikationstechnikerInnen).

135 Für die anderen Bundesländer sind die Stichprobenfehler zu groß um seriöse Schätzungen vornehmen zu können.

Ein Vergleich mit den Daten der Leistungs- und Strukturstatistik in Tabelle 6 ist nur als vage Annäherung möglich, da in dieser nur ausgewählte Klassen der jeweiligen Wirtschaftsabteilungen berücksichtigt wurden und sämtliche Beschäftigte – also auch in Berufen, die nicht unmittelbar mit der Herstellung von IKT-Gütern und -Dienstleistungen beschäftigt sind – erfasst werden. Für 2012 waren demnach 12.067 Beschäftigte bzw. 12,5 Prozent aller Beschäftigten des IKT-Sektors (96.338 gesamt) in der Produktion angesiedelt, 9,0 Prozent im Handel und 77,4 Prozent in der Wirtschaftsabteilung Information und Kommunikation. Zwar nimmt – unter Berücksichtigung der Berufsgruppen 25 und 35 – mit rund 43 Prozent die Wirtschaftsabteilung »Information und Kommunikation« auch bei einer Betrachtung auf Ebene der Berufe eine dominante Stellung ein, allerdings in deutlich geringerem Ausmaß, als in der Leistungs- und Strukturstatistik abgebildet. Dies verweist einmal mehr darauf, dass die Informations- und Kommunikationstechnologien längst in allen Teilen der Wirtschaft Fuß gefasst haben und für einschlägige hoch- und höchstqualifizierte Fachkräfte Beschäftigungsmöglichkeiten in allen Bereichen des Wirtschaftslebens gegeben sind.

Tabelle 11: Erwerbstätige der ISCO-Berufsgruppen 25 und 35, nach Wirtschaftssektoren, 2013

	Zahl der Erwerbstätigen	Anteil
Industrie und Gewerbe	20.700	20,2 %
Dienstleistungen	81.800	79,7 %
Darunter: Handel <G>	*10.200*	*9,9 %*
Darunter: Information und Kommunikation <J>	*44.300*	*43,2 %*
Gesamt	**102.600**	**100,0 %**

Quelle: Statistik Austria, Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung, Jahresdaten; eigene Berechnungen

8.4 Erwerbstätige im IKT-Sektor

Die Abgestimmte Erwerbsstatistik weist für 2012 insgesamt 90.868 Erwerbstätige für jene 20 Wirtschaftsklassen (ÖNACE 2008 der Arbeitsstätte) aus, die dem IKT-Sektor zugerechnet werden. Davon waren 80.455 unselbständig Erwerbstätige (vgl. Tabelle 12). Abweichungen zu den Ergebnissen der Leistungs- und Strukturstatistik ergeben sich einerseits aus der Datenbasis auf Grundlage der ÖNACE der Arbeitsstätte, die nicht immer mit der ÖNACE des Unternehmens übereinstimmen muss. So kann ein Unternehmen beispielsweise einer Wirtschaftsklasse angehören, die nicht dem IKT-Sektor zugerechnet wird, die Arbeitsstätte (beispielsweise mit Schwerpunkt auf Programmierung) jedoch schon – und umgekehrt. Des Weiteren erfasst die Leistungs- und Strukturstatistik bei den unselbständig Beschäftigten nur die Lohn- und GehaltsempfängerInnen, zu den Erwerbstätigen im Rahmen der Abgestimmten Erwerbsstatistik zählen hingegen auch temporär abwesende wie Beschäftigte in Eltern- und Bildungskarenz.

Des Weiteren erfasst die Leistungs- und Strukturstatistik nur Marktproduzenten, wobei diese entweder einen jährlichen Mindestumsatz von 10.000 Euro erreichen müssen oder zumindest einen unselbständigen Beschäftigten bzw. eine unselbständige Beschäftigte haben.

Tabelle 12: Selbständig und unselbständig Erwerbstätige im IKT-Sektor und Anteil der Frauen, 2012

ÖNACE 2008 der Arbeitsstätte		Unselbständig Erwerbstätige	Selbständig Erwerbstätige	Gesamt	Anteil Frauen
<C2611>	Herstellung von elektronischen Bauelementen	5.423	34	5.457	25%
<C2612>	Herstellung von bestückten Leiterplatten	2.688	11	2.699	36%
<C2620>	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten	711	24	735	40%
<C2630>	Herstellung von Telekommunikationsgeräten	1.845	36	1.881	27%
<C2640>	Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik	723	28	751	18%
<G4651>	GH – Datenverarbeitungsgeräte	6.027	116	6.143	29%
<G4652>	GH – Elektronische Bauteile	2.460	40	2.500	36%
<J5821>	Verlegen von Computerspielen	7	sw4	11	9%
<J5829>	Verlegen von sonstiger Software	1.688	147	1.835	26%
<J6110>	Leitungsgebundene Telekommunikation	7.450	13	7.463	21%
<J6120>	Drahtlose Telekommunikation	4.201	9	4.210	42%
<J6130>	Satellitentelekommunikation	8	sw2	10	20%
<J6190>	Sonstige Telekommunikation	1.466	93	1.559	26%
<J6201>	Programmierungstätigkeiten	18.677	3.138	21.815	25%
<J6202>	Erbringung von IT-Beratungsleistungen	7.599	1.484	9.083	28%
<J6209>	Sonstige IT-Dienstleistungen	4.908	1.583	6.491	25%
<J6311>	Datenverarbeitung und Hosting	12.856	3.468	16.324	31%
<J6312>	Webportale	885	58	943	45%
<S9511>	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten	643	94	737	19%
<S9512>	Reparatur von Telekommunikationsgeräten	190	31	221	36%
	IKT-Beschäftigte gesamt	**80.455**	**10.413**	**90.868**	**28%**

Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik 2012. Felder: ÖNACE 2008 der Arbeitsstätte nach Stellung im Beruf, Erwerbsstatus: Erwerbstätig. Selbständig Erwerbstätige inkl. mithelfender Familienangehöriger. sw) Daten sind bei Zellbesetzungen <=5 aus Datenschutzgründen »verschmutzt«, in diesen Fällen sind daher keine zuverlässigen Aussagen möglich

Die Abgestimmte Erwerbsstatistik weist für 2012 insgesamt 90.868 Erwerbstätige für den IKT-Sektor aus (vgl. Tabelle 12), um gut 4.800 mehr als die Registerzählung 2011 (86.059). Für das

Jahr 2012 entspricht das 2,2 Prozent aller Erwerbstätigen. Während die Zahl der Erwerbstätigen gesamtwirtschaftlich um 0,5 Prozent zunahm,[136] lag das Wachstum im IKT-Sektor mit 5,6 Prozent erheblich darüber.

Bei einer Betrachtung auf Ebene der Berufssystematik liegt der der Anteil der Frauen in den IKT-Kernberufen nur bei zehn bis zwölf Prozent. Laut Daten der Abgestimmten Erwerbsstatistik beträgt der Anteil unter den Erwerbstätigen im IKT-Sektor 28 Prozent. Damit bietet der IKT-Sektor offensichtlich Beschäftigungsmöglichkeiten für Frauen, die nicht dem Kernbereich der IKT-Berufe zuzuordnen sind. Mit 28 Prozent ist der Frauenanteil jedoch noch immer deutlich unter dem gesamtwirtschaftlichen Wert angesiedelt. Die Ergebnisse der Abgestimmte Erwerbsstatistik 2012 ergeben einen Frauenanteil an allen Beschäftigten von knapp 47 Prozent. Der Anteil von 11,5 Prozent selbständig Erwerbstätige im IKT-Sektor entspricht hingegen annähernd dem Wert über alle Erwerbstätige (elf Prozent).[137]

Bereits die Betrachtung auf Ebene der Berufe hatte gezeigt, dass die IKT-Kernberufe zu den Berufsgruppen mit hohen und höchsten Qualifikationsanforderungen zählen (vgl. Kapitel 8.3). Die Abgestimmte Erwerbsstatistik erlaubt eine Betrachtung der höchsten Bildungsabschlüsse entlang der Wirtschaftsklassen. Damit sind sämtliche Beschäftigte im IKT-Sektor berücksichtigt, also auch jene, die nicht den IKT-Kernberufen Berufen zuzuordnen sind. Wie die Tabelle 13 zeigt, verfügt knapp ein Drittel der Erwerbstätigen im IKT-Sektor über tertiäre Bildungsabschlüsse (ISCED 5+6). Quantitativ von Bedeutung ist hier insbesondere die Wirtschaftsklasse »Programmierungstätigkeiten <J6201>«, die mit 21.815 Erwerbstätigen alleine knapp ein Viertel aller Erwerbstätigen des IKT-Sektors stellt. Davon verfügen immerhin 42,2 Prozent über einen tertiären Bildungsabschluss. Daneben kann eine ganze Reihe von Wirtschaftsklassen des IKT-Sektors mit deutlich überdurchschnittlichen Anteilen an Erwerbstätigen mit tertiären Bildungsabschlüssen aufwarten, die aufgrund ihres Beschäftigungsanteiles jedoch weniger stark ins Gewicht fallen. So sind mit rund 35 Prozent – insbesondere für den produzierenden Sektor – ungewöhnlich viele Erwerbstätigen mit einem tertiären Bildungsabschluss beschäftigt. Anteile von über 40 Prozent weisen auch die Klassen »Verlegen von sonstiger Software <J5829>« und »Webportale <J6312>« auf, die zusammen jedoch weniger als 3.000 Erwerbstätigen eine Beschäftigung bieten. Quantitativ ist die Erbringung von IT-Dienstleistungen <J6202> mit rund zehn Prozent der Erwerbstätigen im IKT-Sektor von größerer Relevanz: Auch hier liegt der Anteil der Erwerbstätigen mit Tertiärabschluss mit knapp 40 Prozent deutlich über dem Durchschnitt. Die geringsten Anteile an Hochqualifizierten weist mit rund zwölf Prozent bzw. rund 13 Prozent die Reparatursparte auf. Aufgrund der geringen Zahl an Erwerbstätigen (knapp 1.000) haben die zwei korrespondierenden Wirtschaftsklassen keinen Einfluss auf das Gesamtbild, das insgesamt einen überdurchschnittlich hochqualifizierten IKT-Sektor zeigt.

136 Bezogen auf die Zahl der Erwerbstätigen, Registerzählung 2011, Abgestimmte Erwerbsstatistik 2012.

137 Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei der Zuordnung der Erwerbstätigen in der Abgestimmten Erwerbsstatistik im Falle von Mehrfachbeschäftigungen unselbständige Beschäftigung immer Vorrang hat.

Tabelle 13: Erwerbstätige im IKT-Sektor, nach höchster abgeschlossener Ausbildung, 2012

		ISCED 1–2	ISCED 3	ISCED 4	ISCED 5	ISCED 6
<C2611>	Herstellung von elektronischen Bauelementen	8,0 %	41,6 %	15,1 %	31,4 %	3,9 %
<C2612>	Herstellung von bestückten Leiterplatten	14,9 %	53,9 %	16,9 %	13,6 %	0,7 %
<C2620>	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten	17,4 %	36,3 %	21,6 %	23,3 %	1,4 %
<C2630>	Herstellung von Telekommunikationsgeräten	11,7 %	43,6 %	22,3 %	21,4 %	1,0 %
<C2640>	Herstellung von Geräten der Unterhaltungselektronik	9,7 %	43,1 %	17,2 %	28,1 %	1,9 %
<G4651>	GH – Datenverarbeitungsgeräte	7,4 %	45,6 %	23,4 %	22,2 %	1,3 %
<G4652>	GH – Elektronische Bauteile	7,2 %	45,9 %	25,2 %	21,2 %	0,5 %
<J5821>	Verlegen von Computerspielen	0,0 %	27,3 %	18,2 %	54,5 %	0,0 %
<J5829>	Verlegen von sonstiger Software	5,5 %	28,9 %	22,4 %	40,5 %	2,6 %
<J6110>	Leitungsgebundene Telekommunikation	8,7 %	63,2 %	14,7 %	12,9 %	0,4 %
<J6120>	Drahtlose Telekommunikation	6,7 %	44,3 %	17,4 %	30,0 %	1,7 %
<J6130>	Satellitentelekommunikation	20,0 %	10,0 %	10,0 %	60,0 %	0,0 %
<J6190>	Sonstige Telekommunikation	13,4 %	48,4 %	14,3 %	22,9 %	1,0 %
<J6201>	Programmierungstätigkeiten	4,8 %	28,4 %	24,7 %	39,8 %	2,4 %
<J6202>	Erbringung von IT-Beratungsleistungen	5,0 %	31,3 %	24,2 %	37,0 %	2,5 %
<J6209>	Sonstige IT-Dienstleistungen	6,4 %	35,5 %	22,5 %	33,5 %	2,1 %
<J6311>	Datenverarbeitung und Hosting	6,3 %	40,3 %	23,2 %	28,6 %	1,6 %
<J6312>	Webportale	6,7 %	31,0 %	17,9 %	42,9 %	1,5 %
<S9511>	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten	7,5 %	57,8 %	22,9 %	11,8 %	0,0 %
<S9512>	Reparatur von Telekommunikationsgeräten	17,6 %	55,7 %	13,6 %	12,7 %	0,5 %
	Erwerbstätige IKT-Sektor gesamt	**6,9 %**	**39,3 %**	**21,7 %**	**30,3 %**	**1,9 %**

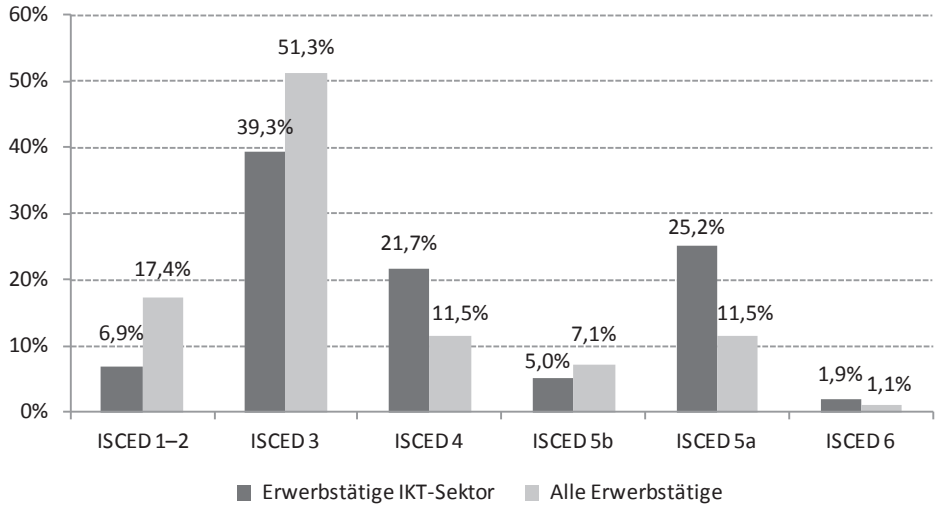
Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik 2012; eigene Berechnungen, eigene Darstellung. ÖNACE 2008 der Arbeitsstätte. ISCED nach höchster abgeschlossener Ausbildung

Im IKT-Sektor verfügt weniger als die Hälfte (46,2 Prozent) der Erwerbstätigen über einen Bildungsabschluss von höchstens ISCED 3.[138] Bei einer Betrachtung über alle Erwerbstätigen

138 Entspricht im Wesentlichen einem AHS-Abschluss, Lehrabschluss oder Abschluss einer Berufsbildenden Mitteren Schule; vgl. www.statistik.at/web_de/klassifikationen/klassifikationsdatenbank/weitere_klassifikationen/bildungsklassifikation.

trifft das auf mehr als zwei Drittel (68,7 Prozent) zu. Gegengleich verhält es sich bei den höheren Bildungsabschlüssen: Knapp ein Drittel der Erwerbstätigen im IKT-Sektor verfügt über einen tertiären Bildungsabschluss (32,1 Prozent), bei allen Erwerbstätigen liegt dieser Anteil mit 19,7 Prozent spürbar darunter. Dabei spielt im IKT-Sektor die hochschulische Ausbildung eine besonders große Rolle. Der Anteil der Erwerbstätigen mit einem Abschluss auf dem Niveau ISCED 5a ist mehr als doppelt so hoch wie in der Gesamtwirtschaft – dies entspricht in aller Regel einem ersten Abschluss an einer Fachhochschule oder Universität. Der Anteil der Erwerbstätigen mit Abschlüssen auf Ebene ISCED 5b ist im IKT-Sektor hingegen geringer als in der Gesamtwirtschaft. Damit sind insbesondere berufsorientierte höhere Abschlüsse beschrieben, wie z. B. Werkmeisterausbildungen oder berufsbildende Akademien, aber auch Kollegs.

