



Heimvernetzung als Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichen Herausforderungen

Wirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren

Lösungsansätze zur Akzeptanzsteigerung

■ Impressum

Herausgeber:	BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. Projektgruppe zur Haus- und Heimvernetzung der AG 2 zum nationalen IT-Gipfel der Bundesregierung (2011) Albrechtstraße 10 A 10117 Berlin-Mitte Tel.: 030.27576-0 Fax: 030.27576-400 bitkom@bitkom.org www.bitkom.org
Ansprechpartner:	Michael Schidlack Tel.: 030.27576-232 m.schidlack@bitkom.org
Autoren:	Prof. Dr. Nico Grove (Bauhaus Universität Weimar) Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot (Ludwig- Maximilians-Universität München) Damir Agic Sebastian Zander
Auftraggeber:	Projektgruppe zur Haus- und Heimvernetzung der AG 2 zum nationalen IT-Gipfel der Bundesregierung (2011)
Projektteam:	Michael Hütwohl (Lantiq) Jens Mühlner (T-Systems)
Redaktion:	Michael Schidlack (BITKOM)
Gestaltung/Layout:	Design Bureau kokliko / Astrid Scheibe (BITKOM)
Titelbild:	Astrid Scheibe (BITKOM)
Copyright:	BITKOM 2012

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im BITKOM zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen bei BITKOM.

Heimvernetzung als Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichen Herausforderungen

Wirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren

Lösungsansätze zur Akzeptanzsteigerung

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	3
2	Executive Summary	5
3	Einführung: Bindeglied Heimvernetzung	8
3.1	Fokus	8
3.2	Geltungsbereich Heimvernetzung	9
4	Wirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren	10
4.1	Energie	10
4.2	Mobilität	13
4.3	Gesundheit und demographischer Wandel	16
4.4	E-Live	20
4.4.1	Smart Home	20
4.4.2	Cloud Computing	21
4.4.3	Anbindung an Informationsgesellschaft	22
5	Gesamtwirtschaftlicher Hebel – Heimvernetzung und volkswirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren	25
5.1	IKT als Voraussetzung für die Heimvernetzung	25
5.2	Growth-Accounting-Ansatz	27
5.3	Bedeutung des Growth-Accounting-Ansatzes für die Heimvernetzung	28
5.4	Heimvernetzung als Voraussetzung zur Realisierung der Erwartungen in die Schlüsselsektoren	31
5.5	Heimvernetzung in den Schlüsselsektoren	33
6	Ergebnisse: Lösungsansätze zur Akzeptanzsteigerung der Heimvernetzung	36
6.1	Information der Endnutzer	36
6.2	Integration der Wohnungswirtschaft	37
6.3	Standards und Interoperabilität	38
6.4	Kabel als Voraussetzung für drahtlose Kommunikation	39
6.5	IP(v6) als Basistechnologie	40
	Literaturverzeichnis	42

1 Vorwort

Kaum ein Bereich menschlichen Daseins ist nunmehr ohne eine intensive Integration und Nutzung des Internets auf Basis neuartiger Technologien aus dem Informations- und Kommunikationssektor (IKT) vorstellbar. Die Vernetzung über das World Wide Web ermöglicht eine blitzschnelle und zeitnahe Verbreitung von Informationen und Daten und bildet somit die Grundlage für moderne wirtschaftliche Wertschöpfungsprozesse, bessere und qualitativere Bildung, Unterhaltung und private sowie geschäftliche Kommunikation. Für praktisch alle Branchen stellen die intensive Integration (z.B. embedded systems) und der produktive Einsatz von IKT und Diensten einen wesentlichen Schlüsselfaktor zur Schaffung von Wettbewerbsfähigkeit, Generierung von Effizienz- und Nutzenvorteilen sowie Förderung von wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Innovation dar. In der Geschäftswelt werden zunehmend verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Unternehmenskommunikation kombiniert und zu einem Bündel zusammengefasst – »Unified Communications«, eine Maßnahme, die die Produktivität erhöht und den Mitarbeitern und Kunden ermöglicht, in Echtzeit auf Informationen und Daten zuzugreifen.

Einen ebenso großen Nutzen der globalen Vernetzung erfahren immer mehr die privaten Haushalte. Schmalbandige Internetzugänge, basierend auf der alten Telefonleitung, werden allenthalben durch breitbandige, schnelle Internetverbindungen ersetzt. Dank dieser Entwicklung ist es heutzutage möglich, verschiedene Dienste wie Telefonie, TV, E-Mail, Gaming, aber auch die Steuerung von traditionellen Haushaltsgeräten (Kühlschrank, Waschmaschine, Heizung etc.) und vieles mehr – bislang lediglich an den jeweiligen Endgeräten ausgerichtet – miteinander zu vereinen. Das Internet, wie wir es heute kennen, wird nicht mehr nur als »das Fenster zur Welt« gesehen. Vielmehr verkörpert es eine multimediale Schnittstelle, um z.B. über das Smartphone den Energieverbrauch eigener Haushaltsgeräte und den Sicherheitszustand eines Eigenheims zu steuern

oder den eigenen gesundheitlichen Zustand abzufragen. So ist es eine logische Entwicklung, dass sich unter dem Begriff der Heimvernetzung die Integration und Interoperabilität heimischer Elektro- und Elektronikgeräte in jüngster Vergangenheit als einer der größten Herstellertrends und Verkaufsargumente innerhalb der Gebäudetechnik-, Haushaltsgeräte-, Unterhaltungselektronik- und IKT-Industrie für Endverbraucher herauskristallisiert haben. Nicht nur kann der Konsument daraus Nutzenvorteile im Sinne einer Erhöhung des Komforts, der Steigerung der Energieeffizienz sowie einer Verbesserung der medizinischen Versorgung, der Lebensqualität und Sicherheit (Ambient Assisted Living) generieren. Vielmehr lassen sich durch den Nexus vieler Wirtschaftssektoren – Energie, Gesundheitswesen, Autoindustrie und IKT – bedeutende Synergieeffekte erzielen. Es besteht Einigkeit unter den Branchenexperten, dass die Heimvernetzung und die darauf basierenden Anwendungen Schlüsselapplikationen nicht nur für Consumer Electronics sein werden. Das Zusammenspiel unterschiedlicher Geräte und Dienste wird künftig im Zuge des »Internet of Things« immer mehr an gesamtwirtschaftlicher Bedeutung gewinnen und Wege hin zu weiteren Märkten bereiten.

Die vorliegende Studie soll die volkswirtschaftliche Relevanz der Heimvernetzung als Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichem Wachstum identifizieren und näher beleuchten sowie konkrete Handlungsempfehlungen für Staat, Industrie und letztendlich den Verbraucher aufzeigen. Eine solche Untersuchung ist deshalb erforderlich, weil Vision und Ansätze der Heimvernetzung seit rund zwei Jahrzehnten in der Diskussion sind, die Ausbreitung im Markt aber bisher nicht mit den Prognosen Schritt gehalten hat. Andererseits geben jüngste Entwicklungen bei Technologie, Standards und Diensten begründeten Anlass, dass nun die Zeit für einen nachhaltigen Markteintritt reif ist. Ohne die Mitarbeit zahlreicher Kollegen sowie die

Unterstützung durch Experten aus der Wirtschaft, die wertvolle und wichtige Hinweise gegeben haben, wären die hiesigen Ergebnisse nicht möglich gewesen. Hier ist insbesondere der BITKOM Arbeitskreis Digital Home mit dem Vorsitzenden Henning Eid (Intel GmbH) und dem Stellvertretenden Vorsitzenden Georg Schell (Kathrein-Werke KG) anzuführen. Dafür sind wir sehr dankbar.

Prof. Dr. Nico Grove

Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot

2 Executive Summary

Deutschland steht vor einer der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft gleichermaßen: Es besteht grundsätzlicher Reformbedarf für die Sektoren der Energieerzeugung und -versorgung, der Mobilität, der Gesundheit und der Gestaltung von Lebens- und Arbeitswelten. Diese Transformation ist nicht nur zu planen, sondern auch anzustoßen und in die Realität umzusetzen.

Die Heimvernetzung stellt das zentrale Element dar, um transsektorale Synergiepotenziale überhaupt erst zu ermöglichen. Inzwischen hat sich der alte Begriff der Heimvernetzung, der sich zunächst auf intelligente Gebäude- oder Gebäudesystemtechnik bezog, stark erweitert. Systeme und Komponenten der Heimvernetzung finden auf Basis der IP-Technologie Anwendung, um nicht nur Haushalts-, Kommunikations- und Unterhaltungselektronik sowie PC Systeme miteinander zu verbinden, sondern auch die Schnittstelle zu den Schlüsselsektoren Energie, Mobilität, Gesundheit sowie Lebens- und Arbeitswelten herzustellen.

Die vorliegende Studie »Heimvernetzung: Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichem Wachstum« fokussiert die zentrale Bedeutung der Heimvernetzung als Voraussetzung der Vernetzung der Schlüsselsektoren beim Endkonsumenten. Der Schwerpunkt der Analyse liegt dabei auf der Rolle und dem Beitrag, den die Heimvernetzung als zentraler »Klebstoff« zwischen den Wachstumsmärkten E-Energy, E-Mobility, E-Health oder auch Smart-Home spielt. Sie stellt das zentrale Element zur Erreichung der Ziele der Umgestaltung der jeweiligen Schlüsselsektoren mit einem aktiven Informationsaustausch zwischen dezentralen und zentralen Elementen dar. Dieser aktive Informationsaustausch der verwendeten Komponenten bzw. Akteure dient dem Abbau von Informationsasymmetrien zur Erhöhung der Ressourceneffizienz und stellt so die

Grundlage zur Generierung neuer Wertschöpfungsmodelle. Beispiele erstrecken sich über Verbrauchsinformationen im Smart Grid, Ladestandsinformationen von Elektrofahrzeugen, Gesundheitsinformationen von Risikogruppen oder auch die Überführung von privaten Medien und Daten in die so genannte Cloud.

Der gesamtwirtschaftliche Hebel der Heimvernetzung wird auf Basis des Growth-Accounting-Ansatzes in Zusammenhang mit den volkswirtschaftlichen Erwartungen in die genannten Schlüsselsektoren gebracht und aufgezeigt. In der Vergangenheit zeigte sich bereits, dass IKT Investitionen im Betrachtungshorizont der letzten 20 Jahre in signifikante Produktivitätsfortschritte umgewandelt werden konnten. Die nächste Stufe stellt also nun die Vernetzung von Komponenten und Systemen der Schlüsselsektoren mittels Informations- und Kommunikationstechnologien dar. Basierend auf der Annahme des Growth-Accounting-Ansatzes wird gesamtwirtschaftlicher Output ausschließlich durch eine Veränderung der beiden Inputfaktoren Arbeit und Kapital sowie der totalen Faktorproduktivität bestimmt. Dabei findet nicht nur das Marktvolumen für vernetzte Produkte der IKT und Consumer Electronics Betrachtung, das laut BITKOM im Jahr 2011 um 28% auf ein Marktvolumen von 16 Milliarden € steigen wird.¹ Die Einbindung dieser und weiterer Komponenten und Systeme aus den Schlüsselsektoren ist demnach essenziell, um die jeweils gesetzten Umsatzziele zu erreichen.

So wird der Umsatz mit Elektrofahrzeugen für das Jahr 2020 in Deutschland auf ca. 85 Milliarden € geschätzt.² Geht man jedoch davon aus, dass nur die Hälfte der erforderlichen Komponenten zur Erzielung der Synergieeffekte vernetzt werden können, so reduziert sich diese Umsatzerwartung durch ein Ausbleiben von Netzeffekten auf nur noch grob 22 Milliarden €.

¹ Vgl. BITKOM: Pressemitteilung, 29.06.2011. S. 2

² Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009). S. 1

Ähnlich verhält es sich mit dem Sektor der Energieversorgung, in spezieller Betrachtung von Smart Grids. Auch hier würde eine Halbierung der Zusammenschaltung der erforderlichen Komponenten die Umsatzerwartungen in Deutschland im Jahr 2020 von ca. 10 Milliarden €³ durch das Ausbleiben von Netzeffekten auf Absatz und Synergien auf nur noch geschätzte 2,5 Milliarden € reduzieren.

Gerade im Gesundheitssystem werden insbesondere den Bereichen Telemedizin und E-Health beständiges Wachstum vorausgesagt. So belaufen sich für das Jahr 2020 prognostizierte Umsätze in Europa auf ca. 53 Milliarden €⁴. Für Deutschland wird hier von einem Anteil von ca. Drittel und damit 17,7 Milliarden € in 2020 ausgegangen. Geht man im Folgenden davon aus, dass wiederum nur die Hälfte der Haushalte an entsprechende Systeme angebanden werden kann, so reduzieren sich hier die Umsatzerwartungen durch Netzeffekte für Deutschland auf nur noch ca. 4,7 Milliarden €.

Auch ein Verschwimmen von geschäftlicher und privater IT-Infrastrukturen spielt im Wechsel zwischen Lebens und Arbeitswelt eine zentrale Rolle. Für 2015 wird ein Marktvolumen im Bereich Cloud Computing in Deutschland von ca. 8 Milliarden € prognostiziert⁵. Verringert man auch hier die adressierbare Anzahl von Haushalten, so reduziert sich diese Umsatzerwartung auf nur noch 2 Milliarden €. Um diese Erwartungen in die Umsätze der Schlüsselsektoren zu erfüllen, können im Hinblick auf die Heimvernetzung fünf zentrale Punkte identifiziert werden.

- **Information der Endnutzer**
Aktuellen Umfragen zufolge fühlen sich weniger als 10 % der Befragten gut oder sehr gut über den Bereich der Heimvernetzung informiert. Dies gilt es durch geeignete und insbesondere gemeinsame Maßnahmen der Hersteller, des Handels und der Politik signifikant zu verbessern.

- **Integration der Wohnungswirtschaft**
Die essenzielle Voraussetzung für eine intelligente Kommunikation stellt das Vorhandensein von hochbitratigen Infrastrukturen dar. Es ist daher erforderlich, die Wohnungswirtschaft in Form von Erbauung, Bewirtschaftung, Renovierung und Vermarktung von Immobilien durch geeignete Maßnahmen aktiv zur Bereitstellung von hochkapazitiven Kommunikationsinfrastrukturen in Form von beispielsweise der Verlegung von Leerrohren und Glasfaser beim Bau oder dem Einbau von Glasfasernetzen bei der Renovierung zu integrieren.
- **Standards und Interoperabilität**
Das Vorhandensein von Standards zur Kommunikation der Komponenten untereinander sichert Interoperabilität und ermöglicht damit erst Netz- und Verbundeffekte. Die frühe Verfügbarkeit industriübergreifender Standards stellt demnach einen zentralen Erfolgsfaktor für die Akzeptanz am Markt dar. Geschlossene Standards stehen diesen Netzeffekten stets gegenüber. Offene Standards dagegen verringern das Risiko der Entscheidung des Konsumenten bei der Festlegung auf ein System, erhöhen Systemkompatibilität und Interoperabilität. In Einzelfällen kann es sogar erforderlich sein, Basis-Standards vorzugeben, um Marktmissbrauch und Time Lag Effekte zu verhindern.
- **Kabelgebundene Anbindung als Voraussetzung drahtloser Kommunikation**
Die Luftschnittstelle ist stets ein geteiltes Medium. Bei einer steigenden Nutzeranzahl sinkt in Folge die verfügbare Datenrate pro Nutzer. Diesem Effekt kann nur durch eine Verringerung der Zellgröße entgegengewirkt werden, bei gleichzeitiger Anbindung dieser Zellen an hochbitratige Kommunikationsinfrastruktur. Diese Anbindung ist über kabelgebundene Technologien wie Glasfaser zu realisieren, um Kapazitätsengpässe in den Zugangsnetzen zu verhindern.

³ Vgl. Graumann und Speich, (2010). S. 16

⁴ Vgl. Perlit, (2010). S. 12

⁵ Vgl. Velten und Janata, (2010). S. 2

- IP (v6) als Basistechnologie

Die IP-Technologie hat sich als quasi de facto Standard für internetbasierte Systeme und Anwendungen etabliert. Jede Komponente – sei es Fahrzeug oder einzelner Verbraucher – ist über eine IP-Adresse eindeutig ansprechbar. Während der Adressraum des IPv4 Standards zur Neige geht, steht mit dem IPv6 Standard ein nahezu unerschöpflicher Raum zu Verfügung. Zur Illustration kann das Beispiel dienen, dass mit dem IPv6 Standard pro Quadratmillimeter Erdoberfläche dann 667 Billionen IP-Adressen vergeben werden könnten. Eine Erschöpfung dürfte also in naher Zukunft wohl eher nicht zu erwarten sein.

Die Heimvernetzung spielt bereits heute schon eine tragende Rolle in der Vernetzung der Wachstumsmärkte E-Energy, E-Mobility, E-Health und Smart Home. Diese Position wird sie weiter verstärken und eine zentrale Rolle zum Abbau von Informationsasymmetrien zur gleichzeitigen Erhöhung der Ressourceneffizienz und neuer Wertschöpfungsmodelle darstellen.

3 Einführung: Bindeglied Heimvernetzung

Seit der industriellen Revolution steht Deutschland vor einer der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Es gilt, die Energieerzeugung und -versorgung von der Abhängigkeit traditioneller fossiler und nuklearer Brennstoffe hin zu umweltfreundlichen und zugleich wirtschaftlichen weiter zu entwickeln und die dafür erforderlichen Netze bereitzustellen. Diese Entwicklung geht einher mit einer langfristigen Sicherstellung der individuellen Mobilität auf Basis alternativer Energien, wie zum Beispiel die Elektrifizierung des Antriebsstrangs. Parallel dazu gilt es, die Ressourceneffizienz, also insbesondere die Energieproduktivität und die Rohstoffproduktivität, im Sinne einer ökologischen Industriepolitik zu steigern.⁶ Neben diesen ökonomisch/ökologischen Aufgaben gilt es auch wesentliche Herausforderungen des Themenkomplexes Gesundheitssystem zu meistern. Verstärkt werden diese Entwicklungen durch eine gestiegene Lebenserwartung der Bevölkerung und abnehmende Geburtenzahlen, die zu einer Überalterung der Bevölkerung führen. Die dadurch gestiegene Bedeutung des Produktionsfaktors Arbeit und der Erhalt der individuellen Arbeitsfähigkeit macht demnach auch neue Konzepte im Bereich der so genannten Work-Life-Balance erforderlich. Eine übergreifende Funktion ist weiterhin die Entwicklung hin zu einer Virtualisierung von Rechenkapazität und Datenhaltung, gemeinhin als so genanntes Cloud Computing bezeichnet. Neben einer gestiegenen Ressourceneffizienz der eingesetzten IT-Kapazitäten dient Cloud Computing ebenfalls als eine der Komponenten zur Vernetzung der Schlüsselsektoren in Deutschland. Und genau diese Vernetzung der Schlüsselsektoren mit- und untereinander ist essenzielle Voraussetzung zur Realisierung von Effizienz- und Ressourcenvorteilen. Die Heimvernetzung, also die Anbindung des privaten Heimes und demnach der Endbenutzer spielt demzufolge eine tragende Rolle.

■ 3.1 Fokus

Die vorliegende Studie Heimvernetzung: »Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichem Wachstum« fokussiert die Bedeutung der Heimvernetzung als Voraussetzung der Vernetzung der Schlüsselsektoren beim Endkonsumenten. Der Schwerpunkt der Analyse liegt dabei auf der Rolle und dem Beitrag, den die Heimvernetzung als zentraler »Klebstoff« zwischen den Wachstumsmärkten E-Energy, E-Mobility, E-Health oder auch Smart-Home spielt. Alle diese Märkte setzen auf einen aktiven Informationsaustausch der verwendeten Komponenten bzw. Akteure, um Informationsasymmetrien abzubauen und so die Ressourceneffizienz zu erhöhen, neue Wertschöpfungsmodelle zu generieren, und alte überholte Wertschöpfungsmodelle obsolet werden zu lassen. So ist es beispielsweise beim Aufbau des so genannten Smart Grid erforderlich, neben den Verbrauchsdaten der Endverbraucher auch Informationen darüber zu generieren, wo und an welchem Zeitpunkt welche Menge an Energie durch beispielsweise dezentrale Versorger bereitgestellt wird. Ohne eine Anbindung der Haushalte an ein zentrales Informationsnetz ist demnach eine Anpassung von Energieverbrauch und Energieangebot nicht effizient möglich. Die Heimvernetzung ermöglicht darüber hinaus transsektorale Synergiepotenziale. Hier ist die Idee zu nennen, Energie zu Zeiten des Überangebotes über intelligente Netze in den Batterien von Elektrofahrzeugen über das intelligente Energienetz zwischen zu speichern. Dies macht wiederum eine lückenlose Informationsanbindung des Speichersystems, sprich des Fahrzeuges in der heimischen Garage, sowie eine zentrale Koordinierungsstelle dieser Informationen von Angebot und Nachfrage erforderlich.

⁶ Vgl. Franz und Tidow, (2009). S. 14f.

■ 3.2 Geltungsbereich Heimvernetzung

Während der Begriff Heimvernetzung noch Mitte der 80er Jahre Verwendung für sogenannte intelligente Gebäudetechnik oder Gebäudesystemtechnik, also die (Fern-) Kontrolle von Heimkomponenten, wie der Heizung und der Waschmaschine, der Markise oder auch des Elektroherds fand, so hat inzwischen die IP Technologie dazu beigetragen, die Begrifflichkeit auf die generelle Verbindung und Kommunikation von Geräten der Haushalts- und Unterhaltungselektronik, Personal Computern und Peripheriegeräten sowie Unterstützungs- und Überwachungsfunktionen im Bereich Gesundheit und Komfort auszudehnen. Rund um das Thema Heimvernetzung hat sich demnach ein Ökosystem gebildet, welches aus unterschiedlichen, interagierenden Akteuren aus verschiedenen Bereichen besteht:⁷

- IT Hersteller
- Telekommunikationsanbieter/Kabelnetzbetreiber
- Smart Home Lösungsanbieter
- Media/Gaming Anbieter
- Software Anbieter
- Braune Ware Hersteller
- Weiße Ware Hersteller
- Gesundheitsdienstleistungen sowie Fernüberwachung und Ferndiagnose von Patienten

Das Ökosystem »Heimvernetzung« ist durch jüngste konvergente Entwicklungen weiter angewachsen. Neben den »klassischen« Anbietern von Heimvernetzungslösungen können inzwischen weitere Akteure identifiziert werden:

- IT Service/Infrastruktur-Anbieter (Cloud Services)
- Energieversorger
- Automobilhersteller
- Dienstleister aus dem Gesundheitssektor

Je nach Produkt- und Dienstleistungsmodell können weitere Akteure hinzutreten. Diese können der Bereitstellung, Installation und Durchführung von Heimvernetzungskomponenten und Dienstleistungen, sowie der Vernetzung mit den Schlüsselsektoren E-Energy, E-Mobility, E-Health und Smart Home dienen. Im Folgenden gilt es die Tragweite der Notwendigkeit einer Vernetzung der Schlüsselsektoren durch die Heimvernetzung durch einen Überblick dieser einzelnen Sektoren darzustellen.

