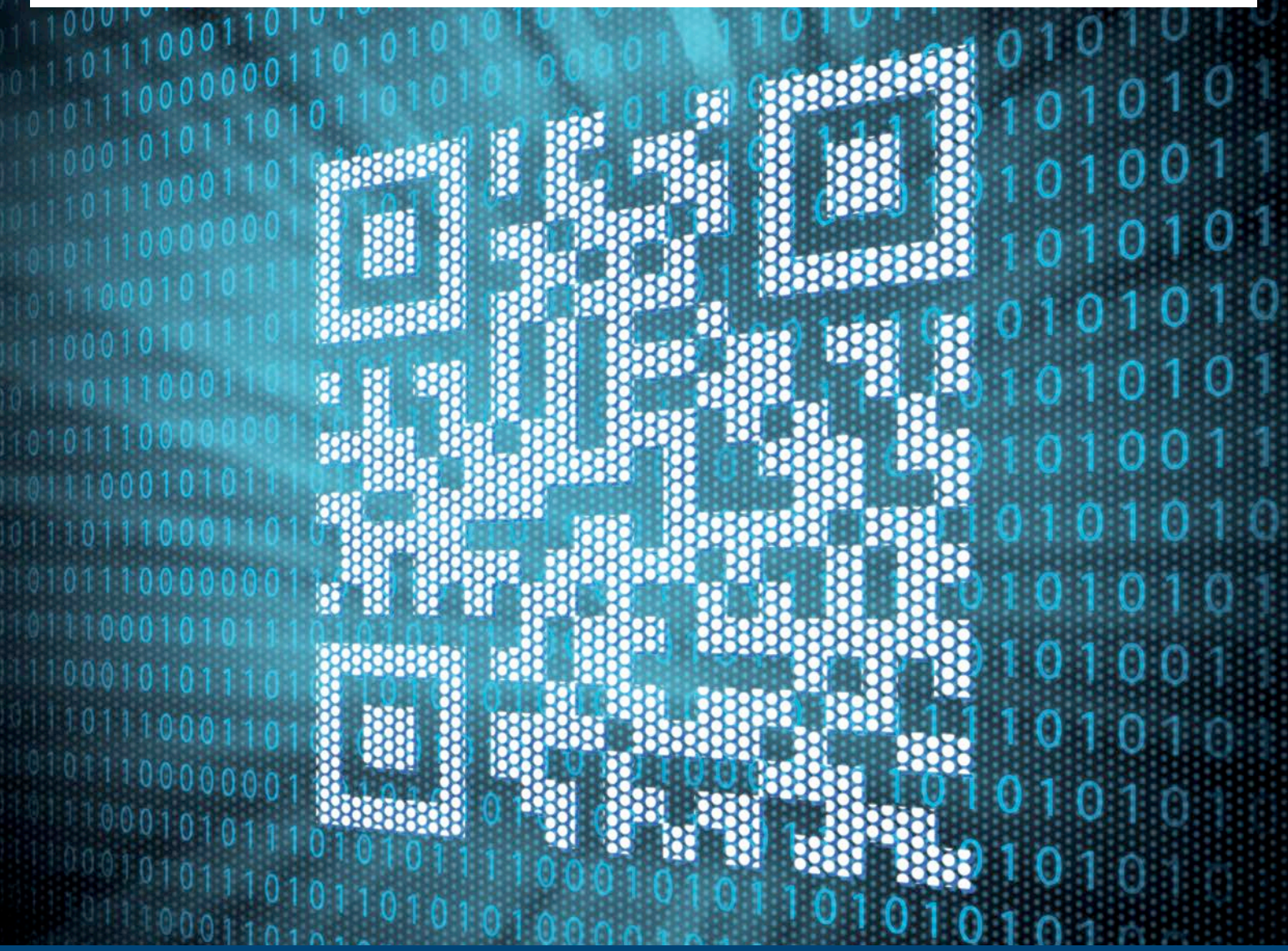
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

WIRTSCHAFT.
WACHSTUM.
WOHLSTAND.

Nationaler IT Gipfel
Essen 2012



Flächendeckendes Breitband – die zentrale Infrastruktur für Intelligente Netze

Dokumentation der Ergebnisse der AG2 Unterarbeitsgruppe Breitband zum Nationalen IT Gipfel am 13.11.2012 in Essen

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand
November 2012

Gestaltung und Produktion
PRpetuum GmbH, München

Bildnachweis
tashka2000 – Fotolia (Titel)

Redaktion
Unterarbeitsgruppe Breitband der
AG2 „Digitale Infrastrukturen als Enabler
für innovative Anwendungen“

Zertifikat seit 2002
audit beruf**und**familie

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

WIRTSCHAFT.
WACHSTUM.
WOHLSTAND.

Nationaler IT Gipfel
Essen 2012

Flächendeckendes Breitband – die zentrale Infrastruktur für Intelligente Netze

Dokumentation der Ergebnisse der AG2 Unterarbeitsgruppe Breitband zum Nationalen IT Gipfel am 13.11.2012 in Essen

Inhaltsverzeichnis

1. Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung – Stand und Perspektiven ... 4
Wo stehen wir? ... 4
Rahmenbedingungen für mehr Markt ... 4
Breitbandstrategie kontinuierlich weiterentwickeln ... 4
Durch Koordinierung Wirksamkeit der Breitbandstrategie verbessern ... 5
Umfang des Projekts „Flächendeckendes Breitband“ ... 5

2. Branchenübergreifende Zusammenarbeit beim Breitbandausbau ... 6
2.1 Wirksame Instrumente für Synergien ... 6
2.2 Praxisbeispiel Zweckverband „Elektronische Verwaltung in Mecklenburg-Vorpommern“ ... 10
2.3 Fazit und Ausblick ... 13

3. Alternative Verlegetechnologien am Beispiel Mikro-/Mini-Trenching (MT) ... 15
3.1 Vorgehen und Ergebnisse ... 15
3.2 Das Mikro-/Mini-Trenching-Sonderverfahren zur Glasfaserkabelverlegung ... 15
3.3 Erreichtes, Ziele und Aufgaben für das Folgejahr ... 19

4. Finanzierung von Hochleistungsnetzen in schwer zu versorgenden Gebieten ... 20
4.1 Positionspapier der Fokusgruppe ... 20

5. Flächendeckender Ausbau von Hochleistungsnetzen ... 25
5.1 Breitband als Voraussetzung für eine moderne Gesellschaft ... 25
5.2 Open Access als Katalysator für den flächendeckenden Ausbau von Hochleistungsnetzen – ordnungspolitische Aspekte von Open Access ... 25
5.3 Open Access als Katalysator für den flächendeckenden Ausbau von Hochleistungsnetzen – organisatorische Aspekte von Open Access ... 27
5.4 Erfolgsfaktoren beim flächendeckenden Ausbau von Hochleistungsnetzen ... 28
5.5 Fachkräftesicherung für den Glasfaser-Netzausbau ... 31

BITKOM Stellungnahme Technische Potentiale LTE-Mobilfunk und VDSL-Vectoring ... 33
25. Mai 2012 ... 33
Einleitung ... 33
Zusammenfassung ... 33
A. 50 Mbps Breitbandversorgung durch LTE-Mobilfunk ... 33
B. VDSL-Vectoring – Technische und ökonomische Funktionsweise ... 37

6. Haus- und Heimvernetzung ... 42
6.1 Einleitung ... 42
6.2 Einführung: Bindeglied Heimvernetzung ... 45
6.3 Wirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren ... 46
6.4 Gesamtwirtschaftlicher Hebel – Heimvernetzung und volkswirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren ... 53
6.5 Ergebnisse: Lösungsansätze zur Akzeptanzsteigerung der Heimvernetzung ... 58

7. Breitbandaktivitäten der Bundesländer **62**

8. Open Access – Ergebnisse des NGA-Forums 2012 *Gastbeitrag* 66
Interoperabilität und Open Access bleibt Schwerpunkt 66
Technische Spezifikation von Vorleistungsprodukten 66
Layer 0 Vorleistungsprodukte 66
L2-Bitstrom-Geschäftskundenprodukte 67
Diagnoseschnittstelle für Ebene 2-Zugangsprodukte 67
L2-Mustervereinbarungen 67
Überprüfung der Umsetzung einer BSA-Konzeption für Kabelnetze 67
Bewertung der verabschiedeten Dokumente durch die Marktteilnehmer 68
Einfache Geschäftsprozesse – die S/PRI-Schnittstelle 68

Literaturverzeichnis **70**
Internetquellen 72

Anlage 1: Glossar **73**

Anhang **75**

1. Umsetzung der Breitbandstrategie der Bundesregierung – Stand und Perspektiven

Beitrag des Parlamentarischen Staatssekretärs Hans-Joachim Otto, MdB, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), anlässlich der Konferenz des BMWi, des BITKOM und der Initiative D21 „Flächendeckende Hochleistungsnetze bis 2018!?“ am 12. September 2012 im Haus der Deutschen Wirtschaft.

Die Möglichkeit, schnelles Internet nutzen zu können, ist heute eine zentrale Standortbedingung gerade auch für unternehmerisches Handeln. Die erforderliche Geschwindigkeit zur komfortablen Nutzung neuer Dienste wird stetig steigen. Hier sind beispielsweise Anwendungen wie hochauflösendes Fernsehen, Gesundheitsdienste oder der Austausch umfassender Dokumente zu nennen. Auch die Internetkommunikation zwischen Geräten bildet ein ganz neues Wachstumsfeld. Je eher Hochleistungsnetze entstehen, die dem Bedarf von morgen gerecht werden, desto stärker kann Deutschland an den Chancen partizipieren: mehr Wettbewerbsfähigkeit, mehr Beschäftigung, mehr Wohlstand. Deshalb strebt die Bundesregierung einen flächendeckenden Ausbau mit Breitbandverbindungen von mindestens 50 Mbit/s bis zum Jahr 2018 an.

Wo stehen wir?

Heute sind für 51 Prozent aller Haushalte Bandbreiten von mindestens 50 Mbit/s verfügbar. Dies ist eine Quote, auf die wir stolz sein können. Noch vor dreieinhalb Jahren waren solche Bandbreiten für maximal zehn Prozent der Haushalte verfügbar. Der Ausbau der Hochleistungsnetze erfolgt hauptsächlich durch die Unternehmen. Wir favorisieren dabei einen technologieneutralen Ansatz. Maßgeblichen Anteil an der positiven Entwicklung haben die Aufrüstung der Kabelnetze mit DOCSIS 3.0 und das Angebot von VDSL-Leitungen. Kommunen und Stadtwerke engagieren sich verstärkt durch den Aufbau von eigenen Netzen. Oftmals wird dabei Glasfaser bis ins Haus verlegt.

Rahmenbedingungen für mehr Markt

Durch geeignete Rahmenbedingungen wollen wir insbesondere die Möglichkeiten des Marktes erweitern. Mit der TKG-Novelle wurden im Jahr 2012 die Investitionsanreize maßgeblich verbessert. Regulierungsentscheidungen können nun für einen längeren Zeitraum befristet und die Planungssicherheit dadurch erhöht werden. Für neue Zugangsnetze ist explizit keine Regulierung im Vorfeld vorgesehen. Zudem wurden klare Vorgaben gemacht zur Einbeziehung geeigneter vorhandener öffentlicher wie privater Infrastrukturen beim Ausbau von Hochleistungsnetzen. Die Chancen dafür, den Infrastrukturatlas zu einem echten virtuellen Marktplatz auszubauen, wurden durch verbindliche Meldevorgaben verbessert. Auch die Bereitstellung zusätzlicher Ressourcen greift. Zunehmend werden die 2010 versteigerten Frequenzen eingesetzt. Vielfach wurden 2012 letzte „weiße Flecken“ der Grundversorgung geschlossen. Inzwischen sind in mehr als 50 Städten schnelle LTE-Netze verfügbar.

Breitbandstrategie kontinuierlich weiterentwickeln

Die 2012 geschaffenen Freiräume müssen genutzt werden. Zugleich entwickeln wir die Breitbandstrategie weiter und verleihen ihr mehr Durchschlagskraft. Welche Themen müssen wir jetzt angehen, damit man am Ende sagen kann: „Flächendeckende Hochleistungsnetze bis 2018? Das schaffen wir!“ Im Mittelpunkt stehen geeignete Voraussetzungen für die Finanzierung des Ausbaus von Hochleistungsnetzen, für die Optimierung des Bau- und Planungsrechts und für einen technologieneutralen Breitbandausbau. Um die Rahmenbedingungen für Finanzierungen zu verbessern, erörtern wir Lösungsvorschläge für die erfolgreiche Finanzierung von Breitbandprojekten gemeinsam mit den Förderbanken, Privat- und Geschäftsbanken, Unternehmen und Verbänden. Außerdem werden bereits bestehende KfW-Programme für Breitbandprojekte nutzbar gemacht. Die Mittel aus Gemeinschaftsaufgaben sowie europäische Strukturfondsmittel stehen für Zuschussprogramme zur Verfügung. Für die Finanzierung von Projekten ab 2014 werden derzeit die Einsatzmöglichkeiten der Mittel aus den Gemeinschaftsaufgaben „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) und „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) zwischen Bund und Ländern abgestimmt. Auf europäischer Ebene wird die mögliche Ausgestaltung einer Connecting Europe Facility (CEF) ab 2014 verhandelt. Zudem sind wir bereit, Ländern und Kommunen kurzfristig beihilfenrechtlich zusätzliche Spielräume zu eröffnen. Dazu werden wir baldmöglichst mit Ländern und den

kommunalen Spitzenverbänden den Dialog über eine Rahmenregelung für Investitionen in Zugangsnetze der nächsten Generation (NGA-Netze) suchen. Diese sollte zeitnah nach Überarbeitung der neuen Breitbandleitlinien der Kommission Anfang 2013 in Kraft treten. Man muss aber insgesamt vorsichtig sein, dass man durch allzu hohe Erwartungen an Zuschüsse bei den Unternehmen keinen Attentismus in eigentlich rentablen Gebieten auslöst. Auch im rechtlichen Bereich sind noch nicht alle Möglichkeiten genutzt worden. Dies bezieht sich insbesondere auf das Bau- und Mietrecht, Gemeindewirtschaftsrecht, Architektenrecht und Steuerrecht.

Durch Koordinierung Wirksamkeit der Breitbandstrategie verbessern

Viele Beteiligte sind für den Erfolg der Breitbandstrategie verantwortlich. Die Koordinierung der Zuständigkeiten ist bei einem so komplexen Thema wie dem Breitbandausbau Grundlage für wirksames Handeln. Am 11. September 2012 hat zum ersten Mal der vom BMWi geleitete Breitband-Koordinierungskreis getagt. Länder, der Deutsche Landkreistag, Verbände und Unternehmen sind im Breitband-Koordinierungskreis hochrangig vertreten. Zudem waren Vertreter verschiedener Ressorts anwesend. Es wurden alle aktuellen Themen angesprochen und Verantwortlichkeiten geklärt.

Umfang des Projekts „Flächendeckendes Breitband“

Maßgeblich für die Realisierbarkeit des flächendeckenden Ausbaus von Hochleistungsnetzen sind die Kosten. Im Rahmen einer Studie sollen die Kosten eines effizienten Ausbaus unter dem Prinzip der Technologieneutralität realistisch eingeschätzt werden. Dabei wird der bestehende Netzausbau berücksichtigt. Die Ergebnisse der Studie erwarten wir im Februar 2013. Sie wird maßgebliche Grundlage für die weitere politische Diskussion über die für den flächendeckenden Netzausbau erforderlichen Maßnahmen sein. Wenn wir uns weiterhin auf die Kräfte des Wettbewerbs konzentrieren, die gesetzten Rahmenbedingungen voll ausschöpfen und weiterentwickeln sowie alle aufgezeigten Herausforderungen effektiv und vor allem koordiniert angehen, dann haben wir gute Chancen, das Breitbandziel 2018 zu erreichen.

2. Branchenübergreifende Zusammenarbeit beim Breitbandausbau

Der flächendeckende Ausbau des Breitbandnetzes ist grundlegende Voraussetzung für digitale Innovationen und Dienste sowie deren Nutzung durch die Gesellschaft. Die Bundesregierung strebt daher eine flächendeckende, breitbandige Anbindung von mindestens 50 Mbit/s bis zum Jahre 2018 an.[1] Für dieses sehr ambitionierte Ziel ist die optimale Nutzung von Synergien durch vorhandene Infrastrukturen ein wesentlicher Baustein.

Die Projektgruppe „Branchenübergreifende Zusammenarbeit beim Breitbandausbau“ hat sich für den 7. IT-Gipfel zum Ziel gesetzt, Synergieeffekte anhand eines konkreten Ausbauvorhabens aufzuzeigen und zu forcieren sowie die Ergebnisse anschließend als Best Practice zur Verfügung zu stellen. Denn durch Synergien lassen sich massive Kosteneinsparungen realisieren: Wird ein Viertel der Tiefbaukosten eingespart, können die Ausbaukosten um bis zu 20 Prozent sinken. Deutschlandweit kann dieser Synergieeffekt bis zu sieben Milliarden Euro ausmachen.[2]

Mit diesem Vorhaben knüpft die AG2-Projektgruppe nahtlos an ihre branchenübergreifende Erklärung aus dem Jahre 2011 zum Breitbandausbau an, die auch als gemeinsame Grundlage des diesjährigen Engagements diente.

2.1 Wirksame Instrumente für Synergien

Für die Nutzung der Synergieeffekte anhand eines konkreten Ausbauvorhabens hat die Projektgruppe sämtliche Instrumente betrachtet und zusammengefasst, die Synergieeffekte bewirken können und für Kooperationen mit dem Ausbauvorhaben in Frage kommen.

Relevante Synergiemaßnahmen zielen auf mehr Transparenz, eine verbesserte Zusammenarbeit, technologische Aspekte sowie gemeinsame Kommunikationsstrategien. Darüber hinaus hat sich die Fokusgruppe „Finanzierung von Hochleistungsnetzen in schwer zu versorgenden Gebieten“ mit intelligenten Förderinstrumenten zur Stimulierung von Synergiemaßnahmen befasst (vgl. Kapitel 4).

Die Gruppe konnte auf zahlreiche Entwicklungen zurückgreifen, die im IT-Gipfel von der UAG Breitband angestoßen oder in den vergangenen Jahren weiterentwickelt wurden. Die Veranstaltung „Mit Synergien Infrastrukturausbau beschleunigen“ im Haus der Deutschen Wirtschaft widmete sich zudem der Frage, wie Rahmenbedingungen geschaffen werden können, damit Synergien besser realisiert werden können (vgl. Infobox auf S. 14).

2.1.1 Steigerung der Transparenz

Für die Schaffung von Synergien vor Ort bleibt die Kenntnis über vorhandene Infrastrukturen und geplante Tiefbaumaßnahmen zentrale Voraussetzung. Weitere Instrumente betreffen die Verfügbarkeit eines Baustellenverzeichnisses, die Darstellung passiver Infrastrukturen sämtlicher Betreiber in öffentlicher und privater Hand, die für den Breitbandausbau geeignet sind, im Infrastrukturatlas:

Infrastrukturatlas

Der Infrastrukturatlas dient der Abbildung sämtlicher vorhandenen Infrastrukturen, die beim Breitbandausbau mitgenutzt werden können. Dazu zählen beispielsweise Gebäude, Verkabelungen, Kabelkanäle sowie Masten und Antennen. Diese Infrastrukturen in einem Atlas zurückzuführen, ist auf die Initiative der AG2 beim IT-Gipfel zurückführen. In der Folgezeit wurde dieser Infrastrukturatlas stetig weiterentwickelt. Mit der gemeinsamen Erklärung der AG2-Projektgruppe zum 6. IT-Gipfel bekannten sich die Teilnehmer dazu, ihre Bemühungen bei der freiwilligen Datenzulieferung zu intensivieren.