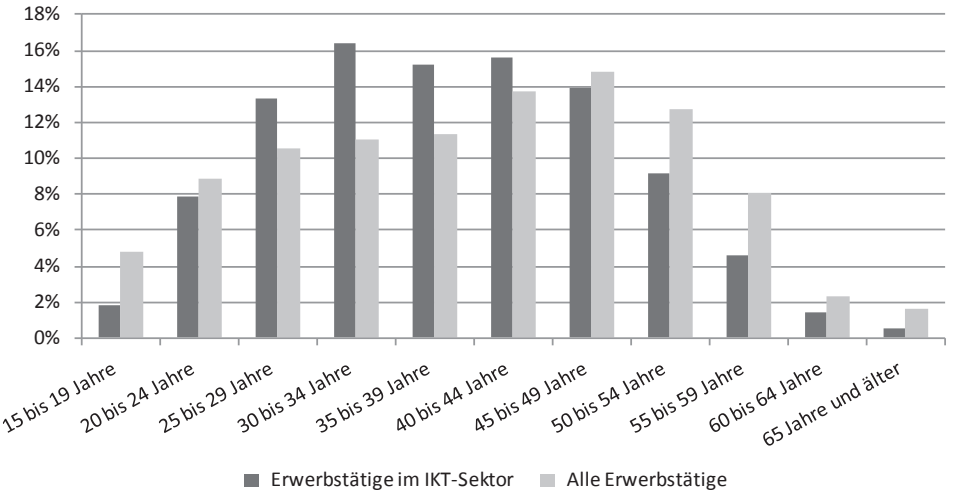
Abbildung 18: Höchste Bildungsabschlüsse im Vergleich



Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik 2012; eigene Berechnungen, eigene Darstellung

Die Altersstruktur der Erwerbstätigen im IKT-Sektor zeichnet sich im gesamtwirtschaftlichen Vergleich durch eine deutlich jüngere Belegschaft aus. Während über alle Erwerbstätige die Altersgruppe der 45- bis 49-Jährigen dominiert, ist es im IKT-Sektor die Gruppe der 30- bis 34-Jährigen. Zwölf Prozent aller Erwerbstätigen sind 55 Jahre oder älter, im IKT-Sektor sind es nur 6,6 Prozent. Gleichzeitig sind im IKT-Sektor die jüngsten Gruppen – insbesondere die 15- bis 19-jährigen unterrepräsentiert, was auf das überdurchschnittliche Ausbildungsniveau im IKT-Sektor und damit späterem Berufseintritt zurückzuführen ist.

Abbildung 19: Altersstruktur der Erwerbstätigen im IKT-Sektor, 2012



Quelle: Statistik Austria, Abgestimmte Erwerbsstatistik 2012; eigene Berechnungen, eigene Darstellung

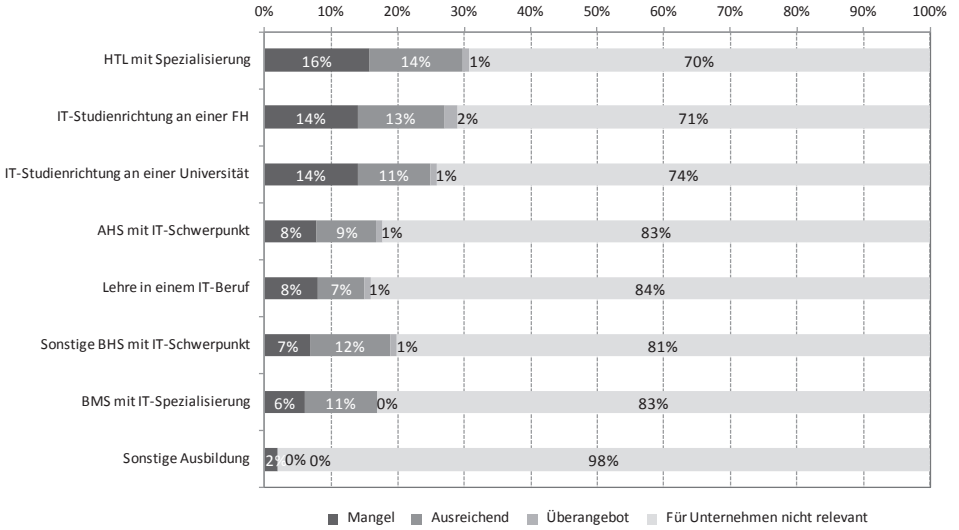
8.5 Arbeitsmarktnachfrage und Beschäftigungsperspektiven im österreichischen IKT-Sektor

Für Österreich wurde in einer rezenten Studie festgestellt, dass – unter der Voraussetzung einigermaßen konstanter Rahmenbedingungen – die wachsende Nachfrage bis 2025 gedeckt werden kann, sofern alle AbsolventInnen einschlägiger IKT-Ausbildungen tatsächlich facheinschlägig arbeiten.[139] Diese Annahme gilt allerdings als unrealistisch, ein stärkerer Fokus auf mehr Frauen im IKT-Bereich und auf das Halten älterer MitarbeiterInnen sei daher nötig. Da die Beschäftigtenstruktur der IKT-Fachkräfte eher jung ist, wird dieser Bereich jedoch vom demographischen Wandel voraussichtlich weniger stark getroffen als andere Branchen.[140] Eine im Rahmen dieser Studie durchgeführte Online-Unternehmensbefragung zeigte, dass der Bedarf an hohen und höchsten Qualifikationen dominiert. Bedarf bzw. ein Mangel besteht insbesondere an AbsolventInnen von HTLs mit IT-Schwerpunkten sowie an AbsolventInnen von einschlägigen Fachhochschul- und Universitätsstudiengängen.

139 Vgl. Dornmayr 2012.

140 Haber (2011) kommt hier zu einer etwas anderen Einschätzung und rechnet mit einer stärkeren Betroffenheit durch den demographische Wandel. Empirica (2014) kommt zu der Einschätzung, dass in Österreich bis zum Jahr 2020 jährlich zwischen rund 6.000 und rund 12.000 IT-Fachkräfte fehlen.

Abbildung 20: Angebot an AbsolventInnen IT-bezogener Ausbildungswege, Ergebnisse einer Unternehmensbefragung, 2012



Quelle: Dornmayr 2012, Seite 9.

Hinsichtlich der technischen Kompetenzen der IT-Fachkräfte stehen im Vordergrund Programmier- und Skriptsprachen, Datenbanken, (Daten-)Sicherheit, Netzwerktechnik / Systemadministration / Hardware sowie Betriebssysteme. Zu den wichtigsten Programmier- und Skriptsprachen zählen SQL, JavaScript / HTML / XML, C/C++ / C#, Java sowie PHP. Zu den wichtigsten nicht-technischen Kompetenzen zählen Zuverlässigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Vertrauenswürdigkeit, Analytisches Denken, Problemlösungskompetenz, Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie KundInnenorientierung.

9 Crowdsourcing – mehr als eine neue Arbeitsform

Während für Industriegesellschaften die klare Trennung zwischen Produzenten und – weitgehend passiven – Konsumenten charakteristisch ist, wurde bereits mit zunehmender Bedeutung der Dienstleistungen das Verhältnis zwischen Dienstleistern und KundInnen als deutlich komplexer wahrgenommen. Eine erfolgreiche Dienstleistungserbringung verlangt immer auch ein Mitwirken jener, die eine Dienstleistung in Anspruch nehmen. Als geradezu prototypisches Beispiel dafür gilt das Verhältnis zwischen ÄrztInnen und PatientInnen. Damit löste sich diese eindeutige Spaltung in Produzenten einerseits und KonsumentInnen andererseits zusehends auf, und der interaktive Charakter von Dienstleistungsprozessen wurde zum Thema.[141] Als eine solche kooperative Zwischenform, die sich bereits in den letzten Jahrzehnten herausgebildet hat, kann der »Arbeitende Kunde« bzw. die »Arbeitende Kundin«[142] eingestuft werden. Selbstbedienungskonzepte beispielsweise im Handel und in der Gastronomie oder der Vormarsch der Selbstbaumöbel haben bereits vor Jahrzehnten begonnen, diese strikte Trennung aufzuweichen.

Mit der Digitalisierung boten sich für Unternehmen neue Möglichkeiten, bislang von Beschäftigten durchgeführte Tätigkeiten an ihre KundInnen auszulagern. So sind beispielsweise im Bankenbereich schon seit längerem Selbstbedienungsterminals und Bankomaten allgegenwärtig, und inzwischen nutzen rund 60 Prozent der ÖsterreicherInnen Internet-Banking.[143] Auch im Bereich des Reisens und des öffentlichen Verkehrs sind solche Überwälzungen von Aufgaben an KundInnen unter Einsatz der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien inzwischen selbstverständlich: Tickets können bei Selbstbedienungsterminals gelöst oder bereits im Vorfeld online gekauft und selbständig ausgedruckt werden, bei Flügen ist bereits häufig der Online Check-in von zu Hause aus möglich.

Die zunehmende Verfügbarkeit des Internets, die Beschleunigung des Internets und insbesondere auch das Mobile Internet haben den Möglichkeitsraum für solche Zwischenformen jedoch über das Modell des »Arbeitenden Kunden« bzw. der »Arbeitenden Kundin« hinaus erheblich erweitert. Diese neuen Formen der Arbeitsorganisationen werden unter dem

141 Vgl. Kleemann / Voß / Rieder 2008.

142 Vgl. Voß / Rieder 2005.

143 Vgl. Statistik Austria: Personen mit Internet-Nutzung für private Zwecke 2014, www.statistik.at/web_de/statistiken/informationsgesellschaft/ikt-einsatz_in_haushalten/024571.html.

Begriff »Crowdsourcing« zusammengefasst, wobei dieses Phänomen erst langsam in Europa ankommt.

9.1 Vom Outsourcing zum Crowdsourcing

Der Begriff »Crowdsourcing« wurde 2006 von dem Journalisten Jeff Howe in einem Artikel für das US-amerikanisch Technologiemagazin »Wired« in Abgrenzung zum traditionellen Outsourcing geprägt.[144] Fundamental dafür sind »(…) everyday people using their spare cycles to create content, solve problems, even do corporate R&D.« Abgesehen vom beschriebenen Tätigkeitsspektrum enthält diese Formulierung zwei Aspekte, die eine genauere Betrachtung verdienen. »Everyday people« verweist darauf, dass Crowdsourcing grundsätzlich offen ist, nicht auf ExpertInnen, SpezialistInnen oder auf anderweitig spezifische Gruppen eingegrenzt ist. »Spare Cycles« entzieht sich einer einfachen Übersetzung. Der ebenfalls für das Wired Magazin schreibende Journalist Chris Anderson umschreibt »Spare Cycles« mit »(…) the human potential that isn't tapped by our jobs (…)« und führt dabei als Beispiele hauptsächlich Unterforderung im Beruf an.[145] Das Wachstum des Online-Lexikons Wikipedia beispielsweise sei nur durch diese ungenutzten Ressourcen möglich gewesen. Eine Reihe von Studien ging der Frage nach, was Menschen dazu bewegt, sich bei solchen Initiativen bzw. Projekten ohne Aussicht auf finanzielle Entlohnung und unter Nutzung der Freizeit einzubringen. Demnach kommt intrinsischen Motiven, so etwa dem Wunsch nach sozialem Austausch und der Möglichkeit zur Erweiterung der individuellen Fähigkeiten, eine gewichtige Rolle zu.[146]

Auch wenn Wikipedia zu den geläufigsten Beispielen für selbstbestimmte und freiwillige Zusammenarbeit unter Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien über geografische Grenzen hinweg zählt, gibt es tatsächlich eine Vielzahl an Beispielen, wie NutzerInnen bereits in der Vergangenheit im Internet zusammenarbeiteten. Als prototypisch für Crowdsourcing gilt die Entwicklung von Open Source Software wobei ein zentrales Prinzip von Open Source Software ist, dass die Ergebnisse der gemeinsamen Entwicklungsarbeit frei zur Verfügung stehen. Die entwickelte Software besitzt niemand im traditionellen Sinn oder kontrolliert ihre Verwendung. Ohne unmittelbaren Lohn arbeitet eine Vielzahl an Personen in einem nicht-hierarchischen System und entwickelt dabei eine sehr produktive und engagierte Zusammenarbeit. Es wird dabei – insbesondere in Abgrenzung zu anderen Kooperationsformen, die an Eigentumsrechten, Märkten und Preisen ausgerichtet sind – auch von einer so genannten »Commons-Based-Peer-Production« gesprochen.[147] Sie wird als besonders geeignet für die Informationsproduktion eingeschätzt, da alle wesentlichen Aspekte dezentral

144 Vgl. »The Rise of Crowdsourcing«, http://archive.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html.
145 Vgl. »The Awesome Power of Spare Cycles«, www.thelongtail.com/the_long_tail/2007/05/the_awesome_pow.html.
146 Vgl. Leimeister / Zogaj 2013, Seite 69–72.
147 Vgl. Reichwald / Piller 2009, Seite 70–74.

zusammenarbeiten können. Als eine der besonderen Stärken dieses Modells gilt, dass durch die Selbstselektion der Beteiligten ein sehr hoher Effizienzgrad erreicht werden kann. Aufgaben werden nicht zugewiesen, sondern Personen melden sich nach einem Aufruf für eine Aufgabe – zumeist weil sie den Eindruck haben, dass sie diese Aufgabe gut erfüllen können und sie zu ihrem Know-how passt. Daraus resultiert eine bessere – im Sinne einer aufgabenadäquaten – Allokation der geeigneten Humanressourcen. Im Bereich der Open Source Software führte dies zur Entwicklung von Produkten, die sich an jenen weltweit führender Unternehmen messen können.[148]

Der Artikel von Jeff Howe aus dem Jahr 2006 war nicht nur wegweisend, weil darin der Begriff des »Crowdsourcings« geprägt wurde, sondern weil er sich ausführlich damit auseinandersetzte, wie diese aus dem Open Source Bereich stammenden, nicht kommerziell ausgerichteten Konzepte der freiwilligen, selbstorganisierten, intrinsisch motivierten und internetbasierten Zusammenarbeit von gewinnorientierten Unternehmen für ihre Zwecke entdeckt und übernommen wurden – nämlich Crowdsourcing als neue Quelle billiger Arbeitskraft. Outsourcing nach Indien oder China sei »so etwas von 2003«,[149] formulierte er sarkastisch, heutzutage finde man billige Arbeitskraft über die Nutzung der Crowd.

9.2 Crowdsourcing – Crowdworking: Begriffliche Abgrenzungen und Unschärfen

Crowdsourcing wurde zu einem schillernden Konzept mit vielfältigen Ausprägungen, das zum Teil noch vage ist und zu einer Vielzahl an Definitionen geführt hat.[150] In der arbeitsmarktorientierten Forschung ist das Thema »Crowdsourcing« mit wenigen Ausnahmen bislang wenig präsent obwohl diesem Phänomen das Potenzial zugeschrieben werden kann, disruptive Entwicklungen in den tradierten Modellen der Arbeitsbeziehungen auszulösen.[151] Aktuell bezieht sich die überwiegende Zahl der Publikationen auf die Perspektive der Unternehmen. Dabei geht es in erster Linie um die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von Crowdsourcing im Wertschöpfungsprozess und um die Frage, wie erfolgreiche Crowdsourcing-Prozesse strukturiert werden müssen / sollten.

Tatsächlich wird der Begriff »Crowdsourcing« in der Literatur recht flexibel eingesetzt. Bedingt durch die facettenreichen Erscheinungsformen und die Entwicklungsdynamik dieses noch recht jungen Phänomens ist die Forschung (noch) damit beschäftigt, die unterschiedlichen Erscheinungsformen des Crowdsourcings zu systematisieren und in Definitionen zu gießen. Selbst der Begründer des Crowdsourcing-Begriffs, Jeff Howe, bietet

148 Bekannte Beispiele dafür sind das Betriebssystem Linux, der Apache Webserver, die Webbrowser Netscape bzw. Mozilla sowie Open Office bzw. LibreOffice.

149 Eigene Übersetzung, im Original: »Sending jobs to India and China is so 2003«.

150 Vgl. Ickler 2012 sowie Estellés-Arolas / González-Ladrón-de-Guevara 2012 und Martin / Lessmann / Voß 2008.

151 Solche Ausnahmen sind beispielsweise Leimeister / Zogaj 2013, Papsdorf / Voß 2009 und Kleemann / Voß / Rieder 2008.

auf seinem Blog zwei Definitionen an.[152] Die Kurzfassung lautet: »The application of Open Source principles to fields outside of software« und verweist damit auf die Wurzeln des Konzepts. Die ausführlichere Definition grenzt die Rahmenbedingungen des Crowdsourcings konkreter ab und bezieht sich dabei stärker auf den Aspekt des outsourcings: »Crowdsourcing is the act of taking a job traditionally performed by a designated agent (usually an employee) and outsourcing it to an undefined, generally large group of people in the form of an open call.« Crowdsourcing beschreibt also die Auslagerung von bestimmten Aufgaben an eine undefinierte Masse an Menschen – also an die »Crowd« – mittels eines offenen Aufrufs. Dieser Aufruf kann von Unternehmen, aber auch von nicht gewinnorientierten Einrichtungen oder sogar von Individuen stammen. Die explizite Erwähnung des Outsourcing-Aspektes sowie der Umstand, dass es sich dabei um Aufgaben handelt, die üblicherweise von Beschäftigten erbracht werden, macht Crowdsourcing jedoch zu einem Phänomen mit unmittelbarer Arbeitsmarktrelevanz.

Die Schwierigkeiten, Crowdsourcing angemessen begrifflich zu fassen, haben vor allem mit den vielfältigen Erscheinungsformen und Ausprägungen zu tun. So gelten die Informations- und Kommunikationstechnologien als wesentlicher Enabler für Crowdsourcing, sind aber nicht grundsätzlich darauf eingeschränkt. Aufrufe (z.B. zum Einreichen von Ideen oder zur Teilnahme an Wettbewerben) können auch über Zeitungsinserate etc. erfolgen und ansonsten den prinzipiellen Charakteristika von Crowdsourcing folgen.[153] Crowdsourcing wird auch nicht nur zur Beschreibung eines neuen Modus der Arbeitsorganisation verwendet, auch Crowdfunding bzw. Crowdinvesting firmieren unter Crowdsourcing. Dabei werden nicht Arbeitsaufgaben an die Crowd ausgelagert, sondern diese finanziert zumindest zu einem Teil Initiativen, Projekte oder auch Unternehmen. Crowdfunding nutzt die Begeisterungsfähigkeit und Spendenbereitschaft von Communities in den sozialen Netzen des Internets, um Projekte, Vorhaben oder Investitionen zu unterstützen, die sonst keine Finanzierung, z.B. durch einen Bankkredit oder Förderungen, finden würden.[154] Für Crowdfunding und Crowdinvesting gibt es ebenfalls eine Vielzahl an Varianten, in Europa stößt das Modell allerdings derzeit noch vielfach auf rechtliche Hürden.[155]

Auch wenn in der Literatur Crowdsourcing und Crowdworking häufig synonym verwendet wird, konzentrieren sich die folgenden Ausführungen in diesem Bericht auf Crowdworking als einen neuen und internetbasierten Modus der Arbeitsorganisation. Dabei werden die Auftraggeber als »Crowdsourcer« bezeichnet, jene Personen, die die Aufgaben durchführen als »Crowdsourcees«.