⁷ Vgl. Picot et al., (2008a). S. 8

4 Wirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren

■ 4.1 Energie

Ausgangslage

Der Energiesektor steht der komplexen Herausforderungen gegenüber, die steigende Menge regenerativ erzeugter Energie (z.B. Photovoltaik oder Windkraft) ins Stromnetz zu integrieren. Dabei handelt es sich um dezentral erzeugte Energie für die eine besondere Steuerung der Energienetze notwendig ist. Eine zentrale Frage der Zukunft der Stromversorgung wird sein, ob die Netze dazu in der Lage sind, trotz des steigenden Anteils an dezentraler Energieerzeugung, eine störungs- und ausfallfreie Energieversorgung zu ermöglichen.⁸ Im Jahr 2011 betrug der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Stromverbrauch bereits 20 % (s. Abbildung 1).

Dass dieser Anteil in Zukunft noch stark ansteigen wird, zeigt das im Energiekonzept der Bundesregierung ausgegebene Ziel, dass der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch im Jahr 2020 35% betragen soll.⁹ Ebenfalls zeigt sich im Gesamtinvestitionsvolumen in erneuerbare Energien, dass sich eine Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung erwarten lässt. Im Jahr 2011 betrug die Investitionen in erneuerbare Energien 22,9 Mrd. Euro, wobei Investitionen in Photovoltaik mit rund 65% den größten Anteil darstellten.¹⁰

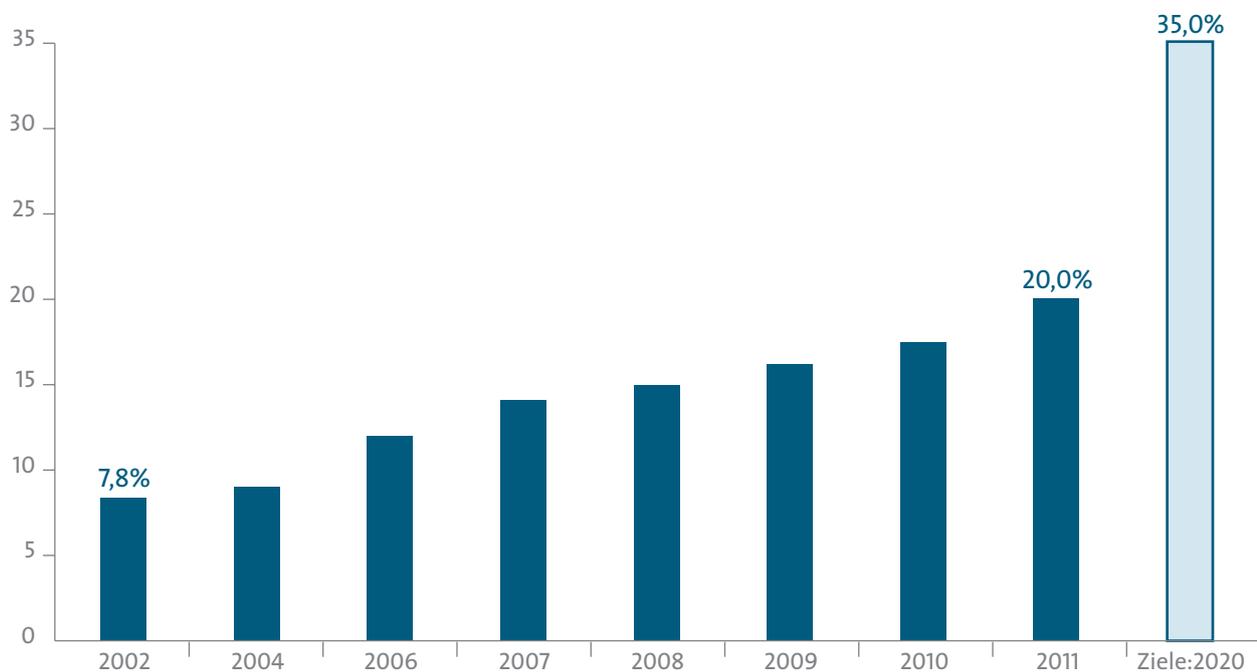


Abbildung 1: Anteile erneuerbarer Energien am gesamten Stromverbrauch in Deutschland¹¹

⁸ Vgl. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, (2010). S. 7

⁹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2010). S. 5

¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, (2010). S. 41

¹¹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, (2012) S. 3

Der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu, um zukünftig ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage bei der Stromversorgung zu erzielen, wodurch eine zuverlässige Versorgung der Verbraucher ermöglicht wird. Die Verteilung und Übertragung des Stroms wird durch verschiedene Netzebenen realisiert. Grob kann man die Netzebenen in Höchst-/Hochspannung, Mittelspannung und Niederspannung einteilen. Dabei werden durch Umspannungswerke und Transformatoren die Spannungen den Netzebenen angepasst. Allerdings sind noch nicht alle Netzebenen mit IKT ausgestattet. Die Höchst- und Hochspannungsnetze sind bereits komplett mit IKT ausgestattet, die Mittelspannungsnetze hingegen nicht flächendeckend und bei Niederspannungsnetzen fehlt bislang vollständig die Integration von IKT. Der Nichteinsatz von IKT im Mittel- und Niederspannungsbereich führt dazu, dass lokale Energieflüsse nicht erfassbar sind und damit eine lokale Steuerung der Stromnetze nicht möglich ist. Dies führt weiter dazu, dass Innovationen in neue Geschäftsmodelle und Dienstleistungen nicht entwickelt sowie Potentiale zur Energieeinsparung nicht genutzt werden können.¹²

Ziele

Eine gesicherte, wirtschaftliche, umweltfreundliche und effiziente Energieversorgung ist gesetztes Ziel für den Energiesektor. Aus der steigenden Nachfrage nach Energie besonders aus den schnell wachsenden Volkswirtschaften der Schwellenländer ergeben sich neue Herausforderungen. Langfristiges wirtschaftliches Ziel sollte es sein, dass sich die Preise für Energie- und Stromerzeugung in einem stabilen Rahmen entwickeln. Darüber hinaus bietet die Nutzung erneuerbarer Energien die Chance die Abhängigkeit vom Import von Primärenergieträgern wie beispielsweise Öl und Gas zu reduzieren. Derzeit ist die Energieerzeugung für einen Großteil der globalen Emissionen von Treibhausgasen verantwortlich. Dabei bietet die effiziente Nutzung von Energie ein großes Potential zur

Schonung von Umwelt und Ressourcen sowie letztlich zur Kosteneinsparung.¹³

Im Fokus auf Heimvernetzung sollte es Ziel sein den Endverbraucher über die Verbindung von Niederspannung und IKT in ein intelligentes Energienetz mit einzubinden. Erst die Einrichtung und Vernetzung von Messeinrichtungen zur Messung von Verbrauchsdaten beim Endnutzer ermöglicht die Einführung intelligenter Energienetze, da so Angebot und Nachfrage aufeinander abgestimmt werden können.

Vorgehen/Stand der Entwicklung

Auf Grund verstärkter dezentraler Energieerzeugung bedarf es neuer Konzepte für Elektrizitätsnetze. Dabei ergeben sich insbesondere aus der Nutzung erneuerbarer Energien neue Herausforderungen. Wind und Sonne richten sich beispielsweise nicht nach der Nachfrage der Verbraucher, sondern sind von meteorologischen Gegebenheiten abhängig. Eine zukünftige Aufgabe ist daher die erneuerbaren Energien unter Verwendung von IKT effizient nutzbar zu machen. Dafür ist die Kommunikation zwischen Energieproduzent, Netzbetreiber und Verbraucher essentiell. Basis dieser Kommunikation ist die Nutzung intelligenter Netze, der sogenannten »Smart Grids«. Diese ermöglichen, durch die Vernetzung der Marktakteure im Energiebereich über IKT, Angebot und Nachfrage an Elektrizität aufeinander abzustimmen.¹⁴ Diese Art der Kommunikation löst schrittweise die bisherige zentrale Netzsteuerung durch Regelung der Einspeisung von Großkraftwerken zu Gunsten einer wesentlich dezentraleren Netzsteuerung ab.¹⁵ Dafür hat der Energieproduzent den Verbrauch zeitnah zu erfassen sowie der Netzbetreiber zugleich den Verbrauch und die produzierte Strommenge. Die Erfassung des Verbrauches ist auf Verbraucherebene unter Verwendung von intelligenten Stromzählern, den sogenannten Smart Metern als Element der Heimvernetzung möglich (s. Abbildung 2).¹⁶

¹² Vgl. Adam et al., (2011). S. 4

¹³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2010). S. 4

¹⁴ Vgl. Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung, (2010). S. 24

¹⁵ Vgl. Doleski, (2010). S. 5

¹⁶ Vgl. Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung, (2010). S. 24

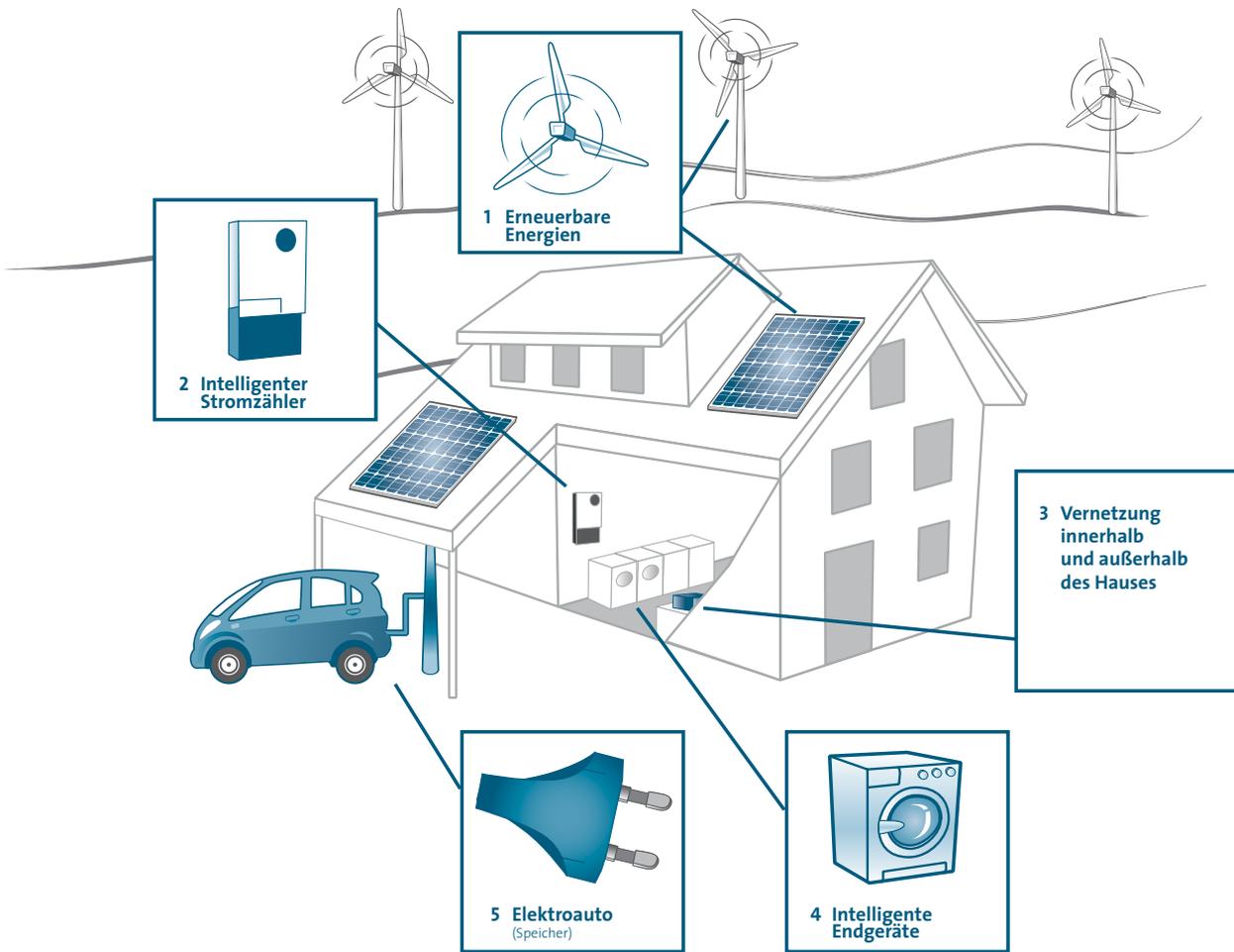


Abbildung 2: Aufbau eines Smart Grids¹⁷

Ein Smart Meter ist ein IP-fähiges Zählermessgerät, das dem Verbraucher den Energieverbrauch anzeigt und aufzeichnet sowie die Daten automatisch an den Energieversorger übertragen kann.¹⁸ Smart Meter ermöglichen weiterhin für den Endverbraucher den Energieverbrauch transparent darzustellen und so Anreize zu effizienter Energienutzung zu schaffen.

Seit 1. Januar 2010 sind Netzbetreiber verpflichtet beim Neubau von Häusern und größeren Renovierungsmaßnahmen intelligente Stromzähler zu verbauen. Um die Möglichkeiten von Smart Metern auszunutzen, haben die Energieversorger seit Anfang 2011 dem Endverbraucher die Möglichkeit zu bieten, last- und tageszeitabhängige Tarife auszuwählen. Smart Meter und Smart Grids können nur effizient genutzt werden, wenn sich um sie herum neue Tarife, Dienstleistungen und Produkte entwickeln.¹⁹

¹⁷ Vgl. PriceWaterHouseCoopers, (2008). S. 12f.

¹⁸ E-mobility-21: Presseinformation, 14.04.2010

¹⁹ Vgl. PriceWaterHouseCoopers, (2008). S. 12f.

Potentiale

Drei vorrangige Treiber für das Wachstum des E-Energy bzw. Smart Grid-Marktes können identifiziert werden:²⁰

- Erhöhter Strombedarf bspw. durch Ausbau von E-Mobilität
- Netzanbindung an IKT
- Steigender Anteil lastschwankender Energieerzeugung (z.B. regenerativ erzeugte Energien)

Smart Grids übernehmen weiterhin unter der Einbindung von IKT die Funktion eines Energiemanagementsystems. In Folge kann der Verbrauch an tageszeitabhängige flexible Tarife angepasst werden. Lastintensive Geräte wie z.B. die Waschmaschine können dann zu Zeiten verwendet werden, in denen eine geringe Nachfrage nach Strom besteht. Durch diese Maßnahmen auftretende Lastspitzen können im Energienetz vermieden und damit die Lastkurve geglättet werden.²¹

Smart Grids ermöglichen so eine effiziente Energienutzung. Laut einer im Auftrag des BMWi erstellten Studie sind bis zu 65% Einsparung am Stromverbrauch möglich. Dies entsprach rund 9,5 Mrd. kWh im Jahr 2010. Die Transition zu intelligenten Energienetzen trägt letztendlich dazu bei, die Umwelt und das Klima zu schonen. Bis 2020 können eine Mrd. Tonnen des Treibhausgases CO₂ eingespart werden. Dies führt zu Kosteneinsparungen von bis zu 7,5 Mrd. € pro Jahr.²²

Die Etablierung von Smart Grids bedarf allerdings erheblicher Investitionen in die Netzinfrastruktur. Laut EU-Kommission sind bis 2030 rund 500 Mrd. € an Investitionen in die Netz- und Verteilungsinfrastruktur in Europa nötig.²³ Für Deutschland wird eine Umsatzsteigerung im Bereich Smart Grid von 1 Mrd. Euro in 2010 auf 10 Mrd. Euro in 2020 erwartet und entspricht damit einer Steigerung von 21% pro Jahr.²⁴

4.2 Mobilität

Ausgangslage

Nachlassende Rohstoffvorkommen und in Folge steigende Rohstoffpreise sind eine der globalen Herausforderungen der Zukunft. Der Bereich Mobilität ist davon besonders stark betroffen, da heutige Antriebstechnik überwiegend auf Basis von Verbrennungstechnologie beruht und damit stark von der weltweiten Erdölförderung abhängig ist. Elektromobilität rückt immer mehr in den Fokus von Bürgern, Politik und Industrie. Einerseits wegen steigender Kosten für die Bewahrung der Mobilität auf Grund des steigendes Öl-Preises, andererseits auf Grund eines gestiegenen Umweltbewusstseins der Gesellschaft.²⁵

Allgemein ergeben sich bei der Entwicklung von Elektroautos erhebliche technische Herausforderungen. Neue Innovationen sind im Bereich der Antriebstechnik und speziell im Hinblick auf Batterietechnologien erforderlich. Umso kleiner, leichter, leistungsfähiger und zugleich kostengünstiger diese Batterien werden, desto größer gestalten sich auch die Marktchancen für ein Durchsetzen von Elektrofahrzeugen.²⁶ Aktuell werden bereits Zwischenformen wie Hybrid-Automobile angeboten, bei denen das Fahrzeug durch einen Elektromotor und einen ergänzenden Verbrennungsmotor angetrieben wird.

Momentan besteht für Elektromobile der Hauptnachteil in der Reichweite der Fahrzeuge im Vergleich zu Fahrzeugen mit herkömmlicher Verbrennungstechnologie auf Grund der begrenzten Speicherkapazität der Batterien. Eine Umfrage vom TÜV Rheinland zum Thema Elektromobilität hat allerdings ergeben, dass etwa 98% der Verkehrsteilnehmer täglich maximal eine Strecke von 150km fahren. Knapp zwei Drittel der Verkehrsteilnehmer legen sogar nur eine Strecke von unter 50km zurück.²⁷ Somit fällt der vermeintliche Nachteil der geringen Reichweite

²⁰ Vgl. Siemens, (2011). S. 2

²¹ Vgl. Becks et al., (2010). S. 8f.

²² Vgl. Ebenda

²³ Vgl. European Commission, (2006). S. 12

²⁴ Vgl. Graumann und Speich, (2010). S. 16

²⁵ Vgl. Jendrischik und Hüppohl, (2010). S. 12

²⁶ Vgl. Arnold et al., (2010). S. 35

²⁷ Vgl. TÜVRheinland, (2010). S. 1

bei E-Autos im Alltag nicht sehr ins Gewicht und es ist dafür zu sorgen, dass sich die Marktbedingungen für E-Fahrzeuge verbessern.

Durch die Verbreitung von E-Autos steigen gleichzeitig auch die Anforderungen an die Infrastruktur.²⁸ Es sind Konzepte für das Laden von E-Fahrzeugen für zu Hause und im öffentlichen Raum zu entwickeln. Zudem sind insbesondere Fragen zu klären, wie die Energieerzeugung an die steigende Verbreitung von E-Mobilität angepasst, bzw. wie die E-Mobilität ins Energienetz integriert werden kann.²⁹

Ziele

E-Mobilität führt zu einer Verringerung des Ausstoßes von klimaschädlichen Treibhausgasen wie z.B. CO₂, da diese Fahrzeuge im Betrieb keine Emissionen verursachen. Die Emissionen richten sich nach der Art der Energiebereitstellung für diese Mobilität. Wird die Energie aus regenerativen Energiequellen wie z.B. Photovoltaik erzeugt, kann demnach Mobilität sogar emissionsfrei ermöglicht werden.³⁰

Die Automobilindustrie in Deutschland stellt weiterhin einen wichtigen Teil der Gesamtwirtschaft in Deutschland. Im Jahresdurchschnitt 2011 waren etwa 712.000 Menschen in der Automobilindustrie beschäftigt und es wurde insgesamt ein Jahresumsatz von rund 351 Mrd. € erwirtschaftet.³¹ Es gilt die bedeutende Stellung der Automobilindustrie auch in Zukunft beim Trend E-Mobilität und E-Fahrzeuge beizubehalten.

Die Bundesregierung hat mit dem »Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung« als Ziel in diesem Zusammenhang ausgegeben, dass bis zum Jahr 2020 eine Million E-Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen unterwegs sein sollen. Bis 2030 soll sich diese Zahl auf

5 Millionen Fahrzeuge erhöhen.³² Mit der Ausgabe dieser Zahlen sollen mehrere Ziele zugleich verfolgt werden.³³

- Deutschland soll in Zukunft eine zentrale Rolle in Forschung und Entwicklung im Bereich E-Mobilität spielen, speziell bei der Entwicklung von Batteriekonzepten soll Deutschland eine Vorreiterrolle einnehmen.
- Deutschland soll zum Leitmarkt für Elektromobilität werden, wobei sich Innovationen fördernd auf die gesamte Wirtschaft auswirken sollen.
- Durch die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und das Vorantreiben von Standards im Bereich E-Mobilität soll sich Deutschland im internationalen Wettbewerb Vorteile sichern, um sich so gegen internationale Konkurrenz durchsetzen zu können.
- Treibhausgasemissionen sollen vermindert werden, um nachhaltig die Umwelt zu entlasten und Klimaschutzziele zu erreichen. Voraussetzung dafür ist, dass die Mobilität durch regenerative Energieformen erreicht wird. Dadurch kann gleichzeitig die Abhängigkeit von Erdölimporten vermindert werden.