Das 2012 novellierte Telekommunikationsgesetz ermächtigt die Bundesnetzagentur, von Telekommunikationsnetzbetreibern sowie von Unternehmen und juristischen Personen des öffentlichen Rechts diejenigen Informationen zu verlangen, die für die Erstellung eines detaillierten Verzeichnisses über Art, Verfügbarkeit und geografische Lage dieser Einrichtungen erforderlich

1 Kabinettsbeschluss vom 25. April 2012: „Bis zum Jahre 2018 wollen wir eine flächendeckende Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen dieser Bandbreite [50 Mbit/s] erreichen.“

2 Nach einer Studie des BDI erfordert ein flächendeckender Breitbandausbau mit 50 Mbit/s bis zum Jahre 2020 etwa 36 Milliarden Euro; bis zu 80 Prozent der Kosten entfallen auf Tiefbauarbeiten.

sind (§ 77a Abs. 3 TKG). In der gegenwärtigen dritten Ausbauphase hat die Bundesnetzagentur daher 5.200 Infrastrukturinhaber angeschrieben und um die Lieferung geeigneter Infrastrukturdaten gebeten. Die Ergebnisse werden in Kürze zugänglich gemacht. Für das konkrete Ausbauvorhaben, das diese Projektgruppe begleitet, sind daraus positive Effekte zu erwarten (vgl. Infobox auf S. 8).

Baustellenatlas

Der Transparenz von existierenden und geplanten Baumaßnahmen kommt bei einem Breitbandausbauvorhaben entscheidende Bedeutung zu. Sie kann etwa durch die Einrichtung einer „Baustellendatenbank" erreicht werden, wie sie in der Breitbandstrategie der Bundesregierung angekündigt wurde. Nach dem Vorbild einzelner Bundesländer können Tiefbauvorhaben mittels eines solchen Atlasses im Vorfeld besser kommuniziert und in der Bauplanung für den Breitbandausbau berücksichtigt werden. Gerade in Bezug auf die Mitverlegung von Leerrohren und Glasfaserkabeln in offenen Gräben kann die Bedarfserfassung kostensparende Mitnutzungseffekte auslösen. Für den Bürger schafft es zudem Erleichterungen, wenn beispielsweise Straßenzüge nicht mehrfach aufgerissen werden müssen.

Die Projektgruppe ist sich darin einig, dass der administrative Aufwand für einen Baustellenatlas im Verhältnis zum potenziellen Nutzen stehen muss. Über lokale oder regionale Initiativen könnte in einer späteren Phase auch ein bundesweites Zugangsportal geschaltet werden. Ein Baustellenatlas auf Bundesebene – etwa analog zum Infrastrukturatlas – würde hingegen noch erhebliche Vorarbeiten voraussetzen. Entscheidend bleibt, dass Informationen über Tiefbaumaßnahmen möglichst frühzeitig elektronisch erfasst und standardisiert zugänglich gemacht werden. Die bisherigen regionalen Ansätze sind jedoch lückenhaft und nicht standardisiert. Hier bleibt somit noch viel zu tun.

Breitbandatlas

Im Breitbandatlas der Bundesregierung wird ein guter Überblick über die bestehende Versorgungslage mit Breitbandinfrastruktur geboten. Über die praktische Relevanz für ein konkretes Ausbauvorhaben entscheidet dabei der Grad an Aktualität, Präzision sowie Schnelligkeit der Datenverfügbarkeit. Hier kann der Atlas eine hilfreiche Orientierung bei lokalen Ausbauplanungen bieten.

2.1.2 Verbesserte Zusammenarbeit

Als weiteren Erfolgsfaktor für Synergieeffekte stellt die Projektgruppe auf den Grad der branchenübergreifenden Zusammenarbeit ab. Gemeinsame Engagements können dabei unterschiedliche Potenziale zur Kostensenkung und Beschleunigung von Ausbauvorhaben bewirken.

Mitnutzung vorhandener Infrastrukturen

Wesentlicher Erfolgsfaktor für einen effizienten Breitbandausbau ist die Bereitstellung geeigneter Infrastrukturen zur Mitnutzung. Besondere Relevanz kommt passiven Infrastrukturen wie beispielsweise Trassen, Trögen und Tunneln zu. Die Projektgruppe wirkt daher nachhaltig an verbesserten Bedingungen für die Mitnutzung von Infrastrukturen mit – in privater wie öffentlicher Hand.

Besonderen Stellenwert hat die Öffnung passiver Infrastrukturen durch private und öffentliche Unternehmen. Sie kann den Ausbau in vielen Regionen beschleunigen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sehen hier eine Angebotspflicht zur Mitnutzung vor. Die Ausgestaltung der Kostenstruktur obliegt jedoch den betroffenen Parteien. Wünschenswert wäre die Entstehung eines echten Infrastrukturmarktes, bei dem nach Möglichkeit Angebot und Nachfrage über die Kostengestaltung entscheiden, um die Wirtschaftlichkeit von Kooperationen zu gewährleisten. Dies kann insbesondere in den Bereichen von Energieleitungen eine dynamische Entwicklung forcieren.

Auch im Verbund mit Eisenbahninfrastrukturen sind relevante Synergien möglich. Das Telekommunikationsgesetz verpflichtet die Deutsche Bahn nach § 77e TKG zur Gestattung der Mitnutzung und Querung. Im Gegenzug darf sie ein „kostendeckendes Entgelt" fordern – wie auch bei anderen Verkehrswegen. Entscheidend

Infrastrukturatlas geht in entscheidende Phase

Ab Ende 2012 wird der von der Bundesnetzagentur betriebene Infrastrukturatlas online als webbasiertes Geoinformationssystem (GIS) nutzbar sein. Damit wird mehr Transparenz im Breitbandausbau geschaffen. Den am Ausbau Beteiligten soll ein leistungsfähiges Planungstool zur Verfügung gestellt werden, mit dem potenzielle Synergien aufgezeigt und Kooperationen vereinfacht werden können.

Im Infrastrukturatlas werden seit Ende 2009 Informationen über in Deutschland vorhandene Infrastrukturen zusammengeführt, die beim Ausbau von Breitbandnetzen grundsätzlich mitgenutzt werden können. Hierzu zählen insbesondere Glasfaserleitungen, Leerrohre und Standorte für Funksender. Unternehmen und Gebietskörperschaften können im Rahmen von Breitbandausbauprojekten durch einen entsprechenden Antrag bei der Bundesnetzagentur eine Auskunft über die im Projektgebiet vorhandene Infrastruktur erhalten.

Der Infrastrukturatlas wurde in drei Phasen entwickelt. Während in den ersten beiden Phasen ab Dezember 2009 bzw. Oktober 2011 die Informationen manuell von der Bundesnetzagentur aufbereitet wurden, kann die Auskunft zukünftig online eingesehen werden. Die hierfür entwickelte Web-GIS-Applikation stellt den Nutzern auch weitere Funktionalitäten zur Verfügung, um beispielsweise Karten oder die Kontaktdaten der von den Infrastrukturinhabern genannten Ansprechpartner zu exportieren, Entfernungen zu messen oder manuell Infrastrukturen zu erfassen. Diese Funktion soll insbesondere kleineren Unternehmen zugutekommen, deren Daten bislang noch nicht in digitalisierter Form vorliegen.

Mit der am 10.05.2012 in Kraft getretenen TKG-Novelle hat die Bundesnetzagentur darüber hinaus die Möglichkeit erhalten, Infrastrukturinhaber gemäß § 77a Abs. 3 TKG zu einer Bereitstellung von Daten für den Infrastrukturatlas zu verpflichten. Auf dieser Grundlage soll der Infrastrukturatlas zu einer vollständigen und somit verlässlichen Informationsquelle beim Breitbandausbau werden.

Aufgrund der positiven Erfahrungen der vergangenen Jahre, in denen eine wachsende Zahl von Infrastrukturinhabern freiwillig Daten für den Infrastrukturatlas zur Verfügung gestellt hat, bietet die Bundesnetzagentur auch weiterhin die Möglichkeit der freiwilligen Teilnahme an. Hierzu werden entsprechende öffentlich-rechtliche Verträge geschlossen, die ein Verwaltungsverfahren auf der Basis des § 77a Abs. 3 TKG überflüssig machen.

Dieses Angebot stößt auf eine sehr positive Resonanz. Bis Ende des Jahres kann die Bundesnetzagentur voraussichtlich mehrere hundert entsprechende Verträge schließen und den Beteiligten dadurch den hohen Aufwand eines Verwaltungsverfahrens ersparen. Darüber hinaus stehen die Daten schneller für den Infrastrukturatlas und somit für Breitbandausbauprojekte zur Verfügung. Alle anderen Infrastrukturinhaber werden von der Bundesnetzagentur angehört und können auf dieser Basis zu einer Datenlieferung verpflichtet werden.

Die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Bundesnetzagentur und den Infrastrukturinhabern hat Tradition. Von Anfang an wurde der Infrastrukturatlas in Kooperation mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, den Ländern, Unternehmen und Verbänden entwickelt. Die Arbeitsgruppen des IT-Gipfel-Prozesses spielten dabei stets eine wesentliche Rolle als Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Staat. Auch die Zielsetzung, die teilweise sensiblen Daten des Infrastrukturatlas dem berechtigten Nutzerkreis in einem gesicherten Verfahren online zur Verfügung zu stellen, ist auf diese Kooperation zurückzuführen. Ferner ist auch der branchenübergreifende Ansatz hierbei stets berücksichtigt und gefördert worden. So enthält der Infrastrukturatlas heute Daten aus den Branchen Telekommunikation, Energie, Wasser und Verkehr und steht damit stellvertretend für die branchenübergreifende Zusammenarbeit zur Verbesserung der Breitbandversorgung in Deutschland.

für den Erfolg bleibt aus Sicht der Projektgruppe jedoch auch hier die Entstehung eines echten Marktes, der unter Aspekten der Wirtschaftlichkeit allseitig zu einem nachhaltigen Engagement motiviert.

Darüber hinaus können Infrastrukturen in öffentlicher Hand Synergien für den Breitbandausbau ermöglichen. Die Forderung der AG2 nach einer Mitnutzung von Teilen der Bundeswasser- und Bundesfernstraßen, die zum Auf- und Ausbau von Netzen der nächsten Generation genutzt werden können, ist gemäß § 77c und 77d TKG heute gesetzlich verpflichtend. Um diese Chance voll auszuschöpfen und zügige Genehmigungen zu ermöglichen, sollen die vorhandenen Verwaltungs- und Genehmigungsstrukturen effizient genutzt werden. Zur Verbesserung der Kontaktaufnahme soll auch die Veröffentlichung der jeweiligen zuständigen Stellen durch die Bundesnetzagentur gemäß § 77c bis e Absatz 3 beitragen.

Mitverlegung von Leerrohren

Mit einer bedarfsgesteuerten Mitverlegung von Leerrohren nach dem Vorbild einzelner Bundesländer könnten die Kosten für Grabungsarbeiten beim Breitbandausbau reduziert werden. Aus diesem Grunde wird der Verlegung von Leerrohren auf Basis von regionalen Netzplanungen besondere Bedeutung beigemessen. Sie kann insbesondere bei lokalen Ausbauvorhaben zu einer massiven Beschleunigung führen. Die einschlägigen Planungsprozesse der Verwaltung sollten daher noch intensiver auf die Bedürfnisse der ausbauenden Unternehmen ausgerichtet werden.

Immobilienwirtschaft und sonstige Akteure

Erhebliche Bedeutung kommt auch der Einbindung von Immobilieninhabern zu – beispielsweise bei der Mitnutzung von Hausverkabelung und beim Hausstich. Die Forderung der Projektgruppe nach einer gesetzlichen Duldungspflicht zur Errichtung von TK-Netzen fand Eingang in § 77a TKG. Gute Kooperation auf Seiten der Immobilieninhaber ermöglicht entscheidende Vorteile für Ausbauvorhaben.

Darüber hinaus wird der Zugang zu Netzen dritter Anbieter notwendig sein für eine schnelle Versorgung mit breitbandigen Angeboten. Entsprechende Vereinbarungen sollten deshalb das Ziel sein. Die Projektgruppe unterstützt daher die einschlägigen Initiativen, die im Rahmen des IT-Gipfels funktionsfähige Open-Access-Lösungen anstreben.

2.1.3 Technologische Aspekte der Zusammenarbeit

Ein gemeinsames technisches Grundverständnis wird für eine effektive Zusammenarbeit als sehr wichtig eingeschätzt. Dieses gemeinsame Anliegen umfasst zahlreiche Aspekte. Bei sämtlichen Erwägungen geht die Projektgruppe stets vom Grundsatz der Technologieneutralität aus.

Sicherheitsfragen

Als Hürde zur Einbindung von Breitbandvorhaben in bestehende Infrastrukturen stehen oftmals Sicherheitsfragen im Raum. Es kann kein Zweifel geben, dass die Sicherheit bestehender Infrastrukturen unter allen Umständen gewährleistet sein muss. Allgemeine Leitlinien können zur Aufklärung beitragen sowie eine notwendige Voraussetzung für die sichere Mitnutzung von Infrastrukturen darstellen.

Technisches Verständnis und DIN-Normen

Darüber hinaus erscheint hilfreich, für die Mitnutzung von Infrastrukturen technische DIN-Normen zu entwickeln, soweit diese beim Ausrollen zu spürbaren Erleichterungen führen können. Über der Analyse von Best Practices können nützliche Erfahrungen einfließen. Als konkrete Anwendungsgebiete bieten sich neben der Verlegung bei Wasser- und Energieleitungen auch weitere Formen der Mitnutzung bei vorhandenen Infrastrukturen an (vgl. Kapitel 3 Alternative Verlegetechnologien am Beispiel Mikro-/Mini-Trenching [MT]).

2.1.4 Chancenkommunikation

Um das gemeinsame Engagement für Synergien bei der branchenübergreifenden Zusammenarbeit zu stärken, müssen die Akteure aufgeklärt und umfassend informiert werden. Dies schließt die relevanten Unternehmen,

Verwaltungseinheiten sowie politischen Entscheidungsträger auf allen Ebenen und betroffene Bürger ein. Ein starkes Kommunikationskonzept gilt als ein großer Vorteil für die erfolgreiche Umsetzung von Ausbauvorhaben.

Wettbewerbsvorteil durch Breitbandanbindung

Für eine flächendeckende Akzeptanz vor Ort darf die konkrete Bewerbung breitbandiger Anschlüsse für die Bürger und Unternehmen nicht unterschätzt werden. Ein proaktives Engagement auf lokaler Ebene, das durch die betroffenen Haushalte und Anwohner unterstützt wird, ist für die weitere Entwicklung von Ausbauprojekten nicht zu unterschätzen und sollte Bestandteil einer integrierten Chancenkommunikation sein. Schließlich können integrierte Kommunikationsstrategien einen erheblichen Beitrag leisten, um das Engagement politischer Entscheidungsträger und Verwaltungseinheiten für Ausbauvorhaben zu stärken.

Infrastrukturatlas und weitere Geoatlanten

Aus Sicht der gewerblichen Teilnehmer am Breitbandausbau sind die Vorteile der Zusammenarbeit vor Ort zu illustrieren und auf eine aktive Teilnahme am Aufbau von Geoatlanten wie dem Infrastrukturatlas hinzuwirken. Auf die Chancen neuer Geschäftsmodelle, die auf der Überlassung von Infrastrukturen gegen Zahlung von Mitnutzungsentgelten basieren, sollte dabei genauso verwiesen werden wie auf eine realistische Herangehensweise bei der Umsetzung.

Im Bereich der Gebäude- und Immobilienwirtschaft können nachhaltige Hinweise auf den wertsteigernden Effekt einer Breitbandanbindung zusätzliche Anreize für Kooperationen beim Breitbandausbau schaffen.

2.2 Praxisbeispiel Zweckverband „Elektronische Verwaltung in Mecklenburg-Vorpommern“

Die Auswahl des Ausbauprojekts erfolgte unter dem Aspekt potenzieller Synergieeffekte sowie des konkreten Beitrags für die Breitbandziele der Bundesregierung. Danach erwies sich die Projektidee des Zweckverbands „Elektronische Verwaltung in Mecklenburg-Vorpommern“ als aussichtsreich. Zahlreiche Anknüpfungspunkte für Synergien erscheinen hier umsetzbar, die in den folgenden Monaten sukzessive erschlossen werden können.

Abbildung 1: Geografische Lage von Mecklenburg-Vorpommern in Deutschland

Quelle: eigene Darstellung, 2012

2.2.1 Projektidee und Erfolgskriterien

Als Flächenland mit einer Bevölkerungsdichte von 70 Einwohnern pro Quadratkilometer stehen Ausbauinvestitionen in Mecklenburg-Vorpommern üblicherweise geringe Einnahmeerwartungen gegenüber. Die Nutzung von Synergien eröffnet daher besondere Chancen, das Kostendilemma zu überwinden und auch schwer zu versorgende Regionen an das Hochleistungsnetz anzubinden.

Die Projektidee sieht den Aufbau eines hochleistungsfähigen, glasfasergestützten Anschlusses von allen kommunalen Verwaltungen und Standorten der Landesverwaltung vor. Die Umsetzung des Projekts könnte

die Qualität der Verwaltungsarbeit im gesamten Bundesland erheblich verbessern und zukunftsfähige IKT-Strukturen schaffen.

Daraus ergeben sich nicht nur Vorteile für die Nutzer von E-Government-Lösungen in Mecklenburg-Vorpommern und den angrenzenden Regionen: Zudem steht eine spürbare Verbesserung der lokalen Versorgung auch für lokale Bildungseinrichtungen, KMU sowie Privathaushalte zu erwarten.

2.2.2 Synergieeffekte erschließen

Die Umsetzung des Projekts lässt zahlreiche Anknüpfungspunkte für die Nutzung von Synergien erwarten. Sie reichen von einer intensiven Mitnutzung vorhandener Infrastrukturen bis zur Mitnutzung der verlegten Leerrohre (Open Access) durch spätere Anwender. Die Synergiepotenziale können eingeteilt werden in sehr wahrscheinliche Synergien (2.2.3), mögliche Synergien unter bestimmten Voraussetzungen (2.2.4) sowie solche Synergien, die einen weiteren Abbau bestehender Hürden voraussetzen (2.2.5).

2.2.3 Transparenz, Mitnutzung und Kommunikation

Wesentlicher Treiber für die Erschließung von Synergien ist die Schaffung von Transparenz auf Basis des Infrastrukturatlas sowie des Breitbandatlas. Sie stärkt die Chancen für eine flächendeckende Mitnutzung vorhandener oder geplanter Infrastrukturen und ist im vorliegenden Projekt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten.

Transparenz ermöglichen

Als Ausgangspunkt für die Kooperationsgespräche mit beteiligten Partnern sieht die Projektplanung eine intensive Einbeziehung des Infrastrukturatlas vor. Damit kann ein maximaler Nutzen durch die von der Bundesnetzagentur vorgehaltene Datenlage über bestehende Infrastrukturen erzielt werden. Die einschlägigen Erfahrungen ermöglichen auch weiteren Projekten eine nützliche Orientierung und können auf die Ausgestaltung des Infrastrukturatlas positiv zurückwirken. Ebenso werden die vorhandenen Daten aus dem Breitbandatlas in die konkrete Ausbauplanung eingebunden.

Darüber hinaus ist eine frühzeitige Einbindung relevanter Verwaltungsstellen geplant, um lokale Synergiepotenziale auszuloten und zu heben. Dabei besteht die Chance, auch im Bereich der Baustellenplanung zusätzliche Transparenz zu schaffen – beispielsweise im Bereich der Straßenbauarbeiten, um in diesem Bereich Kosteneinsparungen zu erzielen.

Um Klarheit über die erforderlichen Kapazitäten sowie Bandbreiten für sämtliche Standorte zu erhalten, sieht die Projektplanung die Erhebung von Bedarfszahlen vor. Aufgrund der schon jetzt engen Zusammenarbeit der Projektträger mit den verantwortlichen Verwaltungsstellen ist zu erwarten, dass diese Analyse schnell und umfassend durchgeführt werden kann.

Mitnutzung vorhandener Infrastrukturen

Auf der Grundlage der verfügbaren Informationen werden im Projekt sämtliche Infrastrukturen, die zur Mitnutzung geeignet sind, ausgewertet und auf ihre Integration in das Ausbauvorhaben überprüft. Bereits im jetzigen Stadium ergibt sich ein erhebliches Potenzial durch die Kooperation mit Energieunternehmen wie beispielsweise der WEMAG und der 50Hertz Transmission GmbH.