152 Vgl. http://crowdsourcing.typepad.com.

153 Vgl. Papsdorf / Voß 2009, Seite 71.

154 Vgl. Hemer et al. 2011.

155 Startup Europe Crowdfunding Network 2014. Kickstarter ist wohl die bedeutendste Crowdfunding-Plattform. Über Kickstarter wurden nach Angaben der Plattform im Jahr 2014 mehr als 22.000 Projekte von weltweit 3,3 Milionen Menschen mit einem Finanzierungsvolumen 529 Mio. US-Dollar über Crowdfunding finanziert – darunter zwei Millionen Dollar von über 9.000 ÖsterreicherInnen. Quelle: www.kickstarter.com/year/2014.

9.2.1 Crowdworking – Outsourcing – »Arbeitende KundInnen«: Konzeptionelle Unterschiede

Der wesentliche konzeptionelle Unterschied zwischen Crowdworking und dem Konzept des »Arbeitenden Kunden« bzw. der »Arbeitenden Kundin« lässt sich klar ausmachen. »Arbeitende KundInnen« als Element des Wertschöpfungsprozesses müsen per Definition eine Leistung in Anspruch nehmen oder ein Produkt erwerben, wobei im Zuge des Kauf- bzw. Konsumprozesses Tätigkeiten an KundInnen übertragen werden. Beim Crowdsourcing kann, muss es sich jedoch nicht um einen Kunden bzw. eine Kundin handeln. Ein Crowdsourcing-Aufruf erfolgt an die Crowd, geht also über den unmittelbaren KonsumentInnen- bzw. KundInnenkreis hinaus, auch wenn Überschneidungen möglich sind. Die Dichotomie »Unternehmen – Kunde / Kundin« ist also häufig aufgelöst, der Crowdsourcing-Prozess wird vom Konsum eines Produktes bzw. der Inanspruchnahme einer konkreten Dienstleistung unabhängig. Daher erweitert sich der Kreis von KundInnen zu jenem der UserInnen.[156]

Nachdem sich der Begriff »Crowdsourcing« von »Outsourcing« ableitet, werden die Unterschiede zwischen diesen beiden Konzepten beleuchtet.

- Über Outsourcing werden in aller Regel größere Aufgabenbereiche, häufig das Tätigkeitsspektrum ganzer Abteilungen oder Standorte an ein anderes Unternehmen- oder auch ins Ausland (»Offshoring«) ausgelagert. Über Crowdsourcing hingegen werden in aller Regel kleine, sehr konkret abgegrenzte Arbeitspakete vergeben, die häufig sogar in so genannte »Microtasks« zerlegt sind. Diese Granularität ist ein wesentlicher Aspekt für erfolgreiche Crowdsourcing-Prozesse, dadurch wird es möglich, dass eine Vielzahl an Crowdsourcees potenziell die Aufgaben erfüllen kann.
- Werden Aufgabenfelder outgesourct, so wählt in aller Regel der Auftraggeber nach Verhandlungen ein bestimmtes Unternehmen aus, das diese Aufgaben erfüllt. Im Rahmen von Crowdsourcing-Prozessen startet hingegen der Crowdsourcer eine Kampagne, typischerweise mittels eines offenen Aufrufes unter Nutzung des Internets. Crowdsourcees entscheiden darüber, ob sie die Aufgabe durchführen wollen, wobei häufig in einem weiteren Schritt der Crowdsourcer darüber entscheidet, ob die Arbeit den Erwartungen entsprechend durchgeführt wurde und letztlich abgenommen wird. Crowdsourcing-Plattformen agieren hier oftmals als Intermediäre, Crowdsourcing-Prozesse können somit abgewickelt werden, ohne dass Crowdsourcer und Crowdsourcees jemals direkt miteinander in Verbindung treten.
- Über Crowdsourcing kann potenziell weltweit auf Humanressourcen zugegriffen werden, die in der Lage sind, die jeweilige Aufgabe zu erfüllen – und das 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche. Über Outsourcing kann hingegen »nur« auf den Pool an Humanressourcen zugegriffen werden, der dem beauftragten Unternehmen zur Verfügung steht.

156 Vgl. Papsdorf / Voß 2009, Seite 118.

Zur Kontrastierung und um das Feld der möglichen Anwendungen von Crowdsourcing darzustellen, werden in Folge einerseits Microjobs und andererseits der Einsatz von Crowdsourcing im Rahmen von Open-Innovation-Prozessen ausführlicher dargestellt. Damit werden auch zwei wesentliche Aspekte, die in der Crowdsourcing-Literatur diskutiert werden, nämlich »Prekarisierung« einerseits und »Selbstverwirklichung« andererseits, angesprochen.

9.3 Anwendungsbeispiele Crowdworking

In der Praxis gibt es kaum ein Arbeitsfeld, das nicht durch Crowdsourcing abgedeckt werden kann. Über Crowdsourcing können Routineaufgaben vergeben, aber auch komplexe oder kreative Aufgaben und auch das erforderliche Qualifikationsniveau variiert dabei erheblich:

- Routine-Aufgaben: Arbeiten, die mit geringem Aufwand, geringem Vorwissen und mit wenigen Klicks im Internet erledigt werden können, wie z.B. die Verschlagwortung von Bildern, das Verifizieren und / oder Kategorisieren von Videoinhalten, das »Liken« von Artikeln oder Blogbeiträgen, aber auch das Aktualisieren von Datensätzen in Datenbanken. Diese Tätigkeiten werden häufig als Microjobs bzw. Clickjobs bezeichnet.
- Zu den komplexeren Aufgaben gehört das eigenständige Verfassen von Texten, Rezensionen, Forenbeiträgen etc., weiters das Testen von Webanwendungen und Software sowie die Teilnahme an Umfragen.
- Kreative Aufgaben wie Software- und Webentwicklungen, das Lösen komplexer Probleme oder das Bereitstellen kreativer Ideen wird insbesondere im Bereich der Open Innovation über die Crowd abgewickelt.

9.3.1 Microjobs – Microtasks

Eine spezifische Ausprägung des Crowdworking ist das sich verbreitende Clickworker-Phänomen. Clickworker erfüllen kleine Aufgabensegmente, so genannte »Microtasks«, die relativ einfach – meist in wenigen Minuten – abgearbeitet werden können und häufig auch keine spezifischen Qualifikationen benötigen. Auch wenn das Phänomen noch relativ neu ist, der Begriff »Clickworker« entstand bereits im Rahmen eines Projekts der NASA, im Zuge dessen seit dem Jahr 2000 viele wissenschaftliche Laien und Laiinnen freiwillig und unentgeltlich mithelfen, auf existierenden Fotoaufnahmen per Mausklick Krater am Mars und anderen Asteroiden zu identifizieren und zu klassifizieren.[157]

Nahezu jedes Arbeitspaket in der Wertschöpfungskette kann von Crowdsourcing betroffen sein. Typische Microjobs sind das Korrekturlesen von kurzen Texten, Übersetzen kurzer Texte, Erstellen von Transkripten, Beschlagworten von Bildern, Zuordnen von Produkten in Online-

157 Vgl. www.nasaclickworkers.com.

Katalogen nach Kategorien, das Digitalisieren kurzer Texte (z.B. Visitenkarten), die Überprüfung und Bereinigung von Datensätzen in Datenbanken. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Tätigkeiten, die von Computern noch nicht umgesetzt werden können, für die – zumindest bislang – keine funktionierenden Algorithmen existieren. Den Anfang machte 2005 Amazon mit »Amazon Mechanical Turk«, ursprünglich um für die immer umfangreicher werdende Webpräsenz des Online-Händlers Arbeiten, wie z.B. das Überprüfen von Bildern und das Herausfiltern von doppelten Seiten, an die Crowd auszulagern. Bereits 2006 wurde daraus eine Service-Plattform, die auch anderen Unternehmen offen steht und die inzwischen auf eine Crowd von rund 500.000 »Turkers« – wie die Crowdsourcees hier genannt werden – zugreifen kann.[158] Arbeitspakete werden auf Mechanical Turk als HITs bezeichnet, als »Human Intelligent Tasks«. Aktuell werden laufend mehr als 200.000 HITs angeboten, allerdings spielt diese Plattform für Europa eine geringe Rolle, sie ist überwiegend auf den nordamerikanischen Raum und Indien ausgerichtet.[159] In den letzten Jahren ist eine ganze Reihe solcher Crowdsourcing-Plattformen entstanden, sie agieren überwiegend international, zum Teil auch im deutschsprachigen Raum. Der Online-Marktplatz clickworker.com kann inzwischen ebenfalls auf eine Crowd von rund 500.000 potenziellen Crowdsourcees zugreifen.[160]

Für die Crowdsourcer besteht die Herausforderung darin, die an die Crowd ausgelagerten Tätigkeitspakete sehr konkret, detailliert und in kleine Arbeitseinheiten zu zerlegen. Dadurch entstehen auch im Rahmen komplexer Projekte Arbeitspakete, die keine speziellen Qualifikationen erfordern und so von einer Vielzahl an möglichen Crowdsourcees erledigt werden können. Analog zu den Prinzipien des Taylorismus werden komplexe Arbeitsvorgänge in eine Vielzahl kleiner Einzeltätigkeiten zerlegt, was eine Standardisierung voraussetzt.[161] Als Folge davon wird auch von einem Trend in Richtung »Hyperspecialization« gesprochen.[162] So wie bei tayloristisch strukturierten Arbeitsprozessen kommt auch hier der Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung und Arbeitskoordination zentrale Bedeutung zu. Eigene Crowdsourcing- bzw. ProzessmanagerInnen sind daher in aller Regel für die Organisation der Arbeitsprozesse zuständig.

Während in den ursprünglichen Modellen des Crowdsourcings monetäre Anreize für die Beteiligung an entsprechenden Projekten oder Initiativen keine Rolle spielten, ändert sich dies mit der Kommerzialisierung des Crowdsourcings. Clickjobs und Microjobs können in aller Regel keinen regulären Job ersetzen und sind eher als Zuverdienst geeignet, StudentInnen, Personen in Elternkarenz oder auch PensionstInnen werden als typische Microjob-KandidatInnen gehandelt. Auf Mechanical Turk arbeiten Turker häufig für einen

158 Vgl. Ipeirotis 2010, BITKOM 2014.

159 Vgl. www.mturk.com/mturk/welcome. Bezeichnenderweise kündigte Amazon-Chef Jeff Bezos im Jahr 2006 im Rahmen einer MIT-Konferenz Amazon Mechanical Turk an, als er gleichzeitig bekannt gab, dass Amazon in Zukunft Cloud-Services anbieten wird. Online als Video abrufbar unter http://video.mit.edu/watch/opening-keynote-and-keynote-interview-with-jeff-bezos-9197.

160 Eine aktuelle Liste findet sich in BITKOM 2014, Seite 19 f.

161 Vgl. Leimeister / Zogaj 2014, Seite 75.

162 Vgl. Malone et al. 2011.

Stundenlohn von weniger als zwei US-Dollar, der Großteil der HITs bringt weniger als einen US-Dollar ein. Eine Analyse aus dem Jahr 2010 kam zu dem Ergebnis, dass nur 15 Prozent der HITS mit mehr als einem US-Dollar ausgepreist waren.[163] Eine nicht unwesentliche Rolle bei der Preisbildung spielt auch der Umstand, dass über die Crowd global auf Crowdsourcees – auch aus Niedriglohn- und Schwellenländern – zugegriffen werden kann. Clickjobs bewegen sich häufig auch in einer arbeitsrechtlichen Grauzone, de facto agieren Crowdsourcees als Selbständige und sind kaum in Sozialsicherungssysteme eingebunden. KritikerInnen sprechen daher von »Digital Sweatshops«,[164] also digitalen Ausbeuterbetrieben, vom Entstehen eines digitalen Prekariats[165] und vom Revival der TagelöhnerInnen – numehr als digitale TagelöhnerInnen.[166]

Damit treten zunehmend die Arbeitsbedingungen der Crowdsourcees in den Mittelpunkt des Interesses von SozialwissenschaftlerInnen. Amazon Mechanical Turk dient bereits seit einigen Jahren WissenschaftlerInnen als Forschungsobjekt, neben soziodemographischen Faktoren interessieren sich die ForscherInnen für Prozesse der Aufgabenallokation und auch für ethische Fragen. So haben ForscherInnen unter Nutzung des Systems selbst HITS ausgeschrieben, in denen Crowdsourcees die Aufgabe zu erfüllen hatten, eine »Bill of Rights« für Turkers zur formulieren und gründeten eine Kommunikationsplattform für Turkers, auf der sie sich austauschen können.[167]

9.3.2 Open Innovation und Crowd-Creation

Während in der Vergangenheit der Innovationsvorsprung und das damit verbundene exklusive Know-how im Unternehmen als wesentlicher Wettbewerbsvorteil verstanden wurden, ändert sich das Innovationsverständnis zusehends. Verantwortlich dafür wird einerseits die Globalisierung gemacht, andererseits die immer schnelleren Produktzyklen und der damit steigende Entwicklungs- und Innovationsdruck. Innovative Produkte, die auf Basis des traditionellen, auf unternehmensinterne Entwicklung ausgerichteten Innovationsmodells entwickelt werden, weisen jedoch sehr hohe Misserfolgsquoten auf. Bei Konsumgütern liegt sie zwischen 35 und 60 Prozent, bei Industriegütern zwischen 25 und 40 Prozent.[168]

Mittels Open Innovation soll dieser Problemlage begegnet werden. Der Begriff »Open Innovation« wurde 2003 von dem US-amerikanischen Wirtschaftswissenschaftler Henry

163 Vgl. Ipeirotis 2010.

164 Vgl. »Dawn of the Digital Sweatshops«, www.eastbayexpress.com/oakland/dawn-of-the-digital-sweatshop/Content?oid=3301022.

165 Vgl. Schwemmle / Wedde 2012, Seite 59–63.

166 Vgl. »Digitale Tagelöhner – Davon kann niemand leben«, www.sueddeutsche.de/wirtschaft/digitale-tageloehner-davon-kann-niemand-leben-1.1717998 bzw. »Die Zukunft der digitalen Tagelöhner«, www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/arbeitsmodell-digitales-arbeiten-im-internet-13268407.html und »Die Reinkarnation der Tagelöhner«, www.wienerzeitung.at/nachrichten/wirtschaft/international/653062_Die-Reinkarnation-der-Tageloehner.html.

167 Vgl. Irani / Silberman 2013.

168 Vgl. Gassmann / Enkel 2006.

Chesbrough geprägt und hat in seiner gut zehnjährigen Geschichte enorme Resonanz entwickelt.[169] Open Innovation bedeutet eine Abwendung vom traditionellen Innovationsverständnis, Innovation passiert demnach stärker in einer netzwerkartigen Struktur und nicht mehr als geschlossener interner Prozess. Open Innovation soll ermöglichen, Produkte schneller auf den Markt zu bringen, Innovationskosten zu senken und vor allem die Gefahr zu reduzieren, dass Produkte bzw. Dienstleistungen entwickelt werden, die letztlich am Markt nicht angenommen werden. Innovation wird somit zunehmend als interaktiver Wertschöpfungsprozess verstanden. Chesbrough beschrieb Open Innovation entlang der Wertschöpfungskette unter Einbeziehung von Lieferanten bis hin zu KundInnen, aber auch unter Integration von externem Know-how z.B. durch Hochschulen. Das Aufkaufen von Entwicklungen, die durch andere getätigt wurden, ist ebenfalls Teil dieses Konzepts. Tatsächlich lag bereits Mitte der 1990-er Jahre – also lange bevor die Möglichkeiten des internetbasierten Crowdsourcings zur Verfügung standen – bei Innovationen der Wissensinput, der von außerhalb der Unternehmen kam, bei 34 bis 65 Prozent.[170]

Generell wurde durch den Vormarsch der IKT und durch die rasante Verbreitung des Breitband-Internets der Zugang zu externem Wissen und externer Expertise erheblich erleichtert. Neu ist, dass durch das Internet und über die Einbeziehung der Crowd völlig neue Integrationsmodelle möglich wurden. Insbesondere auf vielen Konsumgütermärkten gewinnt die interaktive Wertschöpfung durch die sich rasch weiter entwickelnden Informations- und Kommunikationstechnologien und durch den Zugang zum Internet für breite Bevölkerungsschichten erheblich an Bedeutung. So nimmt beispielsweise die Relevanz von Empfehlungssystemen zu, Anbieter gewinnen damit heutzutage Informationen über KundInnen und deren Bedürfnisse, die in dieser Qualität und zu diesen Kosten bislang nicht zur Verfügung standen. Entwickler von Apps und Anwendungen können über Crowdtesting heute ihre Produkte unmittelbar von potenziellen EndkundInnen testen lassen. Personen, die über einen PC, ein Tablet oder ein Smartphone verfügen, können von zu Hause aus die Apps oder Anwendungen testen und damit Geld verdienen. Getestet werden mobile Apps, Webseiten und Software, Spiele, Wearables und Smart TV. Spezialkenntnisse sind dafür häufig nicht nötig, denn gerade diese Form des Crowdsourcings ermöglicht es, Produkte unter »echten« Bedingungen zu testen und nicht unter realitätsfernen Laborbedingungen. Tests mit potenziellen NutzerInnen mit unterschiedlichem soziodemographischen Hintergrund, unterschiedlicher IT-Erfahrung und mit unterschiedlichen Endgeräten und Betriebssystemen können so relativ kostengünstig in der natürlichen Umgebung des Endusers bzw. der Enduserin realisiert werden.[171]

In den letzten Jahren ist daher die Einbeziehung der KundInnen stärker in den Vordergrund getreten, wobei nicht nur das Abarbeiten von Tasks im Vordergrund steht, sondern auch das kreative Potenzial der KundInnen angesprochen wird. Auch hier sind erfolgreiche

169 Vgl. Chesbrough 2006 und Chesbrough / Bogers 2014.
170 Vgl. Gassmann / Enkel 2006, Seite 132.
171 Vgl. www.applause.de/testhub und www.testbirds.de.