Vorgehen/Stand der Entwicklung

Aktuell spielt die E-Mobilität in Deutschland eine untergeordnete Rolle. Zum 1. Januar 2012 waren gerade einmal 4.541 Elektro-Fahrzeuge beim Kraftfahrzeugbundesamt zugelassen. Bei Hybridfahrzeugen betrug die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge 47.642. Im Vergleich zur Anzahl der Gesamtzulassungen an PKW's von knapp 43 Millionen wird die momentan geringe Bedeutung von E-Fahrzeugen deutlich.³⁴

Die Bundesregierung ist bemüht die Anzahl der Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen in Zukunft deutlich zu erhöhen. Deshalb fördert sie Forschungs- und Entwicklungsprojekte zum Thema E-Mobilität. Durch das

²⁸ Vgl. Jendrischik und Hüppohl, (2010). S. 38

²⁹ Vgl. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, (2010). S. 14

³⁰ Vgl. Verband der Automobilindustrie (VDA): Presseinformation, Mai 2011

³¹ Vgl. Statista, (2012)

³² Vgl. Bundesregierung, (2009). S. 18

³³ Vgl. Nationale Plattform Elektromobilität, (2010). S. 17ff.

³⁴ Vgl. Kraftfahrt-Bundesamt (KBA), (2012)

Konjunkturpaket II wurden 500 Mio. € an Förderungsgeldern bereit gestellt.³⁵ Im Vergleich zu Ländern wie den USA oder China ist das allerdings ein kleiner Förderbetrag. Beide Länder investieren rund 10 Mrd. € in Forschung und Entwicklung im Bereich der E-Mobilität.³⁶ Außerdem existieren derzeit z.B. keine Anreize, wie direkte Subventionen beim Fahrzeugkauf, die dem Markt für E-Fahrzeuge Auftrieb im Praxiseinsatz auf der Straße geben könnten.

Neue Anforderungen werden zudem an die Infrastruktur gestellt, um eine flächendeckende Nutzung von E-Mobilität zu ermöglichen. Wünschenswert ist dabei eine Erzeugung der Elektrizität durch emissionsfreie regenerative Energien. Ebenso sind Ladestationen flächendeckend bereitzustellen. Hier sind Standardisierungsprozesse notwendig, um eine öffentliche Ladeinfrastruktur aufbauen zu können. Das beginnt schon bei Fragen wie der einheitlichen Form eines Stromsteckers³⁷, um das Laden der Fahrzeugbatterien überall problemlos zu ermöglichen.

Auch auf der Heim-Ebene sind neue Konzepte für das Laden von Automobilen und die Einbindung der Elektrofahrzeuge in das häusliche Stromnetz erforderlich. Beispielsweise könnte beim sogenannten »vehicle to grid«-Konzept das Fahrzeug auch als Energiespeicher genutzt werden, um Über- und Unterangebot der Stromversorgung auszugleichen.³⁸ Voraussetzung dafür ist eine Anbindung der Informations- und Kommunikationstechnologie innerhalb und außerhalb des Hauses. Wird dies realisiert, kann E-Mobilität dazu beitragen, regenerative Energien zwischen zu speichern und in einem Smart Grid die Einbindung der regenerativen Energien in das Netz zu verbessern.

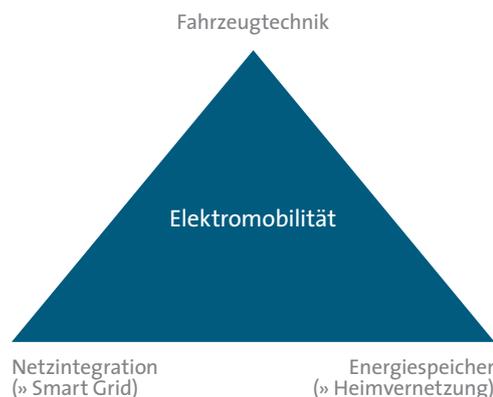


Abbildung 3: Schnittstellen der Elektromobilität

Potentiale

Innovationen im Bereich der E-Mobilität sind zugleich Grundlage für neue Entwicklungspotentiale für die Automobilindustrie. Auch der IKT-Bereich kann auf Wachstumsschübe hoffen, da moderne Elektro-Fahrzeuge auf intelligente Steuerungssysteme angewiesen sind. Durch die Nutzung von IKT in Fahrzeugen und der damit verbundene Vernetzung innerhalb und außerhalb des Fahrzeuges entwickeln sich neue Mobilitätskonzepte. Ein Beispiel ist hier eine Kombination von Carsharing mit öffentlichem Personenverkehr, um auch mit E-Mobilität größere Entfernungen zurückzulegen. Mit dieser Kombination werden dann lange Distanzen mit dem Zug zurückgelegt und für kürzere Entfernungen am Start- oder Zielort ein E-Auto eines Carsharing-Anbieters genutzt.⁴⁰

Die Marktentwicklung von Elektrofahrzeugen ist hauptsächlich abhängig von drei wesentlichen Faktoren: die Entwicklung des Öl-Preises, der Verfügbarkeit einer flächendeckenden E-Infrastruktur und der staatlichen und politischen Initiative, d.h. in wie weit die Rahmenbedingungen für eine positive Marktentwicklung gestaltet werden.

³⁵ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Presseinformation, 20.03.2009

³⁶ Vgl. Günther, (2010). S. 1

³⁷ Vgl. Nationale Plattform Elektromobilität, (2010). S. 17

³⁸ Vgl. Nationale Plattform Elektromobilität, (2010). S. 17

³⁹ Eigene Darstellung in Anlehnung an <http://www.e-mobility-standards.de/ems/index.html>

⁴⁰ Vgl. Heise: Presseinformation, 25.08.2011

Für die deutsche Automobilindustrie mit ihrer starken Marktposition für herkömmliche Fahrzeuge ergeben sich durch den strukturellen Wandel hin zu E-Mobilität Chancen aber auch essentielle Risiken. Der Verlust von Marktanteilen bei herkömmlichen Verbrennungsantriebstechniken kann einen Verlust von Arbeitsplätzen bedeuten. Dieser Verlust kann gegebenenfalls durch die Schaffung neuer Arbeitsplätze im Bereich Elektrofahrzeuge kompensiert werden. Dies gilt allerdings unter der Voraussetzung, dass sich Deutschland eine starke Marktposition im internationalen Wettbewerb sichert. So könnten im Endeffekt mehr Arbeitsplätze entstehen, als dann durch die technologische Entwicklung verloren gehen.⁴¹

Aktuelle Schätzungen zu den Umsatzentwicklungen gehen davon aus, das im Jahr 2020 das weltweite Umsatzvolumen für reine E-Fahrzeuge 110 Mrd. € und für Hybridfahrzeuge 360 Mrd. € betragen wird. Dies ergibt ein Gesamtmarktvolumen von 470 Mrd. €. Wenn die deutsche Automobilindustrie ihren Anteil am Weltmarkt von aktuell etwa 20% behaupten kann, könnte die deutsche Automobilindustrie einen Umsatzanteil von 85 Mrd. € im Jahr 2020 erzielen.⁴²

■ 4.3 Gesundheit und demografischer Wandel

Ausgangslage

Der demographische Wandel führt zu einer Veränderung der Bevölkerungsstruktur in Deutschland. Dies ist zurückzuführen auf eine sinkende Anzahl an Geburten sowie das Altern der Bevölkerung, besonders der bevölkerungsreichen Gruppe der 40- bis 60-Jährigen. Schon lange kann man bei Betrachtung der Verteilung der Bevölkerungsaltersgruppen nicht mehr von der Pyramidenform sprechen. Bei dieser Verteilung stellt die junge Bevölkerung den größten Anteil an der Bevölkerung und pro Lebensjahr nimmt der Anteil der Menschen an der Gesamtbevölkerung ab.

Nach der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des statistischen Bundesamts lagen die Anteile der unter 20-Jährigen und der über 65-Jährigen an der Bevölkerung im Jahr 2008 bei jeweils circa 20%. Diese Werte werden sich in den nächsten Jahrzehnten verschieben. Laut der Vorausberechnung wird im Jahr 2060 in Deutschland mehr als jeder Dritte (34%) 65 Jahre oder älter sein. Weiterhin wird jeder siebte (14%) Einwohner dann 80 Jahre oder älter sein.⁴³

Diese Entwicklung der Bevölkerungsstruktur hat erhebliche Auswirkungen auf das Gesundheitssystem. Durch die steigende Lebenserwartung und die Erhöhung des Anteils der älteren Menschen an der Gesamtbevölkerung, steigt die Nachfrage nach Dienstleistungen im Gesundheitsbereich. Der Anteil der Gesundheitsausgaben betrug in Deutschland im Jahr 2009 laut OECD 11,6 % am Bruttoinlandsprodukt (BIP).⁴⁴ Unter Beachtung der Bevölkerungsentwicklung lässt sich erwarten, dass die Ausgaben für die Gesundheitsversorgung weiter steigen werden.

⁴¹ Vgl. McKinsey & Company: Presseinformation, 05.01.2011

⁴² Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, (2009). S. 1

⁴³ Vgl. Statistisches Bundesamt, (2009). S. 14ff.

⁴⁴ Vgl. OECD: Presseinformation, 30.06.2011

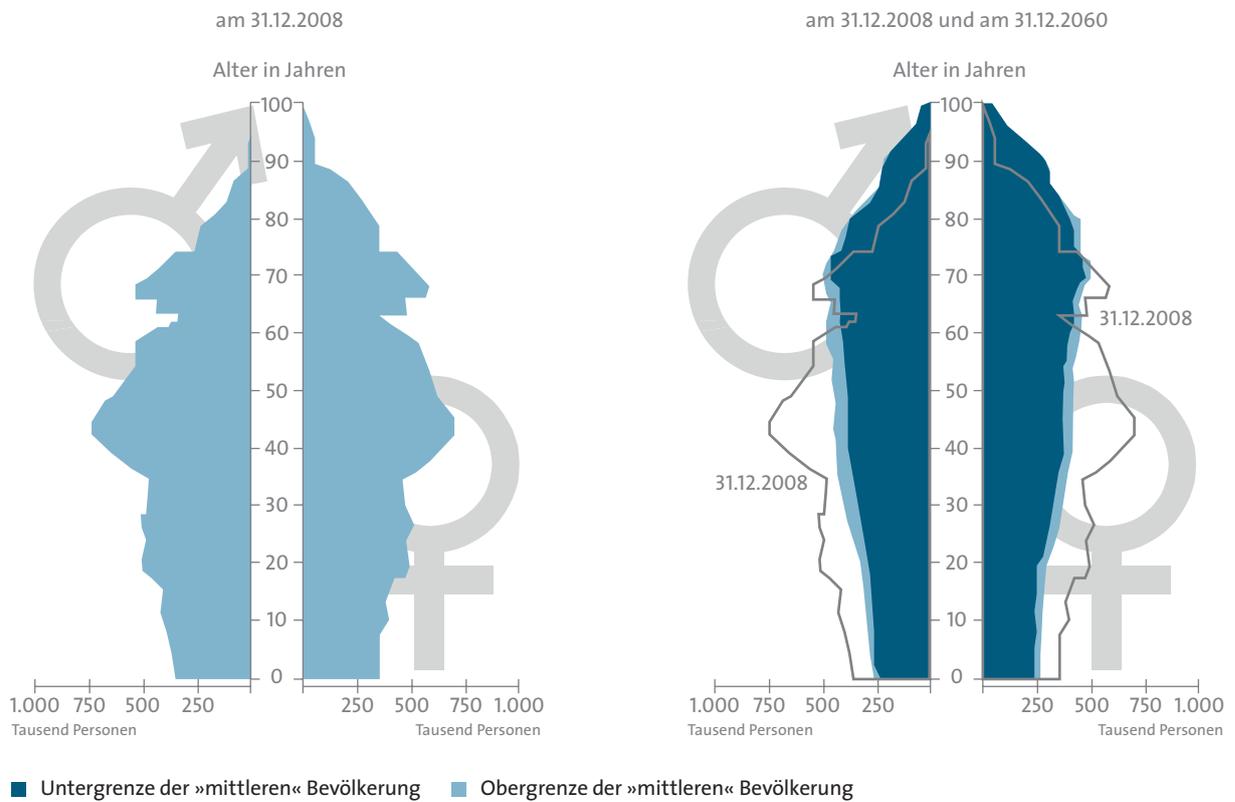


Abbildung 4: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland⁴⁵

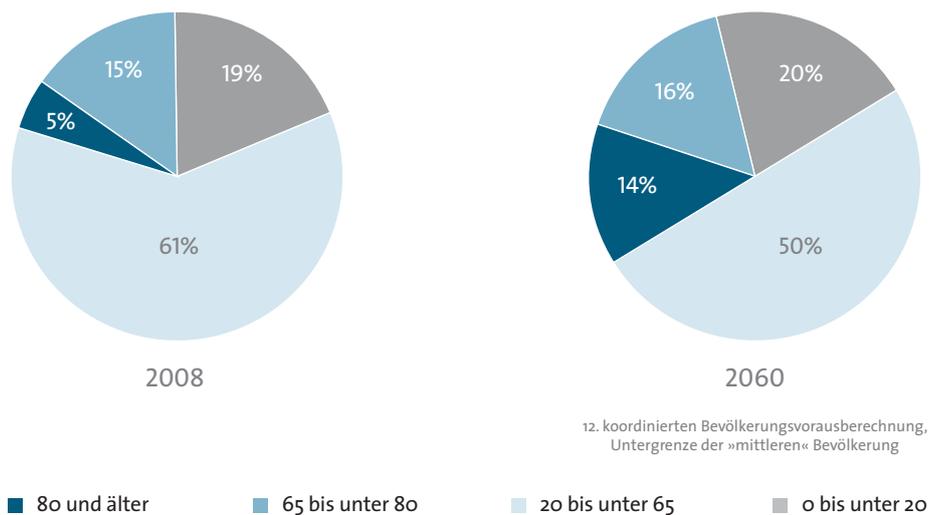


Abbildung 5: Bevölkerung nach Altersgruppen⁴⁶

⁴⁵ Statistisches Bundesamt, (2009), S. 15

⁴⁶ Vgl. Ebenda S. 16

Ziele

Die Bereitstellung einer optimalen gesundheitlichen Versorgung für eine steigende Anzahl von Patienten im Zuge des demographischen Wandels ist ein zentrales Ziel. Die immer weiter voranschreitende und sich ständig verbessernde Technisierung der medizinischen Behandlung bietet auf der einen Seite die Möglichkeit, Patienten eine optimale Behandlung zu ermöglichen, auf der anderen Seite verursacht die Anwendung innovativer medizinischer Geräte und Dienstleistungen erhebliche Kosten für das Gesundheitssystem.⁴⁷

Anbieter und Nachfrager von medizinischen Leistungen sind untereinander durch IKT zu vernetzen, um eine effiziente Gesundheitsversorgung zu ermöglichen und dadurch Kosten zu senken.⁴⁸ So können Daten und Informationen zwischen den einzelnen Personenkreisen ausgetauscht werden, beispielsweise zwischen Patient und Arzt oder zwischen mehreren Ärzten, die einen Patienten behandeln. Dafür ist eine lückenlose Dokumentation der medizinisch relevanten Daten notwendig, die zu jeder Zeit an jedem Ort, unter Berücksichtigung des Datenschutzes, von den zuständigen Personen abrufbar sind.

Wie schon erwähnt bietet der Einsatz von moderner IKT große Potentiale um Einsparungen im Gesundheitssektor zu erzielen. Dafür sind die Investitionen in IKT im Gesundheitsbereich zu verstärken. Laut EU-Kommission werden in der gesamten Gesundheitsbranche derzeit gerade einmal 2 % des Umsatzes in IKT-Technologie investiert.⁴⁹

Vorgehen/Stand der Entwicklung

Das bisherige solidarisch finanzierte Gesundheitssystem wird in Zukunft in seiner jetzigen Form auf eine harte Probe gestellt. Neue Konzepte sind erforderlich, um die

Gesundheitsversorgung allen Menschen kosteneffizient zu ermöglichen. Dies kann durch den unterstützen Einsatz von IKT erreicht werden. Die Verwendung moderner Informations- und Kommunikationstechnologie zur Verbesserung des Austauschs zwischen Bürgern, Patienten, Medizinern, Gesundheitsdienstleistern und politischen Entscheidungsträgern, wird als e-Health bezeichnet.⁵⁰ Ziel von e-Health ist es die Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe großer Mengen an Gesundheitsdaten zwischen den genannten Personengruppen zu verbessern. Weitere Ziele sind:⁵¹

- Verbesserte Versorgungsqualität
- Optimierung von Prozessen
- Verbesserte Wirtschaftlichkeit
- Transparenz für den Bürger als Grundlage für erhöhte Selbstbestimmung und Eigenverantwortung

Als weitergehendes Konzept ist die Telemedizin zu nennen, synonym auch e-Care genannt. Als Telemedizin werden medizinische Dienstleistungen unter der Verwendung von IKT bezeichnet, wobei zwischen Behandelnden und Behandelten eine räumliche Entfernung besteht. Telemedizin geht über die Speicherung und Verarbeitung der Daten wie bei e-Health hinaus. Es werden Daten, Diagnosen, Krankenblätter oder z.B. Röntgenbilder für eine konkrete medizinische Behandlung ausgetauscht.⁵² In Zukunft wird sich die Behandlung und Betreuung von Patienten immer mehr verändern. Dem Heim des Patienten wird als Behandlungsort eine wachsende Bedeutung zukommen. Die Gesundheitsversorgung wird sich nicht mehr allein durch traditionelle stationäre Behandlungsformen realisieren lassen. Chronische Krankheiten wie z.B. Diabetes, Asthma oder Rheuma verursachen heute bereits bis zu 70% der Gesamtkosten der Gesundheitsversorgung.⁵³ Durch eigenverantwortliche Behandlung unter Verwendung von Telemedizin von zu Hause aus lassen sich Kosten reduzieren und zugleich die Lebensqualität von den Patienten erhöhen.

⁴⁷ Vgl. David et al., (2009). S. 4

⁴⁸ Vgl. Ebenda

⁴⁹ Vgl. Europäische Kommission: Presseinformation, 31.10.2010

⁵⁰ Vgl. e-Health Ministerial Conference: Ministerial Declaration, (2003). S. 1

⁵¹ Vgl. Trill, (2009). S. 52

⁵² Vgl. David et al., (2009). S. 5

⁵³ Vgl. Ebenda. S. 3f.

Für die Realisierung von Effizienzgewinnen ist eine zuverlässige Software und IT-Infrastruktur zu entwickeln und aufzubauen. Diese IT-Infrastruktur bildet demnach die Grundvoraussetzung, innerhalb eines Hauses mit dem Patienten zu kommunizieren und diesen an externe Dienstleister anzubinden. Über Sensoren werden aktuelle Gesundheitsparameter einfach zu Hause gemessen. Diese Daten werden dann systemisch ausgewertet. Auch der Patient erhält dabei eine größere Transparenz über seinen eigenen Gesundheitszustand. In Folge dienen die im Heim generierten Daten einerseits der Selbstüberwachung des Patienten bzw. zur Fernüberwachung oder Ferndiagnose durch einen Arzt. Darüber hinaus ist es möglich, auch Angehörige über den Gesundheitszustand eines Patienten zu informieren.⁵⁴

Potentiale

Für die Bereiche Telemedizin und e-Health wird ein beständiges Wachstum der Umsätze in Europa für die nächsten Jahre prognostiziert, wobei der Bereich Telemedizin mit einem Wachstum von 10% pro Jahr doppelt so schnell wächst wie der Markt für e-Health (5% pro Jahr). Für 2020 beläuft sich der zukünftig realisierbare Umsatz für den Bereich e-Health (ohne Telemedizin) auf 34 Mrd. € und für den Bereich Telemedizin auf 19 Mrd. € in Europa.⁵⁵ Diese Wachstumsentwicklungen sind begründet durch die oben genannten Gründe wie Kostendruck auf das Gesundheitssystem und demographischer Wandel.

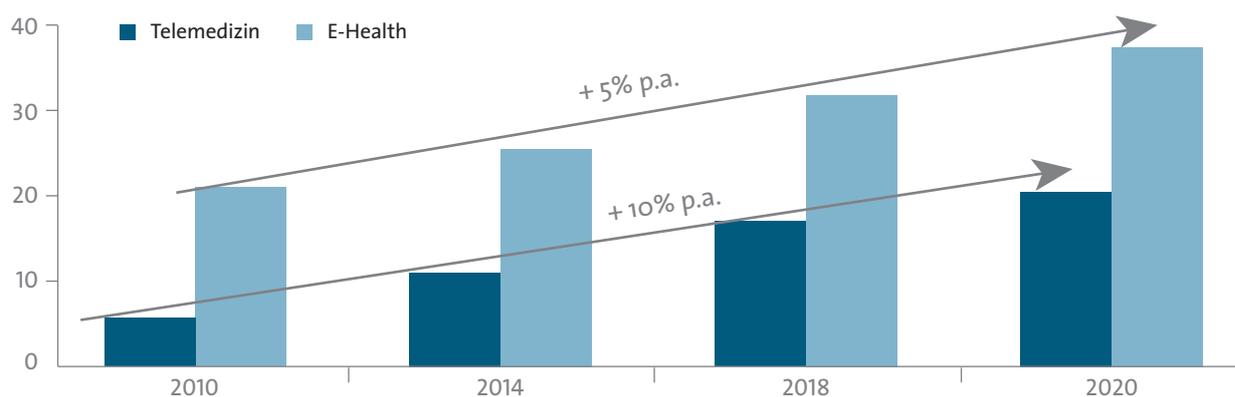


Abbildung 6: Erwartete Umsätze für Telemedizin und E-Health (ohne Telemedizin) bis 2020 in Europa in Mrd. Euro⁵⁶
(Quellen: Roland Berger, BCC Research, DB Research)

Voraussetzung für das Wachstum dieser Märkte ist, dass eine flächendeckende IT-Infrastruktur, einhergehend mit der Einführung von Standards, für e-Health und Telemedizin geschaffen wird.⁵⁷

Durch den Ausbau und Einsatz von IKT im Gesundheitsbereich bietet sich die Chance, dass sich neue Geschäftsmodelle etablieren (vergleiche hier bereits die Angebote von Online-Apotheken⁵⁸).