Ein weiterer Aspekt wird die Verlegung und Mitnutzung von Leerrohrkapazitäten entlang relevanter Leitungswege sein. Hier zielt das Engagement der Projektarbeit sowohl auf die effiziente Mitverlegung von Leerrohren als auch auf die Mitnutzung unter angemessenen Bedingungen.

Chancenkommunikation

Schon frühzeitig wurden seitens der Projektleitung Maßnahmen ergriffen, die die Vorteile des Ausbauvorhabens gegenüber der Landesregierung und weiteren relevanten Akteuren aufzeigen. Dabei wurden erste Kommunikationskanäle zwischen KMU und Verwaltung sowie zwischen Bürgern und Verwaltung etabliert, die lokale Synergieeffekte eruieren und für ihre Akzeptanz in der Umsetzung werben.

Die Arbeit mit konkreten Fragebögen, in Foren und individuellen Gesprächen diente als Grundlage, konkrete Chancen des Projekts zu verdeutlichen und Risiken frühzeitig einzubeziehen. Die Prozessbeteiligten werden über die Stärken der Partner bei der Synergiefindung informiert. Dieser Meinungsbildungsprozess führt bei den Mitwirkenden zu einer systematischen Auseinandersetzung mit anderen Akteuren sowie den Projektzielen und soll dadurch den partnerschaftlichen Umgang miteinander stärken.

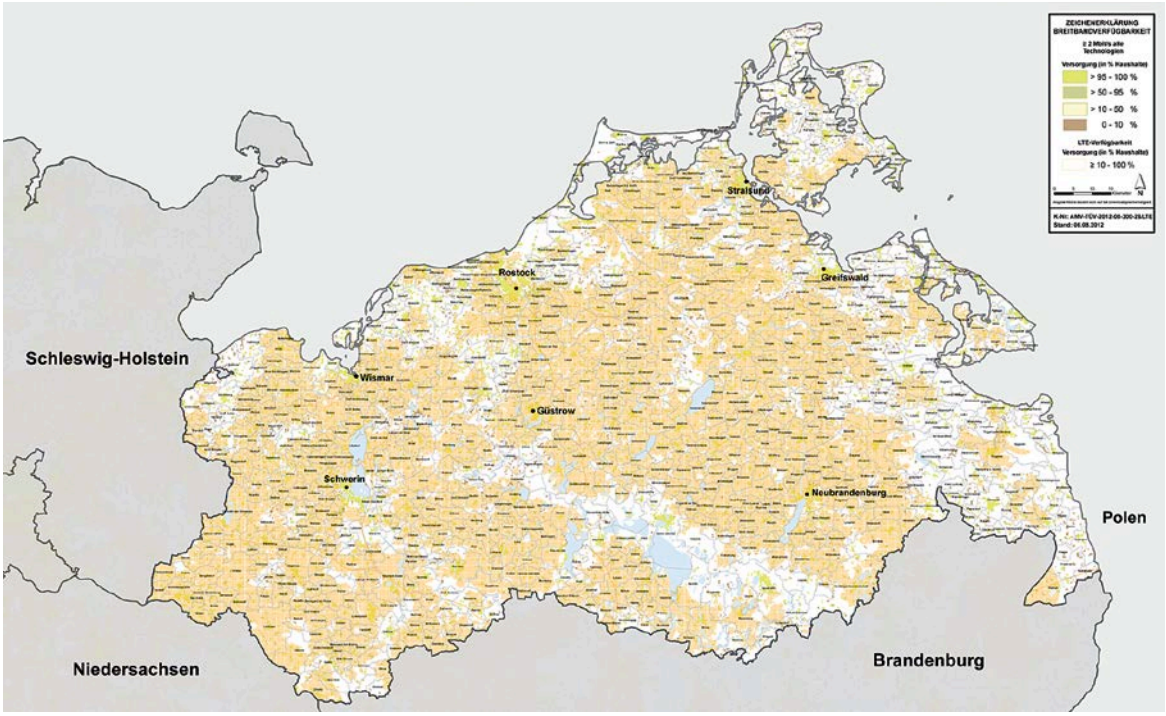
Die überregionale Dimension des Projekts erhöht auch dessen Komplexität. Deshalb schließt die Kommunikation die relevanten Unternehmen, Verwaltungseinheiten sowie politischen Entscheidungsträger auf allen Ebenen sowie betroffene Bürger ein. Das Projektmanagement fordert die branchenübergreifende Beteiligung aller Infrastrukturanbieter zum Breitbandausbau ein. Dabei zielt die Kommunikation mit den Beteiligten auch hier stets auf den gemeinsamen Vorteil, durch Tiefbauleistungen, Mitnutzung von vorhandenen Leerrohren, die Gewährung von offenen Zugängen (Open Access) auf Vorleistungsebene usw. Synergien zu heben.

Weitere Chancen erwachsen aus der Kommunikation der Tatsache, dass der zu erwartende Nutzen einer breitbandigen Anbindung über das primäre Ziel des Projekts hinausgeht und bessere Voraussetzungen für den weiteren lokalen Breitbandausbau schafft. So ermöglicht die Verlegung von Glasfaserleitungen zu den Verwaltungsstandorten Synergien zum Kabelverzweiger-Überbau, die eine spätere kostenintensive Erweiterung einzusparen helfen. Dasselbe gilt für die Versorgung von Schulstandorten, die sich im Regelfall in der Nähe von Verwaltungsstandorten befinden. Dieser Vorteil kann insbesondere aufgrund der besonderen Struktur des Bundeslandes mit überwiegend mittelmäßigen bis schlechten Ausbauvoraussetzungen ins Gewicht fallen.

2.2.4 Stärkung von Kooperationen

Das Anliegen einer branchenübergreifenden Kooperation durch die Projektverantwortlichen soll einem möglichst breiten Engagement auf Seiten der Infrastrukturinhaber gegenüberstehen. Dabei möchte die

Abbildung 2: Breitbandverfügbarkeit in Mecklenburg-Vorpommern



Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)/Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie/TÜV Rheinland

AG2-Projektgruppe über ihre Mitglieder an einer weiteren Öffnung von Branchen und Unternehmen für den Breitbandausbau mitwirken und im Rahmen ihrer Möglichkeiten zur Nutzung weiterer Synergieeffekte beitragen.

Insbesondere im Bereich der Eisenbahninfrastrukturen sind weitere Synergien vorstellbar. Darüber hinaus möchte die Projektgruppe aktiv daran mitwirken, geeignete Standards in der technischen Zusammenarbeit weiterzuentwickeln – zum Beispiel bei der Mitnutzung von freien Leerrohrkapazitäten an Straßen und Wasserwegen. Hinsichtlich der relevanten Eisenbahninfrastruktur sind vorab noch förderrechtliche und sicherheitstechnische Grundsatzfragen mit dem Eisenbahn-Bundesamt zu klären.

2.2.5 Herausforderungen der Finanzierung und Förderpolitik

Die Einsparpotenziale durch Synergien werden für die Erfolgsaussichten des Projekts eine erhebliche Rolle spielen – mit Auswirkungen auf die Budgetplanung. Gleichwohl ist abzusehen, dass die besonderen geografischen Daten des Landes eine Förderung erforderlich machen. Bereits in der Vergangenheit konnten Projekte im Rahmen der Förderung des Breitbandausbaus im ländlichen Raum (GAK Fördergrundsatz) den Grad der Breitbandversorgung erheblich verbessern. Jedoch waren die benötigten Beträge für die Sicherstellung der Grundversorgung um ein Vielfaches niedriger, als dies für den Aufbau von NGA-Netzen der Fall wäre.

Mit den geplanten Fördermitteln der Connecting Europe Facility (CEF) könnten im vorliegenden Projekt neue, wichtige Anreize für Infrastrukturinvestitionen geschaffen werden. Die Ausgestaltung der konkreten Richtlinien wird dabei eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Ausstattung mit Fördermitteln darstellen. Die Entwicklung dieser Richtlinien wird seitens der Projektsteuerung daher intensiv zu beobachten sein.

2.3 Fazit und Ausblick

Durch die Kooperation mit dem Ausbauvorhaben des Zweckverbands leistet die Projektgruppe einen Beitrag zur Realisierung konkreter Synergieeffekte. Die Auswahl des Projekts erfolgte aufgrund der möglichen Synergiepotenziale, die durch eine konsequente Umsetzung zu erwarten sind. Zugleich wird dies ein wichtiger Schritt für das Erreichen der Breitbandziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2018 sein.

Für die Projektgruppe ist die Kooperation ein Projekt, das ein Engagement über den laufenden IT-Gipfel hinaus in das nächste Jahr vorsieht. Dabei sollen weitere Teilnehmer der Projektgruppe in den Prozess eingebunden und Akteure zur Mitarbeit eingeladen werden, die zu wirksamen Synergieeffekten beitragen können. Das gemeinsame Ziel ist dabei nicht auf die Entwicklung von breitbandiger Infrastruktur beschränkt: Ganz bewusst wird bereits die Verbreitung intelligenter Dienste bedacht, die etwa im Bereich der Smart Grids neue Chancen für die Informationsgesellschaft durch Breitbandinfrastruktur ermöglichen. Im Ergebnis sollen die gemeinsamen Erfahrungen in einen ausführlichen Erfahrungsbericht einfließen, der Orientierungswissen und Empfehlungen für weitere Synergievorhaben vorsieht.

Konferenz: „Mit Synergien Infrastrukturausbau beschleunigen“

Am 25. April 2012 veranstalteten das Bundeswirtschaftsministerium und der DIHK die Konferenz „Mit Synergien Infrastrukturausbau beschleunigen“ im Haus der Deutschen Wirtschaft. Die Veranstaltung sollte den notwendigen Umsetzungsprozess befördern, indem die Bandbreite von Synergien aufgezeigt und relevante Akteure miteinander in einen vertieften Austausch gebracht werden. Ein Schwerpunktthema widmete sich der Frage, wie die gesetzlichen Rahmenbedingungen auszufüllen sind, damit Synergien besser realisiert werden können. Einzelfragen betrafen die bessere Koordination bei der Mitverlegung von Leerrohren sowie die Frage, wie die Topologie von Energienetzen bestmöglich für den Breitbandausbau nutzbar gemacht werden kann.

Einen Überblick über die Ergebnisse der Veranstaltung findet man unter **www.dihk.de/synergien-doku**

3. Alternative Verlegetechnologien am Beispiel Mikro-/Mini-Trenching (MT)

Beim Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur hin zu neuen Hochleistungsnetzen wurden die Tiefbaukosten als der am stärksten treibende Kostenblock identifiziert.

Vor diesem Hintergrund wurden dem Thema Mikro-/Mini-Trenching schon frühzeitig Aufmerksamkeit gewidmet und die Aktivitäten im europäischen Ausland beobachtet. In ersten Modellprojekten zum Einsatz von Mikro-/Mini-Trenching bei der Breitbanderschließung wurden grundsätzlich positive Ergebnisse erzielt.

3.1 Vorgehen und Ergebnisse

Mikro-/Mini-Trenching ist ein modernes Verlegeverfahren, mit dem sich nach ersten Erfahrungen die Tiefbaukosten bei der Breitbanderschließung in den jeweiligen Einsatzgebieten vermutlich um circa ein Viertel bis ein Drittel senken lassen.

Da jedoch einer grundsätzlichen Nutzung von Mikro-/Mini-Trenching u. a. Fragen zu Verfahrensdetails, Haftung, Gewährleistung und Erhalt der Straßensubstanz entgegenstehen, wurde im vergangenen Jahr der Arbeitskreis Mikro-/Mini-Trenching gegründet, in dem Vertreter des Bundes, der Länder, der Telekommunikationsunternehmen, der Bauwirtschaft und der Breitbandausrüster teilnahmen.

Die Ziele des Arbeitskreises im vergangenen Jahr waren darauf ausgerichtet, das Verfahren an sich und die Einsatzmöglichkeiten zu beschreiben sowie die notwendigen Maßnahmen einzuleiten, damit Mikro-/Mini-Trenching als Standard in die einschlägigen Regelwerke und Normen aufgenommen werden kann.

Als Grundlage hierfür liegt ein in der Fokusgruppe „Alternative Verlegetechnologien am Beispiel Mikro-/Mini-Trenching“ im Rahmen des IT-Gipfelprozesses abgestimmtes Arbeitspapier vor, das noch hinsichtlich straßenbautechnischer Fragestellungen (zum Beispiel zur Ausführung und Wiederherstellung der Oberflächenbefestigung) und Festlegung technischer Standards (u. a. als Grundlage des Bauvertrags und der Erfüllung des Bausolls) der Ergänzung bedarf. Hierzu sind die Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (Regelwerksaufsteller für den Straßenbau) sowie das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und die Straßenbauverwaltungen der Länder eingebunden.

Das Arbeitspapier soll zwischenzeitlich den Gemeinden Orientierungshilfe für kommunale Investitionsmaßnahmen geben und zur breiten Information der Bauwirtschaft dienen.

3.2 Das Mikro-/Mini-Trenching-Sonderverfahren zur Glasfaserkabelverlegung

Mikro- und Mini-Trenching (MT) ist ein minimalinvasives Verfahren zur Herstellung von schmalen Gräben oder Schlitzen (Breite: 4 cm bis 20 cm) durch Schneiden oder Fräsen zur Verlegung von Mikrorohr-/Mikro- bzw. Mini-Glasfaserkabeltrassen. Die Verlegesohltiefe der Leitungen liegt im Bereich der Frost- und Tragschicht, unterhalb des gebundenen Oberbaus der betroffenen Straße bzw. des Geh- oder Radweges. Die Verfüllung des Grabens erfolgt zeitnah nach der Herstellung (maximal 2 Tage). Als Verfüllbaustoff wird ein frostsicherer, zeitweilig fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoff, im Folgenden auch als *Grabenverfüllbaustoff* bezeichnet, verwendet. Der Dichtungskörper wird durch bautechnische Maßnahmen (zum Beispiel Überdeckung) gegen äußere Einflüsse geschützt. Das MT-Verfahren kann in Straßen der Bauklassen II–VI (alle Straßen außer Autobahnen und autobahnähnlich ausgebaute Fernstraßen) sowie Geh- und Radwegen aus Asphalt zur Anwendung kommen.

Die Herstellung des Grabens erfolgt mit speziellen Grabenfräsen. Entsprechend den Notwendigkeiten der Kabeltrasse wird eine unterschiedliche Anzahl Mikrorohre notwendig und daraus resultierend die entsprechende Grabenbreite und Grabentiefe. Die nachfolgenden Bilder zeigen die Ausführungen des MT-Verfahrens, wenn zum Beispiel wenige Mikrorohre im Gehweg verlegt werden sollen (Abbildung 3: Mikro-Trenching im Gehwegbereich, S. 16) und wenn größere Mikrorohrverbände im Straßenbereich zu verlegen sind (Abbildung 4: Mini-Trenching im Straßenbereich, S. 16).

Zur Herstellung des Fräsgrabens (Abbildung 5: Mini-Trenching Fräsgraben, S. 16) steht erprobtes technisches Gerät von verschiedenen Herstellern in großer Auswahl zur Verfügung. Um etwaige Beschädigungen der Mikrorohre durch *Kaltfluss* zu vermeiden, muss ein

Abbildung 3: Mikro-Trenching im Gehwegbereich
Quelle: BVS-net

Abbildung 4: Mini-Trenching im Straßenbereich
Quelle: Hochschule Biberach

zeitweise fließfähiger Verfüllbaustoff verwendet werden, der die Mikrorohrverbände beim Verfüllen vollständig umschließt (Abbildung 6: Mikrorohrverbände für den Einbau in den Fräsgraben).

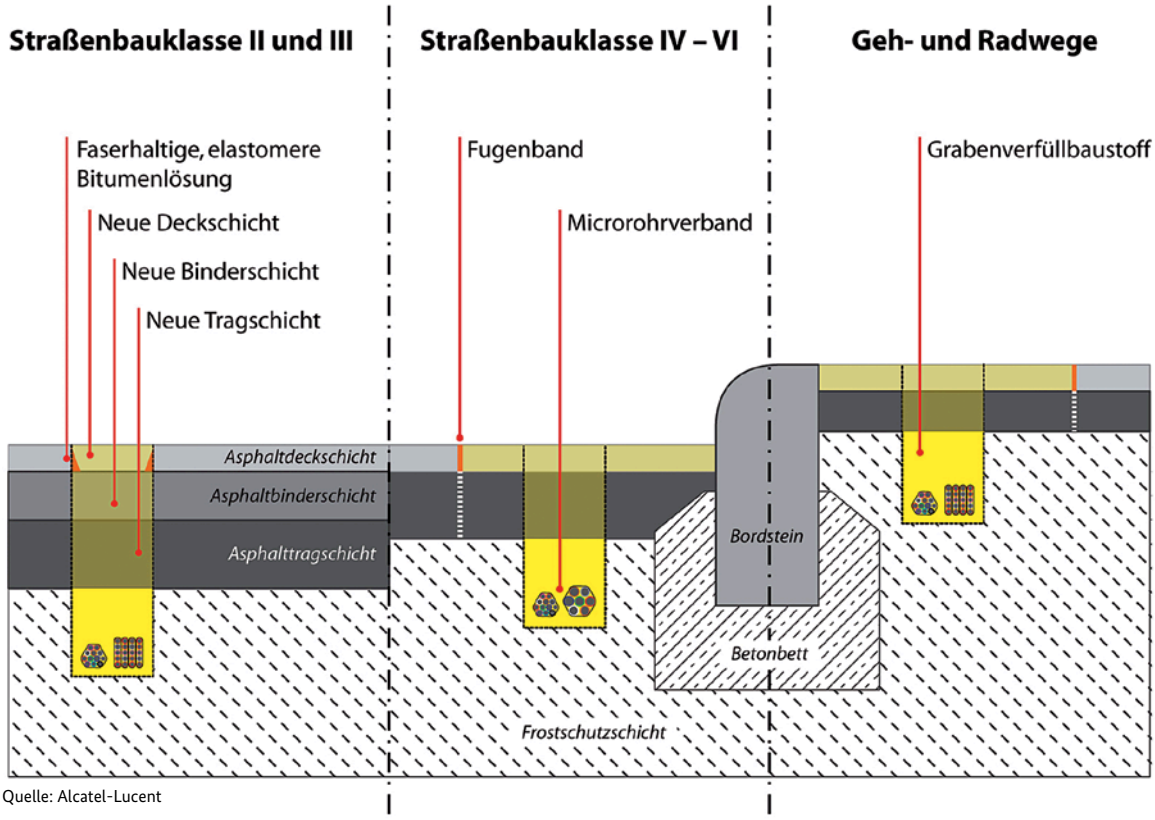
Die Mikrorohrverbände werden üblicherweise von der Trommel verlegt. Bei diesem Verfahren ist darauf zu achten, dass es zu keinem *Wickelschlag* führt, unter Zug eingebaut wird und die Temperaturtoleranzangaben des Herstellers für das Verlegen eingehalten werden.

Unmittelbar nach Beendigung der Montage- und Einmessarbeiten sind die Gräben und Gruben wieder zu verfüllen. Bei Mikrorohrverlegung nach dem MT-Verfahren wird kein Trassenwarnband verlegt. Der Grabenverfüllbaustoff wird rot eingefärbt, ohne die Eigen-

Abbildung 5: Mini-Trenching Fräsgraben
Quelle: e.wa riss Netze GmbH

Abbildung 6: Beispiel für Mikrorohrverbände für den Einbau in den Fräsgraben
Quelle: Alcatel-Lucent

Abbildung 7: Schnittbilder im Fahrbahn- und Gehwegbereich



Quelle: Alcatel-Lucent

schaft des Materials zu verändern. Der eingefärbte Verfüllbaustoff stellt bei einem späteren Aufbruch der Asphalt-Oberfläche mit der von ihm ausgehenden Signalwirkung einen optischen Schutz dar. Zur Vermeidung späterer Setzungen und Absenkungen der verfüllten Gräben und Gruben muss geeignetes Verfüllmaterial fachgerecht eingebaut werden.