Modelle wie Wikipedia oder Open Source Software Vorbild. Als prototypisch für das Potenzial einer so genannten »Open Innovation Community« gilt außerdem die Amateurfunk-Szene, die über Jahrzehnte alle wesentlichen Neuerungen und Verbesserungen für NutzerInnen initiierte. Der Amateurfunk wurde so wegweisend für den Hochfrequenzbereich.[172] Interaktive Wertschöpfung als Teil des Innovationsprozesses zeichnet sich also dadurch aus, dass das kreative Potenzial der KundInnen – oder allgemeiner: der Crowd – angesprochen und eingebunden wird, deren Ideen integriert werden und sie damit als Wertschöpfungspartner auftreten. KundInnen bringen eigene Ideen ein, schlagen Produktverbesserungen vor oder arbeiten an neuen Produkten mit. Häufig reagieren KundInnen dabei auf einen Aufruf des Unternehmens zur Lösung eines Problems. Gerade bei der Integration von KundInnen in den Innovationsprozess ist die Freiwilligkeit selbiger ein charakteristisches Merkmal, sie sind als aktive und kreative Partner am Innovationsprozess beteiligt. Damit unterscheiden sich diese Konzepte grundlegend von der Sichtweise einer interaktiven Wertschöpfung basierend auf den »Arbeitenden KundInnen«. Zwar handelte es sich auch beim Konzept »Arbeitende KundInnen« um Formen der Arbeitsteilung zwischen AnbieterIn und AbnehmerIn, allerdings auf rein operativer Ebene in einem eng abgegrenzten Rahmen, und häufig hat diese Arbeitsteilung eher den Charakter einer »erzwungenen Kundenintegration«.[173] Crowdsourcees – die gleichzeitig KundInnen sein können, jedoch nicht müssen – übernehmen hingegen die Erstellung und / oder Entwicklung einer Problemlösung, einer Idee, eines Designs oder von Konzepten.

Im deutschsprachigen Raum werden internetbasierten Strategien von Open Innovation und KundInnenintegration erst von wenigen Unternehmen verfolgt, der Schwerpunkt liegt hier noch in der gemeinsamen Entwicklung entlang der Wertschöpfungskette.[174] Einige Beispiele sollen die Bandbreite möglicher Einsatzfelder von Co-Creation verdeutlichen:

- Kaffeehausketten wie Tchibo und Starbucks verfügen über ihre eigenen Crowdsourcing-Plattformen, auf denen Community-Mitglieder Innovationsideen einreichen oder weiterentwickeln können, aber z.B. auch neue Produkte testen und bewerten können.[175]
- Ein beinahe prototypisches Beispiel für Crowdsourcing bietet Lego. Ausgehend vom »Lego Digital Designer«,[176] über den KundInnen bzw. Interessierte ihre eigenen Modelle entwerfen und die zugehörigen individuellen Legobausätze online bestellen können, bietet Lego den Mitwirkenden die Möglichkeit, die eigenen Entwürfe im Rahmen eines Wettbewerbes einzubringen. Die von anderen KundInnen am besten bewerteten Entwürfe werden dann ins Standardprogramm übernommen.[177]

172 Vgl. Reichwald / Piller 2009, Seite VI–VII.
173 Vgl. Reichwald / Piller 2009, Seite 54 f.
174 Vgl. BMWFW / BMVIT 2014, Seite 130.
175 Vgl. http://mystarbucksidea.force.com/ und www.tchibo-ideas.de.
176 Vgl. http://ldd.lego.com/de-de.
177 Vgl. dazu auch https://ideas.lego.com/ bzw. »Lego Crowdsources Its Ways to New Toys« Businessweek, 2. April 2014, www.businessweek.com/articles/2014-04-03/lego-crowdsources-its-way-to-new-toys.

- Der Autohersteller BMW etwa bedient sich der »Weisheit der Vielen« in Form seines Co-Création Lab, zu dem sämtliche Automobilinteressierte eingeladen sind, Wissen und Ideen beizusteuern. U.a. bat BMW um Einschätzungen und Vorschläge, wie sich die Mobilität der Zukunft darstellt und verbessern lässt. Mehr als 300 Ideen wurden diskutiert: Neue Ansätze für Elektroautos, futuristische Parkmöglichkeiten oder künftige Fahrzeugkommunikation waren darunter.[178] Generell sind in der Automobilindustrie Open-Innovation-Prozesse unter Einbeziehung der Crowd häufiger zu beobachten. So betreibt beispielsweise Bosch eine eigene Open Innovation Plattform,[179] und der Autohersteller Fiat hat von Internet-NutzerInnen ein neues Stadtauto entwerfen lassen.[180]
- Von Technologieunternehmen über Pharmaunternehmen bis hin zu Non-Profit-Organisationen (NPO) wird die Crowdsourcing-Plattform »InnoCentive« genutzt, deren Crowd nach eigenen Angaben rund 355.000 »Solvers« aus beinahe 200 Ländern umfasst.[181] Über InnoCentive werden Preisgelder für die Lösung von Problemen ausgelobt, die Unternehmen oder Organisationen bislang nicht lösen konnten. Die Preisgelder orientieren sich an der Komplexität der gestellten Aufgabe, sie beginnen bei 5.000 US-Dollar und können im Einzelfall durchaus attraktive Größenordnungen erreichen. Das wohl höchste Preisgeld, nämlich eine Million US-Dollar, wurde von einer NPO für die Realisierung eines wichtigen Meilensteins in der ALS-Forschung ausgelobt.[182] Für die Entwicklung einer innovativen, auf Nutzung von Solarenergie basierenden, Lampe, die in Entwicklungs- und Schwellenländern eine bessere Lichtversorgung gewährleisten soll, vergab eine andere NPO ein Preisgeld von 20.000 US-Dollar an einen Elektroingenieur.[183] Aber auch große Unternehmen lagern Problemfragen an die Crowd von InnoCentive aus, und trotz attraktiver Preisgelder für das gelungenste Konzept liegen die Kosten bei dieser Vorgehensweise deutlich unter den Kosten, die bei einer internen Problemlösung entstehen würden. Es werden jedoch nicht nur Fragen ausgelagert, für die eine unternehmensinterne Konzeptentwicklung zu teuer wäre, sondern auch solche, für die es bislang mit dem unternehmensinternen Wissensbestand nicht gelungen ist, Lösungen zu finden. Die durchaus anspruchsvollen Aufgabenstellungen spiegeln sich auch in der Struktur der Crowd wider. Rund ein Drittel der ExpertInnen sind Angestellte eines Unternehmens, ein weiteres Drittel sind WissenschaftlerInnen, und das dritte Drittel setzt sich aus Selbständigen und PensionistInnen zusammen. Dabei ist die Quote an Hochqualifizierten hoch, knapp 60 Prozent verfügen über ein abgeschlossenes Master- oder Doktoratsstudium.[184]

178 Vgl. »Der Etikettenschwindel mit der Schwarmintelligenz«, www.harvardbusinessmanager.de/blogs/warum-schwarmintelligenz-falsch-verstanden-wird-a-985858.html.

179 Vgl. https://auto-repair-ideas.bosch.com/open_innovation/main/home.

180 Vgl. Crowd Sourcing im Auto-Design – »Hört mehr auf die Spinner!«, www.handelsblatt.com/auto/nachrichten/crowd-sourcing-im-auto-design-hoert-mehr-auf-die-spinner/4555236.html.

181 Vgl. www.innocentive.com/about-innocentive/facts-stats.

182 Vgl. www.innocentive.com/prize4life-awards-1-million-prize-major-milestone-als-research.

183 Vgl. www.innocentive.com/innocentive-solvers-make-difference-rural-africa-and-india.

184 Vgl. Gassmann 2012, Seite 96.

Das »Open Innovation«-Konzept von Chesbrough führte zu einer ganzen Reihe von Veröffentlichungen zu dem Thema. Überwiegend wird dabei jedoch der Innovationsprozess aus Sicht der Unternehmen thematisiert. Wie müssen entsprechende Prozesse strukturiert werden, um erfolgreich sein zu können, welcher Ressourceneinsatz ist erforderlich?[185] So stehen Ablaufmodelle von Open-Innovation-Prozessen oder die Rolle des so genannten »Not-Invented-here«-Phänomens als Innovationsbremse im Mittelpunkt des Interesses.[186] Interaktive Wertschöpfung bedeutet nicht einfach die Auslagerung von Tätigkeiten an KundInnen oder andere Externe, sondern eine aktive Beteiligung beider Seiten. Dazu sind einerseits bestimmte Kompetenzen seitens der Externen nötig, insbesondere aber auch seitens des Anbieters.[187] Dabei wird von Interaktionskompetenz des Anbieters gesprochen und ihre Bedeutung für einen erfolgreichen Open-Innovation-Prozess in der Literatur ausführlich beleuchtet, da sie als zentral für einen gelungenen Crowdsourcing-Prozess eingestuft wird. Insbesondere Formen des Crowdsourcings, die sich am Modell der so genannten »Collaborative Communities« orientieren, brechen mit vielen traditionellen Koordinations- und Kontrollmechanismen in Arbeitsbeziehungen bzw. Wertschöpfungsprozessen allgemein und stellen so für traditionelle Unternehmenskulturen eine Herausforderung dar.

Kollaborative Communities organisieren sich selbst. Das steht in Widerspruch zur traditionellen Strukturierung der Arbeitsorganisation, in der Vorgesetzte selektieren und Selbstselektion marginalisiert bleibt. Sofern sich eine »Kritische Masse« an AkteurInnen zusammenfindet, wird der Selbstselektion hinsichtlich Effizienz und Effektivität insbesondere bei schlecht strukturierten Problemen erheblich mehr Potenzial zugesprochen als den traditionellen Formen der Arbeitsorganisation.[188] Dabei kann das Wissen, das die unterschiedlichen Akteure in eine kollaborative Community einbringen, sehr unterschiedlich sein: Diverses technisches Wissen, diverses Nutzungswissen oder Wissen über Bedürfnisse und Wissen über Märkte sind Beispiele. Dabei gilt: Je höher die Diversität ist, desto höher liegt das Innovationspotenzial. So arbeiten beispielsweise in der »LEGO Mindstorm Community« auch führende ExpertInnen im Bereich Software, Sensorik und Robotik mit und schaffen damit ein Innovationspotenzial, das sich in den unternehmensinternen F&E-Abteilungen nicht reproduzieren ließe.

185 Vgl. Herstatt / Nedon 2014.
186 Vgl. Gassmann / Enkel 2006.
187 Vgl. Reichwald / Piller 2009, Seite 95.
188 Vgl. Lettl / Speckbacher 2014, Seite 334.

Tabelle 14: Unterschiede zwischen traditionellen Formen und Collaborative Communities

	Traditionelle Formen	Collaborative Community
Zielsetzung	Tendenziell Top-down	Kollektiv entwickelt
Allokation von Individuen zu Tasks	Selektion durch Unternehmen bzw. Vorgesetzte	Selbstselektion
Grundprinzip der Koordination und Kontrolle	Hierarchisch Tendenziell Top-down Formale und soziale Kontrolle	Egalitär und Selbstorganisation Bottom-up Soziale Kontrolle
Transparenz von Tasks	Gering	Hoch
Transparenz von Beiträgen	Gering	Hoch
Wissensaustausch	Bilaterale oder multilaterale Reziprozität	Generalisierte Reziprozität
Wissensentwicklung	Friktional	Kumulativ (Commons)
Verträge	Formale Verträge und Relational Contracting	Relational Contracting
Motivation	Intrinsische und extrinsische Anreize Betonung von monetären Anreizen	Leidenschaft und weitere intrinsische und extrinsische Anreize Betonung von nicht-monetären Anreizen
Feedback	Durch Vorgesetzten	Peer Review
Status	Durch formale Position	Meritokratie
Einstellung gegenüber Free-Riding*	Negativ	Tolerant
Identität	Organisationseinheit	Gemeinde – Ethic of Contribution
Protokolle und Regeln	Tendenziell Top-down	Kollektiv entwickelt
Werte und Normen	Tendenziell Top-down	Kollektiv entwickelt

Quelle: Lettl/Speckbacher 2014, Seite 332. * »Free Rider« sind Mitwirkende, die nicht aktiv partizipieren, jedoch versuchen, von dem Prozess zu profitieren

Welche Implikationen diese veränderten Innovationsprozesse für Beschäftigte bzw. Qualifikationsanforderungen in unternehmensinternen F&E-Abteilungen haben, wurde bislang noch kaum thematisiert. Mit Open Innovation können verschiedene Ziele verbunden sein, wie z.B. neue Produktideen zu generieren, neue Produktfelder oder Märkte zu erschließen. Ziele können jedoch auch defensiv angelegt sein, wie z.B. die Reduktion von Kosten, die Minimierung der Zeitspanne bis zur Marktreife oder die Senkung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung durch eine flexiblere und schlankere interne Forschungs- und Entwick-

lungsabteilung.[189] Erste Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass auch bei Beschäftigten in F&E-Abteilungen intrinsische Motivationsfaktoren wie die Freude am Helfen, die Steigerung des Selbstwertgefühls, aber auch die Freude am Austausch und das Erweitern des eigenen Horizontes die Bereitschaft für eine Beteiligung an Open-Innovation-Prozessen positiv beeinflussen.[190]

9.3.3 Die neue Rolle der Amateure und Amateurinnen

Crowdsourcing ermöglicht es, dass Laien und Laiinnen Aufgaben wahrnehmen, die zuvor nur von Profis oder Personen mit speziellen Ausbildungen durchgeführt wurden. Auf Crowdsourcing-Plattformen können sich Menschen mit unterschiedlichstem Hintergrund und aktueller Lebenssituation einbringen. War die Vermessung der Welt früher SpezialistInnen vorbehalten, so können nun beispielsweise private UserInnen dabei mitwirken, im Rahmen einer Open Street Map die gesamte Welt zu kartografieren. Die Verfügbarkeit neuer Informationstechnologien und sozialer Medien verändert auch den wissenschaftlichen Produktionsprozess.[191] Die Digitalisierung der Forschung erleichtert das Einbeziehen von NichtwissenschaftlerInnen in wissenschaftliche Projekte. Man spricht dabei auch von Open Science, Science 2.0 oder auch von Citizen Science. AmateurwissenschaftlerInnen helfen beispielsweise mit, Informationen zu Bienen und Bienenstöcken im städtischen Raum zu sammeln und zu analysieren, sie analysieren Bilder von Krebszellen oder sammeln Temperaturdaten.[192]

Ein anderes Beispiel, das die neue Rolle der Amateure und Amateurinnen deutlich macht, hatte bereits Jeff Howe in seinem wegweisenden Artikel im Jahr 2006 beschrieben.[193] iStockphoto startete im Jahr 2000 als kostenlose Seite zum Austausch von Bildmaterial.[194] Ab 2002 gab es für FotografInnen auch die Möglichkeit, Bilder über iStockphoto zu verkaufen und so entwickelte sich daraus ein Marktplatz für AmateurfotografInnen. Wer zuvor ein so genanntes »Stockfoto« wollte, musste dieses auf CD-Rom erwerben.[195] Bis dahin waren außerdem solche Fotos nur über klassischen Bildagenturen verfügbar, wobei sich die Kosten für ein Bild jedenfalls im dreistelligen, häufig im vierstelligen Bereich bewegten. iStockphoto bietet bis heute – allerdings nicht ausschließlich – Bilder zum Preise von einem Euro an. Die traditionellen Anbieter kamen dadurch erheblich unter Druck und Amateurfotografie wurde plötzlich zu einem Geschäft.

189 Vgl. Brockhaus et al. 2014, Seite 139 f.

190 Vgl. Nedon / Herstatt 2014.

191 Vgl. BMWFW / BMVIT 2014, Seite 107.

192 Vgl. Serrano Sanz et al. 2014 bzw. www.socientize.eu.

193 Vgl. »The Rise of Crowdsourcing«, http://archive.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html.

194 Vgl. »iStock – Über uns«, http://deutsch.istockphoto.com/help/about-us.

195 Stockfotos sind Fotos, die auf »Lager liegen«, also in Bildarchiven und bei Bedarf für die unterschiedlichsten Zwecke erworben werden. Sei es für die Erstellung von Werbematerialien, zur Illustration von Zeitschriftenartikeln oder auch Blogartikel. Stockfotos werden also nicht für einen speziellen Anlass oder Bedarf geschaffen, sondern können unterschiedlich eingesetzt werden.