⁵⁴ Vgl. Glasberg und Feldner, (2008). S. 14ff.

⁵⁵ Vgl. Perlit, (2010). S. 11

⁵⁶ Vgl. Perlit, (2010). S. 1

⁵⁷ Vgl. Ebenda

⁵⁸ Vgl. Ebenda. S. 2

4.4 E-Live

4.4.1 Smart Home

Für den Begriff »Smart Home« existiert bisher keine allgemeingültige Definition. Er wird synonym verwendet mit Begriffen wie Connected Home, Smart House, Intelligentes Wohnen, Smart Living etc.⁵⁹ Eine Definition von Smart Home beschreibt es als »ein privat genutztes Heim (z.B. Eigenheim, Mietwohnung), in dem die zahlreichen Geräte der Hausautomation (wie Heizung, Beleuchtung, Belüftung), Haushaltstechnik (wie z.B. Kühlschrank, Waschmaschine), Konsumelektronik und Kommunikationseinrichtungen zu intelligenten Gegenständen werden, die sich an den Bedürfnissen der Bewohner orientieren«⁶⁰. Durch die Vernetzung der Gegenstände im Haushalt unter Verwendung von IKT werden Netzeffekte erzielt. Das bedeutet es wird durch die Vernetzung aller Geräte im Haushalt ein höherer Nutzen geschaffen als durch die Geräte alleine.⁶¹

Von Smart Home sind vor allem die Bereiche Consumer Electronic und Haushaltselektronik betroffen. Die Heimvernetzung ist Basis für die Erhöhung von Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz für die Hausbewohner:

- **Komfort:** Steuerung aller Geräte im Haus von einem Punkt aus, Automatisierung täglich gleich ablaufender Prozesse
- **Sicherheit:** Fernüberwachung des Hauses, Meldung von Einbrüchen auf Smartphone, Smartphone als Schlüssel zum Haus, Kontrolle elektrischer Geräte (Überhitzung etc.)
- **Einbindung regenerativer Energien, automatische Abschaltung ungenutzter Geräte**

Weitere betroffene Bereiche sind die Verbesserung von Arbeit und Kommunikation, Ermöglichung von Gesundheitsdienstleistung zu Hause sowie die Verbesserung von Entertainment und Lifestyle.⁶²

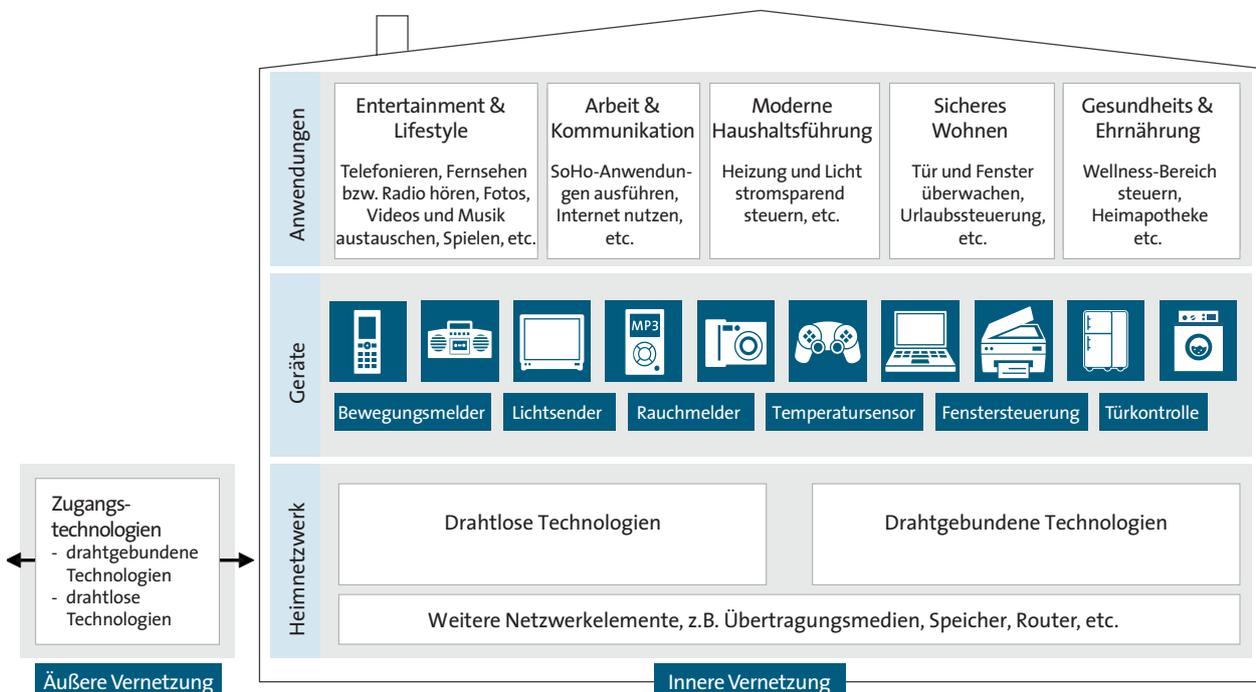


Abbildung 7: Smart Home im Überblick⁶³

⁵⁹ Vgl. Strese et al., (2010). S. 8

⁶⁰ Vgl. Ebenda. S. 8

⁶¹ Vgl. Ebenda

⁶² Vgl. Glasberg und Feldner, (2008). S. 7

⁶³ Glasberg, (2009). S. 7

Ein wichtiger Punkt bei Smart Homes bzw. der Heimvernetzung ist die Standardisierung, um verschiedene Systeme im Haus miteinander zu verbinden. Bisher werden im Wesentlichen proprietäre Systeme angeboten, also herstelleregebundene Systeme, die nicht mit Systemen von anderen Herstellern kombinierbar sind.⁶⁴ Dies behindert die Heimvernetzung und wirkt sich negativ auf eine Nutzengenerierung aus.

Allgemeine Trends bei der Heimvernetzung sind⁶⁵:

- Vernetzung des Hauses über funkbasierte Lösungen im Nahbereich
- Anbindung aller Geräte im Haushalt an das Internet (z.B. den Fernseher)
- Ermöglichung neuer Konzepte wie Energiemanagementsysteme oder Eigenüberwachung der Gesundheit

Laut BITKOM beträgt allein das Marktvolumen für 2011 für von IKT- und Konsumentenelektronikprodukten im Bereich der Heimvernetzung 16 Milliarden Euro.⁶⁶

4.4.2 Cloud Computing

Cloud Computing ist einer der aktuellen sogenannten »Megatrends« der IKT-Branche. Nach Baun et al. ist Cloud Computing wie folgt definiert: »Unter Ausnutzung virtualisierter Rechen- und Speicherressourcen und moderner Web-Technologien stellt Cloud Computing [...] IT-Infrastrukturen, Plattformen und Anwendungen als on-demand Dienste zur Verfügung.«⁶⁷ Das bedeutet, dass IT-Software, IT-Infrastruktur und IT-Anwendungen nicht mehr selbst vorgehalten werden, bspw. durch eigene Server, sondern dass diese als Dienstleistungen über das Internet gegen Entgelt bezogen werden. Die eigenen Daten und Anwendungen sind dann nicht mehr auf der eigenen IT-Infrastruktur gespeichert, sondern sind in der

»Wolke« (Cloud), also im Endeffekt auf Servern in externen Rechenzentren gespeichert.⁶⁸

Cloud Computing bietet vielfältige Vorteile auf Anbieter- und Nutzerseite. Auf Nutzerseite können IT-Ressourcen am eigenen Standort eingespart werden. Auf Grund der Skalierbarkeit von Cloud Computing können IT-Dienstleistungen einfach dann zugekauft werden, wenn sie wirklich benötigt werden bzw. deaktiviert werden, wenn sie nicht benötigt werden (Economies of Sale). Somit wird die Flexibilität auf Nutzerseite erhöht.⁶⁹ Ein weiterer Vorteil liegt in der ständigen Verfügbarkeit der IT-Dienstleistungen zu jeder Zeit an jedem Ort. Zudem können auf Anbieterseite Verbundeffekte (Economies of Scope) durch die Bündelung von IT-Dienstleistungen erzielt werden, wodurch wiederum Kostenvorteile entstehen. Allerdings sind die offenen Fragen des Cloud Computing im Hinblick auf Datensicherheit, Zugriff, rechtliche Anforderungen und Umsetzung zu nennen und lösungsorientiert anzugehen. Es gilt daher insbesondere mit einer nationalen Cloudstrategie den Standort Deutschland zu stärken um langfristig neben internationalen Marktteilnehmern in diesem Sektor bestehen zu können. Hierzu gilt es, neben einer Strategieformulierung auch nationale Testbeds zeitnah anzugehen und in die Praxis umzusetzen.⁷⁰

Cloud Computing integriert sich ebenso in das Smart Home. Über die Heimvernetzung in Verbindung mit einer Breitbandanbindung des Hauses kann der Hausbesitzer bzw. Hausbewohner von überall auf die Funktionen des Hauses zugreifen oder Zustandsparameter abrufen. Die vernetzten Geräte im Haus tauschen dafür permanent Daten über das Internet mit der Cloud, von wo aus die Daten dann wiederum beispielsweise über eine Smartphone-Applikation abrufbar sind.⁷¹

Cloud Computing erfordert jedoch massive Investitionen in zentrale Rechenzentren, um ausreichend Rechen- und Speicherkapazität bereitstellen zu können. Steigende

⁶⁴ Vgl. Strese et al., (2010), S. 8

⁶⁵ Vgl. Ebenda

⁶⁶ Vgl. BITKOM: Presseinformation, 29.06.2011

⁶⁷ Baun et al., (2010), S. 4

⁶⁸ Vgl. Sunyaev/Schneider (2012)

⁶⁹ Vgl. ZEW, (2010), S. 38

⁷⁰ Vgl. Krcmar et al. (2011)

⁷¹ Vgl. Pongratz, (2010), S. 20

Datenaufkommen durch Heimvernetzung und Entertainment-Leistungen wie beispielsweise Datenhaltung in der Cloud und der Abruf hochauflösender Videos werden den Speicherbedarf stark erhöhen und bedürfen gleichzeitig der Erhöhung der Internetbandbreite. Eine von der Experton Group AG veröffentlichte Studie prognostiziert, dass die Marktumsätze von Cloud Computing in Deutschland von 1,14 Mrd. Euro in 2010 auf 8,2 Mrd. Euro im Jahr 2015 steigen werden. Dies würde ein jährliches Wachstum von 48% bedeuten.⁷² Weiter soll in Zukunft 90% der Standardsoftware über Cloud-Services bezogen werden und nicht mehr zentral auf dem PC gespeichert sein.⁷³

4.4.3 Anbindung an Informationsgesellschaft

Das Konzept »Connected Home« setzt eine umfassende Kommunikation und einen aktiven Datenaustausch zwischen den einzelnen Subsystemen voraus und macht eine Vernetzung der Kommunikationspartner miteinander schlicht unverzichtbar. Diese Vernetzung erfolgt über Telekommunikationsnetze und wird auf Basis des Internet Protokolls zur Verfügung gestellt. Eine Internetverbindung über einen Internet Service Provider (ISP) ist somit essentieller Bestandteil und Fundament der Heimvernetzung.⁷⁵

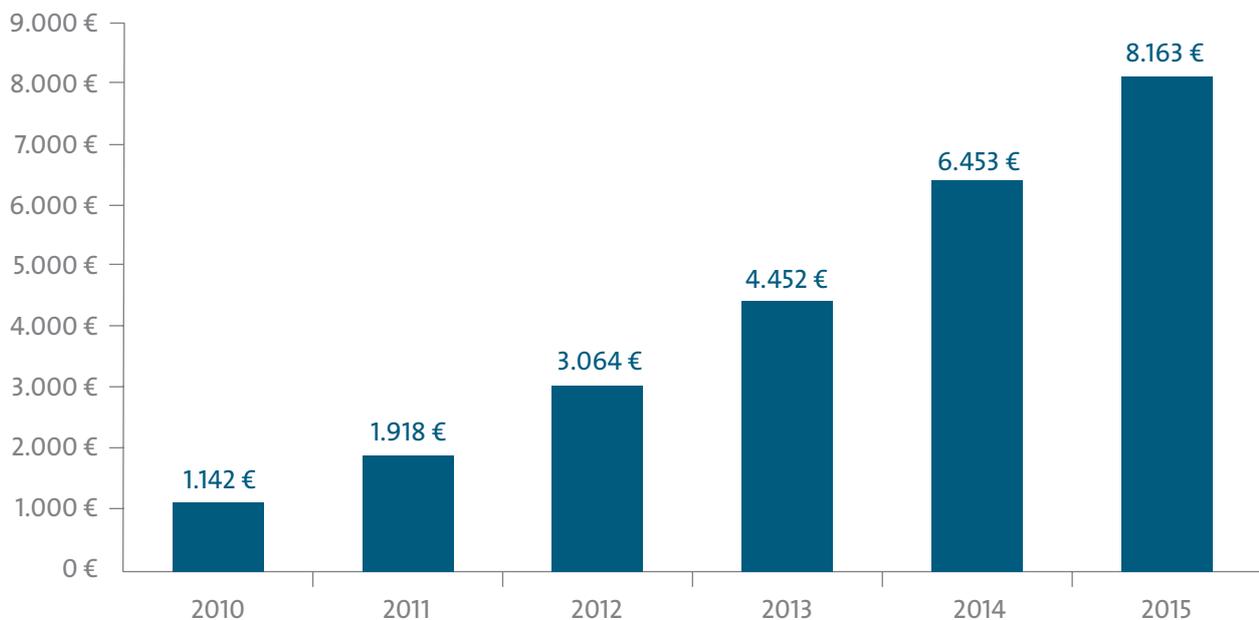


Abbildung 8: Umsätze Cloud Computing 2010-2015 in Deutschland in Mrd. Euro⁷⁴ (Quelle: Experton Group 2010)

Gleichzeitig ist zu erwähnen, dass einerseits die flächen-deckende Breitbandpenetration die Entwicklung der Heimvernetzung maßgeblich vorantreibt. Andererseits werden wiederum breitbandigere Dienste von den zahlreichen im vernetzten Heim etablierten Geräten und Anwendungen nachgefragt, was wiederum eine Erhöhung der Breitbandpenetration nach sich zieht.

⁷² Vgl. Velten und Janata, (2010). S. 2

⁷³ Vgl. Berlecon Research: Presseinformation, 30.11.2010

⁷⁴ Velten und Janata, (2010). S. 2

⁷⁵ Gemäß deutschem und europäischem Recht gehört der Breitbandanschluss zur Telekommunikation und stellt heute eine gesellschaftlich und wirtschaftlich bedeutende Telekommunikationsdienstleistung dar. Vgl. Picot et al., (2008a). S. 17ff.

Ein breitbandiger Internetzugang ist seit geraumer Zeit ein zentraler Standortfaktor für die Ansiedlung von Unternehmen aber auch inzwischen Familien. Gerade auch im ländlichen Gebieten öffnet es Möglichkeiten für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Partizipation. Diese reichen von effizienterer Mobilität über Einsparungen bei Energiekosten bis zu einer verbesserten Gesundheitsversorgung, effizienteren Bildung und innovativen Unterhaltungsformaten.⁷⁶ In der Summe ermöglicht der Einsatz von IKT der Gesamtwirtschaft innovative Produkte, bessere Verfahren, optimaleren Ressourceneinsatz, schnelleren Wissenstransfer und folglich verstärkte internationale Wettbewerbsfähigkeit, höheres Wirtschaftswachstum und steigenden Wohlstand. Diese volkswirtschaftlichen Effekte sind in einer BDI Studie beschrieben: Bis 2020 können so fast eine Million Arbeitsplätze geschaffen sowie ein zusätzliches BIP-Wachstum von 0,6 Prozentpunkte p.a. (etwa 170 Mrd. EUR) erzielt werden.⁷⁷

In Deutschland hat die Liberalisierung und der daraus entstandene intensive Wettbewerb auf dem Telekommunikationsmarkt zu vielfältigen Angeboten und niedrigen Preisen geführt. Etwa 98,7 % der Haushalte haben heute die Möglichkeit, einen Internetzugang über DSL, TV-Kabel oder eine drahtlose Verbindung (UMTS, WLAN, LTE, Satellit etc.) mit mindestens 1 Megabit pro Sekunde zu nutzen.⁷⁸ D.h. wiederum, dass immerhin etwa 600.000 Haushalte (so genannte »weißen« und »grauen Flecken«) – die meisten davon in Teilen Ostdeutschlands – nicht mit Breitband versorgt sind (siehe Abbildungen 9 und 10). Die Abbildung 9 zeigt, dass trotz stetiger Verbesserungen hinsichtlich des Breitbandausbaus, vor allem in ländlichen Gebieten viele Haushalte (ca. 11 Prozent) nicht mit schnellem Internet (≥ 1 Mbit/s) angebunden sind. Ähnliches wird auch aus der Abbildung 10 ersichtlich. Hier sieht man, dass je nach Bandbreitenklasse noch relativ großen Teilen Deutschlands keine Breitbandverbindung zur Verfügung steht. In dieser Hinsicht hat sich die Bundesregierung zu

einem ambitionierten Ziel verpflichtet: möglichst bald flächendeckende Verfügbarkeit von breitbandigen Anschlüssen mit Übertragungsraten von mindestens 1 Megabit pro Sekunde zu ermöglichen, um bis 2014 für 75% der Haushalte Zugänge mit mindestens 50 Megabit pro Sekunde zu Verfügung zu stellen.⁷⁹ Um diese Ziele zu erreichen, ist eine Zusammenarbeit zwischen Bund, Länder, Kommunen und der privaten Wirtschaft erforderlich. Es sind Rahmenbedingungen für private Investitionen in den Breitbandausbau – insbesondere im ländlichen Raum – zu schaffen.⁸⁰ Darüber hinaus ist auch die umfangliche Ausschöpfung von Synergien erforderlich, indem vorhandene Infrastruktur weitgehend mitgenutzt wird.

⁷⁶ Vgl. Bundesverband der Deutschen Industrie, (2009). S. 9.

⁷⁷ Vgl. Ebenda. S. 10

⁷⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2011)

⁷⁹ Mit dem Ziel, solche Hochleistungsnetze möglichst bald flächendeckend

anzubieten. Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2009a). S. 8
⁸⁰ Die Kabel- und Telekommunikationsunternehmen sollen bis zu 50 Mrd. EUR in den nächsten Jahren in den Ausbau ihrer Breitbandnetze investieren. Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2009). S. 6

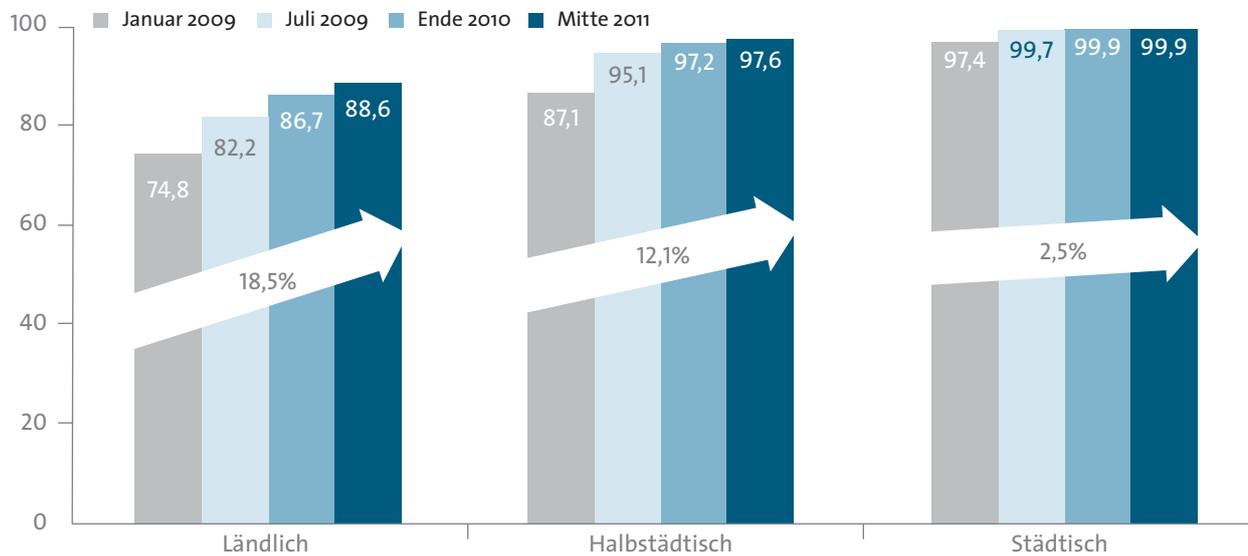


Abbildung 9: Entwicklung der Breitbandverfügbarkeit (% der Haushalte) in Deutschland (≥ 1 Mbit/s) je Gemeindeprägung zwischen 2009 und 2010 für alle Technologien⁸¹ (Quelle: BMWi/Breitbandatlas)

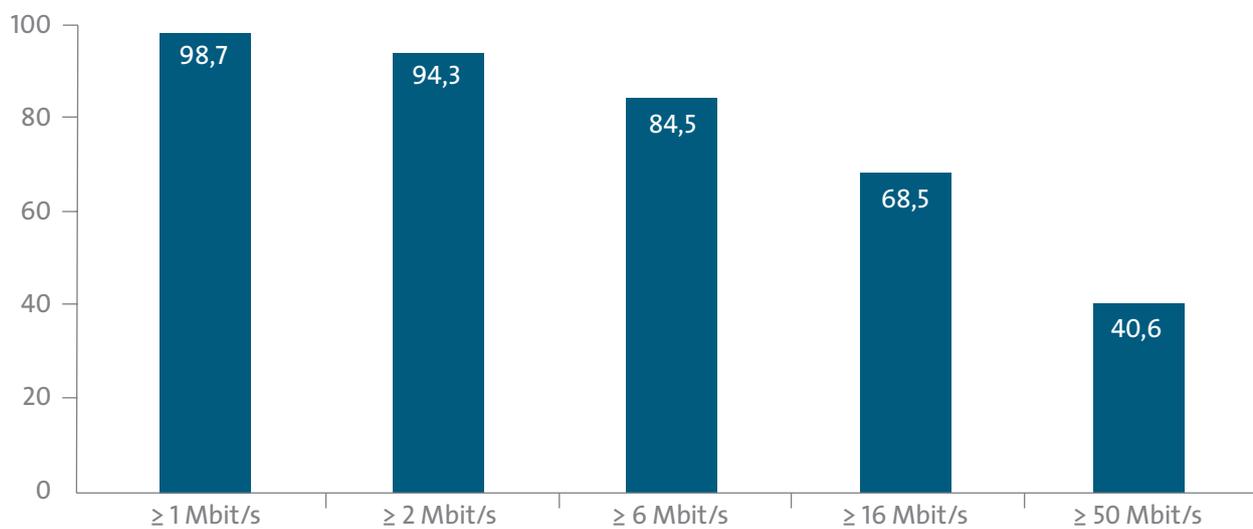


Abbildung 10: Breitbandverfügbarkeit (% der Haushalte) in Deutschland je Bandbreitenklasse für alle Technologien⁸²

⁸¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2011). S. 13

⁸² Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2011). S. 6

5 Gesamtwirtschaftlicher Hebel – Heimvernetzung und volkswirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren

■ 5.1 IKT als Voraussetzung für die Heimvernetzung

Die stetig größer werdende Anzahl an Geräten, Anwendungssystemen und Dienstleistungen, aber auch verschiedene Wirtschaftssektoren – Energie, Gesundheitswesen, Autoindustrie, IKT – finden ihre Nutzung im Konzept »Heimvernetzung«. Hier liegt der Fokus neben der Konsumelektronik (PC, TV, etc.) jüngst auf Haushaltsgeräten, die mit immer komplexeren elektronischen Komponenten und Systemen ausgestattet und im Rahmen eines »vernetzten Heimes« miteinander verbunden werden. Auf diese Weise sollen sie zum erhöhten Bedienkomfort, Sicherheit und größerer Energieeffizienz beitragen. Das Hauptaugenmerk der Heimvernetzung liegt in erster Linie auf der Vernetzung der möglichst eigenständigen (autonomen) Teilsysteme und der unterschiedlichen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereiche. Genau hier kommt die Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zum Vorschein, die ein Fundament der modernen wirtschaftlichen Wertschöpfungsprozesse bilden. Da das Konzept der Heimvernetzung eben nur auf der Basis von IKT überhaupt möglich ist, wird in diesem Kapitel die Rolle der IKT aus volkswirtschaftlicher Sicht als Basistechnologie betrachtet, um daraus Rückschlüsse auf die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Heimvernetzung zu ziehen.