Der gefräste Graben wird mit einem frostsicheren, zeitweise fließfähigen Material *(Grabenverfüllbaustoff)* bis zur Unterkante der gebundenen Tragschicht verfüllt (vgl. Abbildung 7).

Das hierfür anzuwendende Material muss die Anforderungen in Bezug auf Frostsicherheit und Tragfähigkeit erfüllen. Es werden folgende Kriterien überprüft:

- Druckfestigkeit
- Fließfähigkeit
- Frostbeständigkeit
- Lösbarkeit
- Selbstverdichtung
- Setzungsfreiheit
- Verträglichkeit gegenüber Rohrwerkstoffen

Vor dem Einbau des *Grabenverfüllbaustoffs* ist dem Auftraggeber eine ausreichende Fließfähigkeit auf der Baustelle nachzuweisen (vgl. Abbildung 8 und Abbildung 9, S. 18).

Abbildung 8: Nachweis der Fließfähigkeit des Grabenverfüllbaustoffs
Quelle: Hochschule Biberach

Abbildung 9: Einbau des Grabenverfüllbaustoffs
Quelle: Hochschule Biberach

Die Binder- und Tragschicht ist gemäß den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsbefestigungen aus Asphalt (ZTV-Asphalt-StB) auszuführen (vgl. Abbildung 10).

Um bei diesen schmalen Gräben eine ordnungsgemäße Oberflächenwiederherstellung zu gewährleisten, ist eine Wiederherstellung gemäß ZTV-Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB) durchzuführen (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 12).

Abbildung 10: Einbau der Trag- und Binderschicht
Quelle: TI-Teleplan Ingenieurbüro GmbH

Abbildung 11: Wiederhergestellte Oberfläche im Straßenbereich
Quelle: Alcatel-Lucent

Abbildung 12: Wiederhergestellte Oberfläche im Gehwegbereich
Quelle: Gemeindetag Baden-Württemberg

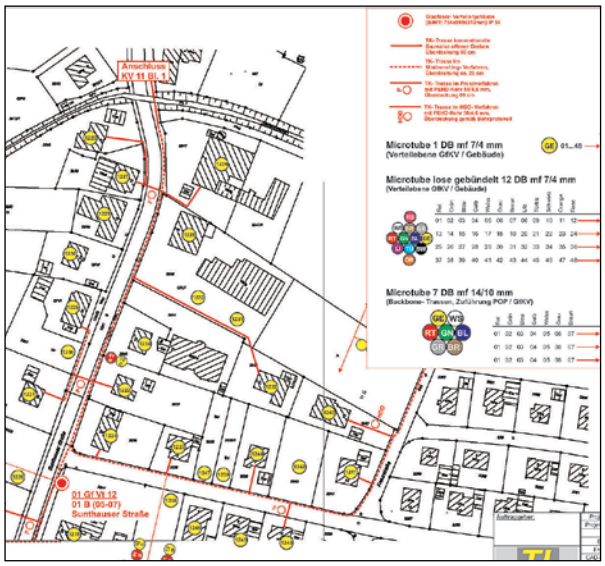


Abbildung 13: Dokumentierte Mikrorohrtrassen
Quelle: TI-Teleplan Ingenieurbüro GmbH

Der genaue Verlauf der Rohrverbände ist in Lage und Höhe einzumessen, ggf. durch Fotos zu ergänzen sowie zu dokumentieren und in ein digitales System einzupflegen (vgl. Abbildung 13).

Die hier kurze Beschreibung des Verfahrens liegt als Arbeitspapier für Bauleistungen zur Glasfaserkabelverlegung – Sonderverfahren Mikro-/Mini-Trenching der Fokusgruppe „Alternative Verlegetechnologien am Beispiel Mikro-/Mini-Trenching“ als Grundlage für den angestoßenen Standardisierungsprozess vor.

3.3 Erreichtes, Ziele und Aufgaben für das Folgejahr

Mit dem Arbeitspapier Mikro-/Mini-Trenching wurde in diesem Jahr der Anstoß für ein Standardisierungsverfahren gegeben. Das Arbeitspapier muss jedoch noch hinsichtlich straßenbautechnischer Fragestellungen (z. B. zur Ausführung und Wiederherstellung der Oberflächenbefestigung) und Festlegung technischer Standards (u. a. als Grundlage des Bauvertrags und der Erfüllung des Bausolls) ergänzt werden. Hierzu sind die Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen sowie das BMVBS und die Straßenbauverwaltungen der Länder eingebunden.

Zu der öffentlichen Konsultation der EU-Kommission hinsichtlich der EU-Initiative zur Kostenreduktion des Ausbaus der Hochgeschwindigkeits-Kommunikationsinfrastruktur in Europa wurde das Breitbandbüro des Bundes für eine Stellungnahme hinsichtlich Mikro-/Mini-Trenching unterstützt.

Derzeit werden in Deutschland bisher durchgeführte Mikro-/Mini-Trenching-Projekte wissenschaftlich erfasst, ausgewertet und dokumentiert. Erfahrungen aus Projekten im europäischen Ausland sollen dieser Studie hinzugefügt werden. Eine enge Zusammenarbeit mit dem Breitbandbüro des Bundes ist in diesem Zusammenhang angestrebt.

Zur breiten Information der Kommunen und der Bauwirtschaft wird auf einschlägigen Fachtagungen und Kongressen der aktuelle Stand vorgestellt. Den Kommunalverbänden, den Verbänden der Bau- und Telekommunikationswirtschaft danken wir für ihre Unterstützung.

4. Finanzierung von Hochleistungsnetzen in schwer zu versorgenden Gebieten

Zielsetzung der Fokusgruppe „Finanzierung von Hochleistungsnetzen in schwer zu versorgenden Gebieten“ ist es, Möglichkeiten zur Erleichterung der Finanzierung von Next Generation Access-Projekten (NGA-Projekten) im ländlichen Raum zu entwickeln bzw. anhand von Best Practices zu diskutieren. Die Teilnehmer der Fokusgruppe diskutierten aus diesem Grund auch Pilotprojekte, die für eine Bewerbung bei der Connecting Europe Facility (CEF) zur Förderung des Breitbandausbaus in Frage kommen könnten. In eine der Sitzungen der Fokusgruppe wurden Vertreter der Europäischen Kommission eingeladen, um mit ihnen Rahmenbedingungen und Kriterien zur Umsetzung von Breitbandprojekten zu spezifizieren, die durch das CEF-Programm unterstützt werden könnten. Ein Ergebnis dieser Diskussion war ein offener Brief an die EU-Kommissarin Neelie Kroes (Brief und Antwort, vgl. Infobox, S. 22–24). Des Weiteren erfolgte die Sammlung von 180 Pilotprojekten, die den Bedarf am CEF-Programm verdeutlichte und ein differenziertes Meinungsbild liefern konnte (Kommentar der Fokusgruppe, vgl. Infobox, S. 21). Darüber hinaus wurden Ansätze zur Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Finanzierung des NGA-Ausbaus im ländlichen Raum diskutiert, die in folgendem Positionspapier mündeten.

4.1 Positionspapier der Fokusgruppe

Die flächendeckende Versorgung mit leistungsfähigen Breitbandanschlüssen und der Aufbau von Netzen der nächsten Generation sind elementare Voraussetzungen für ein wirtschaftliches Wachstum Deutschlands und einen steigenden Wohlstand der Bevölkerung. Erfreulicherweise unterliegt der Telekommunikationsmarkt einem intensiven Wettbewerb, der zu vielfältigen Angeboten und niedrigen Preisen geführt hat. Nach Auffassung der in der UAG vertretenen Unternehmen steht auch die Regulierung in der Verantwortung: Sie muss ganz im Sinne der Breitbandstrategie der Bundesregierung wettbewerbs- und investitionsfreundlich ausgestaltet sein. Welche Maßnahmen dies konkret sein könnten, ist mit den Marktteilnehmern weiter zu diskutieren. Die Einführung eines Universaldienstes ist kontraproduktiv. Zudem sollten die zuständigen Behörden (insbesondere Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt) innerhalb des bestehenden Rechtsrahmens Kooperationsmodellen zwischen öffentlichen und privaten Trägern sowie privater Akteure untereinander mehr Handlungsspielraum gewähren.

4.1.1 Weiterführung und Fortentwicklung von Förderinstrumenten

Zur Unterstützung des Breitbandausbaus bestehen verschiedene Förderinstrumente, die den Auflagen der Beihilfeleitlinien[3] der EU-Kommission unterliegen. Hierunter fallen u.a. die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK), die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW), der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) sowie diverse Programme der Länder. Hintergrund dieser Instrumente war die Gewährleistung einer Breitband-Grundversorgung, vor allem in ländlichen oder stadtnahen Regionen. Diese Instrumente müssen mit Blick auf den schrittweisen NGA-Ausbau in den schwer zu versorgenden Gebieten weitergeführt und von Bund, Ländern und Kommunen durch eine gemeinsame finanzielle Kraftanstrengung zügig fortentwickelt werden.

Auf europäischer Ebene wird derzeit der neue mehrjährige Finanzrahmen für die Infrastrukturfonds EFRE und ELER diskutiert. Bei Einsatz und Strukturierung der Mittel ist auf die Belange und Bedarfe lokaler Projekte, wie sie für Deutschland charakteristisch sind, und auf die bestehenden Netzinfrastrukturen zu achten. Die etablierten Förderprogramme sollen ab 2014 durch das Instrument der Connecting Europe Facility (CEF) ergänzt werden. Die EU macht durch dieses Instrument deutlich, dass Finanzierungs- und Zuschussmöglichkeiten genutzt werden müssen, um effiziente Investitionen in schwer zu versorgenden Gebieten auslösen zu können. Die Förderkriterien der CEF sind bislang jedoch noch zu undifferenziert. Die Fokusgruppe betont die Notwendigkeit einer Förderung dort, wo in absehbarer Zukunft kein Ausbau im Markt zu erwarten ist. Es sollten Projekte gefördert werden, die wettbewerbliche Marktstrukturen unterstützen (zum Beispiel Open Access, Co-Investmentmodelle). Keinesfalls dürfen bereits getätigte Investitionen in Breitbandnetze

3 Diese befinden sich in Bearbeitung.

entwertet werden. Der Grundsatz der Technologieneutralität ist einzuhalten, soweit die jeweilige Technologie die geforderte Bandbreite erfüllt.

Zur Verdeutlichung der Notwendigkeit von Förder- und Finanzierungsprogrammen wie CEF wurden 180 Ausbau-Projekte aus allen Teilen Deutschlands gesammelt und der Europäischen Kommission gemeldet. Das Volumen der geplanten Investitionen beträgt 8,4 Milliarden Euro und betrifft 11,9 Millionen Haushalte. Damit unterstreicht es die große Bedeutung von CEF für die Akteure des Breitbandausbaus in Deutschland.

Für eine Versorgung des ländlichen Raums mit Hochleistungsnetzen müssen Synergien umfassend ausgeschöpft werden. Hierzu ist die weitgehende Mitnutzung vorhandener, geeigneter Infrastrukturen zu gewährleisten. Die Projektgruppe „Flächendeckender Ausbau von Hochleistungsnetzen“ hat diesen Punkt in ihrem Kapitel „Innovative Technologien, Synergien und Nutzung vorhandener Infrastruktur, Open Access“ (vgl. Kapitel 5.4.2) näher ausgeführt.

4.1.2 Verbesserte Rahmenbedingungen für Projektfinanzierungen

Eine Umsetzung von Projektfinanzierungen zum Aufbau von Hochleistungsnetzen muss stärker unterstützt werden. Hierzu gehören die effiziente Einbindung von Banken und Sparkassen und die Verbesserung der Kommunikation der verschiedenen existierenden oder neu aufzulegenden Finanzierungsmodelle. Zudem bedarf es der Identifizierung von Gründen, weshalb vorhandene Finanzierungsprogramme nicht oder nicht ausreichend angenommen werden. Mit diesen und anderen Finanzierungshemmnissen befasst sich die „AG Finanzierung“ des BMWi und erfasst damit die gesamte Seite der Fremdfinanzierung (Mittel, Hemmnisse). Zudem hat die AG den Auftrag, Transparenz über Finanzierungsmöglichkeiten durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) herzustellen und die Tauglichkeit vorhandener KfW-Programme für den Breitbandausbau zu prüfen. Die Fokusgruppe begrüßt dieses Vorhaben, hält ein dezidiertes Breitband-Förder- und/oder Finanzierungsprogramm, beispielsweise der KfW oder aus EU- bzw. Bundesmitteln, gleichwohl für wünschenswert. Seit Anfang des Jahres verfügt zum Beispiel die Landwirtschaftliche Rentenbank über ein Programm, welches für den Breitbandausbau genutzt werden kann.

Vereinfachte Finanzierungsbedingungen beinhalten des Weiteren günstige Zinssätze sowie langfristige Kreditlaufzeiten. Auch Bürgschaften sowie Haftungsfreistellungen können eine Finanzierung erleichtern. Darüber hinaus wären Möglichkeiten für Hauseigentümer zu prüfen. Diese könnten Steuererleichterungen umfassen. Im Gegenzug finanziert der Hauseigentümer den sogenannten Hausstich oder die Inhausverkabelung. Die bestehenden Möglichkeiten im Rahmen der Handwerkerregelung können hierfür bereits genutzt werden. Auch anderweitige Möglichkeiten zur Beteiligung der Hauseigentümer an den Kosten des Ausbaus sind zu prüfen.

Die etablierten Förderprogramme sollen ab 2014 durch das Instrument der Connecting Europe Facility (CEF) ergänzt werden. Die EU macht durch dieses Instrument deutlich, dass Finanzierungs- und Zuschussmöglichkeiten genutzt werden müssen, um effiziente Investitionen in schwer zu versorgenden Regionen auslösen zu können. Die Förderkriterien der CEF sind bislang jedoch noch zu undifferenziert. Die Fokusgruppe betont die Notwendigkeit einer Förderung dort, wo in absehbarer Zukunft kein Ausbau im Markt zu erwarten ist. Es sollten Projekte gefördert werden, die wettbewerbliche Marktstrukturen unterstützen (zum Beispiel Open Access, Co-Investmentmodelle). Keinesfalls dürfen bereits getätigte Investitionen in Breitbandnetze entwertet werden. Der Grundsatz der Technologieneutralität ist einzuhalten, soweit die jeweilige Technologie die geforderte Bandbreite erfüllt. Zur Verdeutlichung der Notwendigkeit von Förder- und Finanzierungsprogrammen wie CEF wurden 180 Ausbau-Projekte aus allen Teilen Deutschlands vom Breitbandbüro des Bundes gesammelt und der Europäischen Kommission gemeldet. Das Volumen der geplanten Investitionen beträgt 8,4 Milliarden Euro und betrifft 11,9 Millionen Haushalte. Dies unterstreicht die große Bedeutung von CEF für die Akteure des Breitbandausbaus der Bundesrepublik.

Stellungnahme der mitwirkenden Unternehmen in der UAG Breitband des

IT-Gipfelprozesses 2012 zur Connecting Europe Facility (CEF)

Im Rahmen des mehrjährigen EU-Finanzrahmens 2014-2020 schlägt die Europäische Kommission mit der Fazilität „Connecting Europe" (CEF) ein neues Instrument für die intelligente und nachhaltige Verknüpfung von Energie-, Verkehrs- und IKT-Infrastrukturnetzen mit dem Ziel der Vollendung des europäischen Binnenmarktes zu einer wissensintensiven und wettbewerbsfähigen Wirtschaftskraft vor. Damit unterstreicht die Kommission auch, dass effiziente und wettbewerbsorientierte Investitionen in Breitbandnetze der nächsten Generation für die Wettbewerbsfähigkeit der EU entscheidend sind. Für den IKT-Sektor will die Europäische Kommission mit Hilfe des neuen Instruments der CEF insbesondere den Ausbau von Hoch- und Höchstleistungsnetzen sowie die Implementierung europaweiter digitaler Dienste voran bringen. Dies begrüßen wir uneingeschränkt.

Konkret sollen aus der Fazilität „Connecting Europe" 9,2 Mrd. EUR zur Förderung von Investitionen in Hoch- und Höchstleistungsnetzen sowie für europaweite digitale Dienste zur Verfügung gestellt werden. Wir teilen grundsätzlich die Auffassung, dass mit einem derartigen Mitteleinsatz ein Beitrag zur Realisierbarkeit von Infrastrukturprojekten geleistet werden kann.

Darüber hinaus bedeutet Planungssicherheit auch, dass in einem transparenten Verfahren und in enger Abstimmung mit allen Akteuren möglichst frühzeitig und so klar wie möglich festgelegt werden sollte, welche Projekte unter welchen Voraussetzungen gefördert werden können. Weder die Entwürfe der CEF-Verordnung noch der Leitlinien für transeuropäische Telekommunikationsnetze beinhalten bislang klare Vergabekriterien. Nach dem derzeitigen Wortlaut fehlt zum Beispiel jedwedes Bekenntnis zum Prinzip der Technologieneutralität. Unklar ist ebenfalls, wie einer Entwertung bereits getätigter oder geplanter Investitionen in Breitbandinfrastrukturen durch CEF-Mittel entgegengewirkt werden soll. Hier besteht noch Diskussionsbedarf. Gerne werden wir daher der Kommission zeitnah konkrete Vorschläge für verbindliche Vergabekriterien und die weitere Ausgestaltung der Förderung übermitteln. Unabhängig davon, ob die zu bestimmenden Vergabekriterien notwendigerweise noch in die CEF-Verordnung oder die Leitlinien aufgenommen werden müssen, sollten aus unserer Sicht hier folgende Punkte Berücksichtigung finden:

- Eine Förderung sollte nur dort erfolgen, wo auf absehbare Zeit kein Ausbau im Markt zu erwarten ist;
- es sollten Projekte gefördert werden, die wettbewerbliche Marktstrukturen unterstützen (zum Beispiel Open-Access, Co-Investmentmodelle);
- bereits getätigte Investitionen in Breitbandnetze sollten nicht entwertet werden;
- der Grundsatz der Technologieneutralität sollte gewahrt werden.

Mit der Digitalen Agenda für Europa wird angestrebt, bis 2020 eine flächendeckende Breitbandversorgung mit Übertragungsraten von mindestens 30 Megabit pro Sekunde und für mindestens die Hälfte der europäischen Haushalte 100 Megabit pro Sekunde zu erreichen. Essentiell für uns ist es daher, dass ein zielgerichteter Mitteleinsatz gewährleistet wird, der insbesondere Investitionen in den Gebieten ermöglicht, die durch den Markt alleine auf absehbare Zeit wohl nicht erschlossen werden können. Hier kann die CEF einen innovativen Beitrag zur Reduzierung der Investitionslücken leisten.

Abbildung 3-X: Stellungnahme der mitwirkenden Unternehmen in der UAG Breitband (1/3)

Für die Beteiligten:

1&1 Internet AG

Alcatel-Lucent Deutschland AG

ANGA - Verband deutscher Kabelnetzbetreiber e.V.

Atene KOM GmbH

BITKOM - Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.

Breitband Kompetenz Zentrum Niedersachsen

BREKO – Bundesverband Breitbandkommunikation

BUGLAS – Bundesverband Glasfaseranschluss e.V.

Deutscher Landkreistag

DIHK – Deutscher Industrie- und Handelskammertag

Deutsche Telekom AG

Ericsson GmbH

FRK – Fachverband für Rundfunkempfang und Kabelanlagen

HUAWEI TECHNOLOGIES Deutschland GmbH

Ifkom - Ingenieure für Kommunikation e.V.

Intel GmbH

Kabel Deutschland

LB BW – Landesbank Baden-Württemberg

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Nokia Siemens Network

Seim & Partner

VATM - Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e.V.

Abbildung 3-X: Stellungnahme der mitwirkenden Unternehmen in der UAG Breitband (2/3)

NEELIE KROES

VICE-PRESIDENT OF THE EUROPEAN COMMISSION

Brussels, – 4 JUIL. 2012
Ares(2012) 813582

Dear Mr Schwarz, Mo 19/7

Thank you very much for your letter dated 7 June 2012. I am pleased to note the support for the proposed Connecting Europe Facility (CEF) expressed by the signatory stakeholders.