Damit wurde ein neues Geschäftsmodell etabliert, das unter dem Begriff »Microstock Photography« bekannt wurde. Nun drangen Amateure bzw. Amateurinnen in ein Feld ein, das bis dahin hochbezahlten Profis und teuren Bildagenturen vorbehalten war. Einerseits war mit dieser Entwicklung die Kritik verbunden, dass professionelle Arbeit entwertet wird. Andererseits konnte über das neue Modell gleichzeitig das Publikum – also der KundInnenstock – erheblich erweitert werden.[196] Fotos wurden nun auch für jene erschwinglich, die sich bislang teure Agenturfotos nicht leisten konnten, wie z.B. kleine Unternehmen oder auch Individuen, die Blogs betreiben. Innerhalb von acht Jahren stieg iStockphoto mit dem neuen Geschäftsmodell zur weltweit drittgrößten Bildagentur auf, wobei der inzwischen als Mutterkonzern agierende Getty Images ebenfalls zu diesen drei zählt.[197] 2006 wurde iStockphoto von der Bildagentur Getty Images übernommen, und zwar für 50 Millionen US-Dollar. Für dieses Jahr wurde ein Umsatz von 22 Millionen US-Dollar bekannt gegeben, das Jahr darauf lag er schon bei knapp 72 Milliarden Dollar und 2009 bei bereits 200 Millionen US-Dollar.[198]

Alleine der Umstand, dass eine der weltweit größten Fotoagenturen iStockphoto aufgekauft und in das eigene Portfolio integriert hat, weist auf das enorme, disruptive Potenzial dieser neuen Geschäftsmodelle hin, in denen Amateure und Amateurinnen eine wesentliche Rolle spielen. Inzwischen platzieren viele FotografInnen ihre Fotos nicht nur auf iStockphoto, sondern auf einer der anderen Bilddatenbanken, die mit einem ähnlichen Modell operieren. Trotz der geringen Preise rentiert sich das Modell, da es für die Betreiber kaum Kosten verursacht. Die HobbyfotografInnen sorgen für immer neuen Zufluss an Bildmaterial, bereits 2010 wurde über iStockphoto 6,5 Millionen Bilder angeboten.[199]

9.4 Crowdsourcing – viel Licht und Schatten

In dem durch die Digitalisierung geschaffenen Informationsraum treffen inzwischen ganz unterschiedliche Formen gesellschaftlicher Arbeit aufeinander: Die »normale« Arbeit der fest angestellten Beschäftigten eines Betriebes, die Arbeit von Prosumern mit ihren Rückmeldungen zum Produkt, die Arbeit der Internet-Communities, deren Mitglieder sich an Open-Source-Projekten beteiligen oder in der Crowd auf einen Aufruf hin aktiv werden, und nicht zuletzt die Arbeit privater Nutzer, wenn z.B. Menschen ganz privat auf einer Open Street Map die gesamte Welt kartografieren. Diese verschiedenen Formen gesellschaftlicher Arbeit werden

196 Vgl. »Microstock photography represents a new business model«, www.seattletimes.com/business/microstock-photography-represents-a-new-business-model.

197 Vgl. »Rasantes Wachstum bei iStockphoto«, www.photoscala.de/Artikel/Rasantes-Wachstum-bei-iStockphoto.

198 Vgl. »Rasantes Wachstum bei iStockphoto«, www.photoscala.de/Artikel/Rasantes-Wachstum-bei-iStockphoto und »Getty setzt auf Amateurbilder und das iPad«, www.faz.net/aktuell/technik-motor/audio-video/istockphoto-getty-setzt-auf-amateurbilder-und-das-ipad-1954246.html.

199 Vgl. »Getty setzt auf Amateurbilder und das iPad«, www.faz.net/aktuell/technik-motor/audio-video/istockphoto-getty-setzt-auf-amateurbilder-und-das-ipad-1954246.html.

zunehmend für Unternehmen interessant, daraus sind Arbeitsstrategien entstanden, die als »Crowdworking« bzw. gelegentlich auch als »Cloudworking« bezeichnet werden.[200] Einige Spezifika des Crowdworkings und teils damit verbundene offene Fragen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Crowdsourcing – so wie es in diesem Kapitel thematisiert wurde – ist nur durch die Weiterentwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien und die Verfügbarkeit des Cloud Computing möglich. Unternehmen nützen dabei Vorteile, die sich insbesondere aus den sinkenden IuK-Kosten ergeben verbunden mit den Möglichkeiten, eine große Anzahl an Menschen flexibel und schnell einzusetzen («Just-in-Time-Labour«).
- Es gibt kaum Aufgabenbereiche – von geringen Qualifikationsanforderungen bis hin zum ExpertInnenniveau – die nicht an die Crowd ausgelagert werden (können). Erfolgreiche Crowdsourcing-Prozesse erfordern zum Teil ein Zerlegen komplexer Aufgaben in kleine und kleinste Teilaufgaben, also eine vorherige Standardisierung. Manche Prognosen gehen daher von einer zunehmenden Taylorisierung aus, wenn möglichst viele Aufgaben in möglichste einfache Bausteine zerlegt werden. Die Folge wäre eine zunehmende Polarisierung, denn insbesondere Tätigkeiten mit mittleren Qualifikationsanforderungen würden sich für eine Aufspaltung in einfache Tasks anbieten.
- Crowdsourcing greift ohne Zweifel erfolgreich intrinsische Motive der UserInnen auf. Crowdsourcees sind häufig aufgerufen, Bewertungen, Abstimmungen, Meinungen und / oder Empfehlungen zu einem bestimmten Sachverhalt abzugeben, oder sie beteiligen sich an Wissenschaftsprojekten – ohne unmittelbaren individuellen finanziellen Vorteil und das geschieht in hohem Ausmaß.
- Aufgaben, die zuvor nur von Profis durchgeführt wurden, werden nun auch von Laien und Laiinnen wahrgenommen. Menschen mit unterschiedlichstem Hintergrund und aktueller Lebenssituation können sich als Crowdsourcees einbringen. Dabei entstehen neue Formen der Beschäftigung, deren Koppelung mit aktuellen arbeitsrechtlichen Regelungen und Schutzmechanismen derzeit noch weitgehend ungeklärt ist. Tatsächlich tritt Crowdsourcing in einer Vielzahl an Ausprägungen auf, die eine klare Zuordnung erheblich erschweren. Insbesondere im Bereich der so genannten »Microtasks« oder »Clickjobs« wird das Entstehen eines neuen TagelöhnerInnen(un)wesens befürchtet. Es wird zwar immer wieder darauf hingewiesen, dass über die Online-Plattformen, die solche Jobs vermitteln, nur ein Nebenverdienst erreicht werden kann, allerdings dürfte es inzwischen Menschen geben, die solche Microtasks zu ihrer Haupteinnahmequelle machen. Da diese Plattformen international agieren, stehen sie häufig in unmittelbarem Wettbewerb mit Crowdsourcees in Niedriglohnländern, so zum Teil in Entwicklungsländern.

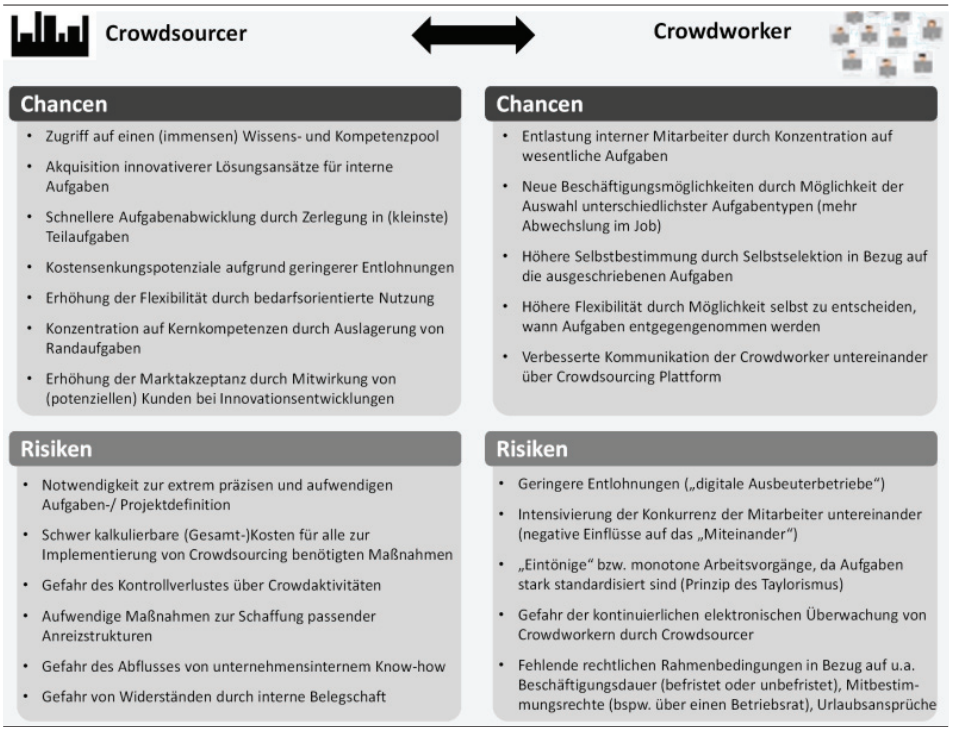
200 Vgl. Boes 2014, Seite 160.

- Das Partizipieren setzt seitens der Crowdsourcees grundsätzlich die Verfügbarkeit von entsprechenden technischen Tools voraus und die Fähigkeit, damit umzugehen. Es sind also digitale Grundkompetenzen erforderlich und die Verfügbarkeit entsprechender an das Internet angebundener Endgeräte wie PC, Tablet, Smartphone. Digitale Kompetenzen können zu DER entscheidenden Kompetenz werden, um an Crowdsourcing-Prozessen teilhaben zu können. Dadurch, dass im Zuge von Crowdsourcing häufig größere Aufgaben in eine Vielzahl kleinerer Tasks zerlegt werden, sind für die Erfüllung dieser Tasks keine speziellen Fachkenntnisse mehr erforderlich. Es kann also genügen, mit dem Medium an sich arbeiten zu können, um aktiv werden zu können.
- Nicht nur im Rahmen von Crowdsourcing wird Arbeit zukünftig anders organisiert sein, nämlich zunehmend vernetzt, nicht mehr auf Zeit und Ort fixiert. Daraus resultieren Anforderungen im Bereich der Social Skills und der Selbstmanagement-Kompetenzen.
- Crowdsourcing beeinflusst auf zwei Ebenen die Arbeitswelt. Auf der einen Seite über die Crowdsourcees, die – mehr oder weniger adäquat bezahlte – Tätigkeiten übernehmen und zwar ortsunabhängig und in zeitlicher Autonomie. Auf der anderen Seite über die Beschäftigten in den Unternehmen. Während die Crowdsourcees bereits Gegenstand der Forschung sind und relativ klare Vorstellungen über ihre Motive und Arbeitssituation bestehen, wurde den Rückwirkungen in die Unternehmen noch relativ wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Unklar erscheint momentan auch noch, ob bzw. in welchem Ausmaß über Crowdsourcing Tätigkeiten ausgelagert werden, die ansonsten MitarbeiterInnen der Unternehmen in einem Normalarbeitsverhältnis erledigen würden – also letztlich die Frage, ob Crowdsourcing Normalarbeitsverhältnisse ersetzt bzw. ersetzen kann oder sich das Tätigkeits- und / oder Anforderungsprofil von Beschäftigten in Unternehmen durch Crowdsourcing ändert. In der Literatur wird jedoch ausführlich darauf eingegangen, dass in den Unternehmen SpezialistInnen verfügbar sein müssen, die in der Lage sind, Crowdsourcing-Prozesse zu managen.

Egal ob Clickjobs oder anspruchsvolle Problemlösungen im Rahmen von Open-Innovation-Prozessen: Zweifellos entspricht die Struktur, wie in der Crowd gearbeitet wird, in keiner Weise mehr dem Modell eines Normalarbeitsverhältnisses. Gegenüber traditionellen Modellen der Arbeitsteilung handelt es sich um eine neue Art der Arbeitsorganisation, die sowohl für ArbeitnehmerInnen (Crowdsourcees) als auch für die Arbeitgeberseite (Crowdsourcer) Veränderungen mit sich bringt: »Der selbst-motivierte Schwarm, der Projekte, Produkte und Innovationen vorantreibt, der global, sieben Tage die Woche, flexibel und mobil agiert, ist gleichzeitig eine Opportunität und Herausforderung für Arbeitgeber, soziale Systeme und Gesetzgeber«, konstatierte erst kürzlich der Branchenverband der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche.[201]

201 Vgl. BITKOM 2014, Seite 5.

Abbildung 21: Chancen und Risiken für Crowdsourcer und Crowdworker



Quelle: Blohm / Leimeister / Zogaj 2014, Seite 62

In der Kritik stehen dabei insbesondere die Clickjobs und Microtasks, denen erhebliches »digitales Ausbeutungspotenzial« zugesprochen wird, für die Crowdsourcees also die Risiken dominieren und die Chancen gering sind. Für Deutschland kam eine rezente Studie zu dem Ergebnis, dass eine Diskussion und Forschung zu den arbeitsrechtlichen Implikationen noch nicht stattgefunden hat.[202] Aktuell ist völlig unklar, wie sich Crowdworking in den bestehenden Rechtsrahmen einordnen bzw. einpassen lässt – ähnliches kann wohl auch für Österreich konstatiert werden. Selbst in den USA – quasi dem Mutterland des Crowdsourcings – werden in der Forschung erst seit kurzem arbeitsrechtliche Fragen aufgegriffen. Im Wesentlichen kommen die wenigen US-bezogenen Arbeiten zu dem Ergebnis, dass Crowdworker nicht durch aktuelle arbeitsrechtliche Regelungen geschützt sind und Unternehmen über Crowdsourcing Arbeitsgesetze und Mindestlöhne umgehen können. Allerdings lässt sich Crowdsourcing in den bestehenden Rechtsrahmen schwer einordnen, stellt also so etwas wie eine arbeitsrechtliche Grauzone dar. Daneben spielen bei Crowdsourcing häufig noch andere Rechtsbereiche hinein, insbesondere Fragen des Urheberrechtes bzw. Schutz des geistigen Eigentums werden immer wieder als Problembereich angesprochen.[203]

202 Vgl. Leimeister / Zogaj 2013.
203 Vgl. Leimeister / Zogaj 2013, Seite 75 f.

Crowdsourcing spaltet die Meinungen so wie generell die Folgeerscheinungen der Digitalisierung. Für die Crowd gilt, was für die gesamte Digitalisierungsdebatte gilt: Wo die einen viel Licht sehen, sehen die anderen viel Schatten. Für die einen steht die Crowd für eine neue Freiheit, Partizipation, Gemeinsamkeit, Kooperation, und entfesselte Kreativität. Für die anderen kennzeichnet sie den Beginn eines neuen TaglöhnerInnenwesens, steht sie für Microjobs, Ausnützen und Ausbeuten der KundInnen, Marginalisierung, Prekarisierung, also kurz gesprochen: Das Ende der Arbeitswelt, wie wir sie in den letzten Jahrzehnten kannten. In Ihrem Trendbericht »The Evolving Workforce« haben die beiden global aktiven IT-Produzenten Intel und Dell das Crowdsourcing zu einem der sieben wichtigsten Trends in der Arbeitswelt erkoren.[204] Die für diesen Bericht befragten ExpertInnen sehen zwar einerseits die damit verbundenen verheißungsvollen Aussichten für Unternehmen weltweit flexibel und auf temporärer Basis – also »just in time« – auf Arbeitskräfte zugreifen zu können und genau den gewünschten Arbeitsumfang zukaufen zu können. Sie prognostizieren aber auch potenzielle Problemfelder, die sich durch eine verstärkte Integration von Crowdsourcing in die Unternehmensstrategie abzeichnen. So werden wegen des Potenzials zur Rationalisierung der fest angestellten Belegschaft Bedenken und Unruhe auf ArbeitnehmerInnenseite erwartet. Da feste Stellen durch Crowdsourcing zur befristeten Vertragstätigkeit mutieren, drohe der Verlust von stabilen Arbeitsverhältnissen ebenso wie eine breiter werdende Kluft bei den Beschäftigungschancen und der Entlohnung einzelner Mitarbeitergruppen. Das werde zwangsläufig die Arbeitsmoral untergraben und zu Widerständen führen. »Capable Workers« würden von der Flexibilität profitieren und ihre Einkommenschancen würden steigen, während große Gruppen von Beschäftigten Crowdsourcing – so wie zuvor bereits Globalisierung und Outsourcing – als zerstörerisch für ihre Beschäftigungsmöglichkeiten erleben werden.

204 Vgl. Dell / Intel 2011.

10 Digitalisierung und struktureller Wandel

Die Digitalisierung bringt einen umfassenden strukturellen Wandel mit sich, der sich auf mehreren Ebenen ausdrückt. Dieser Wandel beschränkt sich nicht darauf, dass neue Technologien neue oder zusätzliche Qualifikationsanforderungen mit sich bringen, die sich klar abgrenzen lassen, oder die Bedeutung einer Branche wächst, während andere an Bedeutung verlieren. Die Auswirkungen sind branchenübergreifend und erfassen nicht nur Wirtschaft und Arbeit, sondern die Gesellschaft als Ganzes. Dabei sind die Auswirkungen bis heute kaum abschätzbar und die Einschätzungen differieren auch erheblich. Es handelt sich um eine nicht-lineare Entwicklung, geprägt von disruptiven Innovationen, die sich gängigen Methoden der Prognostik entziehen.[205]

Abschließend wird daher noch auf drei Entwicklungen bzw. Aspekte eingegangen, die strukturellen Wandel hinsichtlich Beschäftigung und Qualifikation im Gefolge der Digitalisierung implizieren. Dazu gehört, dass immer mehr Tätigkeiten automatisierbar werden, dass neue Geschäftsmodelle wie die Sharing Economy traditionelle Branchenstrukturen angreifen und letztlich neue Machtverhältnisse, die aufgrund der unbegrenzten Verfügbarkeit von Information entstehen.