Heutzutage ist kaum ein Bereich menschlichen Daseins ohne eine intensive Integration und Nutzung der neuartigen Technologien aus dem Informations- und Kommunikationsspektrum vorstellbar. So ist auch das Vorhandensein und der produktive Einsatz von IKT in Unternehmen ein wesentlicher Schlüsselfaktor in der Schaffung von Wettbewerbsfähigkeit, Generierung von Effizienz- und Nutzensgewinnen und der Förderung von wirtschaftlichen

und gesellschaftlichen Innovationen. Aber auch aus makroökonomischer Sicht spielt die IKT-Branche eine entscheidende Rolle bei der Frage der Standortattraktivität und internationaler Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Als ein rasant wachsender Wirtschaftszweig sind neue Technologien ein nicht zu vernachlässigender Wachstumsimpuls. Nach den jüngsten Schätzungen der EU-Kommission beträgt der Anteil des IKT-Sektors an der Wertschöpfung der EU heute etwa 600 Mrd. Euro und in dieser Größenordnung ist es nachvollziehbar, dass die Förderung dieser Wirtschaftszweige eine zentrale Stellung in der Lissabon Strategie der EU fand.⁸³ Damit im Einklang ermöglicht deren Anwendung in anderen Sektoren der Wirtschaft und Gesellschaft die Schaffung neuer Arbeitsplätze und Produktivitätszuwächse. Dies zeigt sich insbesondere in den USA, wo sich die IKT-Investitionen und erfolgreiche IKT-Anwendungen in den letzten 20 Jahren in entsprechend große Produktivitätsfortschritte umgewandelt haben (Abbildungen 11 und 12). Niedrige Arbeitslosigkeit bei gleichzeitig geringer Inflationsrate, gefolgt von beschleunigten Produktivitätswachstumsraten, kennzeichnete die US-Volkswirtschaft in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre (»New Economy«-Hype).⁸⁴ Nicht nur in den USA legte man hohe Hoffnung in die IKT als den Katalysator der nachhaltigen Entwicklung. Auch das so genannte »Solow Paradoxon«, dass der Computer zwar allgegenwärtig an Präsenz gewinnt, nur nicht in den Produktivitätsstatistiken, schien weitestgehend aufgelöst zu sein.⁸⁵ Unter Ökonomen herrscht daher ein breiter Konsens über die ausschlaggebende Rolle der IKT für das Wirtschaftswachstum und die Produktivität.

⁸³ Vgl. Kurth, (2010). S. 15

⁸⁴ Vgl. Borner et al., (2010). S. 6

⁸⁵ Vgl. Brunetti, (2008). S. 6

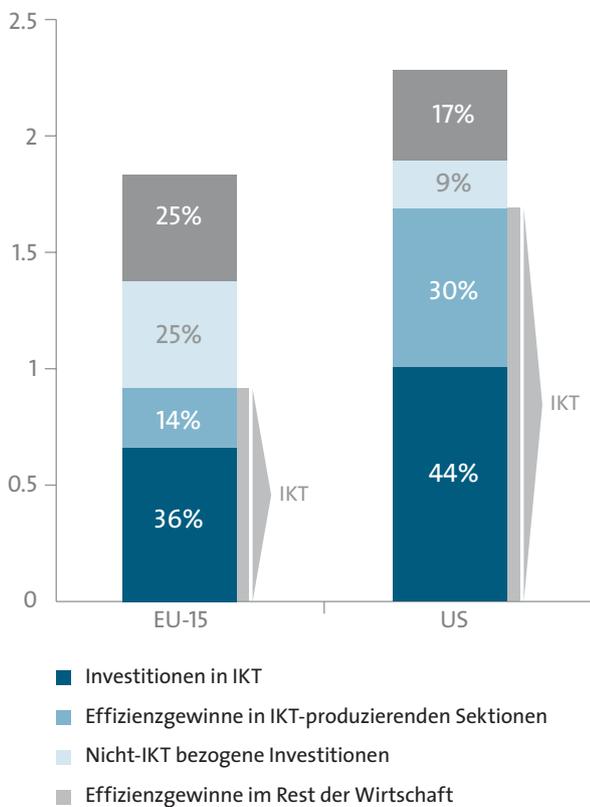


Abbildung 11: Produktivitätswachstum (Jährliche Zunahme in Prozent): Vergleich EU-15 und USA, 1995-2000⁸⁶

Die Abbildungen 11 und 12 illustrieren die Wachstumsdivergenz zwischen USA und Europa für den Zeitraum 1995-2004. Während Europa bis Anfang 1990er Jahre fast regelmäßig höhere Produktivitätsraten gegenüber den USA aufweisen konnte, änderte sich in der zweiten Hälfte der 90er Jahre die Situation deutlich zu Gunsten der Vereinigten Staaten. In diesem Zeitraum stieg das Wirtschaftswachstum in den Staaten nicht nur stärker an als in der Europäischen Union. Vielmehr erfuhren einige EU-Länder (insb. Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien) eine Halbierung des BIP-Wachstums.⁸⁷ Wie aus Abbildung 11 ersichtlich, ist die Hälfte des Produktivitätszuwachses in der EU während der zweiten Hälfte der 1990er Jahre auf IKT zurückzuführen. In den USA, dagegen, ermöglichten IKT-Investitionen und

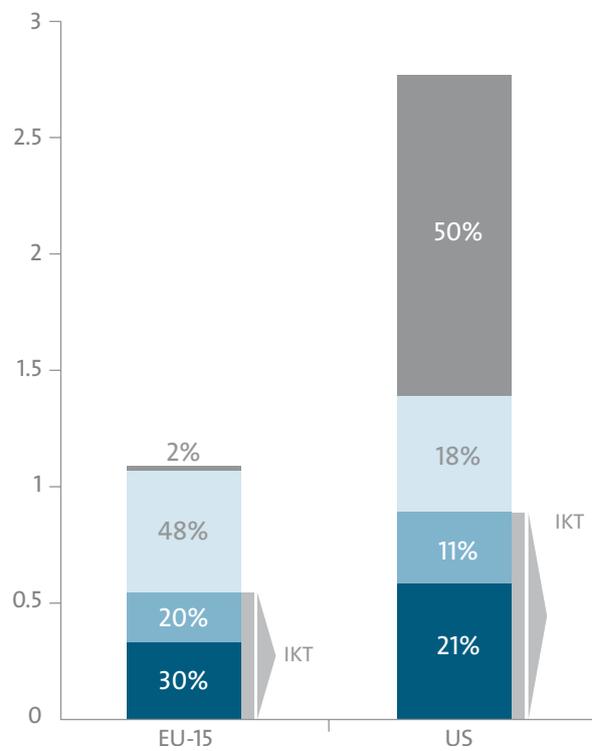


Abbildung 12: Produktivitätswachstum (Jährliche Zunahme in Prozent): Vergleich EU-15 und USA, 2000-2004⁹⁰

Effizienzgewinne im IKT-Sektor sogar eine Produktivitätssteigerung um fast 75 Prozent. Damit lässt sich erkennen, dass die Wachstumsdivergenz zwischen den beiden Wirtschaftsräumen in dieser Zeit im Großen und Ganzen auf unterschiedliche Entwicklungen in den IKT-Sektoren zurückzuführen ist.⁸⁸

Der Wachstumstrend der 90er Jahre setzte sich auch im Zeitraum von 2000 bis 2004 fort – die Divergenz zwischen USA und Europa nahm weiter zu (siehe Abbildung 12). Allerdings zeigt Abbildung 12 auch, dass der stärkste Wachstumsimpuls in den USA während dieser Zeit durch Effizienzsteigerungen im Rest der Wirtschaft erzeugt wurde (50 Prozent). In der EU, jedoch, führten Effizienzsteigerungen in den Nutzerindustrien lediglich zu einer

⁸⁶ Borner et al., (2010). S. 12

⁸⁷ Ebenda. S. 11

⁸⁸ Vgl. van Ark und Inklaar, (2005). S. 6. Vgl. auch Borner et al., (2010). S. 11f.

⁸⁹ Vgl. Borner et al., (2010). S. 12

⁹⁰ Borner et al., (2010). S. 13

marginalen Produktivitätssteigerung (2 Prozent).⁸⁹ Damit lässt sich letzten Endes feststellen, dass die IKT-Investitionen der 1990er Jahre in den USA zu höheren Effizienzgewinnen im Rest der Wirtschaft geführt und somit signifikant zum US-Wirtschaftswachstum – und größerer Wachstumsdivergenz zwischen USA und Europa – beigetragen haben.

■ 5.2 Growth-Accounting-Ansatz

Die Informations- und Kommunikationstechnologien wirken sich innerhalb einer Volkswirtschaft auf vielfache Weise auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum aus. Der rasant wachsende Bedarf an Informationen und Daten in der globalen Welt fordert immer größere Speicherkapazitäten, Verarbeitungs- und Verbreitungskapazitäten und die neuen Geräte und Anwendungsmöglichkeiten, welche sich vor allem in der IKT-Branche ergeben, tragen maßgeblich zur effizienteren Gestaltung wirtschaftlicher Abläufe und letztlich zum höheren Wohlstand bei.⁹¹ Während die Herstellung neuer Geräte und Anwendungen aus dem IKT-Sektor direkt und unvermeidlich zur Wertschöpfung beiträgt und so das Wirtschaftswachstum beschleunigt, wirkt sich die Nutzung und Verwendung von IKT in anderen Wirtschaftsbereichen lediglich indirekt auf die Wirtschaftsleistung eines Landes aus. Dies geschieht über das Produktivitätswachstum. Produktivitätszuwächse erhöhen die Effizienz der bestehenden Ressourcen bei der Produktion von Waren und Dienstleistungen und sind diesbezüglich ein zentraler Indikator für die Entwicklung des Lebensstandards eines Landes.⁹²

Wie sich die IKT über verschiedene Transmissionskanäle auf die Produktivität auswirken, lässt sich anhand des neoklassischen Growth-Accounting-Ansatzes⁹³ erklären. Dieses Konzept ermöglicht das Zerlegen des wirtschaftlichen Wachstums in messbare und nicht-messbare Komponenten. Zu den messbaren Inputgrößen gehören Humankapital (Arbeit) und Sachkapital, welches wiederum in IKT- und übrige Sachkapital aufgliedert sein kann. Das so genannte Solow-Residuum stellt das nicht-messbare Input dar und entspricht im Grunde genommen jenem Teil des Output-Wachstums, welches nicht auf die Erweiterungen der messbaren Inputfaktoren zurückzuführen ist. Im Growth-Accounting-Ansatz wird dafür auch der Begriff totale Faktorproduktivität (TFP) verwendet, der die Effizienz der eingesetzten Inputfaktoren Arbeit und Kapital reflektiert. Folglich wird eine Erhöhung des technischen Fortschritts, welche per se nicht messbar ist, zum Wachstum der TFP führen.⁹⁴

Der Growth-Accounting-Ansatz geht also von der Annahme aus, dass das gesamtwirtschaftliche Output ausschließlich durch die Veränderungen der beiden Inputfaktoren Arbeit und Kapital und der TFP bestimmt wird. Dem Konzept liegt folglich folgende Gleichung zugrunde:

$$\text{Gesamtoutput } Y = \text{TFP} * F(L,K);$$

Die Produktionsfunktion F zeigt dabei, wie sich die Inputs Arbeit (L) und Kapital (K) in das gesamtwirtschaftliche Output »transformieren«, wobei die totale Faktorproduktivität (TFP) das Maß der Effizienz dieses Transformationsprozesses darstellt.⁹⁵

⁹¹ Vgl. Hauri, Saurer, (2011). S. 4

⁹² Vgl. De Meyer, Loh, (2001), S. 4. Vgl. auch Borner et al., (2010). S. 8

⁹³ Es handelt sich hierbei um eine Theorie zur Erklärung des Wirtschaftswachstums, die von Robert Solow begründet wurde und auf seinem Solow-Modell basiert.

⁹⁴ An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass in die TFP nicht nur der technische

Fortschritt einfließt sondern auch diverse weitere – nicht-messbare – Faktoren, die nicht auf Human- oder Sachkapitalerweiterungen zurückgeführt werden können, wie etwa unterschiedliche organisationale und institutionelle Strukturen, statistische Unvollkommenheiten oder Naturereignisse. Vgl. Tuomi, (2004). S. 16f

⁹⁵ Ebenda

Als den bekanntesten und meistbenutzten Indikator zur Bestimmung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität eines Landes, ist im Folgenden die Arbeitsproduktivität näher zu betrachten. Sie bezeichnet den Quotienten aus mengenmäßiger Leistung und mengenmäßigem Arbeits-einsatz. In Anlehnung an die oben dargestellte Gleichung, kann die Arbeitsproduktivität wie folgt definiert werden:

$$Y/L = TFP * (K/L)^{\alpha}{}^{96};$$

Daraus lässt sich leichter erkennen, dass die Arbeitsproduktivität entweder durch eine bessere Kapitalausstattung der Arbeitsplätze (Kapitalvertiefung) oder eine effizientere Nutzung des vorhandenen Sachkapitals (Erhöhung der TFP) gesteigert werden könnte. So kann man folglich drei Wirkungskanäle feststellen, auf welchen IKT die Arbeitsproduktivität und damit auch das Wirtschaftswachstum erhöhen können:

- 1 Wachstum der TFP im IKT-produzierenden Sektor
- 2 IKT-Kapitalvertiefung in den Nutzerindustrien
- 3 Wachstum der TFP durch effizientere IKT-Nutzung⁹⁷

■ 5.3 Bedeutung des Growth-Accounting-Ansatzes für die Heimvernetzung

Auch in anderen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereichen sind in Folge rasanter Entwicklungen in der Sphäre der Informations- und Kommunikationstechnologien merkliche Veränderungen erkennbar. Die Heimvernetzung als Konzept, das maßgeblich auf IKT-Komponenten basiert, ist sicherlich ein wichtiger Zukunftsmarkt und als solcher verfügt er über große Ausschöpfungspotenziale. Nicht nur kann der Konsument daraus Nutzenvorteile im Sinne einer Erhöhung des Komforts, der Steigerung der Energieeffizienz, sowie einer Verbesserung der medizinischen Versorgung, der Lebensqualität und Sicherheit insbesondere von älteren Mitbürgern (Ambient Assisted Living), generieren.⁹⁸ Vielmehr lassen sich durch den Nexus vieler Wirtschaftssektoren – Energiemarkt, Gesundheitswesen, Autoindustrie und IKT – bedeutende Synergieeffekte erzielen, die sich nicht nur in den erwähnten Wachstumssektoren in wachsenden Umsatzzahlen widerspiegeln, sondern auch makroökonomisch steigende Wachstumsraten und höhere Produktivität zur Folge haben können.

Schon jetzt ist klar, dass der Beitrag und die Rolle, welche die Heimvernetzung zwischen den Wachstumsmärkten E-Energy, E-Mobility, E-Health oder auch Smart-Home spielt, auch im gesamtwirtschaftlichen Bezug maßgeblich sein werden. Wenn wir die Erkenntnisse des vorherigen Kapitels (Growth-Accounting-Ansatz) auf das Konzept der Heimvernetzung übertragen, so lässt sich folgende Darstellung (Abbildung 13) konstruieren:

⁹⁶ Gleichung liegt die Cobb/Douglas Produktionsfunktion
 $Y = TFP * K^{\alpha} * L^{1-\alpha}$ zugrunde

⁹⁷ Vgl. Borner et al., (2010). S. 9

⁹⁸ Vgl. Brucke et al., (2008). S. 8

Abbildung 13: Heimvernetzung und Arbeitsproduktivität: drei Wirkungspfade⁹⁹

1 Einen direkten und positiven Beitrag zum Wirtschaftswachstum leisten die Sektoren rund um das »Connected Home« (Medizin, Energie, Autoindustrie, Consumer Electronics), indem durch die Produktion von entsprechenden Komponenten und der zugehörigen Dienstleistungen Arbeitsplätze geschaffen und Wertschöpfung gefördert wird. Ähnlich wie bei der IKT-Branche in den letzten 30 Jahren, werden auch in diesen Schlüsselsektoren durch rapide technische Fortschritte wiederum produktivitätsfördernde Effekte entstehen. Wir sind tagtäglich Zeugen neuer Erfindungen und Entwicklungen in den erwähnten Wirtschaftszweigen, die sich gesamtwirtschaftlich in einer Erhöhung der totalen Faktorproduktivität niederschlagen.¹⁰⁰ Die erhöhte Produktivitätsdynamik führte zusammen mit der kontinuierlich steigenden Nachfrage nach IKT- Gütern und Dienstleistungen, zu einer exponentiellen Erhöhung des Outputs im IKT-produzierenden Sektor und schließlich zum größeren Beitrag der IKT-Branche zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum.¹⁰¹

In Sektoren, welche Heimvernetzungsprodukte und -dienstleistungen erzeugen, ist es nicht anders. Die treibende Kraft im Konzept »Heimvernetzung« sind weiterhin die Bereiche Consumer Electronics (CE) sowie die IT und Telekommunikation. Laut einer Studie der GfK Retail and Technology im Auftrag des BITKOM, wird das Marktvolumen für vernetzbare Produkte der IKT und CE in Deutschland 2011 um etwa 28% auf mehr als 16 Mrd. EUR deutlich ansteigen.¹⁰² Und die Tendenz zeigt klar und deutlich nach oben, was sicherlich das gesamtwirtschaftliche Wachstum und die Schaffung neuer Arbeitsplätze verstärken wird. Künftig werden die meisten Haushaltsgeräte internetfähig und mit Hilfe einer einzigen Fernbedienung beispielsweise in Form eines Smartphone bedienbar und steuerbar. Die Einführung dieser Technologien wird nicht nur zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität führen. Vielmehr ist eine gestiegene Ressourceneffizienz, insbesondere die Energie- und Rohstoffproduktivität im Sinne einer ökologischen Industriepolitik zu erwarten.

⁹⁹ Eigene Darstellung in Anlehnung an Borner et al., (2010), S. 9

¹⁰⁰ Passend dazu ist »Moore's Law« zu nennen, nach dem sich die Leistungsfähigkeit von Computerchips alle 18 Monate verdoppelt.