I wish to emphasise that CEF will indeed be technology-neutral. What matters, and that is the main eligibility criterion for CEF support, is that projects provide connection speeds of 30Mbps or more to businesses and citizens. These are the minimum targets which we have set ourselves in the Digital Agenda for Europe.

Where CEF will provide grant support to projects, detailed eligibility and selection criteria will be established in the Annual and/or Multi-annual Work Programmes. These will be drawn up by Commission services with the help of an Expert Group and will be adopted by Member States, under the scrutiny of the European Parliament.

I would like to reassure you that CEF does not aim to "crowd out" or overbuild private investment. To the contrary, CEF aims to "crowd in" investment from other sources with a view to attracting long-term investors, such as pension funds.

Once again, I would like thank you for your support and constructive comments.

Yours sincerely,

Mr. Jochen Schwarz
Head of the Broadband Working Group of the National IT Summit
Alcatel-Lucent Holding GmbH
Colditzstr. 34-36
12099 Berlin
Germany

RUE DE LA LOI 200 - B-1049 BRUSSELS - TEL.: (+32-2) 299.24.00 - FAX (+32-2)296.04.09

Abbildung 3-X: Stellungnahme der mitwirkenden Unternehmen in der UAG Breitband (3/3)

5. Flächendeckender Ausbau von Hochleistungsnetzen

5.1 Breitband als Voraussetzung für eine moderne Gesellschaft

Leistungsfähige Breitbandnetze haben sich innerhalb weniger Jahre zu einer Grundvoraussetzung für eine moderne Gesellschaft entwickelt. Nachdem das Ziel einer Grundversorgung fast vollständig erreicht werden konnte, ist der gemeinsame Fokus von Wirtschaft und Politik nun auf einen möglichst zügigen Ausbau von Hoch- und Höchstleistungsnetzen gerichtet. Einigkeit besteht darüber, dass mittel- bis langfristig nur eine möglichst flächendeckende Aufrüstung der Netzinfrastruktur mit Glasfasern den wachsenden Bandbreitenbedarf decken kann. In vielen Regionen haben infrastrukturausbauende Unternehmen bereits damit begonnen, Glasfasern näher zu den Haushalten oder bis in die Häuser hinein zu verlegen. Zugleich tragen die Ausbauverpflichtungen für den Rollout von LTE sowie technologische Weiterentwicklungen dazu bei, dass weiße Flecken erschlossen werden. Hinsichtlich der technischen Potenziale von LTE-Mobilfunk einerseits und VDSL-Vectoring andererseits verweist die Projektgruppe auf die anliegende Stellungnahme, die von der Geschäftsstelle des Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (BITKOM) zwischen den Herstellern Alcatel-Lucent, Huawei Technologies und Nokia Siemens Networks abgestimmt und konsolidiert worden ist (siehe Infobox ab S. 33).

Die Projektgruppe verfolgt das Ziel, allgemeingültige Kriterien zum erfolgreichen Netzausbau in schwer zu versorgenden Gebieten aufzustellen. Hierzu wurden verschiedene Hochleistungsnetze in solchen Gebieten untersucht und anhand der dortigen Erfahrungen Risiken und Erfolgsfaktoren identifiziert. Mit dem flächendeckenden Breitbandausbau zusammenhängende Fragen sowohl zu ordnungspolitischen als auch zu organisatorischen Aspekten von Open Access wurden ebenfalls behandelt. Schließlich wurden Strategien zur Sicherung des notwendigen Fachkräftebedarfs erarbeitet.

5.1.1 Kernaussagen

Der flächendeckende Breitbandausbau ist nur durch das gemeinsame Engagement von Wirtschaft, Bund, Ländern und Kommunen zu bewältigen. Die Finanzierung bleibt kritischer Faktor. Deshalb sind sämtliche Möglichkeiten zur Kostensenkung wie die Nutzung von Synergien und innovativen Verlegetechniken auszuschöpfen. In einigen Gebieten bleibt staatliche Förderung weiterhin notwendig, die vorhandenen Programme sind zu nutzen und zu optimieren. Zur Erhöhung der Netzauslastung bieten sich Kooperationen in Form von Open Access an – insbesondere in ländlichen Gebieten. Daher ist künftig weiter an der konkreten praktischen Umsetzung von Open Access zu arbeiten. Schließlich gilt es, den für den flächendeckenden Breitbandausbau erforderlichen Fachkräftebedarf durch geeignete Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen langfristig zu sichern.

5.2 Open Access als Katalysator für den flächendeckenden Ausbau von Hochleistungsnetzen – ordnungspolitische Aspekte von Open Access

Open-Access-Modelle können aufgrund von Risikoteilung und optimierter Auslastung den Ausbau von Hochleistungsnetzen in der Fläche beschleunigen, da sie Investitionspotenziale ausschöpfen und wirtschaftlich tragfähige Modelle mit einem Return on Invest ermöglichen.[4] Insbesondere in Regionen, in denen kein Infrastrukturwettbewerb zwischen Hochleistungsnetzen zu erwarten ist, kann durch Open-Access-Modelle dennoch ein Wettbewerb zwischen verschiedenen Breitbandanbietern ermöglicht werden. Zudem können Regulierungseingriffe vermieden werden, soweit den Verbrauchern vielfältige Wahlmöglichkeiten gegeben und Marktlösungen gefördert werden. Aufbauend auf dem Ergebnispapier der Projektgruppe „Open Access“ der AG2 des Nationalen IT-Gipfels 2010 sollen im Folgenden die Bedeutung der Wahlmöglichkeit der Verbraucher sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen und regulatorischen Konsequenzen von Open Access näher beschrieben werden.

4 Siehe hierzu Ergebnispapier der IT-Gipfel-Projektgruppe Open Access aus 2010.

5.2.1 Wahlmöglichkeiten für Verbraucher

Nach Überzeugung der Projektgruppe stärkt Open Access die Entscheidungsfreiheit der Verbraucher in dem Umfang, in dem es einen nachhaltigen Wettbewerb fördert. Mit anderen Worten: Durch die vielerorts neu entstehenden Netze der nächsten Generation (NGA-Netze) wird der Markt heterogener. Es entwickelt sich eine Multi-Carrier- und Multi-Technologie-Umgebung. Gute Wettbewerbschancen der am Markt tätigen Unternehmen fördern die Wahlmöglichkeiten der Kunden. Denn die Möglichkeiten von Privat- und Geschäftskunden, zwischen verschiedenen Dienstleistern, Produkten und Preismodellen zu wählen, steigen, wenn allen Marktteilnehmern, basierend auf den Prinzipien der Freiwilligkeit und Technologieneutralität, ein transparenter und diskriminierungsfreier Netzzugang – und somit gleiche Wettbewerbsbedingungen – ermöglicht werden.

Mit der diskriminierungsfreien Beteiligung aller Marktteilnehmer, die zusätzlich durch die technische Interoperabilität der neu entstehenden Netze mittels Standardisierung von Schnittstellen und Prozessen zu gewährleisten ist, ermöglicht Open Access allen Marktakteuren, Produkte für den Endkunden mit gesicherter Qualität und Bandbreite im Idealfall bundesweit anzubieten. Endkunden können so frei zwischen möglichst unterschiedlichen Produkten, Qualitäten, Preisen und Anbietern entscheiden. Die Arbeitsgruppe „Interoperabilität“ des NGA-Forums und die dort beteiligten Unternehmen haben mit der Verabschiedung des Grundsatzdokuments „Technische und operationelle Aspekte des Zugangs zu Glasfasernetzen und anderen NGA-Netzen“ sowie einer Leistungsbeschreibung eines Ebene 2-Zugangsprodukts für Glasfaseranschlussnetze bereits einen erheblichen Beitrag für die Erarbeitung einheitlicher Standards geleistet.[5]

Steigende Wahlmöglichkeiten auf Seiten der Verbraucher bedeuten, dass Breitbandanbieter ihre Produkte marktgerecht gestalten und neue Produkte und Dienste entwickeln und anbieten können, soweit hierfür eine entsprechende Nachfrage von Seiten der Verbraucher besteht. Parallele und innovative Retail-Angebote verschiedener Anbieter über dasselbe Netz wirken sich wiederum positiv auf die Penetration und somit die Amortisation der Netzinvestition aus. Den größten Mehrwert hinsichtlich der Produktvielfalt entfalten nach Auffassung der Projektgruppe Open-Access-Modelle für Festnetzlösungen, wenn nachfragenden Unternehmen Zugang zu spezifizierten Vorleistungsprodukten ermöglicht wird, die den Vorschlägen zum Beispiel des NGA-Forums Rechnung tragen. Durch das Angebot solcher Vorleistungsprodukte werden zudem verschiedene Wettbewerbsmodelle im Markt bedient. Eine Vielfalt von aktiven und passiven Vorleistungsprodukten führt zu einem Mehr an Wertschöpfung und größeren Gestaltungsmöglichkeiten bei Produkten und Angeboten, was eine noch stärkere Differenzierung der untereinander im Wettbewerb stehenden Unternehmen zum Vorteil der Endkunden ermöglicht.

5.2.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die durch Open-Access-Modelle beförderte Produkt- und Dienstleistungsvielfalt, die für Verbraucher und die gesamtwirtschaftliche Entwicklung von zentraler Bedeutung ist, beruht darauf, dass allen Marktteilnehmern aufgrund freiwilliger Vereinbarungen gleiche, diskriminierungsfreie Wettbewerbschancen geboten werden. Der Aufbau neuer Netze ist derzeit mit erheblichen Risiken und hohen Kosten verbunden. Open Access kann gesetzliche Regelungen zur Wettbewerbssicherung und Regulierung nicht ersetzen. Gleichwohl ist Open Access nach Auffassung der in der AG2 vertretenen Unternehmen und Verbände dazu geeignet, im konkreten Einzelfall von gesetzlichen und regulatorisch induzierten Maßnahmen abzusehen.

So ist Open Access vom Grundsatz her ein auf Freiwilligkeit beruhendes Konzept, das den Vorrang von freiwilligen Angeboten und das Primat von Marktlösungen erfordert. Wenn freiwillig angebotener Open Access zumindest die Bedingungen Transparenz und Diskriminierungsfreiheit erfüllt, sind Regulierungseingriffe nach Auffassung der in der AG2 vertretenen Unternehmen und Verbände nicht erforderlich. Open Access führt somit nicht zu mehr, sondern zu weniger Regulierung. Dieses Konzept stellt für die in der AG2 vertretenen Unternehmen und Verbände daher eine Alternative zu

5 Die Dokumente sind im Internet abrufbar unter: www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Regulierung Telekommunikation/NGAForum/NGAForum_node.html.

herkömmlichen regulatorischen Maßnahmen dar, da gelebter Open Access einen nachhaltigen Wettbewerb im Markt erzeugen kann. Dies bedeutet wiederum nicht, dass Open Access mit einer symmetrischen Regulierung gleichzusetzen wäre. Im Fall der Nichteinigung auf kommerzieller Basis kann ein offener Zugang zu dem betroffenen Netz regulatorisch auch weiterhin nur dann angeordnet werden, soweit die entsprechenden gesetzlichen Voraussetzungen dort erfüllt sind.

Damit die Potenziale von Open Access voll zur Entfaltung kommen können, müssen die zwischen den beteiligten Unternehmen auf freiwilliger Basis vertraglich vereinbarten Zugangskonditionen eine Berücksichtigung des von den Beteiligten jeweils übernommenen Investitionsrisikos ermöglichen – also die Möglichkeit einer angemessenen Differenzierung der Zugangspreise in Abhängigkeit vom jeweils übernommenen Risiko eröffnen. Konkrete Ausprägungsvarianten einer solchen Risikoteilung stellen zum Beispiel Co-Investment-Modelle und solche Modelle dar, bei denen der Vorleistungsabnehmer sich gegen frühzeitige Zusicherung der Abnahme bestimmter Mengen günstige Mietpreise sichert, dafür aber Auslastungsrisiko übernimmt. Unter diesen Bedingungen schafft Open Access auf der Grundlage marktwirtschaftlicher Mechanismen für alle Marktakteure und Investoren bestmögliche Investitionsbedingungen, eine optimierte Netzauslastung sowie faire Zugangsbedingungen.

5.3 Open Access als Katalysator für den flächendeckenden Ausbau von Hochleistungsnetzen – organisatorische Aspekte von Open Access

Wie im vorangegangenen Teil bereits ausgeführt, kommt dem Open-Access-Modell sowohl im Hinblick auf Wettbewerb, auf die Netzauslastung – und damit die Wirtschaftlichkeit des Netzausbaus – und nicht zuletzt auf die Wahlfreiheit der Verbraucher eine große Bedeutung zu. Dementsprechend müssen operativ alle Prozesse so ausgestaltet werden, dass Open Access ermöglicht und gleichzeitig die Kosten für alle Beteiligten bei hoher Zuverlässigkeit der Systeme minimiert werden.

Dafür müssen die Prozesse der Unternehmen aufeinander abgestimmt und vereinheitlicht werden. Die Sicherung der Qualität ist dabei ein entscheidender Faktor. Schließlich bringt die Weiterentwicklung des Marktes, an dem die Deutsche Telekom nicht mehr nur als Anbieter, sondern auch als Nachfrager agiert, eine deutliche Veränderung mit sich. Anders als im herkömmlichen PSTN-Netz gibt es in NGA-Netzen nicht nur einen, sondern eine Vielzahl an Netzbetreibern. Alle Anbieter und Nachfrager müssen sich einigen. Dies bedarf einer gemeinsamen Planung und Umsetzung. Die Bundesnetzagentur moderiert diesen multilateralen Prozess erfolgreich über das NGA-Forum. Ein wichtiger Aspekt dabei ist, dass nicht jedes Unternehmen überprüfen kann, ob der potenzielle Vertragspartner die neuen Schnittstellen beherrscht und in fehlerfreier Qualität anbietet. Vor diesem Hintergrund haben die Unternehmen vereinbart, eine gemeinsam initiierte Testschnittstelle einzurichten, die mittels Zertifizierung aufwendige und sehr teure individuelle Abstimmungsverfahren überflüssig macht:

Die Schnittstelle der Zukunft, an der sich Anbieter und Nachfrager gleichermaßen beteiligen werden, und die Schnittstelle für alle Kundenwechselprozesse nennt sich S/PRI. „Geist“ bzw. „Gewitztheit“, die hier phonetisch anklingen, sind sicherlich wichtiger Bestandteil des „Supplier/Partner Requestion Interface“. Die innerhalb des NGA-Forums gebildete Arbeitsgruppe „Prozesse & IT“ beauftragte den Arbeitskreis S/PRI, die erforderlichen Definitionen und technischen Parameter zu spezifizieren. Mitglieder der Arbeitsgruppe sind 1&1 Internet AG, EWE TEL GmbH, M-net Telekommunikations GmbH, NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH, QSC AG, Telefónica Germany GmbH & Co. OHG, Deutsche Telekom AG und Vodafone D2 GmbH. Die Schnittstelle stellt einen bundeseinheitlichen IT-Rahmen für die Abwicklung von folgenden Bestell- und Geschäftsprozessen für Next-Generation-Network-Vorprodukte (NGN-Vorprodukte) zur Verfügung:

- Bereitstellung
- Leistungsänderung
- Kündigung
- Entstörung
- Anbieterwechsel

Die Schnittstelle soll den beteiligten Providern eine hohe Automatisierung der Auftragsprozesse in Form von Webservices ermöglichen. Sie birgt hohe Synergieeffekte, da die Schnittstelle auf der Basis heutiger Standards entwickelt wurde und WITA-basiert (Wholesale-IT-Architektur) ist. Sie ist kompatibel zu Vorabstimmungsprozessen und sichert die Qualität durch einen initialen Konformitätstest für jedes teilnehmende Unternehmen.

Die Schnittstelle ist in ihrer aktuellen Version auf den Internetseiten der Bundesnetzagentur veröffentlicht. Die Unternehmen müssen diese Schnittstelle selbst implementieren oder können dies durch externe Dienstleister realisieren. Zurzeit wird das Konformitätstestverfahren entwickelt und soll den interessierten Unternehmen bereits in wenigen Monaten zur Verfügung stehen. Die Kosten für die Zertifizierung werden dabei außerordentlich moderat sein und keinerlei Hürde auch für kleinere Marktteilnehmer darstellen. Die Schnittstelle wird in Zukunft immer mehr Geschäftsfälle zuverlässig bedienen können und so eine optimale Qualität zu wirtschaftlichen Preisen bieten.

Damit ist gewährleistet, dass Open Access nicht nur ein politisches Schlagwort oder der Wunsch der Verbraucher nach Wettbewerb bleibt, sondern ein zentrales Element für den erfolgreichen Breitbandausbau in Deutschland wird. Wir können davon ausgehen, dass Deutschland mit diesem Open-Access-Ansatz auch im internationalen Vergleich eine Vorreiterrolle einnehmen und „Esprit“ nach Europa tragen wird.

5.4 Erfolgsfaktoren beim flächendeckenden Ausbau von Hochleistungsnetzen

Im Rahmen der Unterarbeitsgruppe Breitband wurden 2011 verschiedene Ausbauprojekte für Hochleistungsnetze in schwer zu versorgenden Gebieten vorgestellt, um daraus Empfehlungen für den flächendeckenden Breitbandausbau abzuleiten. Empfohlen wurden u. a. die Nutzung existierender Infrastrukturen sowie die Errichtung passiver Infrastrukturen durch Kommunen und Kreise. Weiter ist gerade beim Ausbau in ländlichen Gebieten ein gemeinsames Vorgehen von Bund, Ländern, Kommunen und Unternehmen notwendig, wobei ein nationales NGA-Förder- oder Finanzierungsprogramm äußerst hilfreich wäre, um eine flächendeckende Breitbandversorgung zu erreichen. Schließlich ist der wirtschaftliche Breitbandausbau derzeit oftmals durch geringe Nachfrage und Zahlungsbereitschaft erschwert (Details siehe auch S. 46ff. des AG 2 Jahrbuchs 2011).

Konkret wurden 2011 folgende Maßnahmen zur Beschleunigung des Breitbandausbaus empfohlen (siehe S. 53 des AG2 Jahrbuchs 2011):

- Schaffung von Markttransparenz sowie Ermöglichung von Synergieeffekten
- Unterstützung von Kooperationen
- Investitions- und wettbewerbsfördernde Regulierungsmaßnahmen
- Indirekte Förderung und KfW-Programm
- Direkte Förderung
- Engagement regionaler Körperschaften als Investor oder Anbieter passiver Infrastruktur

Im diesjährigen IT-Gipfel-Prozess wurden die Projekte erneut untersucht, um weitere Aussagen über Risiko- und Erfolgsfaktoren für den flächendeckenden Breitbandausbau treffen zu können.

5.4.1 Risikofaktoren

Eine realistische Bedarfsanalyse sowie eine umfassende Vorvermarktung sind kritisch für den Projekterfolg. Sind sie unzureichend oder fehlen vollständig, führt dies in der Regel zu allzu optimistischen Absatzschätzungen, die die Wirtschaftlichkeit gefährden. Ein unzureichendes Projektmanagement führt zu Zeitverzug, finanziellem Mehraufwand und schwindender Akzeptanz. Die fehlende Dokumentation und unsachgemäße Realisierung von Leerrohrsystemen (zum Beispiel im Zuge der synergetischen Nutzung von Baumaßnahmen) führen bei späterer Nutzung zu immensen ungeplanten Folgekosten, die das im Vorfeld getätigte Investment massiv entwerten. Die unsachgemäße Ausführung der Arbeiten am passiven wie auch am aktiven Netz führen zu unnötigen Zusatzkosten, die ggf. eingesparte Summen in der Auftragsvergabe um ein

Vielfaches übersteigen können – zum Beispiel durch Doppelarbeiten durch ggf. neu zu beauftragende Fachfirmen, zeitlich verzögerte Umsätze oder zusätzliche ungeplante Mittelbedarfe. Die unzureichende Planung oder die Vernachlässigung der einschlägigen Regelwerke, wie zum Beispiel im Denkmalschutz oder Naturschutz, führen nicht selten zur Untersagung auch bereits begonnener Baumaßnahmen oder aber auch zur unnötigen Übererfüllung behördlicherseits gestellter Anforderungen (zum Beispiel die einschlägigen Normwerke übersteigende Anforderungen an die Bauausführung) und damit zu unnötigen Mehrkosten.