10.1 Automatisierung nicht nur einfacher Routinetätigkeiten

Galt früher als Prinzip, dass besonders einfache Routinetätigkeiten vor Automatisierung nicht gefeit sind, so kann diese Aussage – zumindest in dieser Form – heute nicht mehr aufrechterhalten werden. Schach galt lange Zeit als eine der höchsten Ausdrucksformen menschlicher Intelligenz, an die Computer nie heranreichen können werden. Der IBM-Schachcomputer »Deep Blue« machte dieser Vorstellung allerdings bereits 1996 ein Ende, als der Schachweltmeister Garry Kasparov erstmals im Rahmen eines Turniers ein Spiel gegen die Maschine verlor.[206] Das Beispiel des Autofahrens, das im Vergleich zum Schachspielen eine ausgeprägte Arbeitsmarktrelevanz aufweist, zeigt ähnliche Entwicklungen. Autofahren galt lange Zeit als nicht automatisierbar, denn Computer könnten den menschlichen Orientierungssinn nicht

205 Vgl. Kruse 2010.

206 Vgl. Brynjolfsson / McAfee 2014.

ersetzen – Navigationssysteme lösten diese Vorstellung auf. Das bedeutet, dass heute Tätigkeiten standardisierbar und automatisierbar sind, die bis zur Jahrtausendwende noch eindeutig als Domäne des Menschen eingeschätzt wurden.

Inzwischen dringen Algorithmen in Tätigkeitsbereiche vor, die bislang als kreativ und hochspezialisiert eingestuft wurden, und in vielen Berufen von ProfessionistInnen wird nunmehr ein erhebliches Standardisierungspotenzial herausgefiltert. So galt beispielsweise der Journalismus als eine Hochburg der intelligenten Arbeit, die nur von Menschen durchgeführt werden kann. Inzwischen können Routinearbeiten in Redaktionen erfolgreich von Algorithmen realisiert werden, diese Entwicklung wird auch unter dem Schlagwort »Roboterjournalismus« zusammengefasst. Aus Datenschnittstellen von Sensoren, Datenbanken und Social Media werden Informationen bezogen und daraus z.B. maßgeschneiderte Lokalnachrichten, Wetterberichte und auch Sportberichte angefertigt. Computer können jedoch bislang keine Gedichte schreiben. »Edelfedern«, ReporterInnen und KommentatorInnen laufen also eher weniger Gefahr, durch Maschinen ersetzt zu werden, voraussichtlich werden jedoch andere Arbeitsbereiche direkt betroffen sein.[207]

Auch in der Medizin, wo inzwischen Chirurgie-Roboter zum Einsatz kommen, sind ähnliche Entwicklungen zu beobachten, wobei Roboter insbesondere für sehr spezielle Anwendungen, wie z.B. in der Neurochirurgie oder für die minimal invasive Chirurgie als vielversprechend gelten.[208] Sehr prominentes Beispiel ist der »DaVinci«-Roboter, der bereits bei Organtransplantationen zum Einsatz kommt.[209] Der mögliche Einsatzbereich der Roboter bei komplexen Aufgaben ist vielfältig, dabei steht im medizinischen Bereich eher die Erweiterung der Möglichkeiten im Blickfeld als das Ersetzen der Arbeit der MedizinerInnen. So ist mit dem Einsatz von Robotern die medizinische Versorgung über geographische Distanzen hinweg möglich, die Versorgung von PatientInnen in Krisensituationen oder die Dekontamination von Krankenzimmern, in denen infektiöse Krankheiten behandelt werden.[210] Ein mögliches Szenario geht dahin, dass künftig Niedrigqualifizierte durch die Technologie fremdbestimmt arbeiten werden, während Hochqualifizierte und SpezialistInnen sie als Assistenzsysteme nutzen.[211]

Hinsichtlich der Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Qualifikationsanforderungen werden zwei Ansätze unterschieden. Der Ansatz des »Skill-Biased Technological Change« geht davon aus, dass technologischer Wandel als wesentlicher Treiber für steigende

207 Vgl. »Dieser Text ist selbstgemacht«, www.faz.net/aktuell/wirtschaft/netzwirtschaft/roboterjournalismus-dieser-text-ist-selbstgemacht-13102928.html oder »Roboterjournalismus: Wenn Alogrithmen Nachrichten machen.« Vortrag von Lorenz Matzat auf der re:publica 2014, Video online unter http://re-publica.de/session/roboterjournalismus-wenn-algorithmen-nachrichten-machen.

208 Vgl. »Medizinroboter auf dem Vormarsch«, www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/medizintechnik/article/875213/chirurgie-medizinroboter-vormarsch.html.

209 Vgl. »Erstmals DaVinci-Roboter bei einer Lebendnierenspende im Einsatz«, www.uniklinikum-leipzig.de/r-pressemitteilungen.html?modus=detail&pm_id=5372.

210 Vgl. »Roboter sollen im Kampf gegen Ebola eingesetzt werden«, www.zeit.de/video/2014-12/3929698425001/medizin-roboter-sollen-im-kampf-gegen-ebola-eingesetzt-werden.

211 Vgl. Jánszky / Abicht 2013.

Qualifikationsanforderungen wirkt. Demnach wäre auch künftig damit zu rechnen, dass die anspruchsvolleren Tätigkeiten weiter zunehmen werden und die Anforderungen der Unternehmen an die Arbeitskräfte weiter steigen und zunehmend komplexer werden. Höhere Anforderungen können sich dabei nicht nur in höheren formalen Ausbildungsabschlüssen und in einer höheren Weiterbildungsnotwendigkeit widerspiegeln, sondern auch in komplexeren bzw. multidimensionalen Tätigkeitsprofilen, in denen sich mehrere Aufgaben vereinen, wie sie beispielsweise in hybriden Qualifikationsbündeln zum Ausdruck kommen. Dazu zählt beispielsweise auch ein Mix an kaufmännischen, technischen, rechtlichen und / oder kommunikativen Qualifikationen.[212]

Demgegenüber steht die Beobachtung, dass auf den europäischen Arbeitsmärkten, wie auch schon in den USA – eine zunehmende Polarisierung auszumachen ist, also die Zunahme von Beschäftigungsmöglichkeiten sowohl auf dem oberen als auch auf dem unteren Ende der Qualifikations- und Einkommensskala bei gleichzeitigem Rückgang der mittleren Qualifikations- und Einkommensgruppen. Als wesentliche Quelle für die Polarisierung am Arbeitsmarkt gilt der so genannte »Routine-Biased Technological Change«, also die Automatisierung von Routinetätigkeiten, die zuvor insbesondere von den mittleren Qualifikations- und Einkommensgruppen durchgeführt wurden.[213] Insbesondere in der Hochphase der Finanz- und Wirtschaftskrise war in fast allen EU-Ländern eine zunehmende Polarisierung bei den Einkommen zu beobachten, auch in Österreich.[214] Eine kürzlich veröffentlichte – auf Deutschland bezogene – Studie kam zu dem Ergebnis, dass Polarisierung fast ausschließlich in deutschen Städten auftritt, wo der »Routine-Biased Technological Change« am deutlichsten auszumachen ist.[215]

Die Hoffnungen richten sich nun auf Tätigkeiten, die Empathie benötigen, wie z.B. in der Pflege- und Betreuungsarbeit[216] bzw. in »Interaktive Dienstleistungen«, in denen vermehrt die Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird, wie im Zuge von Dienstleistungsprozessen die einzelnen Akteure und Akteurinnen miteinander kommunizieren. Zumindest gilt bislang auch die Fähigkeit, Ideen zu entwickeln und neue Lösungswege zu finden – also kreative Kompetenzen –, als nicht automatisierbar.[217]

Während einerseits die Befürchtung besteht, dass die Digitalisierung zur Jobvernichtungs-Maschinerie werden könnte, werden gleichzeitig hohe Erwartungen in die Digitalisierung der Wirtschaft gestellt, und es wird auch mit positiven Beschäftigungseffekten gerechnet. So kommt eine aktuelle Studie der Boston Consulting Group für Österreich zu dem Ergebnis, dass die neue – digital angetriebene – Industrialisierung im Maschinen- und Anlagenbau bis 2025 unterm Strich ein Plus von 10.000 Arbeitsplätzen bringen könnte.[218] Hinter dieser

212 Vgl. Bock-Schappelwein / Janger / Reinstaller 2012, Seite 129; vgl. dazu auch Bieber 2009.
213 Vgl. Goos / Manning / Salomons 2009; vgl. auch Beblavý / Maselli / Veselková 2014, Seite 50 f.
214 Vgl. Eurofound 2013, Seite 30.
215 Vgl. Dauth 2014.
216 Vgl. Eurofound 2013 und Beblavý / Maselli / Veselková 2014, Seite 56–84.
217 Vgl. Brynjolfsson / McAfee 2014.
218 Vgl. »Mehr Jobs, aber nur für die Besten«, Kurier 21. November 2014, http://kurier.at/wirtschaft/wirtschaftspolitik/mehr-jobs-aber-nur-fuer-die-besten/98.424.363.

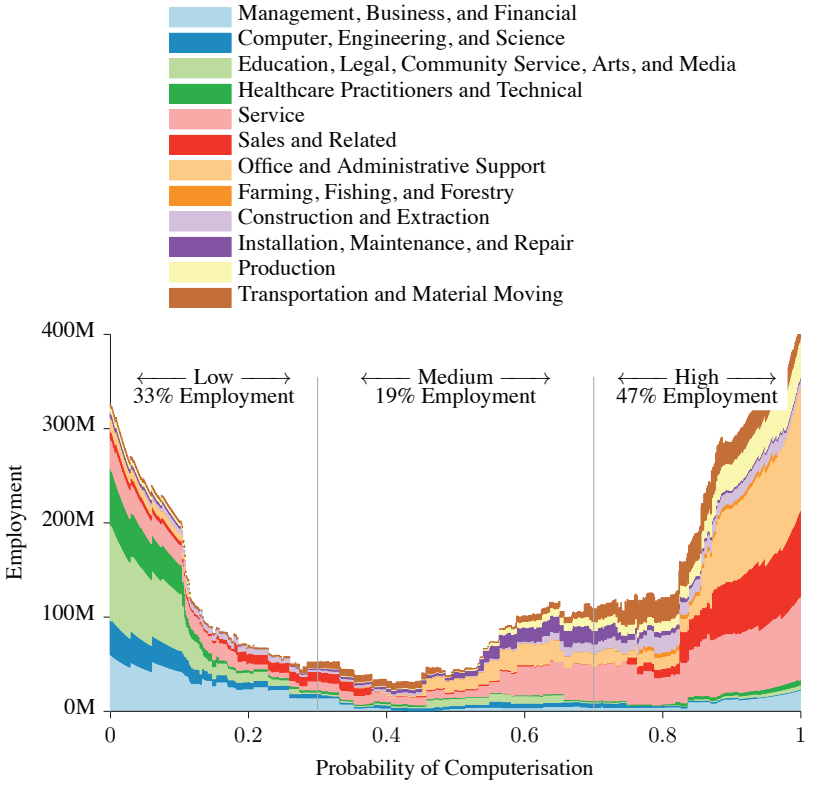
Rechnung verbirgt sich allerdings ein Verlust von 20.000 Jobs, 30.000 Arbeitsplätze entstehen neu. Letztere werden sich jedoch in ihrem Tätigkeitsprofil und durch die deutlich höheren Qualifikationsanforderungen erheblich von den abgebauten Arbeitsplätzen unterscheiden. Auch eine für Deutschland erstellte Studie[219] kommt zu dem Ergebnis, dass die Digitalisierung bereits positive Wertschöpfungsbeiträge und Beschäftigungseffekte erbracht hat. Der jährliche Wachstumsimpuls in den Jahren 1998 bis 2012 hinsichtlich der Erwerbstätigen betrug demnach 0,3 Prozent bzw. waren 2012 zusätzliche 1,46 Millionen Deutsche (rund vier Prozent der Beschäftigten Deutschlands) aufgrund des fortschreitenden Digitalisierungsprozesses erwerbstätig.

Die Frage, ob die Digitalisierung ein Heer von Arbeitslosen, oder im Gegenteil neue Beschäftigungsimpulse, mit sich bringen wird, ist strittig. Eine kürzlich – auf die USA bezogene – veröffentlichte Studie zeichnet ein sehr besorgniserregendes Bild der Zukunft.[220] Die Studienautoren haben für über 700 Berufe die Wahrscheinlichkeit errechnet, durch Computerisierung obsolet zu werden, nicht berücksichtigt wurden mögliche positive Beschäftigungseffekte durch neu entstehende Berufe oder Tätigkeitsfelder. Demnach haben 47 Prozent der Arbeitsplätze ein hohes Risiko, in den nächsten ein bis zwei Dekaden durch Computerisierung verlorenzugehen, dabei handelt es sich zu einem erheblichen Teil um Arbeitsplätze im Dienstleistungsbereich, nur 33 Prozent wird ein geringes Risiko zugeschrieben (vgl. Abbildung 22). Besonders gefährdet sind der Studie zufolge Jobs im Bankwesen, in der Logistik und in der Verwaltung, letztlich gab es kaum eine Berufsgruppe, für die die ForscherInnen kein digitales Bedrohungsszenario fanden. Sie gehen davon aus, dass Tätigkeiten, für die kreative oder soziale Intelligenz notwendig ist oder für die spezielle manuelle Fähigkeiten erforderlich sind und / oder körperliche Anforderungen erfüllt werden müssen, am besten vor der Digitalisierung geschützt sind. Dem geringsten Risiko einer Computerisierung sind daher Gesundheits-, Pflege- und Sozialberufe ausgesetzt, künstlerische Berufe, weiters Berufe, in denen koordinierende Tätigkeiten zentral sind und die soziale bzw. kommunikative Skills benötigen. Ganz oben auf der Liste stehen hingegen insbesondere Büroberufe, Berufe im Verkauf, aber auch z. B. KreditanalystInnen.

Diese Studie erregte erhebliche mediale Aufmerksamkeit und führte auch zu einer Folgestudie auf europäischer Ebene.[221] Demnach wären in den Ländern der EU zwischen 45 und 60 Prozent der Beschäftigten einem hohen Risiko ausgesetzt. Dabei zeigt sich ein deutliches Nord-Süd-Gefälle mit den höchsten Werten in süd- und osteuropäischen Ländern. Den höchsten Wert weist Rumänien mit knapp 62 Prozent auf, für Österreich liegt der errechnete Wert immerhin bei 54 Prozent. Den niedrigsten Wert verzeichnet Schweden mit knapp 47 Prozent.

219 Vgl. BITKOM / Prognos 2013.
220 Vgl. Frey / Osborne 2013.
221 Vgl. Bowles 2014.

Abbildung 22: Die Wahrscheinlichkeit der Computerisierung von Berufen (USA)



Quelle: Frey/Osborne 2013, Seite 37

Grundsätzlich basieren alle diese Berechnungen und Schätzungen auf Modellannahmen, die alleine aufgrund des nicht-linearen Entwicklungspfades der Digitalisierung enormen Unsicherheiten ausgesetzt sind. Einerseits sind weitere Entwicklungssprünge denkbar, andererseits wirken auch strukturerhaltende Effekte bremsend. Dazu gehören beispielsweise Unsicherheiten über Fragen der IT- und Datensicherheit, nötige Investitionen durch Unternehmen wobei bereits getätigte Investitionen möglicherweise noch nicht zur Gänze abgeschrieben sind, aber auch die Frage der Entscheidungsfindung in den Unternehmen. So ergab eine Studie, dass in vielen Unternehmen die Entscheidungen in Richtung Cloud Computing maßgeblich durch die IT-Abteilungen beeinflusst werden, die ihrerseits durch die neuen Entwicklungen strukturell erheblich betroffen sind.[222] Gleichzeitig werden andere Abteilungen dabei wenig einbezogen, insbesondere auch Marketing und Vertrieb häufig außen vorgelassen, was angesichts des Umstandes, dass gerade die neuen Technologien die Technik so nah an Menschen heranbringt wie nie zuvor, die Frage aufwirft, ob das Potenzial tatsächlich genützt werden kann.

222 Vgl. PAC 2014.

10.2 Teilen statt Besitzen – die Share Economy

Geteilte Nutzung statt Kauf bzw. Besitz ist nichts grundsätzlich Neues: Schiverleih, Waschsalons, Videotheken und Bibliotheken sind traditionelle Ausprägungen dieses Phänomens.[223] Durch die Digitalisierung, das Cloud Computing und Crowdsourcing-Mechanismen hat sich dieser Bereich jedoch zu einer eigenständigen Größe entwickelt. Eines der bekanntesten Sharing-Modelle ist das Car-Sharing. Traditionell in der Autoproduktion tätige Unternehmen, wie z.B. Daimler, bauen bereits selbst den Markt für Car-Sharing auf (z.B. mit dem Car-Sharing »Car2Go«) und öffnen sich damit einem neuen Geschäftsmodell, das nicht mehr produktions-, sondern serviceorientiert ist.[224]

Aus heutiger Sicht kann Car-Sharing – obwohl ohne Digitalisierung nicht denkbar – schon beinahe als traditionelles Modell betrachtet werden, denn neue Anbieter und neue Geschäftsmodelle kommen auf den Markt. Sie bauen ihre Sharing-Modelle darauf auf, dass Menschen über – zumindest teilweise – ungenutztes Eigentum oder freie Ressourcen verfügen, die sie nutzen und damit auch ein (Zusatz-)Einkommen erwirtschaften wollen. So bietet Uber[225] eine Plattform an, über die FahrerInnen Transportdienste offerieren können, Uber selbst stellt nur die Vermittlungsdienstleistung über ihre App zur Verfügung. Uber begann 2009 in San Francisco als Limousinenservice und ist seither in 37 Länder expandiert. Der Fahrtendienst wurde jüngst von Investoren mit 17 Milliarden Dollar bewertet, gerät jedoch mit etablierten Branchenstrukturen regelmäßig in Konflikt.[226] So wurde Uber in Brüssel verboten, in Paris und London gab es massive Proteste der TaxifahrerInnen, die Uber als unrechtmäßigen Konkurrenten und als Gefährdung ihrer eigenen Existenzgrundlage sehen. Uber kann als ein prototypisches Beispiel dafür gesehen werden, dass durch die neuen Technologien (hier: Mobiles Internet, App) neue Geschäftsmodelle entstehen, die quer zu existierenden Strukturen liegen und diese auch herausfordern. Ein weiteres prominentes Beispiel ist AirBnb im Bereich der Vermietung von Privatzimmern und Ferienwohnungen.[227] AirBnb vermarktet auf sehr professionelle Art und Weise eine Form der Ferienunterkunft, die bis dahin eher ein Schattendasein führte, und hat damit großen Erfolg. Das Geschäftsmodell ist das gleiche wie bei Uber: AirBnb stellt die Plattform zur Verfügung und erhält pro Vermittlung eine Provision. Mit dem steigenden KundInnenzuspruch bekommt AirBnb jedoch ähnliche Probleme wie Uber: Die zunehmend verärgerte etablierte Hotellerie geht mit Klagen gegen die Plattform vor und versucht, deren Spielräume einzuschränken.[228]

223 Vgl. Stubner 2014, Seite 235 ff.

224 Vgl. »Car2Go bleibt länger defizitär als geplant«, www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/carsharing-car2go-wird-fruehestens-nach-2016-gewinne-schreiben-a-1003021.html.