¹⁰¹ Vgl. van Ark et al., (2011), S. 12

¹⁰² Vgl. BITKOM: Presseinformation, 20.06.2011

2 Die neuen Geräte und Anwendungen aus dem IKT- und CE-Sektor werden andererseits in zahlreichen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Tätigkeitsfeldern eingesetzt – Kapitalvertiefung in den Schlüsselsektoren – und dort zur höheren Produktivität, Effizienz und Nutzengewinnen führen, ohne zwingend den technischen Fortschritt vorauszusetzen.¹⁰³ Der fortwährende technische Fortschritt führt jedoch zum anhaltenden Preisverfall von Produkten und Dienstleistungen rund um die Heimvernetzung, was maßgeblich Investitionen in Sachkapital stimuliert und folglich die Arbeitsproduktivität, aber auch Energie- und Rohstoffeffizienz in den Schlüsselsektoren steigern lässt.¹⁰⁴

Im Bereich E-Energy ist es eine große Herausforderung, die aus den erneuerbaren Quellen gewonnene Energie (Windenergie, Wasserkraft, Solarenergie, Biomasse) in die Stromnetze zu integrieren und in Folge der daraus entstandenen Schwankungen der eingespeisten Strommenge, Angleichung von Stromerzeugung und -verbrauch zu gewährleisten. Dazu werden neue und intelligente Lösungen der Heimvernetzung benötigt (z.B. Smart Metering, Smart Grid, intelligente Steuerung des Energieverbrauchs).¹⁰⁵ Die Entwicklungen im Bereich E-Energie gehen einher mit einer langfristigen Sicherstellung der individuellen Mobilität auf Basis alternativer Energien, wie zum Beispiel die Elektrifizierung des Antriebsstrangs – E-Mobility. Neuartige und spezialisierte ITK-Anwendungen werden des Weiteren in Bereichen Verkehrstelematik, E-Safety und mobilen Informationsangeboten benötigt, welche auf leistungsfähige Telekommunikationsnetze entlang des gesamten Straßennetzes angewiesen sind.¹⁰⁶ Der Bereich E-Health befindet sich zwar auch im Anfangsstadium der Entwicklung, kann in der näheren Zukunft ebenfalls großen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen haben. Verstärkt werden diese Entwicklungen durch dramatische demografische Entwicklungen, die zu einer Überalterung der Bevölkerung führen und gleichzeitig eine gestiegene Lebenserwartung der Bevölkerung mit sich bringen. Auch im Gesundheitsmarkt wird der Einsatz moderner Informations- und

Kommunikationstechnologie mit dem Ziel einer verbesserten Interaktion zwischen Patienten und Anbietern von Gesundheitsdienstleistungen, einer raschen und vor allem sicheren Übertragung von Daten, der Verarbeitung und Speicherung großer Datenmengen sowie verbesserter Kosteneffizienz immer notwendiger.¹⁰⁷ Neue Systeme und Dienste (Telemedizin, e-Care, Ambient Assisted Living) können zu einem effizienteren und zielgenaueren Gesundheitswesen führen und dadurch den längeren Erhalt der Arbeitsfähigkeit sicherstellen, das sich wiederum in der höheren Produktivität des Produktionsfaktors Arbeit bemerkbar macht. Dies wurde bereits von der EU-Kommission erkannt und der e-Health-Markt folglich 2007 als einer von sechs »Lead Markets« definiert, d.h. als Markt, von dem sich die EU viel Innovationskraft und neue Arbeitsplätze erwartet. Die EU-Kommission geht davon aus, dass bis 2020 etwa 230.000 neue Arbeitsplätze in Europa in diesem Schlüsselsektor geschaffen werden.¹⁰⁸

3 Letzten Endes kommt es auch in der gesamten Wirtschaft zur Erhöhung der TFP indem auch andere Branchen zunehmend lernen neue Möglichkeiten, die sich aus den Heimvernetzungssektoren ergeben, effizient und zielgerichtet zu nutzen (Spillover-Effekt). In der Folge werden betriebliche Prozessinnovationen beflügelt, die Entstehung neuer Geschäftsmodelle stimuliert und die Entwicklung komplementärer Folgeinnovationen unterstützt.¹⁰⁹ Besondere Bedeutung wird in dieser Hinsicht Netzwerkeffekten beigemessen, welche den Umstand widerspiegeln, dass der Nutzen neuer Technologie wie dem Internet für alle Teilnehmer umso größer ist, je mehr Personen daran angebunden sind. Der Prozess der Umwandlung einer neuen Technologie in erhöhte Produktivität sowie die nötige gesellschaftliche Akzeptanz kann gegebenenfalls sehr viel Zeit und Kosten in Anspruch nehmen. Dies erfordert selbstverständlich intensive Lern- und Anpassungsprozesse auf betrieblicher und gesellschaftlicher Ebene, die jedoch im Zeitalter der Digitalisierung von entscheidender Bedeutung sind, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.

¹⁰³ Vgl. Borner et al., (2010). S. 10

¹⁰⁴ Vgl. van Ark et al., (2011). S. 12

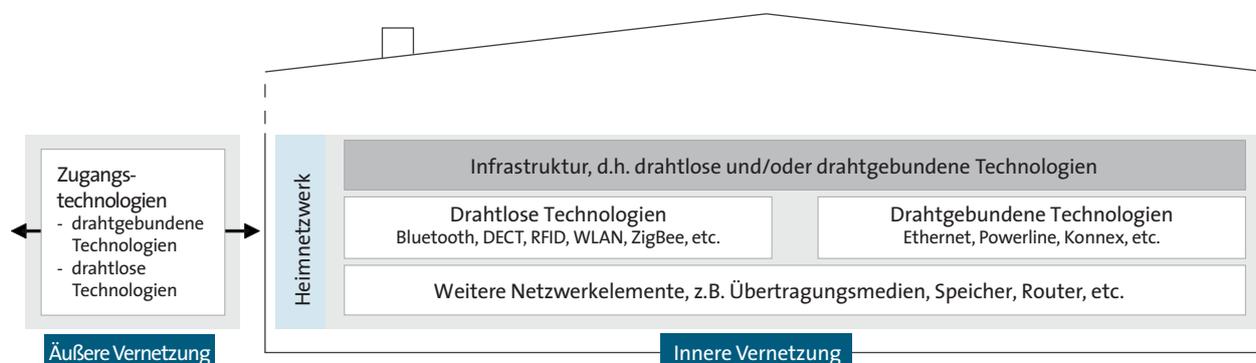
¹⁰⁵ Vgl. Kurth, (2010). S. 16

¹⁰⁶ Vgl. IT-Gipfel, (2010). S. 28

¹⁰⁷ Vgl. David et al., (2009). S. 4f.

¹⁰⁸ Vgl. Ebenda. S. 6

¹⁰⁹ Vgl. Hauri und Saurer, (2011). S. 4f.

Abbildung 14: Infrastruktur der Heimvernetzung¹¹⁰

5.4 Heimvernetzung als Voraussetzung zur Realisierung der Erwartungen in die Schlüsselsektoren

Der Schwerpunkt der Analyse liegt hier, wie bereits erwähnt, auf der Rolle und dem Beitrag, den die Heimvernetzung als quasi »Klebstoff« zwischen den Wachstumsmärkten E-Energy, E-Mobility, E-Health und Smart-Home spielt. Alle diese Märkte setzen auf einen aktiven Informationsaustausch der verwendeten Komponenten bzw. Akteure, um Informationsasymmetrien abzubauen und so die Ressourceneffizienz zu erhöhen und neue Wertschöpfungsmodelle zu generieren. Und genau diese Vernetzung der Schlüsselsektoren mit- und untereinander ist essenzielle Voraussetzung zur Realisierung von Effizienz und Ressourcenvorteilen. Die Heimvernetzung, also die Anbindung des privaten Heimes und demnach der Endbenutzer spielt demzufolge eine tragende Rolle.

Technologie der Heimvernetzung

Ein wesentlicher Bestandteil der Heimvernetzung sind elektronische Geräte, welche den Konsumenten die Bedürfnisbefriedigung nach Unterhaltung, Komfort, Sicherheit und Ressourcen- und Energieeffizienz in ihren eigenen vier Wänden ermöglichen. Diese Geräte sollten internetfähig sein, um untereinander leicht und direkt kommunizieren zu können. Dazu bedarf es einer entsprechenden Infrastruktur, die kabelgebunden, drahtlos oder eine Kombination aus beidem ist (siehe Abbildung 7).

Die Connected-Home-Infrastruktur setzt sich aus zwei sich ergänzenden Anteilen zusammen. Zum einen wird das Haus via Internet mit der Außenwelt verbunden. Hierzu können diverse Zugangstechnologien wie DSL, WLAN oder UMTS verwendet werden.¹¹¹ Zum anderen sollen die Geräte aus den Bereichen der Unterhaltungs- und Haushaltselektronik, Telekommunikation, Wohnsicherheit, E-Energy, E-Mobility sowie aus dem Bereich der Gesundheit innerhalb des Hauses miteinander vernetzt sein.¹¹² Die Heimvernetzung soll in erster Linie den Endnutzer durch moderne Technologien und elektronische Dienstleistungen unterstützen, was im Großen und Ganzen die Anbindung externer Partner aus den Schlüsselsektoren erfordert.¹¹³

¹¹⁰ Glasberg, (2009). S. 7

¹¹¹ Picot et al., (2008a) geben einen Überblick über verschiedene Zugangstechnologien, die entweder drahtgebunden oder drahtlos sind

¹¹² Vgl. Glasberg, (2009). S. 6

¹¹³ Vgl. Picot et al., (2008a). S. 17

Erfassung Energiebedarf/Verbrauch

Die künftigen Smart-Grid-Anwendungen werden den heutigen Strommarkt maßgeblich verändern und mittel- und langfristig zu einem besseren und effizienterem Ressourcen- und Energiemanagement führen. Durch intelligente Netze und intelligente Zähler lassen sich entsprechend auch regenerative Energien besser nutzen und in die Stromnetze integrieren.¹¹⁴ Vor allem bei hohen Einspeisespitzen etwa bei einem Überangebot an Stromerzeugung aus Wind oder Sonne kann durch ein intelligentes Lastmanagement erneuerbare Energie gespeichert und die Abhängigkeit von Backup-Kraftwerken aufgrund der fluktuierenden Wind- und Solarenergie begrenzt werden.¹¹⁵ Letzten Endes ist es wichtig zu betonen, dass für eine gesamtwirtschaftlich produktive und umweltökonomisch effiziente Entwicklung des Energiemarktes neben Smart Metern auch eine intelligente Heimvernetzung mit adäquaten Energiemanagementfunktionen unabdingbar ist, um die neuen Anwendungen und Dienste nutzen zu können.

Kompatibilität E-Mobility und Heim

Die Kontrolle und Steuerung des individuellen Energieverbrauchs und auch der privaten Stromerzeugung ist ein wesentlicher Aspekt und künftig eine der tragenden Anwendungen im Konzept der »Heimvernetzung«. Genannt seien hier intelligente Stromzähler (Smart Meter), die dem Endverbraucher ermöglichen, privaten Stromverbrauch zu jedem Zeitpunkt zu überwachen und kontrollieren sowie Verbrauchsinneffizienzen und Einsparpotentiale elektrischer Energie zu identifizieren.¹¹⁶ Als eine weitere Möglichkeit den individuellen Stromverbrauch und das gesamte Lastmanagement zu optimieren, bietet sich auch die Einführung von Elektrofahrzeugen und die Integration der privaten Ladeinfrastruktur und Fahrzeugtechnik in die Heimvernetzung an. Bei höheren Ladenleistungen besteht

somit die Option, weniger zeitkritische Geräte (Kühlschrank etc.) vorübergehend zu deaktivieren, um Netzüberlastungen zu vermeiden.¹¹⁷ Um die Vorteile dieser Systeme (Auto-Lade-Infrastrukturnetz) nutzen zu können bedarf es freilich einer funktionierenden Datenübermittlung innerhalb und zwischen diesen Systemen. Dabei ist auch die entsprechende Entwicklung der IKT, die Harmonisierung und Optimierung unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten erforderlich, sowie Sicherheit der Datenübertragung zu gewährleisten, den Schutz persönlicher Informationen sicherzustellen und die Entwicklung übergreifender Standards und Interoperabilität zu unterstützen.¹¹⁸

E-Health und »zu-Hause«

Der Schlüsselsektor E-Health wird in der näheren Zukunft aufgrund stetig wachsender gesundheitlicher Probleme und dem höheren Gesundheitsbewusstsein der Menschen an Bedeutung gewinnen. Verstärkt werden diese Entwicklungen weiterhin durch die demografische Entwicklung. Neue Lösungen und Verbesserungen in der medizinischen Versorgung werden dringend gesucht, um die medizinischen Leistungen qualitätssichernd aus der stationären Umgebung in die gewohnten vier Wände der Patienten zu verlagern. Im Rahmen von Modellen der zukünftigen medizinischen Versorgung, welche zunehmend auf medizinischer Telemetrie basieren, soll der Patient gleichzeitig die Möglichkeit erhalten, den eigenen Behandlungs- und Versorgungsprozess mitzusteuern und sich nicht nur als passiver Leistungsempfänger wahrzunehmen (»Patient Empowerment«).¹¹⁹ Das Zusammenspiel unterschiedlicher Versorgungsteilsysteme (Prävention, ambulante und stationäre Behandlung und Pflege, Rehabilitation etc.) und der individuellen Bedürfnisse verlangt jedoch eine zeit-, ort- und personengemäße Verfügbarkeit der entsprechenden Dienste, was folglich eine adäquate technische Infrastruktur zur Fernbetreuung und Versorgung von Patienten notwendig macht (siehe Abbildung 15).

¹¹⁴ Vgl. Franz et al., (2006). S. 100. Und vgl. Richtlinie »Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen« 2006/32/EG. In Deutschland erfolgt die Umsetzung der EU-Richtlinie durch das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und die Messzugangsverordnung (MessZV). So sind in bereits durchgeführten Tests ist der Stromverbrauch durch intelligente Stromzähler um mindestens 5% gesunken – in manchen Fällen sogar bis zu 40%. Vgl. Becks et al., (2010). S. 10.

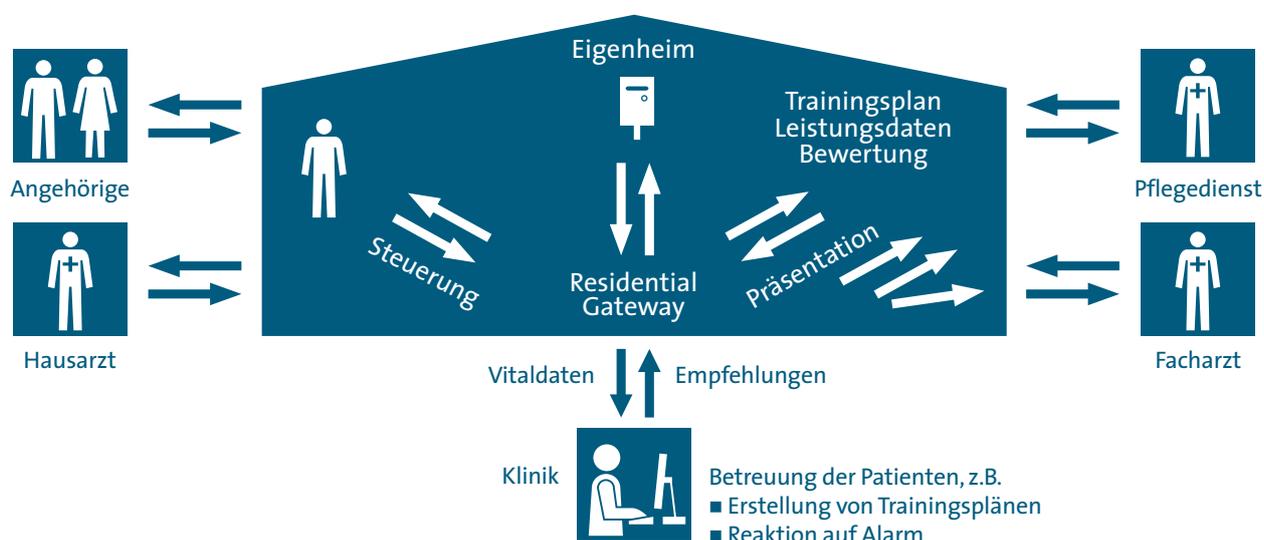
¹¹⁵ Vgl. Becks et al., (2010). S. 11

¹¹⁶ Ein passendes Beispiel hierzu sind die Heizungs- und Klimaanlage, die nach einem individuellen Tagesprofil die Temperatur automatisch einstellen und in nicht genutzten Räumen reduzieren können. Vgl. Spath et al., (2010). S. 57

¹¹⁷ Vgl. Spath et al., (2010). S. 57f.

¹¹⁸ Vgl. Arbeitsgruppe 3 »Ladeinfrastruktur und Netzintegration« der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE), (2010). S. 21

¹¹⁹ Vgl. Brucke et al., (2008). S. 16

Abbildung 15: Vernetzung des häuslichen Umfelds mit der Außenwelt¹²⁰

In Abbildung 15 ist dargestellt, dass technisch stabile und wirtschaftlich tragbare IKT-Lösungen zur Kommunikation und sicheren Datenübertragung medizinischer Parameter auch im häuslichen Umfeld zu schaffen sind, und damit auch in diesem Sektor die Notwendigkeit der Heimvernetzung hervorhebt. Eine große Herausforderung hinsichtlich des Austauschs der medizinischen Daten innerhalb und außerhalb des Hauses wird sicherlich die Entwicklung von Standards und der Interoperabilität unterschiedlicher Systeme und Anwendungen darstellen.¹²¹ Weiterhin ist im Hinblick auf die Heimvernetzung zu beachten, dass ein wesentlicher Bestandteil neben der Integration fest installierter Haus-Sensoren auch die kontinuierliche Einbindung medizinischer Instrumente und Geräte (EKGs, Blutdruckmessgeräte, Ergometer etc.) in die Infrastruktur darstellt. Aber auch weitere gesellschaftliche Aspekte, wie zum Beispiel ökonomische (z.B. Kosten, Nachrüstbarkeit), datenschutzrechtliche oder ethische Fragestellungen sind neben den bereits erwähnten technischen und infrastrukturellen Anforderungen in der Heimvernetzung zur medizinischen Versorgung zu berücksichtigen und werden diesbezüglich bei der Entwicklung des Konzepts »Connected Home« eine wichtige Rolle spielen.

5.5 Umsatzszenarien in den Schlüsselsektoren

Die vorliegende Studie zeigt auf, dass sich die Schlüsselsektoren am Beginn eines Paradigmenwechsels befinden. Besondere Bedeutung wird hierbei den Synergieeffekten zwischen den Wachstumsmärkten E-Energy, E-Mobility, E-Health und Smart-Home beigemessen. Insbesondere die Bereiche Informations- und Kommunikationstechnik, Energiemarkt und Automobilindustrie werden in Zukunft eng zusammenarbeiten, um zukunftsfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln und dem Kunden, gebündelte Mehrwertkonzepte (Beispiele sind Batterie-Leasing, Car-Sharing, Club-Konzepte, Strom-Flatrates etc.) bereitzustellen.¹²² Und genau diese Bündelung bzw. Vernetzung der Schlüsselsektoren mit- und untereinander ist essenzielle Voraussetzung zur Realisierung von Umsatzerwartungen in den genannten Märkten. Dies zeigen auch die aktuellen Umsatzprognosen der einzelnen Wachstumssektoren, die bereits heute die Heimvernetzung als einen fundamental wichtigen Faktor zur Erzielung der Umsatzziele sehen (siehe Kapitel 4). Die Heimvernetzung, also die Anbindung des privaten Heimes und demnach der Endbenutzer spielt

¹²⁰ Brucke et al., (2008). S. 16

¹²¹ In diesem Zusammenhang ist der Standard HL7 zu nennen, der dem besseren

institutsübergreifenden Austausch medizinischer Daten dienen soll.

¹²² Vgl. Arnold et al., (2010). S. 61

eine tragende Rolle. Die wirtschaftliche Relevanz der Heimvernetzung als gesamtwirtschaftlicher Hebel und zwischen den Wachstumsmärkten (E-Health, E-Mobility, E-Energy und Smart Home) wird in der Abbildung 16 quantifiziert. Hier sind die Umsatzerwartungen und Potentiale der einzelnen Schlüsselsektoren für die laufende Dekade graphisch dargestellt und folglich die Bedeutung der Vernetzung einzelner Bereiche für die Erreichung der Umsatzziele betont.

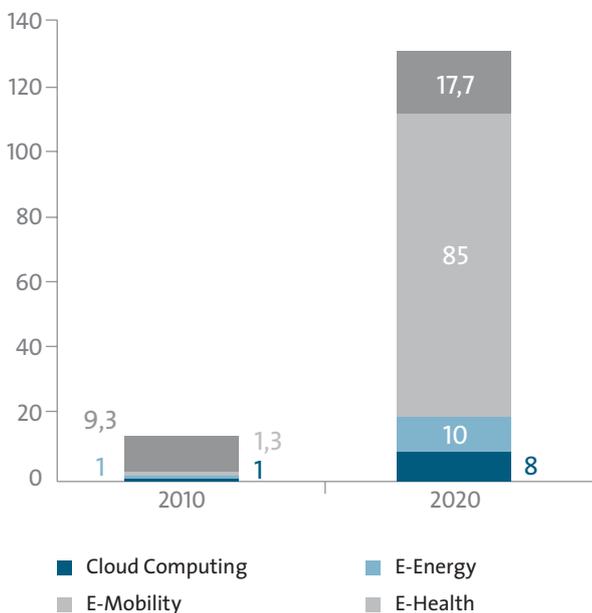


Abbildung 16: Umsatzentwicklungen und -erwartungen in den Schlüsselsektoren (in Mrd. EUR)¹²³

Damit im Einklang wird der Umsatz mit Elektrofahrzeugen für das Jahr 2020 in Deutschland auf ca. 85 Milliarden Euro geschätzt – im Jahr 2010 betrug der Umsatz mit Elektro- und Hybridautos in etwa 1,3 Milliarden Euro.¹²⁴ Geht man jedoch davon aus, dass nur die Hälfte der erforderlichen Komponenten zur Erzielung der Synergie-Effekte vernetzt werden können, so reduziert

sich diese Umsatzerwartung auf Grund mangelhafter Nutzung von Netzeffekten exponentiell auf nur noch grob 22 Milliarden Euro. Grundlage der Berechnung basiert auf der Annahme der Generierung von Netzeffekten nach dem Gesetz von Metcalf, welches den Wert eines Netzes mit $n(n-1)/2$, bewertet und sich für große n dem Wert n^2 annähert.¹²⁵

Ähnlich verhält es sich mit dem Sektor der Energieversorgung, in spezieller Betrachtung von Smart Grids. Auch hier würde eine Halbierung der Zusammenschaltung der erforderlichen Komponenten die Umsatzerwartungen in Deutschland im Jahr 2020 von ca. 10 Milliarden Euro¹²⁶ auf nur noch geschätzte 2,5 Milliarden Euro reduzieren.

Gerade im Gesundheitssystem werden insbesondere den Bereichen Telemedizin und E-Health beständiges Wachstum vorausgesagt. So belaufen sich für das Jahr 2020 prognostizierte Umsätze in Europa auf ca. 53 Milliarden Euro – gegenüber 28 Milliarden Euro, die heute in diesem Sektor umgesetzt werden.¹²⁷ Für Deutschland wird hier von einem Anteil von ca. einem Drittel und damit 17,7 Mrd. Euro in 2020 sowie 9,3 Mrd. Euro heute ausgegangen. Geht man im Folgenden davon aus, dass wiederum nur die Hälfte der Haushalte an entsprechende Systeme angebunden werden kann, so reduzieren sich hier die Umsatzerwartungen im Jahr 2020 für Deutschland auf nur noch ca. 4,7 Milliarden Euro.