5.4.2 Erfolgsfaktoren

Dezentraler Ausbau im Technologiemix

Die untersuchten Projekte konnten allesamt Fortschritte verzeichnen und untermauern damit, dass der Breitbandausbau dezentral und unter Verwendung sämtlicher Technologien sowie deren Kombination erfolgt (zum Beispiel Nutzung von Richtfunk in Kombination mit VDSL oder Nutzung der LTE-Frequenzen). Ein Glasfaserausbau bis zum Haus oder bis in die Wohnung (FTTB/H) ist unter bestimmten Umständen auch in ländlichen Regionen realisierbar. In vielen Gebieten geschieht der Ausbau allerdings zunächst durch den Glasfaser-Ausbau bis zum Kabelverzweiger, der mit VDSL-Technologie aufgerüstet wird. Von hier aus ist dann ein weiterer schrittweiser Glasfaserausbau näher zum Kunden möglich.

Der zügige LTE-Ausbau trägt bereits heute und zukünftig dazu bei, Glasfaserleitungen näher an den Kunden zu bringen, wenn die Antennenstandorte mittels Glasfaserleitungen angebunden werden. Zudem wurden bereits bis Sommer 2012 in elf der 13 unterversorgten Bundesländer die Ausbauverpflichtungen der Digitalen Dividende I erfüllt und dabei kurzfristig viele weiße Flecken erschlossen.

Der FTTC-Ausbau ist eine vergleichsweise schnell realisierbare und – verglichen mit einem sofortigen FTTH-Ausbau – mit geringem Investment verbundene Möglichkeit, un- oder unterversorgte Gebiete breitbandig zu versorgen. Wo nicht sofort alle Bedarfsregionen berücksichtigt werden können, ermöglicht der schrittweise FTTC-Ausbau eine Erschließung weiterer Gebiete in den nächsten Jahren. Gleichwohl verbleiben Versorgungslücken und damit weiterhin Handlungsbedarf.

Finanzierung / Förderung

Die Finanzierung von Breitbandnetzen in dünn besiedelten Gebieten befindet sich vielfach am Rande der Wirtschaftlichkeit und erfordert deshalb individuelle Konzepte und ein „Commitment“ der Akteure. Grundsätzlich bieten sich gerade in ländlichen Gebieten die regionalen Sparkassen sowie die Volks- und Raiffeisenbanken als Partner vor Ort an. Breitbandfinanzierung ist jedoch für viele regionale Geldinstitute unbekanntes Terrain, gleichzeitig existiert heute kein Markt für Breitbandnetze. Daher ist eine Informationsoffensive anzuraten, die die Bedeutung eines Breitbandnetzes für die Regionen unterstreicht und es zudem als langfristigen, sicheren Business Case darstellt. Ein realistischer Business Case ist – wie überall – zur Vermeidung komplizierter Nachfinanzierungen und zur Erhaltung der Glaubwürdigkeit notwendig.

In vielen dünn besiedelten Gebieten bleiben direkte Fördermittel und/oder Bürgschaften zur Schließung der Deckungslücke zwingend notwendig. Wo Fördermittel in Anspruch genommen wurden, berichteten die Akteure oftmals von komplizierten Abstimmungen. Deshalb sollten innerhalb der Kommunalverwaltung von Beginn an verbindliche Zuständigkeiten festgelegt werden („Breitbandbeauftragter“) und vorhandene Beratungsmöglichkeiten, zum Beispiel durch die Breitbandkompetenzzentren der Länder und des Bundes, genutzt werden.

Die im letzten Jahr ausgesprochene Empfehlung zur Etablierung/Realisierung eines KfW-Förderprogramms für den Breitbandausbau bleibt bestehen. Ein solches Programm hätte nicht zuletzt Signalwirkung und wäre Ausdruck des politischen Willens, den Breitbandausbau voranzutreiben. Aus diesem Grunde werden zudem in einer Arbeitsgruppe des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) die vorhandenen Förderprogramme auf ihre Geeignetheit für den Breitbandausbau evaluiert. Flankierend sollte die Nutzung der Mittel aus dem von der Europäischen Union angestrebten CEF-Programm angestrebt werden. Nicht zuletzt ist auch der sich in Überarbeitung befindende

beihilferechtliche Rahmen der EU praktikabel und technologieneutral auszugestalten.

Unterstützung der Politik vor Ort: Kommunikation, Planung und Abstimmung, realistische Einschätzung der Nachfrage

Wie oben gesagt, geschieht der Breitbandausbau dezentral in regionalen Ausbaugebieten. In allen untersuchten Projekten war die umfassende Unterstützung durch die kommunale Politik maßgeblich für den Projekterfolg. In der Planungs- und Umsetzungsphase bleibt die enge Zusammenarbeit zwischen dem ausbauenden Unternehmen, den Vertretern von Politik und Verwaltung und ggf. der Planungsfirma erfolgsentscheidend. Dies gilt umso mehr in schwierigen topographischen Lagen, beim Einsatz unterschiedlicher Verlegetechniken und bei der Nutzung von Synergien sowie bei gebietskörperschaftsübergreifenden Baumaßnahmen.

Umfangreiche Kommunikations- und Informationsmaßnahmen zur örtlichen Breitbandversorgung und zum jeweiligen Planungsstand erhöhen Akzeptanz und Nachfrage. Für den wirtschaftlichen Erfolg ist eine realistische Einschätzung der tatsächlichen Nachfrage notwendig, was allerdings durch die vielfach berichtete Erfahrung erschwert wird, dass sich die Nachfrage oftmals erst nach dem erfolgten Ausbau einstellt.

In den realisierten Projekten haben sich vergleichsweise kurz nach dem Rollout der neuen Infrastrukturen erste positive Effekte hinsichtlich der Standortentwicklung, wie zum Beispiel eine erleichterte Vermarktung von Wohnungen und Grundstücken, eine erleichterte bzw. verstärkte Ansiedlung von Gewerbe sowie verstärkte lokale Wertschöpfung, eingestellt. Diese positiven Effekte sollten aktiv kommuniziert werden.

Innovative Technologien, Synergien und Nutzung vorhandener Infrastruktur, Open Access

Die im vergangenen Jahr empfohlene Nutzung von Synergieeffekten wird durch das im Frühjahr 2012 verabschiedete TKG grundsätzlich erleichtert. Nun gilt es, die neuen Regelungen praktisch umzusetzen. So müssen seitens der Bundesverwaltung entsprechende Prozesse zur Nutzung von Bundesfernstraßen und Bundeswasserstraßen für die Mitverlegung von Glasfaserleitungen geschaffen werden. Weiterhin sind die Genehmigungsverfahren zur Querung von Bahn- und Autobahnstrecken sowie Gewässern zu vereinfachen bzw. zu beschleunigen.

Der Einsatz von Mikro-Trenching, die Nutzung von Abwasserkanälen oder die oberirdische (Freiluft-)Verlegung ermöglichen die wirtschaftliche Erschließung mit Glasfaser insbesondere in ländlichen Gebieten, stoßen aber mancherorts auf Vorbehalte. Die Vorteile dieser Verfahren sind daher entsprechend zu kommunizieren. Einschlägige Landesbauordnungen oder DIN-Normen stehen dem Einsatz des Mikro-Trenching-Verfahrens entgegen oder sehen es zumindest nicht vor. Diese Verordnungen sollten daher entsprechend angepasst oder gelockert werden. Schließlich können über den neuen § 76 TKG, der eine Duldungspflicht von Hauseigentümern hinsichtlich des Anschlusses ihres Gebäudes an ein NGA-Netz vorsieht, Ausbaugebiete in einem Zuge vollständig erschlossen werden und damit spätere Anschlusskosten reduziert werden.

Eine Grundanforderung an den Aufbau von Hochleistungsnetzen war die Gewährleistung von Open Access für andere Netzbetreiber. Die Erfahrung aus den Modellprojekten zeigt allerdings, dass die praktische Realisierung von Open Access komplexe Fragen an Technik, Prozesse und Geschäftsmodelle stellt.

5.4.3 Thesen zum flächendeckenden Breitbandausbau

Die im vergangenen Jahr aufgestellten Empfehlungen konnten auch ein Jahr später untermauert werden:

- Es gibt kein Patentrezept für den Breitbandausbau im ländlichen Raum. Der Ausbau geschieht dezentral und abhängig von der Situation vor Ort und im Mix der Technologien und Anbieter.

- Die Finanzierung bleibt kritischer Faktor. In dünn besiedelten Gebieten bleibt gezielte Förderung notwendig.

- Die Unterstützung durch die örtliche Politik sowie die umfassende Planung und Abstimmung zwischen den verschiedenen Akteuren sind erfolgsentschei-

dend. Dies gilt vor allem, wenn Synergien genutzt und Fördermittel in Anspruch genommen werden sollen.

- Die Nachfrage nach hochleistungsfähigem Internet besteht noch nicht überall gleichermaßen. Die frühzeitige und laufende Kommunikation über Projektvorhaben und den Status sowie spezialisierte Retail-Angebote steigern sowohl Akzeptanz als auch Nachfrage.

- Innovative (Verlege-)Technologien sowie die Nutzung von Synergien und vorhandener Infrastruktur können zur Kostensenkung beitragen. Die Voraussetzungen und die Akzeptanz hierfür sind deshalb zu optimieren.

- In den realisierten Projekten zeigen sich vergleichsweise kurz nach dem Rollout der neuen Infrastrukturen erste positive Effekte hinsichtlich der Standortentwicklung, wie z. B. eine erleichterte Vermarktung von Wohnungen und Grundstücken, eine erleichterte bzw. verstärkte Ansiedlung von Gewerbe sowie verstärkte lokale Wertschöpfung.

5.5 Fachkräftesicherung für den Glasfaser-Netzausbau

5.5.1 Ein erfolgreicher Glasfaserausbau setzt Qualität und ausgebildete Fachkräfte voraus

Es besteht Einigkeit darüber, dass mittel- bis langfristig nur eine möglichst flächendeckende Aufrüstung der Netzinfrastruktur mit Glasfasern den wachsenden Bandbreitenbedarf decken kann. In vielen Regionen haben infrastrukturausbauende Unternehmen bereits damit begonnen, Glasfasern näher zu den Haushalten oder bis in die Häuser hinein zu verlegen. Dies gilt auch für den LTE-Ausbau. Der Übergang von Kupferleitungen zu Glasfasern bedeutet technologisch einen radikalen Umbruch: Informationen werden nicht mehr in Form elektrischer Spannungen und Ströme, sondern als Lichtsignale übertragen. Dabei erfordert der Umgang mit dem neuen Übertragungsmedium gänzlich andere theoretische und praktische Kenntnisse und den Einsatz spezieller Werkzeuge sowie die Einhaltung höchster Präzision. Wie bereits mehrfach angemerkt, sind Glasfaserinvestitionen mit sehr hohen Kosten verbunden. Umso wichtiger ist eine hohe Qualität, da nur ein dem Stand der Technik entsprechendes und zuverlässig funktionierendes Glasfasernetz Gewähr dafür bieten kann, dass sich die getätigten Investitionen in angemessener Zeit amortisieren. Aus diesen Gründen müssen die Planung und die Errichtung von Glasfasernetzen dafür ausgebildeten Spezialisten vorbehalten bleiben. Dies gilt sowohl für den Bereich des Tiefbaus als auch für den Hausanschluss sowie für die Inhausverkabelung und nicht zuletzt auch für die vorherige Planung von Infrastrukturausbau und Wohnungsbauprojekten durch Architekten und Bauträger.

Politik, Unternehmen und nicht zuletzt Aus- und Weiterbildungsinstitutionen in den Regionen müssen für dieses Thema sensibilisiert werden. Dafür hat eine Expertenrunde mit Vertretern aus Bildungseinrichtungen, Kammern und Fachverbänden die Broschüre „Fachkräfte qualifizieren: Lichtwellenleiter-Technologie“ erarbeitet. Die Broschüre ist abrufbar unter: www.dihk.de/lwl-fachkraefte

5.5.2 Aktuelle und prognostizierte Fachkräftesituation

Bislang gibt es nur wenige Spezialisten für die Lichtwellentechnologie. Schon heute stehen investierende Unternehmen vor der Herausforderung, dem Problem fehlender Fachkräfte durch unternehmensinterne Qualifikationsmaßnahmen zu begegnen. Absehbar ist, dass sich dieses Problem fehlender Fachkräfte im Zuge der schrittweisen Entwicklung der Glasfasertechnologie zur Regeltechnik massiv verschärft und ein großes Risiko für den Ausbau darstellt – sowohl im Hinblick auf einen möglichst zügigen Ausbau als auch hinsichtlich der für die Rentabilität erforderlichen Qualität. Dass die Situation kritisch ist, belegt auch eine von den Branchenverbänden gemeinsam durchgeführte Unternehmensbefragung. Aus dieser ergab sich, dass Unternehmen, die im LWL-Ausbau einen wachsenden Markt identifiziert haben, einen außerordentlichen Personalmangel feststellen. Dabei ist davon auszugehen, dass sich dieser Fachkräftebedarf in Zukunft noch verstärken wird.

Problematisch ist, dass das Thema LWL-Ausbau in den meisten Berufsschulen bislang gar nicht oder kaum in die Lehrpläne integriert worden ist. Dafür müssen

auch die fachgerechte und praxisnahe Qualifizierung der Berufsschullehrer verbessert und die technische Ausstattung der Berufsschulen angepasst werden.

5.5.3 Handlungsvorschläge und Forderungen

- Die in Bund, Bundesländern, Landkreisen und Kommunen zuständigen politischen Akteure müssen für die Problematik der Fachkräfte- und Qualitätssicherung im Bereich der Glasfasertechnologie sensibilisiert werden.

- Bei allen für die Fragen der beruflichen Ausbildung, der Weiterbildung und des Breitbandausbaus zuständigen Akteuren in den Unternehmen, den Berufsschulen, den IHKs, den HWKs sowie in den Innungen vor Ort muss Problembewusstsein geschaffen werden.

- Bei den für Tiefbauprojekte und Wohnungsbauplanungen zuständigen Ingenieuren und Architekten muss Problembewusstsein geschaffen werden.

- In den betroffenen Ausbildungsberufen muss eine verstärkte Vermittlung spezifischer Ausbildungsinhalte zum Bau und Betrieb von Lichtwellenleitertechnologie erfolgen. (Eine Änderung bestehender Ausbildungsordnungen ist genauso wenig erforderlich wie die Schaffung eines neuen Ausbildungsberufes.)

- Über existierende Weiterbildungs- und Schulungsangebote für die unterschiedlichen Branchen muss breiter informiert werden.

BITKOM Stellungnahme Technische Potenziale LTE-Mobilfunk und VDSL-Vectoring

25. Mai 2012

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. vertritt mehr als 1.600 Unternehmen, davon über 1.000 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu zählen Anbieter von Software & IT-Services, Telekommunikations- und Internetdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien. Der BITKOM setzt sich insbesondere für eine Modernisierung des Bildungssystems, eine innovative Wirtschaftspolitik und eine zukunftsorientierte Netzpolitik ein.

Einleitung

In der Sitzung der AG „Flächendeckendes Breitband“ vom 29.3.2012 hat das BMWi die anwesenden Hersteller von Telekommunikationstechnik gebeten, einen Überblick über die Entwicklungspotentiale der einzelnen Techniken bis 2018 zu erarbeiten, um die maximale Reichweite einer Versorgung mit Hochleistungsnetzen über den Markt aufzuzeigen. Dementsprechend stellt dieses Dokument einen Überblick über die Entwicklungspotentiale der Mobilfunktechnologie LTE sowie des VDSL-Vectoring vor dem Hintergrund maximaler Reichweiten einer Versorgung des Marktes mit Hochleistungsnetzen dar. Die Darstellung ist von der Geschäftsstelle des BITKOM e.V. zwischen den angefragten Herstellern Alcatel-Lucent, Huawei Technologies und Nokia Siemens Networks abgestimmt und konsolidiert worden.

Das erste Kapitel ist der Mobilfunktechnologie LTE gewidmet, das zweite Kapitel beschreibt die Potenziale von VDSL-Vectoring.

Zusammenfassung

Zur Erreichung des Ziels der Bundesregierung – eine flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit mindestens 50 Mbps – können neben Glasfaseranschlüssen im Zugangsnetz weitere kosteneffiziente Technologien beitragen. Hierbei wird der LTE-Mobilfunk durch technische Weiterentwicklung hin zu LTE-Advanced und durch zusätzliches Frequenzspektrum vor allem im 700 MHz Bereich beitragen. Mit VDSL2-Vectoring ist es möglich, Kupferanschlussleitungen bis ungefähr 1 km vom Kabelverzweiger für die gewünschten 50 Mbps zu nutzen. Beide Technologien benötigen einen Glasfaseranschluß bis zur Basisstation bzw. zum Kabelverzweiger.

A. 50 Mbps Breitbandversorgung durch LTE-Mobilfunk

A.1 Zielsetzung

Die Bundesregierung strebt im Einklang mit den Zielen der Europäischen Digitalen Agenda eine Grundversorgung der gesamten Bevölkerung mit Breitbandanschlüssen an. Dort, wo leitungsgebundene Technologien wie xDSL über Kupferleitungen, Koaxial- und Glasfaserkabel nicht kosteneffizient eingesetzt werden können, oder in Gebieten mit hoher Wettbewerbsdichte werden dafür bereits heute Mobilfunktechnologien erfolgreich eingesetzt. Dies bietet sich aus wirtschaftlichen Gründen vor allem für die effiziente Abdeckung geographisch großer und verhältnismäßig dünn besiedelter Gebiete an. Die Weiterentwicklung von Mobilfunktechnologien wie LTE hin zu hoher spektraler Effizienz, hohen unterstützten Bandbreiten und kurzen Latenzzeiten ermöglicht hierbei eine Breitbandnutzung wie im Festnetz, ohne neue Leitungen zu den Teilnehmern verlegen zu müssen. Besonders hilfreich sind Trägerfrequenzen mit hohen Reichweiten, wie sie durch die Umwidmung von Fernsehspektrum bei 800 MHz im Rahmen der Digitalen Dividende für den Mobilfunk nutzbar gemacht wurden.

Nachdem das Breitband-Grundversorgungsziel mit maßgeblichem Beitrag von LTE bei 800 MHz inzwischen in vielen Bundesländern erreicht ist, strebt die Bundesregierung die Versorgung mit Hochleistungs-Breitbandanschlüssen mit nominal 50 Mbps an. Diese sollen im Jahr 2014 75 Prozent der Haushalte und im Jahr 2018 100 Prozent der Haushalte zur Verfügung stehen. Im Folgenden wird dargestellt, wie auch hier der Mobilfunk komplementär dazu beitragen kann, das Ziel einer flächendeckenden Versorgung effizient zu erreichen.