225 Zu Uber in Deutschland vgl. www.zeit.de/mobilitaet/2014-10/uber-neue-preise-uberpop .

226 Vgl. http://futurezone.at/b2b/fahrdienst-uber-mit-17-milliarden-dollar-bewertet/69.299.812.

227 Weitere Anbieter sind Wimdu und 9flats..

228 Vgl. www.spiegel.de/spiegel/print/d-106677544.html oder www.wienerzeitung.at/nachrichten/wirtschaft/oesterreich/644503_Engeres-Korsett-fuer-Airbnb-und-Co.html.

In den letzten Jahren gab es einen regelrechten Boom an Online-Tauschbörsen und Online-Mitfahrzentralen. Ob es sich bei diesen neuen Konzepten um einen Trend oder ein »Trendchen« handelt,[229] lässt sich aus heutiger Sicht noch nicht beurteilen. KritikerInnen sehen nicht nur bedrohte Geschäftsfelder der traditionellen Wirtschaft, sondern auch das Entstehen neuer prekärer Jobs. Jedenfalls verschwimmen mit der kommerziell orientierten Sharing Economy bislang klar gezogene Grenzen und manche sehen das Aufkommen eines neuen Plattform-Kapitalismus.[230] Andere sehen in der Entwicklung große Chancen und sogar den Rückzug des Kapitalismus. Rifkin (2014) vertritt die Position, dass sich die industriell geprägte Gesellschaft in Richtung einer global und gemeinschaftlich orientierten Gesellschaft entwickelt, in der das Teilen mehr Wert als das Besitzen hat.

10.3 Veränderung im Anbieter-Nachfrager-Verhältnis

Die Reisebranche gehört wohl zu einer jener Sparten, in der sich die neue Macht der KonsumentInnen am besten darstellen lässt. Von der Auswahl des Reisezieles bis hin zur Buchung von Flug, Unterkunft und Mietauto und Online-Bezahlung können die Reisenden sämtliche Vorgänge auf der Couch im Wohnzimmer durchführen. Zur Entscheidungsfindung stehen ihnen eine Vielzahl an Portalen zur Verfügung, in denen Reisziele, Unterkünfte und weitere relevante Anbieter von anderen NutzerInnen bewertet werden, auf Youtube stehen Videos zur Verfügung, und über Google Street View kann man sich die nähere Umgebung der geplanten Unterkunft ansehen und ist nicht mehr nur auf ein Bild im Katalog angewiesen. Etwa 25 Prozent aller Nächtigungen in Europa werden inzwischen online gebucht, wobei nur mehr 16,5 Prozent der Nächte über traditionelle Vermittler (also Reisebüros, Reiseveranstalter) gebucht werden. Große Portale wie booking.com sind klar im Vorteil.[231]

Die KonsumentInnen haben mit dem Internet nicht nur erheblich erweiterte Möglichkeiten, sich selbstbestimmt zu informieren. Darüber hinaus werden die KonsumentInnen selbst zu Content-ProduzentInnen, indem sie beispielsweise ihrerseits Unterkünfte oder andere Angebote bewerten (»Crowdsourcing« bzw. »Co-Production«), Reisetipps abgeben, von ihren eigenen Reiseerfahrungen in Social Media, Blogs, Foren etc. berichten oder z.B. auf tripadvisor ein Hotel oder Restaurant empfehlen. Damit verändern sich die Beziehungen zwischen Unternehmen und KundInnen erheblich, denn was vor zehn Jahren noch Beratungsexpertise war, kann sich heute eine Person – bei ausreichenden digitalen Kompetenzen – relativ rasch aneignen: »Jeder Berufstätige muss sich fragen, ob er einem Menschen, der nach zwei Stunden Internetsurfen noch offene Fragen hat, noch einen wertvollen Rat oder »Mehrwert«

229 Vgl. »Sharing Economy. Das Trendchen«, www.zeit.de/2014/28/sharing-economy-wundercar.

230 Vgl. »Die Mensch-Maschine: Auf dem Weg in die Dumpinghölle«, www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/sascha-lobo-sharing-economy-wie-bei-uber-ist-plattform-kapitalismus-a-989584.html.

231 Vgl. »Privatzimmervermietung. Die große Herausforderung«, Fachverband der Hotellerie, Wirtschaftskammer Österreich, www.wko.at/Content.Node/branchen/b/Hotellerie/Oeffentlichkeitsarbeit/140710_Privatzimmervermietung.pdf.

geben kann.«[232] Der Wissensvorsprung der vormaligen ExpertInnen schmilzt dahin, und das beschränkt sich nicht nur auf MitarbeiterInnen in Reisebüros: »(…) es kommt zu einer Veränderung der Machtverhältnisse, und die beschränkt sich nicht nur auf das Verhältnis von Unternehmen zu ihren Kunden, sondern auch von Unternehmen zu ihren MitarbeiterInnen, und generell vom Staat zu seinen BürgerInnen: Menschen merken, dass sie mächtig sind. Macht definiert sich neu. Wir bekommen einen extrem starken Kunden, einen extrem starken Mitarbeiter und einen extrem starken Bürger.«[233]

232 Dueck 2011, Seite 23.
233 Kruse 2010.

Literatur

AMS Österreich (Hg.) (2013): Fokusgruppen mit ArbeitnehmerInnen und Arbeitsuchenden zu thematischen Schwerpunkten. Ergänzende Erhebungen im Zuge der Aktivitäten des »Standing Committee on New Skills«, Download unter: www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/AMS_New_Skills_Fokusgruppen_Endbericht_2013.pdf.

Bachmann, R. / Kemper, G. / Gerzer, T. (2014): Big Data – Fluch oder Segen? Unternehmen im Spiegel gesellschaftlichen Wandels.

Bauer, W. / Schlund, S. / Marrenbach, D. / Ganschar, O. (2014): Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Download unter: www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Industrie-40.html.

BCG – The Boston Consulting Group (2014): The Mobile Internet Economy in Europe.

Beblavý, M. / Maselli, I. / Veselková, M. (eds.) (2014): Let's Get to Work! The Future of Labour in Europe, Volume 1, Centre for European Policy Studies (CEPS), Brüssel.

Bennett, S. / Maton, K. (2011): Intellectual Field or Faith-Based Religion. Moving on from the Idea of »Digital Natives«, in: Thomas, M. (ed.) (2011): Deconstructing Digital Natives. Young People, Technology and the New Literacies, Routledge, Seite 169–185.

Bieber, D. (2009): Hat das »Internet der Dinge« Konsequenzen für die Entwicklung der Arbeitswelt? Auf dem Weg zu intelligenten Produktion der Zukunft? IMO-Aktionsfeldtreffen »Innovationsfähigkeit und Wandel der Arbeit«, Dortmund, 19./20. März 2009, Download unter: www.internationalmonitoring.com/fileadmin/Downloads/Experten/Expertisen/Expertisen_neu/IoT%20Expertise%20Bieber%20Final.pdf.

BITKOM (2009): Cloud Computing – Evolution in der Technik, Revolution im Business. BITKOM-Leitfaden, Download unter: www.bitkom.org/files/documents/BITKOM-Leitfaden-CloudComputing_Web.pdf.

BITKOM (2013): Wie Cloud Computing neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Leitfaden, Download unter: www.bitkom.org/files/documents/140203_CC_neue_Geschaeftsmodelle.pdf.

BITKOM / Prognos (2013): Digitale Arbeitswelt: Gesamtwirtschaftliche Effekte.

BITKOM (2014): Crowdsourcing für Unternehmen. Leitfaden, Download unter: www.bitkom.org/files/documents/Crowdsourcing_LF2014_web.pdf.

Bliem, W. / Van den Nest, E. / Weiß, S. / Grün, G. (2014): AMS report 105: AMS Standing Committee on New Skills 2013. Bericht über die Ergebnisse der Follow-up-Workshops 2013, Download unter: www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/AMS_report_105.pdf.

Blohm, I. / Leimeister, J.M. / Zogaj, S. (2014): Crowdsourcing und Crowd Work – ein Zukunftsmodell der IT-gestützten Arbeitsorganisation? In: Brenner, W. / Hess, Th. (Hg.) Wirtschaftsinformatik in Wissenschaft und Praxis. Festschrift für Hubert Österle, Springer Verlag, Seite 51–64.

BM für Bildung und Forschung (Deutschland) (o.J.): Zukunftsbild »Industrie 4.0«, Download unter: www.bmbf.de/pubRD/Zukunftsbild_Industrie_40.pdf.

BMWFW / BMVIT (Hg.) (2014): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2014. Lagebericht gem. §8 (1) FOG über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien.

Bock-Schappelwein, J. / Janger, J. / Reinstaller, A. (2012): Bildung 2025 – Die Rolle von Bildung in der österreichischen Wirtschaft, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) im Auftrag des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur, Wien.

Boes, A. (2014): Arbeit in der Cloud: Dienstleistung in der digitalen Gesellschaft neu denken. In: Boes, A. (Hg.): Dienstleistung in der digitalen Gesellschaft. Beiträge zur Dienstleistungstagung des BMBF im Wissenschaftsjahr 2014, Campus Verlag, Seite 153–163.

Boes, A. / Kämpf, T. (2011): Global verteilte Kopfarbeit. Offshoring und der Wandel der Arbeitsbeziehungen, Edition sigma.

Bowles, J. (2014): The Computerisation of European Jobs – Who Will Win and Who Will Lose from the Impact of New Technology onto Old Areas of Employment? This is a centuries-old question but new literature, which we apply here to the European case, provides some interesting implications. Download unter: http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/.

Breslin, J.G. / Card, D. / Dabrowski, M. / Mulligan, M. (2014): Sizing the EU App Economy. Eurapp Final Report, im Auftrag der Europäischen Kommission.

Brynjolfsson, E. / McAfee, A. (2014): Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, Norton&Company.

Brockhaus, E. / Eidam, S. / Küll, H. / Kurz, K. (2014): Open-Innovation-Ansätze in der chemischen Industrie. In: Ili, S. / Schmölders, M. (Hg.): Open Innovation in der Praxis: Erfahrungen, Fallbeispiele, Erfolgsmethoden, Symposion Publishing, Seite 137–157.

Carr, N. (2011): The Shallows: How the Internet is Changing the Way We Think, Read and Remember. Atlantic Books.

Castells, M. (2005): Die Internetgalaxie: Internet, Wirtschaft und Gesellschaft, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Chesbrough, H. / Bogers, M. (2014): Explicating Open Innovation. Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation, in: Chesbrough, H. / Vanhaverbeke, W. / West, J. (eds.): New Frontiers in Open Innovation, Oxford University Press, Seite 3–28.

Chesbrough, H.W. (2006): Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business Review Press.

Christensen, C.M. / von den Eichen, S.F. / Matzler, K. (1997/2011): The Innovator's Dilemma: Warum etablierte Unternehmen den Wettbewerb um bahnbrechende Unternehmen verlieren. Vahlen, 1. korrigierter Nachdruck.

Dauth, W. (2014): Job Polarization on Local Labor Markets, IAB-Discussion Paper 18/2014, Nürnberg.

Dell / Intel (2011): The Evolving Workforce. Report #1: Expert Insights, Download unter: http://i.dell.com/sites/content/shared-content/campaigns/en/Documents/Dell-Evolving-Workforce-Report-1-App.pdf.

Deutsche Bank Research (2009): RFID chips. Enabling the Efficient Exchange of Information. Economics 69, Download unter: www.dbresearch.com.

DiMaggio, P. / Hargittai, E. / Celeste, C. / Shafer, S. (2004): From Unequal Access to Differentiated Use: A Literature Review and Agenda for Research on Digital Inequality.

Dornmayr, H. (2012): IT-Qualifikationen 2025. Analysen zu Angebot und Nachfrage, Kurzfassung des ibw-Forschungsberichts Nr. 170, Wien.

Dueck, G. (2011): Professionelle Intelligenz. Worauf es morgen ankommt. Eichborn Verlag.

Eduardsen, J. (2011): Are the Digital Natives Myth or Real? Master Thesis, Aalborg University, Download unter: http://projekter.aau.dk/projekter/files/52846629/Final_thesis.pdf.

EMC / IDC (2014): Das Digitale Universum der Möglichkeiten. Länderinfo Deutschland.

EMC / IDC (2014a): The Digital Universe of Opportunities. Infobrief, Download unter: www.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/index.htm.

Empirica (2014): e-skills in Europe. Austria. Country Report, Download unter: http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/4562

Estellés-Arolas, E. / González-Ladrón-de-Guevara (2012): Towards an Integrated Crowdsourcing Definition, in: Journal of Information Science, Volume 38, No.2, Seite 189–200.

Eurofound (2013): Employment Polarisation and Job Quality in the Crisis: European Jobs Monitor 2013, Dublin.

Europäische Kommission (2010): Eine Digitale Agenda für Europa. KOM (2010) 245 endgültig.

Europäische Kommission (2012): The Digital Agenda for Europe – Driving European Growth Digitally. COM (2012) 784 Final.

Europäische Kommission (2012a): Einen arbeitsplatzintensiven Aufschwung gestalten. COM (2012) 173 Final.

Europäische Kommission (2012b): Disruptive Innovation: Implications for Competitiveness and Innovation Policy, INNO-Grips Policy Brief No. 4, Prepared by empirica GmbH for DG Enterprise and Industry, as Part of the INNO-Grips Project, Download unter: http://innogrips.empirica.biz/fileadmin/INNOGRIPS/documents/01_Policy%20Briefs/IG_PolicyBrief_4_Disruptive-Innovation.pdf.

Europäische Kommission (2013): Digital Agenda Scoreboard 2013. Commission Staff Working Document. SWD (2013) 217 final, 12. Juni 2013, Download unter: http://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/DAE%20SCOREBOARD%202013%20-%20SWD%202013%20217%20FINAL.pdf.

Europäische Kommission (2013a): Unlocking the ICT Growth Potential in Europe: Enabling People and Businesses. Using Scenarios to Build a New Narrative for the Role of ICT Growth in Europe.

Europäische Kommission (2014): IKT-Kompetenzen für Arbeitsplätze in Europa. Fortschritte bewerten und die Zukunft angehen, Download unter: http://eskills-monitor2013.eu.

Ferrari, A. (2012): Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks, JRC Technical Reports, Download unter: http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC68116.pdf.

Forschungsunion / acatech (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, April 2013, Download unter: www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf.

Frey, C.B. / Osborne, M.A. (2013): The Future Of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? Download unter: www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.

Frick, K. / Höchli, B. (2014): Die Zukunft der vernetzten Gesellschaft. Neue Spielregeln, neue Spielmacher, Gottlieb Duttweiler Institute.

Gareis, K. / Hüsing, T. / Birov, S. / Bludova, I. / Schulz, C. / Korte, W.B. (2014): E-Skills for Jobs in Europe: Measuring Progress and Moving Ahead. Final Report Prepared for the European Commission, Download unter: http://eskills-monitor2013.eu/fileadmin/monitor2013/documents/MONITOR_Final_Report.pdf.

Gassmann, O. (2012): Crowdsourcing – Innovationsmanagement mit Schwarmintelligenz, Carl Hanser Verlag.

Gassmann, O. / Enkel, E. (2006): Open Innovation. Die Öffnung des Innovationsprozesses erhöht das Innovationspotenzial, in: zfo 3/2006, 75. Jahrgang, Seite 132–138.

Goos, M. / Manning, A. / Salomons, A. (2009): Job Polarization in Europe, in: The American Economic Review Papers and Proceedings, Volume 99, No. 2, Seite 58–63.

Grün, O. / Franke, N. (2014): Zur Prämisse des aktiven Nutzers im Innovationsprozess, in: Schultz, C. / Hölzle, K. (Hg.): Motoren der Innovation: Zukunftsperspektiven der Innovationsforschung, Verlag Springer Gabler, Seite 311–329.

Gütermann, F. / Streissler, A. (2013): Die ökonomische Bedeutung der Internet-Wirtschaft in Österreich. Analyse erstellt für Google Austria GmbH.

Haber, G. (2011): Impact-Analyse: Software- und IT-Sektor 2011, Download unter: www.voesi.or.at/wp-content/uploads/2013/02/Software-IT-2011-Studienergebnisse-v400.pdf.