Auch die Dezentralisierung von IT-Infrastrukturen spielt im Wechsel zwischen Lebens und Arbeitswelt eine zentrale Rolle. Den Prognosen zufolge werden die Marktumsätze von Cloud Computing in Deutschland von 1,14 Mrd. Euro in 2010 auf 8,2 Mrd. Euro im Jahr 2015 steigen.¹²⁸ Verringert man auch hier die adressierbare Anzahl von Haushalten auf nur noch 50%, so reduziert sich diese Umsatzerwartung exponentiell auf nur noch 2 Milliarden Euro bis im Jahr 2015.

¹²³ Die Umsatzzahlen der Sektoren E-Mobility, E-Energy und Cloud Computing beziehen sich auf den deutschen Markt; für E-Health werden die Umsatzzahlen für den gesamten EU-Markt betrachtet. Die Umsatzprognose für Cloud Computing bezieht sich auf das Jahr 2015

¹²⁴ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit,

(2009). S. 1. Vgl. Heise: Presseinformation, 12.09.2011

¹²⁵ Vgl. Picot et al. (2008c)

¹²⁶ Vgl. Graumann und Speich, (2010). S.16

¹²⁷ Vgl. Perlit, (2010). S. 1 und 12

¹²⁸ Velten und Janata, (2010). S. 2

Abbildung 17 fast noch einmal die Umsatzprognosen in den Schlüsselsektoren (E-Health, E-Mobility, E-Energy und Cloud Computing) zusammen. Die Grafik stellt illustrativ den Fall dar, dass wenn nur die Hälfte der Haushalte an Heimvernetzungs-systeme angebunden werden, die Umsatzprognosen in den Schlüsselsektoren nicht entsprechend auch um die Hälfte geringer ausfallen würden. Die Umsätze würden sich eben um mehr als nur die Hälfte exponentiell verringern. Dies betont wiederum die volkswirtschaftliche Relevanz der Heimvernetzung als gesamtwirtschaftlicher Hebel und Bindeglied zwischen den Wachstumsmärkten und dem Verbraucher.

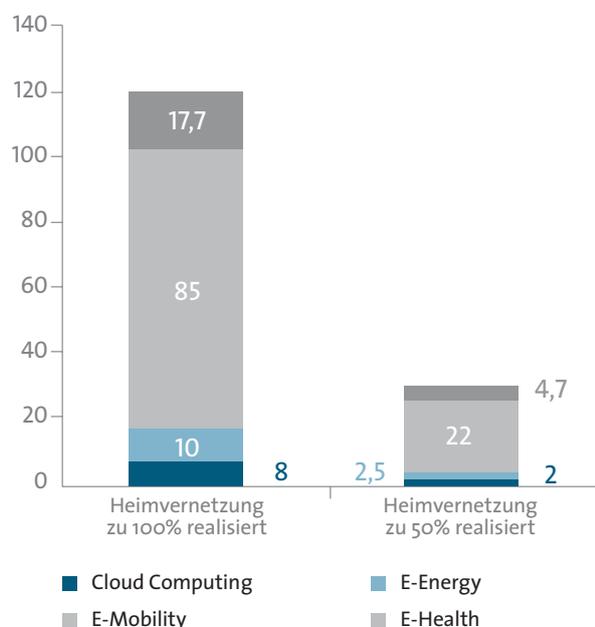


Abbildung 17: Umsatzentwicklungen und –erwartungen in den Schlüsselsektoren mit vollständiger und teilweiser Heimvernetzung (Prognosen für das Jahr 2020, in Mrd. EUR)

Im Rahmen des Konzepts »Heimvernetzung« werden neue Produkte, Anwendungen und Dienstleistungen entwickelt und angeboten, welche sich in einer höheren Produktivität – zunächst in den Heimvernetzungs-Sektoren und mit der Zeit auch in der gesamten Wirtschaft – und letztlich im höherem Wirtschaftswachstum niederschlagen werden. Darüber hinaus werden in den betroffenen Branchen neue Geschäftsmodelle entstehen und komplementäre Folgeinnovationen gefördert. Allerdings gilt hier, wie auch für den IKT-Sektor, dass zwischen der eigentlichen Innovation und der erfolgreichen Adaptation durch die Konsumenten einige Zeit vergehen kann, so anfänglich auch potentiell negatives Wachstum auftreten kann. Denn Connected-Home-Technik (Smart Grid, Smart Metering, Elektroauto, telemedizinische Überwachung und Unterstützung etc.) wird heute von der breiten Gesellschaft weiterhin als Luxusgut betrachtet, und um dies zu ändern wird es notwendig sein, alle Dienste und Produkte rund um das vernetzte Heim nutzwertorientiert zu präsentieren. Hierbei werden auch die oben erwähnten Netzwerk-Effekte eine wichtige Rolle spielen. Dem Endkunden fehlen oftmals ausschlaggebende Informationen über die Anwendungspotenziale von entsprechenden Produkten und Diensten, was freilich zu berücksichtigen ist, damit der Zukunftsmarkt Heimvernetzung eine sich selbst tragende Nachfrage erzeugen kann.

6 Ergebnisse: Lösungsansätze zur Akzeptanzsteigerung der Heimvernetzung

Die Heimvernetzung bildet den Grundpfeiler für die Vernetzung der Wachstumssektoren im Bereich der Energieerzeugung und -versorgung, der Mobilität, der Gesundheit und der Gestaltung von Lebens- und Arbeitswelten. Als zentrales Element ermöglicht sie damit transsektorale Synergiepotenziale. Zu einer Umgestaltung der jeweiligen Schlüsselsektoren ist der aktive Informationsaustausch zwischen dezentralen und zentralen Elementen unerlässlich und dient in Folge dem Abbau von Informationsasymmetrien zur Erhöhung der Ressourceneffizienz und der Generierung neuer Wertschöpfungsmodelle.

Der gesamtwirtschaftliche Hebel der Heimvernetzung konnte auf Basis des Growth-Accounting-Ansatzes in Zusammenhang mit den volkswirtschaftlichen Erwartungen in die genannten Schlüsselsektoren gebracht werden. Bei diesen Erwartungen handelt es sich dabei nicht nur um das Marktvolumen für vernetzte Produkte der IKT und Consumer Electronics mit einem geschätzten Marktvolumen von 16 Mrd. € im Jahr 2011,¹²⁹ sondern insbesondere um das Marktvolumen, das durch die Einbindung dieser und weiterer Komponenten und Systeme in den Schlüsselsektoren Energie, Mobilität, Gesundheit und vernetztes Leben und Arbeiten resultiert. Im Einzelnen sind dies:

■ Marktvolumen Elektrofahrzeuge im Jahr 2020 (Deutschland):	~ 85 Mrd.€ ¹³⁰
■ Marktvolumen Energieversorgung im Jahr 2020 (Deutschland):	~ 10 Mrd.€ ¹³¹
■ Marktvolumen Gesundheitssystem im Jahr 2020 (Europa):	~18 Mrd.€ ¹³²
■ Marktvolumen Cloud Computing im Jahr 2015 (Deutschland):	~ 8 Mrd.€ ¹³³
■ Summe:	~121 Mrd.€

Auf Basis des Growth-Accounting Ansatzes und unter Einbeziehung von Netzeffekten kann davon ausgegangen werden, dass sich diese Umsatzerwartungen exponentiell auf ein Viertel reduzieren, sofern nur 50% der Komponenten und damit Haushalte vernetzt werden können. In Folge ergibt sich dann die folgende Prognose:

■ Gesamt-Marktvolumen unter Annahme einer 50% Vernetzung: ~30 Mrd.€

Um jedoch die Erwartungen in die Umsätze der Schlüsselsektoren zu erfüllen, ist ein Engagement im Bereich der Heimvernetzung zu stärken. Es können fünf zentrale Punkte identifiziert werden.

■ 6.1 Information der Endnutzung

Heimvernetzungskomponenten bzw. erste Angebote für ein »Connected Home« sind auf Anbieterseite weitestgehend bekannt.

Einer aktuellen Forsa-Studie zufolge fühlen sich weniger als 10 % der Befragten gut oder sehr gut über den Bereich der Heimvernetzung informiert. Weiterhin sind Hersteller bei 89 % der Befragten unbekannt und knapp 20 % der Befragten kennen weder verfügbare Geräte noch technische Komponenten der Heimvernetzung¹³⁴. Auf der anderen Seite zeigt diese Studie jedoch auch das große Potenzial der Heimvernetzung auf, welches in Folge am Markt adressierbar wäre. So sind 56 % der Befragten an den Möglichkeiten, die ihnen die Heimvernetzung in der eigenen Wohnung bieten kann, interessiert.

¹²⁹ Vgl. BITKOM: Presseinformation, 26.06.2011

¹³⁰ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, (2009). S.1

¹³¹ Vgl. Graumann und Speich, (2010). S.16

¹³² Vgl. Perlit, (2010). S. 1 und 12. Für den deutschen Markt wird zur

Komplexitätsreduktion von 1/3 des Europäischen Marktvolumens ausgegangen.

¹³³ Vgl. Velten und Janata, (2010). S.2

¹³⁴ Vgl. Forsa, (2010). S. 20-23. Vgl. auch Stresse et al., (2010). S.10

Als Hemmschuh wirkt dagegen der Faktor Datensicherheit und Datenschutz. 54 % der Befragten hegen Ängste, dass ihre persönlichen Daten nicht in ausreichender Art und Weise vor dem Zugriff Dritter geschützt werden können¹³⁵.

Der Bedarf ist in Folge hoch an Spezialisten die im Bereich intelligente Heimvernetzung, Ambient Assisted Living, Smart Home, Smart Metering, Consumer-Electronics und Computernetze kompetente Beratung sowie eine reibungslose Installation der Komponenten sicherstellen können¹³⁶. Die bisherige Trennung zwischen Komponentenvertrieb, Installation und Service stellt eine wesentliche Barriere für voll integrierte und vernetzte Systemlösungen dar. Zur Überwindung ist die Komponente der Aus- und Weiterbildung der eingebundenen Unternehmen, Verkäufern, Installateur- und Wartungskräften unerlässlich. Ein Erfolg stellt hier beispielsweise die Schaffung des Ausbildungslehrgangs »Gebäudesystemintegrator« oder auch zum zertifizierten »PluralMedia« Techniker dar. In den Lehrgängen werden gezielt Kompetenzen zur Vernetzung von Einzelkomponenten der Heimvernetzung vermittelt¹³⁷.

Es gilt, industrieübergreifend Maßnahmen zu ergreifen, um dem Endverbraucher gezielt die Vorteile der Vernetzung von Einzelkomponenten und demnach des »Connected Home« zu vermitteln.

■ 6.2 Integration der Wohnungswirtschaft

Die essenzielle Voraussetzung für eine intelligente Kommunikation der Systeme und Komponenten untereinander erfordert das Vorhandensein einer hochbitratigen Infrastruktur. Dabei handelt es sich nur um hochkapazitive Breitbandinfrastruktur auf Ebene der Backbone-, Aggregations- und Anschlussnetze, sondern insbesondere auch um eine entsprechende breitbandige Anbindung der Einzelkomponenten innerhalb des Connected Home.

Die meisten Haushalte sind derzeit zunächst mit gering kapazitiver Infrastruktur in Form der so genannten Kupferdoppelader, bzw. des früheren analogen Telefonanschlusses ausgestattet. Nur die wenigsten Haushalte verfügen über eine CAT-Verkabelung, oder gar eine hochbitratige Glasfaserverkabelung innerhalb des Hauses. Dies liegt zum einen am hohen Anteil alter Gebäude und der Ermangelung des Vorhandenseins entsprechender Leerrohre im Bestand. Andererseits gehören Leerrohre immer noch nicht zu einem Standardausstattungsmerkmal bei der Errichtung neuer privater Wohngebäude. Die anfallenden Kosten für eine solche Leerrohrbereitstellung beim Neubau sind verschwindend gering. Sind solche Leerrohre im Gebäude bzw. in der Wohnung vorhanden, kann dann kostengünstig und unkompliziert eine Netzwerkinfrastruktur auf Basis einer CAT Verkabelung oder sogar glasfaserbasiert aufgebaut werden. Eine nachträgliche Installation kabelgebundener Netzwerkinfrastruktur ist dagegen immer mit erheblichem Aufwand sowie Kosten verbunden und stellt demnach eine starke Hemmschwelle für den Verbraucher dar. In Folge weichen Anwender derzeit häufig auf kabellose Alternativen, wie WLAN oder Powerline aus, die in Ihrer Performanz und Reichweite kabelgebundenen Lösungen nachstehen (Vgl. Kapitel 6.4).

Derzeit stellt die generelle Integration von Leerrohren bei Neubauten bzw. größeren Renovierungsmaßnahmen eine für den Anbieter vermeidbare Kostenposition dar, die zwar geringfügig, jedoch vorhanden ist. Fragt der Abnehmer also nicht gezielt danach, bzw. ist ihm der Vorteil einer solchen Lösung nicht von Beginn an klar, so verzichten viele Anbieter der Bauwirtschaft bei der Angebotserstellung auf die Installation von Leerrohren, um im Preiswettbewerb ein kostengünstiges Angebot abgeben zu können.

Für eine starke Einbindung der Heimvernetzung ist es daher unabdingbar, die Wohnungswirtschaft in Form von Erbauung, Bewirtschaftung und Vermarktung von

¹³⁵ Vgl. Forsa, (2010). S. 44

¹³⁶ Vgl. E-mobility-21: Presseinformation, 30.11.2010

¹³⁷ Vgl. <http://www.pluralmedia.de/h%C3%A4ndler/seminare>

Immobilien durch geeignete Maßnahmen aktiv zur Bereitstellung von hochkapazitiven Kommunikationsinfrastrukturen in Form von beispielsweise der Verlegung von Leerrohren durch z.B. branchenübergreifende Standards beim Bau zu integrieren.

■ 6.3 Standards und Interoperabilität

Das Vorhandensein von Standards zur Kommunikation der Komponenten untereinander sichert Interoperabilität und ermöglicht erst Netz- und Verbundeffekte. Mit jedem zusätzlich hinzutretenden Nutzer steigt in Folge der Wert des Netzes. Dies ist auch im Bereich der Heimvernetzung der Fall¹³⁸.

Direkte Netzeffekte entstehen durch die physische Netzverbindung der Netzteilnehmer im Fall der Heimvernetzung bspw. bei der Kommunikation mehrerer Connected Homes untereinander, als auch bei der automatisierten Kommunikation von Endgeräten innerhalb des Connected Homes. Die Basis indirekter Netzeffekte bildet das erhöhte Angebot an komplementären Produkten sowie Lerneffekte der Nutzer. Als unmittelbare Folge der Attraktivität des Netzes infolge hoher Nutzerzahlen steigt das Angebot an komplementären Produkten und Dienstleistungen, da ein attraktives Netz Unternehmen zahlreiche Marktnischen bietet. Auf diese Weise profitiert die heterogene Grundgesamtheit der Nutzer, da durch ein steigendes Angebot an Komplementärgütern deren spezifische Nachfrage befriedigt werden kann. Davon ausgehend, dass die Popularität der Heimvernetzung in erheblichem Maße von den Kommunikationsmöglichkeiten der Nutzer und der Geräte untereinander sowie der Verfügbarkeit eines breiten Angebots abhängt, ergibt sich hieraus die Bedeutung eines auf breiter Basis akzeptierten und bekannten offenen Standards. In ihrer Wirkung nicht zu unterschätzen sind überdies Lerneffekte, die sich Nutzer im Zeitverlauf bei der Installation, Konfiguration und Bedienung aneignen, da trotz angestrebter hoher

Benutzerfreundlichkeit die Heimvernetzungsgeräte in ihrer Handhabung für »Normalnutzer« nicht vollständig selbsterklärend sein dürften. Dominieren weiterhin positive Erwartungen der Verbraucher im Hinblick auf die Durchsetzung eines Netzwerkgesetzes, wirkt das Angebot attraktiver. Ein weiterer positiver Effekt von Interoperabilitätsstandards auf die Verbreitung von neuen Technologien stellt die subjektive Risikominderung aus Sicht der Verbraucher dar, sich durch eine frühzeitige Kaufentscheidung eventuell auf einen ex post unterlegenen Standard festzulegen. Die Nachteile einer derartigen frühen und ex post falschen Kaufentscheidung zeigen sich darin, dass indirekte Netzeffekte nicht zum Tragen kommen, da die Zahl der Nutzer gering bleibt.

Für die Heimvernetzung ist davon auszugehen, dass kein Unternehmen in der Lage ist einen geschlossenen Standard eigenständig durchzusetzen, da aufgrund der Heterogenität der Endgeräte kein Unternehmen über die hierfür notwendige Marktposition und ausreichend technisches Know-How verfügt. Aus produktions- und transaktionskostentheoretischer Sicht, hat diesbezüglich ein offener Standard positive Auswirkungen auf die Höhe der Produktions-, Opportunitäts-, Such- und Koordinationskosten.

Die frühe Verfügbarkeit industrieübergreifender Standards stellt einen zentralen Erfolgsfaktor für die Akzeptanz am Markt dar. Geschlossene Standards stehen diesen Netzeffekten stets gegenüber. Offene Standards dagegen verringern das Risiko der Entscheidung des Konsumenten bei der Festlegung auf ein System, erhöhen Systemkompatibilität und Interoperabilität. In Einzelfällen kann es sogar erforderlich sein, Basis-Standards vorzugeben, um Marktmissbrauch und Time Lag Effekte zu verhindern. In Summe zeigt sich die Vorteilhaftigkeit offener Standards, die die Entscheidung der Konsumenten für ein bestimmtes Netzwerkprodukt weniger riskant machen und sich somit positiv auf die Kaufbereitschaft und das Verbrauchervertrauen auswirken.

¹³⁸ Vgl. für den folgenden Abschnitt: Picot et al., (2008)

■ 6.4 Kabel als Voraussetzung für drahtlose Kommunikation

Das Datenverkehrsaufkommen verzeichnete seit Beginn des Internets ungeahnte Wachstumsraten. Auch in Zukunft ist hier kein Ende in Sicht. Laut Cisco wird sich bis zum Jahr 2015 der weltweite Datenverkehr vervierfachen, was einer jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 32% entspricht¹³⁹. Dies beinhaltet in Folge auch zusätzlich den Datenverkehr, der aus der Heimvernetzung resultiert.

Die erfolgreiche Etablierung der Heimvernetzung steht somit zunächst in inhärentem Zusammenhang zur Internetpenetration an sich. Von besonderer Relevanz sind die technologische Realisierung des Zugangs, die Verfügbarkeit eines Internetzugangs in der Fläche und die sozio-demographische Durchdringung der Internetnutzung in der Bevölkerung. Der Zugang zum Internet erweist sich demnach als wesentlicher Treiber der Heimvernetzung. Erst mit der Anbindung der Haushalte wird auch eine entsprechende Inhouse-Infrastruktur vorhanden sein, die auf IP Basis den breitbandigen Zugriff auf externe Inhalte erlaubt. Erst dann wird die Heimvernetzung wiederum die Bandbreitennachfrage treiben.¹⁴⁰

Darüber hinaus sind die Anforderungen an die Gesamtkapazität der Kommunikationsinfrastrukturen hoch. Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist auf eine entsprechend hoch performante Anbindung des Haushalts an das Internet, aber auch der innerhalb des Haushalts befindlichen Endgeräte untereinander und an das Internet zu setzen. Rein kabellose Übertragungstechnologien können diese Anforderungen auf Grund ihrer Charakteristika nicht erfüllen¹⁴¹. Kabellose Technologien, wie z.B. WLAN, UMTS oder LTE weisen zum einen eine signifikant geringere Datenrate bei gleichzeitig höherer Störanfälligkeit auf. Sie sind daher sowohl auf Seiten des Anschlusses des Haushalts an das Internet, noch zur Verteilung innerhalb des Connected Home für eine primäre Anbindung

geeignet. Neben der technischen Unterlegenheit um ein vielfaches gegenüber kabelgebundenen Technologien im Hinblick auf die Übertragungsleistung, handelt es sich bei der Luftschnittstelle immer um ein geteiltes Medium. Auf Grund der Tatsache, dass hier die Nutzer einer Übertragungstechnologie alle auf dasselbe Frequenzspektrum zugreifen, verringert sich mit steigender Nutzerzahl und Nutzungsintensität auch die individuell zu Verfügung stehende Bandbreite. Steigen nun gleichzeitig sowohl die Nutzerzahl, auch das individuell generierte Datenaufkommen, so multipliziert sich diese Effekt negativ.

Es gilt daher, auch innerhalb des Smart Home die Geräte intelligent zu vernetzen. Dies schließt den Einsatz drahtloser Technologien keinesfalls aus – im Gegenteil, sie sind wichtiger Bestandteil um mobile Endgeräte sowie schwer zugängliche Geräte oder auch Sensoren innerhalb des Haushaltes anzubinden. Hierzu ist jedoch eine intelligente In-House-Verkabelung Voraussetzung, um dann das letzte Verbindungselement drahtlos anbinden zu können. Die schnelle Aggregation drahtloser Datenverteilung auf breitbandige kabelgebundene Netze dient in Folge der Kapazitäts- und Ausfallsicherung des Connected Home.

Zusammengefasst ist die Luftschnittstelle ein geteiltes Medium. Bei einer steigenden Nutzeranzahl sinkt in Folge die verfügbare Datenrate pro Nutzer. Diesem Effekt kann nur durch eine Verringerung der Zellgröße entgegengewirkt werden, bei gleichzeitiger Anbindung dieser Zellen an hochbitratige Kommunikationsinfrastruktur. Diese Anbindung ist über kabelgebundene Technologien wie Glasfaser zu realisieren, um Kapazitätsengpässe in den Zugangsnetzen zu verhindern.