A.2 Leistungsfähigkeit von LTE in der Breitbandversorgung

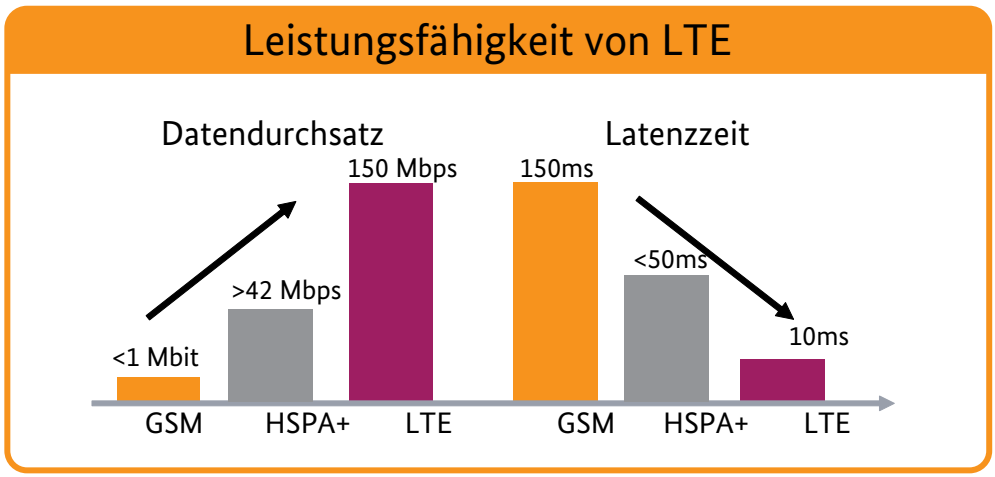
LTE, d.h. die Long Term Evolution des Universal Mobile Telephony Systems (UMTS) und seinem High Speed Packet Access (HSPA), wurde entwickelt, um die gestiegenen Anforderungen an mobile Breitbanddienste kostengünstig erfüllen zu können. Dabei steigern unter anderem Technologien wie OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), MIMO (Multiple Input Multiple Output – Mehrfach-Antennensysteme) sowie die Möglichkeit optimierter Verwaltung der Ressourcen der Funkschnittstelle im Millisekundentakt die spektrale Effizienz erheblich. Heute verfügt LTE über eine maximale Datenrate pro Sektor einer Basisstation von bis zu 150 Mbps in 20 MHz Frequenz-Duplex (FDD), wie er in höheren Frequenzbändern wie den 2.6 GHz und den 1800 MHz Bändern zum Einsatz kommt. Diese Frequenzbänder bieten eine hervorragende Kapazität für Datenübertragung, aber aufgrund der höheren Trägerfrequenzen beschränkte Reichweiten. Daher sind sie insbesondere für den mobilen Breitbandzugang in dicht besiedelten Gebieten geeignet. In diesen ist die fixe Breitbandversorgung typischerweise effizient durch leitungsgebundene Verfahren möglich oder sogar bereits verfügbar und die Kapazität der Mobilfunknetze ermöglicht ergänzend den mobilen Internetzugang für Smartphones, Tablet- oder Laptop-Computer und andere mobile Endgeräte. Neben den hohen verfügbaren Datenraten sorgen die sehr kurzen Latenzzeiten von LTE für einen dem Festnetz ebenbürtigen Eindruck in der Benutzung von Internetdiensten.

In den ausbreitungstechnisch für die Fläche interessanten Frequenzbändern unterhalb von 1 GHz steht LTE typischerweise heute eine Trägerbandbreite von 10 MHz FDD je Betreiber im 800 MHz Band aus der Digitalen Dividende zur Verfügung, was Datenraten bis zu 75 Mbps ermöglicht. Allerdings hängen in Funknetzen tatsächlich erreichte Datenraten ab von Faktoren wie

- der Entfernung zur Basisstation,
- den eingesetzten Antennentypen,
- der Abschattungssituation am Empfangsort und
- der Belastung der eigenen und der angrenzenden Mobilfunkzellen mit Datenverkehr.

So kann in LTE800-Netzen die maximale Datenrate von 75 Mbps bei alleiniger Nutzung in unmittelbarer Nähe der Mobilfunk-Basisstation zwar erreicht werden, typische gemessene durchschnittliche Datenraten je Teilnehmer in kommerziell genutzten Netzen an verschiedenen Positionen in den Funkzellen bewegen sich hingegen im Bereich von 5 bis um die 20 Mbps (siehe Abbildung 2). Für einen Haushalt am Rand des Versor-

Entwicklung von Datendurchsatz und Latenzzeiten



Quelle: Nokia Siemens Networks

Typisch gemesssener Datendurchsatz in kommerziellen LTE-Netz bei 800 MHz

Schweden, Oktober 2011
Schären vor Stockholm

10 MHz LTE @ 800 MHz

Mittlerer Benutzer-Datendurchsatz im Downlink: 21 Mbps

Quelle: www.telia.se/privat/mobilt-bredband/merom/tackning/

gungsgebiets einer Funkzelle sind je nach Planungsvorgaben Werte von 3 bis 5 Mbps realistisch. Diese Werte können stark durch die Wahl des Aufstellortes des drahtlosen Routers im Haus beeinflusst werden – günstig ist z. B. eine Fensterbank im Obergeschoss auf der dem Mobilfunkstandort zugewandten Seite des Hauses. Auch der verwendete Antennentyp am Endgerät kann die erreichbaren Datenraten deutlich beeinflussen.

Durch die günstigen Wellenausbreitungsbedingungen im 800 MHz Bereich kann ein Basisstationsstandort typischerweise Radien von mehreren Kilometern bis wenige zehn Kilometer abdecken. Abhängig ist dies von der Topographie des Geländes, der Bebauungsdichte, den Höhen der Mobilfunkmasten und weiteren Parametern, sodass große Flächen schnell und kosteneffizient erschlossen werden können. Vermarktet werden solche Anschlüsse heute typischerweise mit „bis zu 7.2 Mbps“, wobei ähnlich wie im Festnetz die tatsächlich erzielbaren Datenraten ein Stück weit von den nominalen abweichen können. Somit kann heute im geplanten Versorgungsgebiet weitgehend die Grundversorgung mit Breitband ohne die Kosten für bauliche Maßnahmen an der leitungsgebundenen Infrastruktur zum Teilnehmer sichergestellt werden.

A.3 LTE-Advanced zum Ausbau der Versorgung auf 50 Mbps

LTE wird bereits weiterentwickelt zu LTE-Advanced, kurz auch mit LTE-A bezeichnet. Verbesserte Möglichkeiten der Integration kleiner Zellen in heterogenen Netzen mit intelligentem Interferenzmanangement und unter Ausnutzung auch hoher Trägerfrequenzen wie zum Beispiel bei 3.5 GHz addressieren den dramatisch ansteigenden Kapazitätsbedarf mobiler Netze in dicht besiedelten Gebieten und tragen so zum Ziel der Erhöhung der Nutzerdatenraten bei. Eine weitere Erhöhung der Datenraten kann durch die Nutzung breiterer Trägerfrequenzen erreicht werden. LTE-Advanced kann dabei mittels Carrier Aggregation bis zu 100 MHz anstelle der in LTE maximal verwendeten 20 MHz adressieren, wobei auch Trägerfrequenzen unterschiedlicher Bänder genutzt werden können. Durch Einsatz fortgeschrittener Antennentechnologie kann MIMO für bis zu 8 Sende- und 8 Empfangsantennen angewandt werden, was die Durchsatzdatenrate weiter erhöht. Nachdem die Standardisierung des 3GPP Release 10 für LTE-Advanced weitgehend abgeschlossen ist, konnten bereits Datenraten von eindrucksvollen 1.4 Gbps in 100 MHz Bandbreite bei 4x4 MIMO auf Basis kommerziell verfügbarer Basisstations-Hardware demonstriert werden.

Technologische Weiterentwicklung hin zu höherer spektraler Effizienz am Rand des Versorgungsgebiets ist nur begrenzt möglich, da hier durch das thermische Rauschen und sehr geringe Empfangspegel enge physikalische Grenzen gesetzt sind. Vor allem der Einsatz von Antennentechnologie auf der Teilnehmerseite erlaubt hier Verbesserungen, erfordert aber gegebenenfalls Außen- oder Dachantennen mit Richtwirkung.

Hingegen kann zusätzlich zur Verfügung gestelltes Spektrum in etwa linear die Leistungsfähigkeit des

Mobilfunksystems verbessern, insbesondere durch weitere Frequenzen im UHF-Bereich mit vergleichbarer Reichweite wie in 800 MHz. So hat die Weltfunkkonferenz WRC-2012 mit Wirkung unmittelbar nach der nächsten Konferenz WRC-2015 beschlossen, das sogenannte 700 MHz Band (694–790 MHz) in der ITU-Region 1 auf co-primärer Basis für IMT-Mobilfunk zu allokieren. Die Zeit zwischen den Konferenzen wird für die erforderlichen Koexistenz-Analysen unter anderem zur Klärung der unteren Bandgrenze genutzt. Bei Annahme eines FDD-Bandplans mit 2 x 30 MHz im 700 MHz Band wird das für rurale Mobilfunk-Breitbanddienste verfügbare Spektrum verdoppelt. Die Ausweitung von heute 10 MHz Downlink-Bandbreite auf dann 20 MHz über beide Bänder bei einem oder mehreren Netzbetreibern ermöglicht diesen mittels LTE-Advanced Carrier Aggregation somit mindestens eine Verdopplung ihrer angebotenen Datenraten bis an den Zellrand. Bei gemeinsamer Nutzung beider Bänder bei 800 und 700 MHz mittels Sharing können Downlink-Bandbreiten bis zu 60 MHz für LTE-Advanced nutzbar gemacht werden.

Die folgende Tabelle zeigt in einer vereinfachenden Modellrechnung Bereiche erzielbarer Datenraten auf Basis bestehender LTE800-Basisstationen bei Reichweiten von mehreren Kilometern bis wenige zehn Kilometer ohne Berücksichtigung spezieller Antennenlösungen auf der Teilnehmerseite (siehe Tabelle unten):

Hieraus wird die Bedeutung weiteren UHF-Spektrums für das Erreichen der Breitbandziele mithilfe von LTE-Advanced ersichtlich:

Steht einem Betreiber die doppelte UHF-Bandbreite gegenüber heute zur Verfügung, so kann im Mittel der angeschlossenen Teilnehmer die Ziel-Datenrate von 50 Mbps erreicht werden. Datenraten für Teilnehmer in größeren Entfernungen zu den Basisstationen würden spezielle Antennenlösungen auf der Teilnehmerseite zum Erreichen des Ziels benötigen.

Eine gemeinsame Nutzung des gesamten Frequenzvorrats in 700 und 800 MHz ermöglicht es, Verträge mit „bis zu 50 Mbps“ anzubieten und dabei dem Großteil der Teilnehmer auch in Randgebieten diese Datenrate ohne Einsatz spezieller Antennenlösungen beim Teilnehmer liefern zu können. Dedizierte Antennenlösungen wie Außen- und Dachantennen mit Richtgewinn können zur weiteren Verbesserung dort eingesetzt werden, wo widrige Empfangsbedingungen vorliegen.

Mit LTE-Advanced sind die technischen Kernelemente einer derartigen Lösung wie Carrier Aggregation und MIMO für größere Anzahlen von Antennen in 3GPP standardisiert und in Prototypen auf Basis kommerziell verfügbarer Basisstationstechnologie bereits vorführbar. Die Bandkombinationen für 700 und 800 MHz müssen noch standardisiert und implementiert werden. Das hierfür erforderliche Entwicklungsinvestment erfordert frühzeitig klare Rahmenbedingungen bezüglich der Verfügbarkeit des 700 MHz Bandes, um bis 2018 die entsprechenden Lösungen bereitstellen und im Feld implementieren zu können.

A.4 Abschließende Überlegungen

Die Hersteller sind überzeugt, dass LTE-Advanced rechtzeitig einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen der Breitbandziele erbringen kann, jedem deutschen Haushalt bis 2018 einen Hochleistungsanschluss mit mindestens 50 Mbps anbieten zu können.

Modellrechnung: Erzielbare Datenraten auf Basis bestehender LTE800-Basisstationen

	LTE heute 2x2 MIMO	Nach WRC-2015 mit LTE-A, 4x4 MIMO	LTE-A + Spectrum Sharing, 4x4 MIMO
Bandbreiten	10MHz@800	10MHz@800 + 10MHz@700	30MHz@800 + 30MHz@700
Maximal	75 Mbps	300 Mbps	(900 Mbps)
Typisch	5 bis 20 Mbps	10 bis 60 Mbps	30 bis 180 Mbps
Zellrand	3 bis 5 Mbps	6 bis 15 Mbps	18 bis 45 Mbps
„Vertraglich“	„bis zu 7.2 Mbps“	„bis zu 15 Mbps“	„bis zu 50 Mbps“

Quelle: in Anlehnung an Nokia Siemens Network

Wesentlich hierfür sind

- die Allokation zusätzlichen Funkfrequenzspektrums im 700 MHz Band für Mobilfunk durch Bestätigung des WRC-2012-Beschlusses in der WRC-2015,
- die zügige nationale Umsetzung und die Zuweisung des Bandes vor 2018, sowie
- frühzeitige klare Rahmenbedingungen der Umsetzung.

Die Hersteller erwarten, dass der Ausbau des mobilen Breitbandes in der Fläche auch den Ausbau der leitungsgebundenen Infrastruktur beschleunigt, da die entfernten Basisstationen hochratige Anbindung benötigen. Ein nachfolgender Ausbau von leitungsgebundenen Technologien hin zu dann besser erschließbaren Haushalten und Betrieben macht die Mobilfunkinvestition nicht obsolet, da diese dann vermehrt der wachsenden mobilen Nutzung zur Verfügung steht. Insofern kann ein ergänzender Einsatz von mobilem Breitband auf Basis von LTE-Advanced uneingeschränkt empfohlen werden.

B. VDSL-Vectoring – Technische und ökonomische Funktionsweise

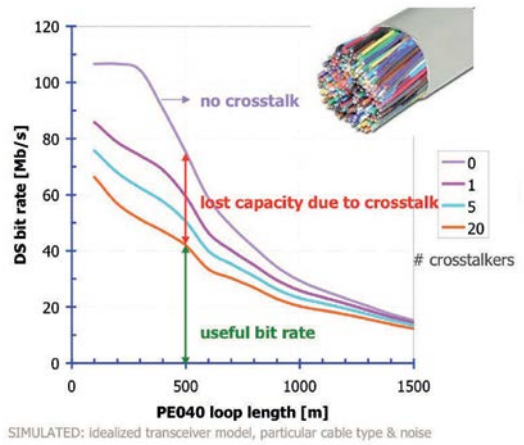
II.1 Technische Wirkungsweise von „Vectoring“

a) Prinzipielle Arbeitsweise

Bei DSL-Anschlüssen verringert sich die nutzbare Bandbreite einer Verbindung sowohl mit der Länge der Leitung (Kupfer-Doppelader, CuDA) als auch mit der Anzahl von Teilnehmern, die im selben Leitungsbündel DSL verwenden.

Bei fortschreitender Länge steigt die Dämpfung der Leitung, sodass heute über das modernste DSL-Verfahren VDSL eine Bandbreite von 25 Mbps (Megabit pro Sekunde) über eine Entfernung von 800 Metern an den Endkunden geliefert werden kann. Verwenden mehrere Teilnehmer innerhalb desselben Leitungsbündels VDSL, überlagern sich deren Signale (Übersprechen) und stören die Übertragung, was wiederum zu einem Rückgang der Bandbreite führt. Hier setzt das Vectoring-Verfahren an, indem es die Störungen durch Übersprechen weitgehend eliminiert.

VDSL2 Vectoring



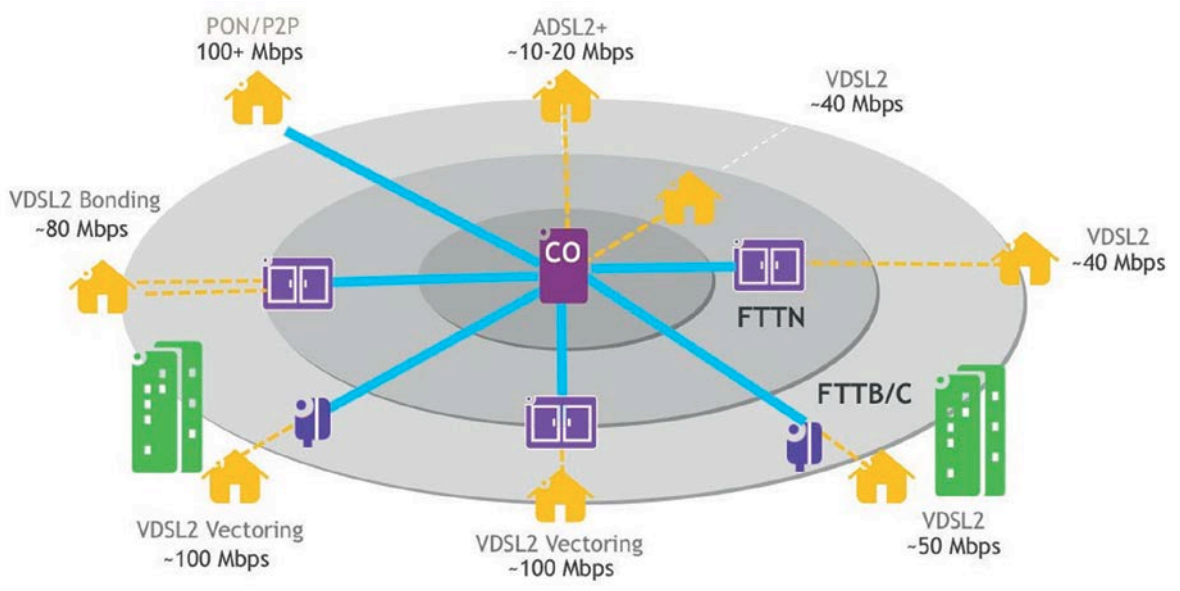
Quelle: Alcatel-Lucent, 2012

Dafür wird das Übersprechen der einzelnen Teilnehmerleitungen untereinander gemessen und das Nutzsignal mit dem phaseninvertierten Signal der Überlagerung durch die anderen Teilnehmerleitungen eines Leitungsbündels ergänzt. In Summe führt dies zu einer störungsfreien Übertragung des Nutzsignals und entsprechend höherer Bandbreite.

b) Einsatzorte/Voraussetzungen

Vectoring wird im Rahmen eines FTTN (Fiber-To-The-Node)-Ausbaus verwendet. Dabei werden Glasfasern bis zu den Standorten von KVz (Kabelverzweigern) verlegt und für die ‚letzte Meile‘ die bestehende Kupfer-Infrastruktur benutzt. Der Vorteil dieser Ausbauvariante eine NGA (Next Generation Access)-Netzes ist, dass die Kosten, im Vergleich zu Glasfasernetzen bis zum Gebäude des Teilnehmers, vergleichsweise niedrig ausfallen und und der Ausbau wesentlich schneller realisiert werden kann. Trotzdem bleiben ein Glasfaserausbau bis zum Kabelverzweiger und der Einsatz von VDSL Voraussetzung für die Nutzung von Vectoring. Die Deutsche Telekom verfügt heute über das größte FTTN/VDSL-Netz in Deutschland.

FTTN-/VDSL-Netz



Quelle: Alcatel-Lucent, 2012

c) Grenzen der Technologie

Vectoring vermag die Bandbreite einer VDSL-Verbindung deutlich zu erhöhen, kann aber die Reichweite nicht wesentlich vergrößern. Aufgrund der hohen Rechenleistung, die für eine Berechnung der VDSL-Signale in Echtzeit unerlässlich ist, ist der Einsatz von Vectoring auf derzeit 192 Teilnehmer begrenzt, was einer durchschnittlichen Anschlusskapazität eines KVz entspricht. Ein Steigerung auf bis zu 384 Teilnehmer ist bereits in Vorbereitung.

B.2 Einfluss von Vectoring auf Entbündelung von Zugangsnetzen

a) Grenzen der physikalischen Entbündelung (SLU)

Prinzipbedingt verlangt Vectoring danach, auf alle Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) eines Leitungsbündels koordiniert Einfluss zu nehmen. Durch die physikalische Entbündelung von TAL am KVz (sog. Sub Loop Unbundling, SLU) könnten mehrere verschiedene VDSL-Anbieter dasselbe Leitungsbündel nutzen wollen, womit eine solche Koordination nicht mehr gegeben wäre.

Der Effizienzgewinn des Vectoring nimmt dabei mit der Anzahl der ‚Störer' innerhalb eines Leitungsbündels deutlich ab.

B.3 Wie kann Vectoring den Versorgungsgrad erhöhen/ verbessern?