Haberfellner, R. / Sturm, R. (2014): AMS report 106: Zur Akademisierung der Berufswelt, Download unter: www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/AMS_report_106.pdf

Haberfellner, R. / Sturm, R. (2012): AMS report 85/86: Längerfristige Beschäftigungstrends von HochschulabsolventInnen, Download unter: www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/AMS_report_85-86.pdf.

Hemer, J. / Schneider, U. / Dornbusch F. / Frey, S. (2011): Crowdfunding und andere Formen informeller Mikrofinanzierung in der Projekt- und Innovationsfinanzierung. Fraunhofer Verlag.

Herstatt, C. / Nedon, V. (2014): Open Innovation – Eine Bestandsaufnahme aus Sicht der Forschung und Entwicklung. In: Schultz, C. / Hölzle, K. (Hg.): Motoren der Innovation: Zukunftsperspektiven der Innovationsforschung, Verlag Springer Gabler, Seite 247–266.

Hilbert, M. / López, P. (2011): The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information, in: Science Volume 332, Seite 60–65.

Ickler, H. (2012): Wertschöpfung durch webbasierte kollektive Intelligenz. Geschäftsmodelle, Prozessarchitekturen und informationstechnische Umsetzung, Books on Demand.

Ipeirotis, P (2010): Analyzing the Amazon Mechanical Turk Marketplace, in: ACM XRDS, Volume 17, Issue 2, Seite 16–21, Download unter: www.ipeirotis.com/wp-content/uploads/2012/01/xrds2011.pdf.

Irani, L. / Silberman M. (2013): Turkopticon: Interrupting Worker Invisibility in Amazon Mechanical Turk. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 27. April bis 2. Mai 2013, Paris.

Jacobsen, H. (2010): Strukturwandel der Arbeit im Tertiarisierungsprozess, in: Böhle, F. / Voß, G. / Wachtler, G. (Hg.) (2010): Handbuch Arbeitssoziologie, VS Verlag für Sozialwissenschaften. Seite 203–228.

Jánszky, S.G. / Abicht, L. (2013): 2025 – So arbeiten wir in der Zukunft, Goldegg Verlag.

Keen, A. (2015): Das digitale Debakel. Warum das Internet gescheitert ist – und wie wir es retten können, Deutsche Verlags-Anstalt, München.

Kleemann, F. / Voß, G.G. / Rieder, K. (2008): Crowdsourcing und der Arbeitende Konsument, in: Arbeits- und Industriesoziologische Studien, Jahrgang 1, Heft 1, Seite 29–44.

Knoblauch, H. (2014): Wissenssoziologie. UTB, 3., überarbeitete. Auflage.

Kompetenzzentrum Internetgesellschaft (2013): Stand IKT in Österreich. Version 20. Juni 2013, Download unter: www.kig.gv.at/Portal.Node/kig/public/Content/files/berichte/IKT-Stand_2013.pdf.

Kreckel, R. (2004): Politische Soziologie der sozialen Ungleichheit, Campus Verlag, 3., erweiterte Auflage.

Kruse, P. (2010): Redebeitrag in der öffentlichen Sitzung der Enquete Kommission Internet und digitale Gesellschaft zum Thema »Auswirkungen der Digitalisierung auf unsere Gesellschaft – Bestandsaufnahme und Zukunftsaussichten« am 5. Juli 2010, Download unter: www.youtube.com/watch?v=vF5w-FPkU0U.

Leimeister, J.M. / Zogaj, S. (2013): Neue Arbeitsorganisation durch Crowdsourcing, Hans Böckler Stiftung, Arbeitspapier 287, Download unter: www.boeckler.de/pdf/p_arbp_287.pdf.

Lettl, O. / Speckbacher, C. (2014): Collaborative Communities als Organisationsform für Innovation, in: Schultz, C. / Hölzle, K. (Hg.): Motoren der Innovation: Zukunftsperspektiven der Innovationsforschung, Verlag Springer Gabler, Seite 331–341.

Malone, T.W. / Laubacher, R.J. / Johns, T. (2011): The Big Idea: The Age of Hyperspecialization, in: Harvard Business Review, Juli 2011.

Manyika, J. / Chui, M. / Bughin, J. / Dobbs, R. / Bisson, P. / Marrs, A. (2013): Disruptive Technologies: Advances that Will Transform Life, Business and the Global Economy, McKinsey Global Institute, Download unter: www.nodeproject.no/files/McKensey---Disruptive-Technologies-Executive-Summary-May-2013.pdf.

Martin, N. / Lessmann, S. / Voß, S. (2008): Crowdsourcing – Systematisierung praktischer Ausprägungen und verwandter Konzepte, Download unter: www.researchgate.net/publication/221508660_Crowdsourcing_Systematisierung_praktischer_Ausprgungen_und_verwandter_Konzepte.

Mattern, F. / Flörkemeier, C. (2010): Von Internet der Computer zum Internet der Dinge, in: Informatik-Spektrum, Volume 33, No. 2, Seite 107–121.

Nedon, V. / Herstatt, C. (2014): R&D Employees' Intention to Exchange Knowledge in Open Innovation Projects, Working Paper No. 83, Technische Universität Hamburg-Harburg, Technologie- und Innovationsmanagement.

OECD (2012): The Future of Eco-Innovation: The Role of Business Models in Green Transformation. OECD Background Paper, Download unter: www.oecd.org/innovation/inno/49537036.pdf.

OECD (2013): Capturing Digitial Dividends and Closing Digital Divides, Download unter: www.oecd.org/pcd/Capturing%20Digital%20Divides.pdf.

PAC – Pierre Audoin Consultants (2014): Arbeitsplätze in der Wolke?! Cloud-basierte Kommunikation und Zusammenarbeit in deutschen Unternehmen, Download unter: www.pac-online.com/download/12705/143091.

Papsdorf, C. / Voß, G.G. (2009): Wie Surfen zur Arbeit wird: Crowdsourcing im Web 2.0. Campus Verlag.

Prensky, M. (2001): Digital Natives, Digital Immigrants, in: On the Horizon, Volume 9, No. 5, Seite 1–6.

Radauer, A. / Good, B. (2012): IKT-Standort Wien. Qualitative Analysen von neuen Themenfeldern, im Auftrag der Magistratsabteilung 23 der Stadt Wien, Download unter: www.wien.gv.at/wirtschaft/standort/pdf/iktneu.pdf.

Ramsauer, C. (2014): Industrie 4.0 – die vierte industrielle Revolution. Foliensatz zu »Industrie 4.0 – Eine Mensch-Technik-Kooperation«, Oberösterreichische Zukunftsakademie, Linz 5. Juni 2014, Download unter: www.ooe-zukunftsakademie.at/Christian_Ramsauer_4.0_05062014.pdf.

Reichwald, R. / Piller, F. (2009): Interaktive Wertschöpfung: Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung, Gabler Verlag, 2. Auflage.

Rifkin, J. (2014): Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft: Das Internet der Dinge, kollaboratives Gemeingut und der Rückzug des Kapitalismus, Campus Verlag.

Schulmeister, R. (2012): Vom Mythos der Digital Natives und der Net Generation, in: BWP 3/2012, Seite 42–46.

Schwemmle, M. / Wedde, P. (2012): Digitale Arbeit in Deutschland. Potenziale und Problemlagen, Friedrich Ebert Stiftung, Medienpolitik.

Serrano Sanz, F. / Holocher-Ertl, T. / Kieslinger, B. / Sanz Garcia, F. / Silva, C.G. (2014): White Paper on Citizen Science for Europe, Download unter: www.socientize.eu/?q=de/content/download-socientize-white-paper.

Spath, D. (Hg.) / Ganschar, O. / Gerlach, S. / Hämmerle, M. / Krause, T. / Schlund, S. (2013): Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Fraunhofer Verlag.

Startup Europe Crowdfunding Network (2014): Support Services to Foster the Crowdfunding Environment in Europe Focused on Web Entrepreneurs. Final Report, Download unter: www.crowdfundingnetwork.eu/files/2014/05/20140519_Final-Report_Startup_Europe_Crowdfunding_Network.pdf.

Statistik Austria (2011): Standard Dokumentation Metainformationen (Definition, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zur Leistungs- und Strukturstatistik im Produzierenden und Dienstleistungsbereich, Bearbeitungsstand: 15. Dezember 2011.

Statistik Austria (2011a): Systematik der Berufe ÖISCO-08. Band 1: Einführung, Grundstruktur, Erläuterungen.

Statistik Austria: Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebungen, fortlaufend, Wien.

Strölin, T. (2014): Entscheidende Qualifizierungen und Fähigkeiten für Industrie 4.0. Foliensatz zu »Industrie 4.0 – Eine Mensch-Technik-Kooperation«, Oberösterreichische Zukunftsakademie, Linz, 5. Juni 2014, Download unter: www.ooe-zukunftsakademie.at/Tobias_Stroelin_4.0_05062014.pdf.

Stubner, S. (2014): Digitalisierung und nutzungsbasierte Service-Modelle, in: Boes, A. (Hg.): Dienstleistung in der digitalen Gesellschaft. Beiträge zur Dienstleistungstagung des BMBF im Wissenschaftsjahr 2014, Campus Verlag, Seite 235–241.

Thomas, M. (2011): Technology, Education, and the Discourse of the Digital Native. Between Evangelists and Dissenters, in: Thomas, M. (ed.) (2011): Deconstructing Digital Natives. Young People, Technology and the New Literacies, Routledge, Seite 1–13.

van Dijk, Jan (2012): Digitale Spaltung und digitale Kompetenzen, in: Schüller-Zwierlein, A. / Zillien, N. (2012) (Hg.): Informationsgerechtigkeit: Theorie und Praxis der gesellschaftlichen Informationsversorgung, Verlag De Gruyter Saur, Seite 108–133.

van Dijk, Jan (2006): The Network Society. Social Aspects of New Media, Second Edition, Sage Publications, London / Thousand / Oaks / New Delhi.

Vision Mobile (2014): State of the Developer Nation Q3/2014, Download unter: www.DeveloperEconomics.com/go.

Vodafone Institute for Society and Communications (2014): Talking about a Revolution: Europe's Young Generation on Their Opportunities in a Digitised World – A Study Across Six European Countries, Download unter: www.vodafone-institut.de/uploads/media/141118_2206-719_PubYouGov_Web_01.pdf.

Voß, G.G. / Rieder, K. (2005): Der arbeitende Kunde: Wenn Konsumenten zu unbezahlten Mitarbeitern werden, Campus Verlag.

Wirtschaftsagentur Wien (2014): Technologie Report Mobile Apps, Wien.

Zillien, N. (2009): Digitale Ungleichheit. Neue Technologien und alte Ungleichheiten in der Informations- und Wissensgesellschaft, VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2. Auflage.

Zillien, N. / Hargittai, E. (2009): Digital Distinction: Status-Specific Internet Uses, in: Social Science Quarterly, Volume 90, No. 2, Seite 274–291.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Speicherkapazitäten analog und digital, 1986–2007 11
Abbildung 2: Wachstumskurve vernetzter Geräte 13
Abbildung 3: Die drei Enabler: Digitalisierung, Mobiles Internet und Cloud Computing 15
Abbildung 4: Das Hype-Cycle-Modell nach Gartner Inc. 19
Abbildung 5: Hype Cycle für neue Technologien, 2014 21
Abbildung 6: Jobentwicklung in der europäischen App-Economy, 2013–2018 25
Abbildung 7: Aufgabenbereiche in der App-Economy 26
Abbildung 8: Die vier Stufen Industrieller Revolutionen 32
Abbildung 9: Prognostizierte Entwicklung der Arbeitsmarktnachfrage und des Arbeitsmarktangebotes an IT-Fachkräften im EU-Raum, 2012–2020 . . . 42
Abbildung 10: Jobprofile im IKT-Sektor 43
Abbildung 11: Vier aufeinander aufbauende Arten des Zuganges bei der Aneignung digitaler Technologien 47
Abbildung 12: Digitale Skills der Arbeitskräfte, EU-Mitgliedsländer, 2012 49
Abbildung 13: Anteile der Altersgruppen an den Beschäftigten, 2010 und 2020 54
Abbildung 14: Veränderung der Zahl der Unternehmen und der Beschäftigten von 2008 auf 2012, IKT-Sektor und Gesamtwirtschaft 59
Abbildung 15: Veränderung der Zahl der Unternehmen und Beschäftigten, 2009–2012, im Vergleich zum Vorjahr, Gesamtwirtschaft und IKT-Sektor 60
Abbildung 16: Erwerbstätige in IKT-Berufen, 2005–2013 (Mikrozensus-Arbeitskräfte-erhebung) 66
Abbildung 17: Regionale Verteilung der Erwerbstätigen in IKT-Berufen, 2013 68
Abbildung 18: Höchste Bildungsabschlüsse im Vergleich 73
Abbildung 19: Altersstruktur der Erwerbstätigen im IKT-Sektor, 2012 74
Abbildung 20: Angebot an AbsolventInnen IT-bezogener Ausbildungswege, Ergebnisse einer Unternehmensbefragung, 2012 75
Abbildung 21: Chancen und Risiken für Crowdsourcer und Crowdworker 93
Abbildung 22: Die Wahrscheinlichkeit der Computerisierung von Berufen (USA) . . . 99

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Job-Profile in der App-Economy 27
Tabelle 2: Hauptanwendungsgebiete für das »Internet der Dinge« 28
Tabelle 3: Treiber, Trends und Barrieren der Wirkung von IKT 40
Tabelle 4: Anzahl der Unternehmen und Beschäftigten im IKT-Sektor, 2012 56
Tabelle 5: Unternehmen im IKT-Sektor, 2008–2012, nach Wirtschaftsabteilungen (ÖNACE 2008) 57
Tabelle 6: Beschäftigte gesamt im IKT-Sektor, 2008–2012, nach Wirtschaftsabteilungen (ÖNACE 2008) 58
Tabelle 7: Unselbständig Beschäftigte gesamt im IKT-Sektor, 2008–2012, nach Wirtschaftsabteilungen (ÖNACE 2008) 59
Tabelle 8: Strukturmerkmale der IKT-Unternehmen 62
Tabelle 9: Berufssystematik ISCO-08 – Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie 63
Tabelle 10: Berufssystematik ISCO-08 – Informations- und Kommunikations-technikerInnen 65
Tabelle 11: Erwerbstätige der ISCO-Berufsgruppen 25 und 35, nach Wirtschaftssektoren, 2013 69
Tabelle 12: Selbständig und unselbständig Erwerbstätige im IKT-Sektor und Anteil der Frauen, 2012 70
Tabelle 13: Erwerbstätige im IKT-Sektor, nach höchster abgeschlossener Ausbildung, 2012 72
Tabelle 14: Unterschiede zwischen traditionellen Formen und Collaborative Communities 88

Dieser Bericht, der im Auftrag der Abteilung Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich von der Soll & Haberfellner Unternehmens- und Projektberatung in den Jahren 2014/2015 realisiert wurde, wendet sich insbesondere an Menschen, die in der Berufsorientierung und Berufsberatung tätig sind, aber natürlich auch an all jene, die Entwicklungen am Arbeitsmarkt aus grundsätzlichem Interesse heraus verfolgen. Folgende Ziele sind mit diesem Berichtsband verbunden, er soll:

- den LeserInnen einen Überblick hinsichtlich des aktuellen Standes der technologischen Entwicklungen und hinsichtlich der Prognosen zu zukünftigen Trends bieten;
- unterschiedliche Positionen zu den Prognosen aufzeigen;
- die Bedeutung der digitalen Wirtschaft im Rahmen der EU-2020-Ziele darlegen;
- einen Überblick über die Entwicklung und Struktur der Beschäftigung im Kernbereich dieser neuen Entwicklungen – nämlich im IKT-Sektor – bieten;
- einen Einblick über die Wirkungsmechanismen des Digital Divide und zur Bedeutung der digitalen Skills bieten;
- neue Formen der Arbeitsorganisation, insbesondere durch Crowdsourcing, aufzeigen sowie
- den strukturellen Wandel und neue Geschäftsmodelle darstellen.

Der vorliegende AMS report 112 führt damit eine Reihe von Veröffentlichungen der Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich fort, die sich grundsätzlich und in längerfristiger Perspektive mit den vielfältigen Trends in der Arbeits- und Berufswelt auseinandersetzen. Im Besonderen wären hierbei die folgenden Vorgängerpublikationen zu nennen, die alle in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes downgeloadet werden können:

- AMS report 85/86: Längerfristige Beschäftigungstrends von HochschulabsolventInnen, Wien 2012.
- AMS report 96: Green Economy? Eine Analyse der Beschäftigungssituation in der österreichischen Umweltwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Perspektiven für hochqualifizierte Arbeitskräfte, Wien 2013.
- AMS report 97: Trends in der Bildungs- und Berufsberatung für den Hochschulbereich. Rückblick und Vorausschau anhand internationaler Good-Practice-Beispiele aus dem europäischen Hochschulraum, Wien 2013.
- AMS report 106: Zur Akademisierung der Berufswelt. Europäische und österreichische Entwicklungen im Kontext von Wissensgesellschaft, Wissensarbeit und Wissensökonomie, Wien 2014.

Für 2016 sind in diesem Kontext vor allem vertiefende Branchenanalysen und eine eingehende Analyse der Industrie 4.0- sowie der Big-Data-Thematik vorgesehen, die ebenfalls in der Reihe AMS report publiziert werden.

www.ams-forschungsnetzwerk.at
… ist die Internet-Adresse des AMS Österreich
für die Arbeitsmarkt-, Berufs- und Qualifikationsforschung

P.b.b.
Verlagspostamt 1200

ISBN 978-3-85495-588-X

AMS
Arbeitsmarktservice Österreich