¹³⁹ Vgl. Cisco: Presseinformation, 01.06.2011

¹⁴⁰ Vgl. Picot et al., (2008a). S.17

¹⁴¹ Vgl. Im Folgenden: Grove et al., (2011)

■ 6.5 IP(V6) als Basistechnologie

Die IP-Technologie hat sich als quasi de facto Standard für internetbasierte Systeme und Anwendungen etabliert. Jede Komponente – sei es Fahrzeug oder einzelner Verbraucher – ist über eine IP-Adresse eindeutig ansprechbar. Für ein Fortschreiten dieses Trends lassen sich die folgenden Treiber identifizieren¹⁴²:

- Steigende Anzahl mobiler Endgeräte (z.B. Smartphones mit Internetzugang)
- Bedarf nach »always-on« Diensten
- Steigende Anzahl an Geräten, Sensoren und Hintergrundsystemen auf IP Basis (z.B. Heimvernetzung, IPTV, Internet of Things)
- Steigende Machine-to-Machine Kommunikation (z.B. Datenaustausch von Heimvernetzungskomponenten)
- Neue Mobilitätskonzepte (z.B. Intermodalität) und Car-to-Car Kommunikation

Die Anzahl für die bisherigen IPv4 Adressen ist jedoch beschränkt und steht kurz vor der Erschöpfung aller verfügbaren IP Adressen. Die Internet Assigned Numbers Authority (IANA) wird daher voraussichtlich in 2012 keine freien IPv4 Adressen mehr vergeben können.¹⁴³ Ohne schnelle Maßnahmen aller Beteiligten kann so auch der Markt der Heimvernetzung negativ in Mitleidenschaft gezogen werden.

Um einer solchen Entwicklung entgegenwirken zu können, ist die zeitnahe Überführung hin zu IPv6 ein angemessener Lösungsansatz. Hierbei könnten aufsetzend auf den transportorientierten Schichten III und IV des ISO/OSI-Schichtenmodells entsprechende Dienste definiert werden, die zur Interoperabilität der Endgeräte beitragen. Ob die Vernetzung der Geräte dabei über (W)LAN, Strom-, Telefon- oder Koaxialkabel erfolgt, ist sekundär. Besonders interessant in diesem Zusammenhang sind derzeit die Konsortien HomeGrid Forum, DLNA (Digital Lifestyle Network Alliance) und IP for Smart Objects Alliance. Der Fokus des Home Grid Forums liegt auf der physischen Vernetzung auf Basis von Strom-, Telefon- oder Koaxialkabel, während sich die IP for Smart Objects Alliance auf das »Internet der Dinge« konzentriert und die DNLA auf die Entwicklung von Interoperabilitätsstandards von Computer-, Konsum- und Mobilkommunikationsgeräten (braune Ware). Hersteller von weißer Ware spielen in der DLNA bisher eine stark untergeordnete Rolle, was sich jedoch im Hinblick auf die umfassende Heimvernetzung in Form von Smart Homes ändern sollte.

Während der Adressraum des IPv4 Standards zur Neige geht, steht mit dem IPv6 Standard ein nahezu unerschöpflicher Raum zu Verfügung. Zur Illustration kann das Beispiel dienen, dass mit dem IPv6 Standard pro Quadratmillimeter Erdoberfläche dann 667 Billionen IP-Adressen vergeben werden könnten¹⁴⁴. Eine Erschöpfung dürfte also in naher Zukunft wohl eher nicht zu erwarten sein.

¹⁴² Vgl. Meinel und Sack, (2010), S. 11f.

¹⁴³ Vgl. Bitkom: Presseinformation, 03.06.2011, S. 1

¹⁴⁴ Vgl. Meinel und Sack, (2010), S. 9



Literaturverzeichnis

Adam, Rolf, et al. (2011) | Auf dem Weg zum Internet der Energie. Der Wettbewerb allein wird es nicht richten. Smart Grid. Paradigmenwechsel in Deutschland | Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI), BDI initiativ Internet der Energie (BDI IdE) und E-Energy | Berlin: BDI-Drucksache Nr. 450.

Appelrath, Hans-Jürgen et al. (2011) | Deutschlands Energiewende kann nur mit Smart Grids gelingen | Vorläufige Empfehlungen aus dem acatech Projekt Future Energy Grid | acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften.

Arnold, Hansjörg; Kuhnert, Felix; Kurtz, Ralf; Bauer, Wilhelm (2010) | Elektromobilität. Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand | Frankfurt am Main: PriceWaterhouseCoopers und Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO.

Baake, Egbert et al. (2008) | Effizienz- und Einsparpotentiale elektrischer Energie in Deutschland Perspektive bis 2025 und Handlungsbedarf | Frankfurt am Main: VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informations-technik e.V.

Braun, Christian (2010) | Cloud Computing: webbasierte dynamische IT-Services | Berlin [u.a.]: Springer.

Becks, Thomas et al. (2010) | Intelligente Heimvernetzung. Komfort – Sicherheit – Energieeffizienz – Selbstbestimmung | VDE-Positionspapier. Frankfurt am Main: VDE – Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

Borner, Silvio et al. (2010) | eEconomy - Situation und Potenziale aus volkswirtschaftlicher Sicht | Basel: Institut für Wirtschaftsstudien Basel GmbH.

Brucke, Matthias et al. (2008) | Leitfaden zur Heimvernetzung. Gesellschaftlicher Nutzen der Heimvernetzung | Ergebnisse der Arbeitsgruppe 8 »Service- und verbraucherfreundliche IT« zum dritten nationalen IT-Gipfel 2008 | Berlin: BITKOM.

Brunetti, Aymo (2008) | Die Wachstumspolitik des Bundes: Rückblick und Ausblick | Erschienen in: Die Volkswirtschaft | Das Magazin für Wirtschaftspolitik. Sonderdruck | 4-2008. 81.Jahrgang | Monatsthema Wachstumspolitik 2008-2011 | Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO: S. 4-7.

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2010) | Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2010 | Hannover: BGR.

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BFSFJ) (2005) | Work Life Balance. Motor für wirtschaftliches Wachstum und gesellschaftliche Stabilität Analyse der volkswirtschaftlichen Effekte – Zusammenfassung der Ergebnisse | Berlin: BFSFJ.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Umweltbundesamt (UBA) (2007) | Herausforderung Ressourceneffizienz. Informations- und Kommunikationstechnik als Innovationschance | Berlin: BMU, UBA.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2009) | Programm zur Marktaktivierung für Elektrofahrzeuge – 100.000 Stück bis Ende 2014 | Berlin: BMU.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2012) | Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2011. Grafiken und Tabellen | Berlin: BMU.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2009) | Breitbandstrategie der Bundesregierung | Berlin: BMWi.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2010) | Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung | Berlin: BMWi, BMU.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2011) | Bericht zum Breitbandatlas 2011 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie | Teil 1: Ergebnisse (Stand Mitte 2011) | Berlin: BMWi.

Die Bundesregierung (2009) | Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung | Berlin: Die Bundesregierung.

Die Bundesregierung (2010) | Nationale Plattform Elektromobilität | Zwischenbericht der Arbeitsgruppe 3 Lade-Infrastruktur und Netzintegration der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) | Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO) | Berlin: Die Bundesregierung.

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) (2009) | Informationsgesellschaft – FIT machen für das 21. Jahrhundert | Kernbotschaften für die 17. Legislaturperiode des Deutschen Bundestags | Berlin: BDI.

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) (2010) | Intelligent, flexibel, zuverlässig: Netze der Zukunft | Berlin: BDEW.

David, Stefan; Neumann, Karsten; Friedl, Martina (2009) | E-HEALTH. Wachstumsperspektiven für die Telekommunikationsbranche | München: Roland Berger Strategy Consultants.

De Meyer, Arnoud; Loh, Chelvin (2001) | Impact of Information & Communications Technologies on Government Innovation | Working Paper 2001/102/TM/ABA | Fontainebleu: INSEAD | Policy: A Systematic Framework and an International Comparison

Doleski, Oliver D. (2010) | Transformation der Energiewirtschaft: Smart Metering als integraler Bestandteil des zukünftigen Smart Grids in Deutschland | Hintergrundinformationen zur gravierendsten Umgestaltung in der Energiewirtschaft | München: Fiduiter Consulting.

ETG Energietechnische Gesellschaft im VDE (2008) | Effizienz- & und Einsparpotentiale elektrischer Energie in Deutschland – Perspektive bis 2015 und Handlungsbedarf | Frankfurt am Main: VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

Europäische Kommission (2003) | Ministerial Declaration. e-Health Ministerial Conference | Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2006) | European Technology Platform | SmartGrids. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future | Luxembourg: Europäische Kommission.

Forsa (2010) | Vorstellung der Konsumenten-Studie: »Heimvernetzung« | Präsentation: Michael Schidlack, BITKOM | München: Waggener Edstrom Worldwide.

Franz, Oliver et al. (2006) | Potenziale der Informations- und Kommunikations-Technologien zur Optimierung der Energieversorgung und des Energieverbrauchs (eEnergy) | Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) | Bad Honnef: wik-Consult – FhG Verbund Energie.

Franz, Peter; Tidow, Stefan (2009) | Die Ökologische Industriepolitik: Konzept, Ziele, Instrumente | In: Jacob, Klaus (2009) | Ökologische Industriepolitik. Wirtschafts- und politikwissenschaftliche Perspektiven | Berlin: Umweltbundesamt (UBA): S. 13-18.

Glasberg, Roland; Feldner, Nadja (2008) | Studienreihe zur Heimvernetzung | Konsumentennutzen und persönlicher Komfort | Ergebnisse der Arbeitsgruppe 8 »Service- und verbraucherfreundliche IT« zum dritten nationalen IT-Gipfel 2008 | Berlin: BITKOM.

Glasberg, Ronald (2009) | Leitfaden zur Heimvernetzung. Bedeutung und Nutzen der Heimvernetzung | Ausgewählte Anwendungsmöglichkeiten | Technologien. Planung und Einrichtung eines Heimnetzwerkes | Arbeitsgruppe 8 »Service- und verbraucherfreundliche IT« zum vierten nationalen IT-Gipfel 2009 | Berlin: BITKOM.

Glasberg, Ronald et al. (2011) | Leitfaden zur Heimvernetzung Band 2 Anwendungsmöglichkeiten und Produkte im Connected Home | Berlin: Bitkom.

Graumann, Sabine; Speich, Anselm (2010) | Monitoring-Report Deutschland Digital | Der IKT-Standort im internationalen Vergleich 2010 | Studie durch TNS Infratest zum 5. Nationalen IT-Gipfel 2010 | Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Grove, Nico et al. (2011) | Why the Digital Dividend will not close the Digital Divide | A major European case study highlights the problem | Erschienen in: InterMedia. May 2011. Volume 39. Issue 2: S. 32-37.

Günther, Harry (2010) | Deutschland bei Elektromobilität nicht wettbewerbsfähig – Mitteilung zur Studie des CAR-Instituts der Universität Duisburg-Essen

Hauri, Dominik; Saurer Markus (2011) | E-Economy in der Schweiz – Situation und Potenziale aus volkswirtschaftlicher Sicht | Erschienen in: Die Volkswirtschaft | Das Magazin für Wirtschaftspolitik | Sonderdruck. 3-2011. 84. Jahrgang | Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft | Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD | Staatssekretariat für Wirtschaft SECO: S. 4-7.

Jendrischik, Martin; Hüpohl, Jürgen (2010) | CleanTech Studienreihe Band 4 | eMobilität CleanTech-Branche Treiber im Fokus | Bonn: Deutsches CleanTech Institut.

Krcmar, H.; Eckert, C.; Picot, A.; Klumpp, D.; Grove, N.; Margaria, T.; Markl, V.; Pauly, M.; Sunyaev, A.; Veit, D. (2011) | Denk ich an Clouds in der Nacht – Nachhaltige Cloudstrategie für Europa | Memorandum Harmonized EU Clouds. Fassung vom 25.10.2011

Kurth, Matthias (2010) | IKT – Treiber des Wirtschaftswachstums in Deutschland | In: Picot, Arnold (Hersg.) Next Generation Communication | Herausforderungen für die »Digitale Gesellschaft« | Kongress des MÜNCHNER KREIS am 15. und 16. Juni 2010 | München: Münchner Kreis: S. 15-20.

Kurtz, Ralf et al. (2008) | Smart Metering. Umsetzungsstand und strategische Implikationen für die Energiewirtschaft | PriceWaterhouseCoopers.

Meinel, Christoph; Sack, Harald (2010) | Dritter Deutscher IPv6 Gipfel 2010 | Technische Berichte Nr. 39 des Hasso-Plattner-Instituts für Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam | Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2011) | Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität | Berlin: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO).

Perlitz, Uwe (2010) | Telemedizin verbessert Patientenversorgung | Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research.

Picot, Arnold et al. (2008a) | Studienreihe zur Heimvernetzung | Treiber und Barrieren der Heimvernetzung. Ergebnisse der Arbeitsgruppe 8 »Service- und verbraucherfreundliche IT« zum dritten nationalen IT-Gipfel 2008 | Berlin: BITKOM.

Picot, Arnold et al. (2008b) | Zukunft & Zukunftsfähigkeit der deutschen Informations- und Kommunikationstechnologie | Abschlussbericht der ersten Projektphase | Dritter Nationaler IT-Gipfel | München u.a.: Münchner Kreis et al.

Picot, Arnold et al. (2008c) | Information, Organization and Management | Heidelberg: Springer, 2008.

Pongratz, Siegfried (2010) | Smart Home – Multimedia Heimvernetzung im Bereich Unterhaltungselektronik, IKT und die Auswirkungen auf den Stromverbrauch | Berlin: VDE.

Schäfer, Ralf G. (2007) | Zukunftsmarkt Heimvernetzung – Marktchancen für Entwicklungsergebnisse des Projekts SerCHo | Auszug aus dem WIK-Newsletter Nr. 68 | Bad Honnef: wik-Consult.

Schidlack, Michael et al. (2010) | Die Zukunft der digitalen Consumer Electronics – 2010: der Markt in Zahlen, Vertriebswege, Konsumentenverhalten, Perspektiven für weiteres Marktwachstum | Berlin: BITKOM.

Schidlack, Michael (2011) | IT-Gipfel 2011 / PG5 | Berlin: BITKOM.

Siemens AG Energy Sector (2011) | Factsheet Smart Grid | Hannover Messe: Siemens AG.

Spath, Dieter et al. (2010) | Systemanalyse BWe mobil IKT- und Energieinfrastruktur für innovative Mobilitätslösungen in Baden-Württemberg | Stuttgart: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, e-mobil BW GmbH – Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO).

Statistisches Bundesamt (2009) | Bevölkerung Deutschlands bis 2060 | 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung | Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Strese, Hartmut et al. (2010) | Smart Home in Deutschland: Untersuchung im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung zum Programm Next Generation Media (NGM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie | Berlin: Institut für Innovation und Technik (iit).

Sunyaev, A.; Schneider, S (2012) | Cloud Services Certification | In: Communications of the ACM

The Boston Consulting Group (BCG) (2009) | SMART 2020 Addendum Deutschland: Die IKT-Industrie als treibende Kraft auf dem Weg zu nachhaltigem Klimaschutz | Frankfurt am Main: BCG.

Tuomi, Ilkka (2004) | Knowledge Society and the New Productivity Paradigm: A Critical Review of Productivity Theory and the Impacts of ICT | IPTS WORKING PAPER. Seville: Institute for Prospective Technological Studies.

TÜVRheinland (2010) | Ergebnisse der repräsentativen Befragung zur Akzeptanz von Elektroautos | Köln: TÜVRheinland.

Van Ark, Bart; Inklaar, Robert (2005) | Catching Up or Getting Stuck? Europe's Troubles to Exploit ICT's Productivity Potential | Research Memorandum GD-79 | Groningen: Groningen Growth and Development Centre.

Van Ark, Bart et al. (2011) | The linked world: how ICT is transforming societies, cultures and economies | Madrid: Ariel, Fundación Telefónica, Editorial Planeta.

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut (2010) | Intelligente Heimvernetzung: Komfort – Sicherheit – Energieeffizienz – Selbstbestimmung | VDE-Positionspapier | Offenbach/Main: VDE.

Velten, Carlo; Janata, Steve (2010) | Cloud Computing - Der Markt in Deutschland 2010-2015 | Investitionen in Cloud Technologien, Services und Beratung | München: Experton Group AG.

Walti, Nicholas et al. (2010) | Smart-Metering – Studie 2010 | Eine Marktanalyse für den deutschsprachigen Raum | Ergebnisbericht | Zürich: Horváth & Partner AG.

Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) (2010) | Fünfter Nationaler IT-Gipfel | Informations- und Telekommunikationstechnologien als Wegbereiter für Innovationen | Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Internetquellen

Berlecon Research Pressemitteilung (30.11.2010):

»Das Internet der Dienste liefert substanzielle Wachstumsimpulse für die deutsche Wirtschaft«

http://www.berlecon.de/press/index.php?we_objectID=475. (Stand: 14.09.2011).

BITKOM Pressemitteilung (20.06.2011): »Markt für vernetzbare Geräte steigt auf 16 Milliarden Euro«

http://www.bitkom.org/de/markt_statistik/64086_68376.aspx (Stand: 14.11.2011).

BITKOM Pressemitteilung (03.06.2011): »Testlauf für den neuen Internet-Standard«

http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Presseinfo_IPv6_03_06_2011.pdf (Stand: 15.08.2011).

BITKOM Pressemitteilung (29.06.2011): »Fast jeder Dritte hört Musik mit dem PC, jeder Vierte mit dem Handy«

http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM-Presseinfo_Musik_und_ConLife_29_06_2011.pdf (Stand: 14.09.2011).

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) Pressemitteilung (20.03.2009):

Staatssekretärin Wöhl: »Nationales Programm zur Elektromobilität längst in Angriff genommen«

<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Presse/pressemitteilungen,did=295018.html>. (Stand: 14.09.2011).

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2011a): »Branchenkonjunktur Automobilindustrie«

<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Wirtschaft/branchenfokus,did=195924.html?view=renderPrint>. (Stand: 14.09.2011).

Cisco (01.06.2011): »Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2010-2015«

http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-481360_ns827_Networking_Solutions_White_Paper.html. (Stand: 11.11.2011).

E-mobility-21 (14.04.2010): »Smart Meter: EnBW zeigt Smart Grid und Elektromobilität auf HMI 2010«

<http://www.e-mobility-21.de/nc/related-e-auto-news/artikel/>

43599-smart-meter-enbw-zeigt-smart-grid-und-elektromobilitaet-auf-hmi-2010/187/. (Stand: 14.11.2011).

E-mobility-21 (30.11.2010): »VDE: Smart Home auf dem Weg zum Wirtschaftsmotor«

<http://www.e-mobility-21.de/nc/related-e-auto-news/artikel/>

46943-vde-smart-home-auf-dem-weg-zum-wirtschaftsmotor-aal-readyorg/187/. (Stand: 11.11.2011).

Europäische Kommission (31.10.2010): »ICT solutions for patients, medical services and payment institutions«

<http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/lead-market-initiative/ehealth/>. (Stand: 14.09.2011).

Hasso Plattner Institut Universität Potsdam Pressemitteilung (2011):

»Internet-Umstieg zur Probe: Wirtschaft soll sich an Welt-IPv6-Tag beteiligen«

http://www.hpi.uni-potsdam.de/fileadmin/hpi/Pressemitteilungen_2011/11.04.29_IPv6-Tag.pdf (Stand: 15.08.2011).

Heise (25.08.2011): »Carsharing soll E-Auto-Markt fördern«

<http://www.heise.de/newsticker/meldung/Carsharing-soll-E-Auto-Markt-foerdern-1329989.html>. (Stand: 14.09.2011).

Heise (17.07.2011): »BITKOM: Internet im TV-Gerät bald Standard«

<http://www.heise.de/newsticker/meldung/Bitkom-Internet-im-TV-Geraet-bald-Standard-1280538.html>. (Stand: 11.11.2011).

Heise (12.09.2011): »Studie: Elektroautos bleiben in diesem Jahrzehnt ein Nischenprodukt«

<http://www.heise.de/newsticker/meldung/>

Studie-Elektroautos-bleiben-in-diesem-Jahrzehnt-ein-Nischenprodukt-1341419.html (Stand: 14.11.2011).

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA): »Emissionen, Kraftstoffe – Deutschland und seine Länder am 1. Januar 2012«

http://www.kba.de/cln_031/nn_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/EmissionenKraftstoffe/2012_b_emi_eckdaten__absolut.html (Stand: 26.04.2012).

McKinsey & Company Pressemitteilung (05.01.2011):

»110.000 Jobs bis 2030: Elektroautos schaffen Wachstum und Beschäftigung in Europa«

http://www.mckinsey.de/html/presse/2011/20110105_pm_elektro_2030.asp. (Stand: 14.09.2011)

OECD (30.06.2011): »Gesundheitskosten nehmen OECD-weit zu«

http://www.oecd.org/document/59/0,3746,de_34968570_35008930_48290299_1_1_1_1,00.html. (Stand: 14.09.2011).

PluralMedia: »Unsere Seminare«

<http://www.pluralmedia.de/h%C3%A4ndler/seminare>. (Stand: 11.11.2011).

Statista (2012): »Daten & Fakten zur Autoindustrie«

<http://de.statista.com/statistik/faktenbuch/339/a/branche-industrie-markt/automobilindustrie/autoindustrie/> (Stand: 26.04.2012).

Verband der Automobilindustrie (VDA) (Mai 2011): »Die sanfte Revolution. Die Vorteile der Elektromobilität im Überblick«

<http://www.elektromobilitaet-vda.de/die-sanfte-revolution> (Stand: 14.09.2011).

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. vertritt mehr als 1.700 Unternehmen, davon über 1.100 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu gehören fast alle Global Player sowie 800 leistungsstarke Mittelständler und zahlreiche gründergeführte, kreative Unternehmen. Mitglieder sind Anbieter von Software und IT-Services, Telekommunikations- und Internetdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien und der Netzwirtschaft. Der BITKOM setzt sich insbesondere für eine Modernisierung des Bildungssystems, eine innovative Wirtschaftspolitik und eine zukunftsorientierte Netzpolitik ein.



Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org