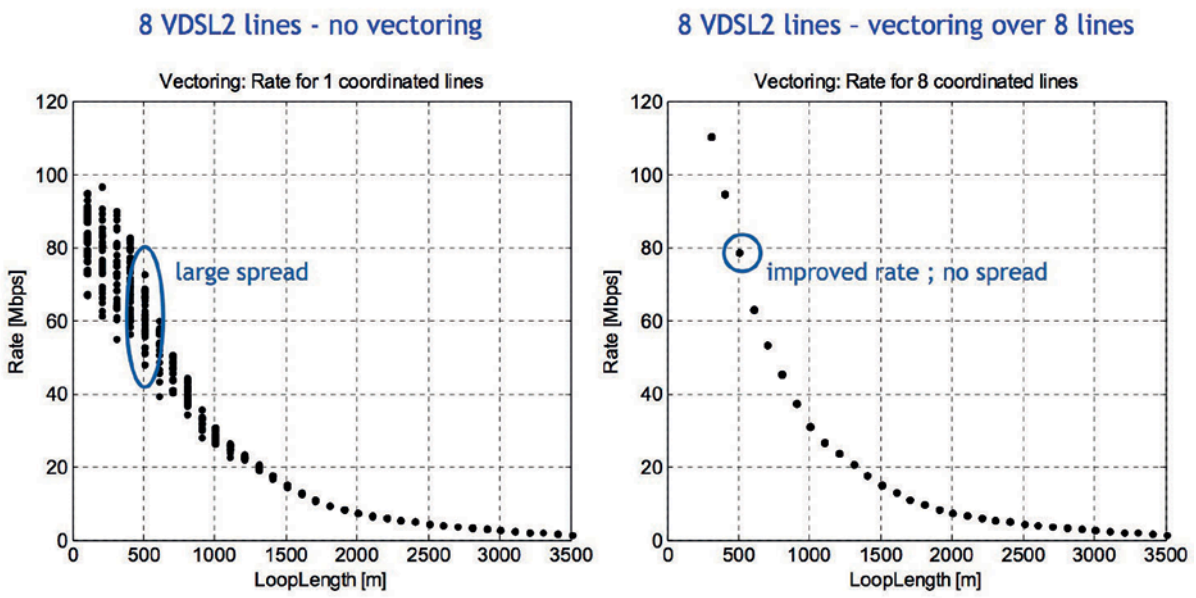
a) Zu erwartende Erhöhung der Bandbreite

Durch den Einsatz von Vectoring können die erreichbaren Bandbreiten einer VDSL-Verbindung im Idealfall verdoppelt werden. Das Verfahren ist in mehreren Installationen erprobt und bei einigen DSL-Anbietern (bspw. A1, Österreich) bereits im Testbetrieb.

b) Erhöhung der Qualität der Auslieferung

Bei DSL-Leitungen ergeben sich innerhalb der Leitungsbündel deutliche Qualitätsunterschiede, die trotz identischer Leitungslängen zu Abweichungen der Leistungsfähigkeit in den einzelnen Doppeladern führen können.

Vectoring



Quelle: Alcatel-Lucent, 2012

Vectoring führt zu einer konstanten Übertragungsleistung, die für eine flächendeckende und zuverlässige Vermarktung von Bandbreiten und Diensten an alle angeschlossenen Teilnehmer unerlässlich ist.

B.4 Welche Rolle spielt Vectoring in einer langfristigen Ausbauplanung?

a) Strategien zur Transformation von Kupfer- zu Glasfasernetzen

Vectoring vermag die Lücke zwischen einem reinen Kupfernetz und einem Glasfasernetz bis zum Haus des Endkunden zeitlich zu überbrücken helfen. Dieser Zeitgewinn geht mit einem deutlichen Gewinn an Kosteneinsparungen einher. Mehr als 80% der Kosten eines Glasfaserausbaus entfallen auf den Tiefbau. Die Nutzung von Synergien mit anderen Infrastrukturmaßnahmen wie Strom, Gas, Wass und Abwasser verbessern die Wirtschaftlichkeit von Glasfasernetzen immens, da die Investitionskosten auf mehrere Versorgungsprodukte verteilt werden können. Bislang galt aber das Dilemma, dass der Bandbreitenbedarf ggf. schneller steigt, als dass sich eine Opportunität für eine synergetische Verlegemaßnahme ergibt.

Durch den Einsatz von Vectoring kann das Fenster für die Nutzung synergetischer Kosteneinsparungen vergrößert und in Summe der Investitionsrahmen verkleinert werden, wenn an einem Versorgungsziel innerhalb eines Zeitrahmens festgehalten wird.

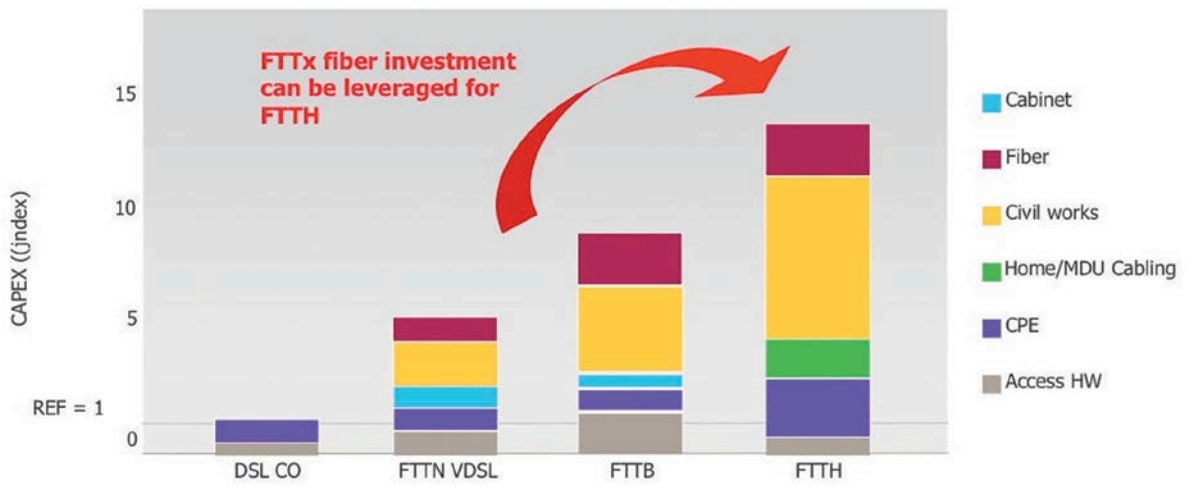
Investitionen, die dabei in einen FTTN-Ausbau getätigt werden, bilden die Grundlage für einen zukünftigen Ausbau mit Glasfasern bis zum Haus des Teilnehmers. Auch die bereits erfolgten Ausbauten für die Erstellung der LTE-Netze bilden eine solche Grundlage.

b) Ausblick

Vectoring kann dabei helfen, ein qualitatives Versorgungsziel wie „50 Mbps für 80 % der Haushalte“ schneller und günstiger zu erreichen, als es mit einem Glasfaserausbau bis in die Wohngebäude der Teilnehmer (FTTB oder FTTH) allein möglich wäre. Voraussetzung bleibt jedoch eine Glasfaser-Erschließung bis zu den Kabelverzweigern, an denen auch Vectoring nicht vorbeiführt.

Der Ausbau von FTTB/FTTH ist und bleibt das Ziel, um künftig sehr hohe symmetrische Übertragungsraten

Cost Perspectives



Quelle: Alcatel-Lucent, 2012

jenseits von 50 Mbps Privat- und Geschäftskunden flächendeckend anbieten zu können

Mittel- bis langfristig kann nur die Glasfaser bis in die Haushalte den steigenden Bedarf an Bandbreite technisch bereitstellen. Standardisierung und Entwicklung schreiten weiterhin parallel voran und werden die marktgerechte Umsetzung unterstützen. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist die FSAN-Roadmap, welche die Auslieferung von NGPON2-Netzen in Form von n*10G-TWDM-PON bereits in 2015 erwartet und die Auslieferung von mehreren Gigabit Bandbreite zum Kunden ermöglichen wird.

In der Zwischenzeit ist aber Vectoring ein guter und ggf. auch notwendiger Zwischenschritt, um auf der einen Seite Synergien in der Infrastrukturerschließung optimal zu nutzen und zum anderen die Breitbandversorgung adäquat und auf dem technischen Niveau unserer Informationsgesellschaft zu gewährleisten.

B.5 G.fast als mittel- bis langfristig zur Verfügung stehende Technologie für Kupfer-Teilnehmeranschlussleitungen

Als nächste maßgebliche Evolutionsstufe in der xDSL-Entwicklung zur Bereitstellung hoher Bandbreite über die letzten 100–200 m („letzte Meile“) kann die G.fast-Technologie betrachtet werden:

Um begrenzte Bandbreiten bei FTTB (Fiber to the Building)/FTTC (Fiber to the Curb) sowie Probleme bei der Installation von FTTH (Fiber to the Home)-Verbindungskabeln zu überwinden, müssen optische Glasfaser-Access Points möglichst nah am Nutzer installiert sein, damit diese ungehindert Dienste mit hohem Datenvolumen, wie IPTV oder HDTV, genießen können.

Durch die Nutzung von In-Signal-Übertragung mit niedriger spektraler Leistungsdichte reduziert G.fast Störstrahlungen sowie den Energieverbrauch. Diese technische Lösung stellt damit eine Upstream- und Downstream-Geschwindigkeit von 1 Gbps innerhalb von 100 Metern und 500 Mbps und mehr innerhalb von 200 Metern bereit.

2011 stellte die ITU-T eine G.fast-Arbeitsgruppe zusammen, deren Aufgabe es ist, neue Standards für Hochgeschwindigkeits-Zugänge über kurze Entfernungen zu erarbeiten. Ziel dabei ist es, eine Übertragungsgeschwindigkeit von 500 MB/s pro Doppelkabel innerhalb von 100 Metern zu erreichen. Heutigen Planungen zufolge wird die Verabschiedung des Standards für Q4/2012 bzw. Q1/2013 und ein verfügbares Produkt in 2014 erwartet.

Da sich G.fast, wie eben beschrieben, noch im Prozess der Standardisierung befindet, wird diese Technologie erst mittel- bis langfristig zur Verfügung stehen. Dann allerdings kann G.fast für Hochgeschwindigkeitszugänge über kurze Kupfer-Teilnehmeranschlussleitungen im Haus oder in FTTC-Szenarien bis max. 200m flächendeckend zum Einsatz kommen und dazu beitragen, die Bandbreiten zu erhöhen.

6. Haus- und Heimvernetzung

6.1 Einleitung

Die Breitbandgrundversorgung in der Bundesrepublik Deutschland ist abgeschlossen. Für die Versorgung mit höheren Bitraten gibt es klare Zielvorgaben. Diese sind in der Breitbandstrategie der Bundesregierung festgeschrieben. Die Implementierung der entsprechenden Infrastruktur wird von den TK-Unternehmen, Kommunen, Stadtwerken, Kabelnetzbetreibern und Energieversorgern zielgerichtet vorangetrieben.

Damit ist eine wesentliche Voraussetzung zur Schaffung sogenannter intelligenter Netze auf den Weg gebracht. Intelligente Netze sind eine entscheidende Voraussetzung für innovative Dienste und damit ein wesentlicher Faktor sowohl zur Sicherung und Steigerung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit Deutschlands als auch zur Bewältigung drängender gesellschaftlicher Herausforderungen.

So wird die Energiewende dazu führen, dass in Zukunft in hohem Maße regenerativ gewonnene Energie zum Einsatz kommen wird. Dabei wird es eine große Zahl von dezentralen Energie-Einspeisepunkten geringer und mittlerer Leistung geben, was eine grundlegende Änderung der Struktur von Energienetzen zur Folge hat. Dies macht es aber erforderlich, den Zeitpunkt der Energieerzeugung und des Energieverbrauchs zeitlich aufeinander abzustimmen. Auch die Zwischenspeicherung von Energie wird notwendig sein. Andererseits muss zum Beispiel für den Ladevorgang eines Elektroautos eine große Menge an Energie in einem kurzen Zeitraum bereitgestellt werden – am Wohnort oder unterwegs.

Der fortschreitende demographische Wandel wird erfordern, dass in Zukunft ältere Menschen immer länger in ihrer gewohnten, häuslichen Umgebung leben werden. Dies entspricht zum einen dem Wunsch der meisten Menschen, ist aber andererseits auch aus finanziellen Gesichtspunkten unumgänglich. Für dieses sogenannte Ambient Assisted Living (AAL) wird eine Vielzahl neuer Dienste und Dienstleistungen entstehen – Ferndiagnose und Fernüberwachung von Patienten seien hier als Beispiele genannt.

Hieraus wird deutlich, dass der aktive, zeitnahe Austausch von Informationen zwischen den Anwendern und Komponenten solcher Dienste von zentraler Bedeutung ist, um zum Beispiel den Einsatz regenerativer Energien oder einen langen Verbleib in der häuslichen Umgebung zu ermöglichen. Beispiele wie diese ließen sich viele anführen. Allen gemein sind jedoch intelligente Informationsnetze als Grundvoraussetzung zur Implementierung dieser Dienste und auch zur Realisierung des damit verbundenen erheblichen volkswirtschaftlichen Potenzials.

Der eingangs erwähnte Breitbandanschluss stellt die Grundvoraussetzung für die Schaffung intelligenter Netze dar, ist aber alleine noch nicht hinreichend. Erst die lückenlose Abdeckung des Hauses oder der Wohnung mit einem breitbandigen, hochqualitativen Netzzugang stellt sicher, dass die beschriebenen Dienste in Zukunft gewinnbringend für Verbraucher und Anbieter genutzt werden können. Die Haus- und Heimvernetzung ist also das Bindeglied zwischen dem Breitbandzugang und den Anwendern und Applikationen. Und sie ist bei Weitem nicht im notwendigen Maße realisiert. Dieser Aspekt wird bis heute weitgehend unterschätzt und ist nicht im öffentlichen Bewusstsein. Dies nachhaltig zu ändern, hat sich die Projektgruppe „Haus- und Heimvernetzung“ zum Ziel gesetzt.

Nachdem die Projektgruppe im Zuge der Vorbereitung des Nationalen IT-Gipfels 2011 ein Strategiepapier erarbeitet hat, das die wichtigsten Eigenschaften einer zukunftsweisenden Heimvernetzung beschreibt, konzentriert sich der Fokus der Aktivitäten nun mehr und mehr auf Empfehlungen und Maßnahmen, die auf eine Implementierung der Haus- und Heimvernetzung zielen.

Eine wichtige Voraussetzung zum zügigen Ausbau der Heimvernetzung stellt die Konzentration auf einige wenige Standards dar. Dies gilt zum einen für die elektrischen Protokolle der Kommunikationselektronik, zum anderen aber auch für die Installation in Form von Gebäudetechnik. Standards schaffen Investitionssicherheit und garantieren Funktionalität und Interoperabilität. Bei den Kommunikationsprotokollen kommt dem Internet Protokoll (IP, in Zukunft insbes. IPv6) als gemeinsame Basis und Kommunikationsplattform eine herausragenden Bedeutung zu. Mit Ethernet- und WLAN-Protokollen stehen für die Breitbandkommunikation etablierte Weltstandards zur Verfügung. Bei den Diensten niedriger Bitrate existiert derzeit eine Vielzahl, zum Teil proprietärer Lösungen

nebeneinander. In der Projektgruppe besteht Einvernehmen darüber, dass eine leistungsfähige und zukunftsweisende Heimvernetzung nur in einem Mix aus drahtgebundenen und drahtlosen Technologien zu erreichen ist. Hierzu kann zum Beispiel durch eine strukturierte Verkabelung von Häusern und Wohnungen, vergleichbar der mit Stromleitungen, die Voraussetzung geschaffen werden. Daher ist es ein wichtiger Schritt, dass sich das Deutsche Institut für Normung des Themas Heimvernetzung angenommen hat.

Im Deutschen Institut für Normung e. V. (DIN) befasst sich seit Mitte 2012 der Präsidialausschuss FOCUS.ICT (www.focusict.org) mit dem Thema Heimvernetzung. Ziel von FOCUS.ICT ist es, die Potenziale von Normung und Standardisierung in der IKT noch wirkungsvoller für die Entwicklung des Wirtschaftsstandorts Deutschland einzusetzen. Hierzu werden insbesondere Themenfelder betrachtet, in denen IKT als Triebfeder für Technikkonvergenz wirkt. Vor diesem Hintergrund befindet sich derzeit ein Positionspapier zur Heimvernetzung in Vorbereitung, in dem Handlungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten in Hinblick auf Normung und Standardisierung aufgezeigt werden sollen. Weitergehende Aktivitäten sind derzeit noch in Diskussion.

Bei der Realisierung der Haus- und Heimvernetzung kommt der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft eine entscheidende Rolle zu. Dies gilt sowohl im Hinblick auf Neubauprojekte, aber insbesondere auch für die Renovierung und Modernisierung von Bestandsimmobilien. Es ist der Projektgruppe gelungen, einen Mitstreiter aus diesem Bereich zu gewinnen. Daraus werden sich wichtige Impulse für die Zusammenarbeit mit diesem Sektor ergeben.

Zum Jahresanfang 2012 haben sich außerdem erstmals die wichtigsten beim Thema Heimvernetzung aktiven Verbände und Initiativen zusammengefunden, um Strategien für ein gemeinsames Vorgehen im Markt zu entwickeln. In den Arbeitskreis eingebunden sind zudem Vertreter der Wissenschaft. Auch hier geht es um eine stärkere Bündelung von Interessen bei Forschung und Entwicklung. Der neu gegründete Arbeitskreis wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) moderiert.

Ziel ist es, wichtige Markttrends zu identifizieren, eine abgestimmte Kommunikation zu schaffen, eine verbändeübergreifende Stoßrichtung bei Standardisierungsfragen zu entwickeln sowie Zertifizierungsprogramme voranzutreiben. Die Gesprächsrunden finden mehrmals jährlich statt.

Dem Arbeitskreis sind angeschlossen: BITKOM, Connected Living e.V., EEBus Initiative e.V., FHG inHaus Zentrum, GdW, HEA, SmartHome Deutschland e.V., TÜV Rheinland, VDE, VdZ, ZVEH, ZVEI, ZVSHK, BMWi (Moderation).

Ein wesentliches Merkmal der Haus- und Heimvernetzung ist die Tatsache, dass sie sich, im Gegensatz zum Breitbandausbau, buchstäblich in den eigenen vier Wänden abspielt und damit Privatangelegenheit von Haus- und Wohnungseigentümern ist. Daher spielen Anreizsysteme zum Ausbau der Heimvernetzung eine wesentliche Rolle. Ein solches besteht zum Beispiel in der Ausweitung des Geltungsbereiches des §35a EStG auf alle Formen des Breitbandausbaus in Gebäuden und Wohnungen (siehe Breitbandstrategie der Bundesregierung). Darüber hinaus ist es von Bedeutung, die Haus- und Heimvernetzung ins öffentliche Bewusstsein zu rufen und ihre Notwendigkeit, ihre Möglichkeiten und Vorteile, aber auch das damit verbundene erhebliche wirtschaftliche Potenzial der Öffentlichkeit vor Augen zu führen.

Um Letzteres zu erreichen, hat die Projektgruppe eine unabhängige wissenschaftliche Studie in Auftrag gegeben, die das volkswirtschaftliche Potenzial der Haus- und Heimvernetzung aufzeigt. Unter dem Titel „Heimvernetzung als Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichen Herausforderungen“ wird, basierend auf Prognosen für die wirtschaftliche Entwicklung in den vier Schlüsselsektoren E-Energy, E-Mobility, E-Health und E-Live (moderne Lebens- und Arbeitswelten), der Einfluss der Heimvernetzung auf die Entwicklung in eben diesen Sektoren untersucht. Die Ergebnisse dieser Studien werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt.

Heimvernetzung

als Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichen Herausforderungen

Wirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren

Lösungsansätze zur Akzeptanzsteigerung

Zusammenfassung der Studie für den IT-Gipfel 2012

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 AG2 zum Nationalen IT-Gipfel der Bundesregierung

Projektteam
Michael Hütwohl (Lantiq), Jens Mühlner (T-Systems)

Redaktion
Michael Schidlack (BITKOM)

6.2 Einführung: Bindeglied Heimvernetzung

Deutschland steht 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 Energien weiterzuentwickeln und die dafür erforderlichen Netze und damit Infrastruktur 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 sogenannten Work-Life-Balance erforderlich. Eine übergreifende Funktion ist weiterhin die Entwicklung hin zu einer Virtualisierung von Rechenkapazität und Datenhaltung, gemeinhin als sogenanntes 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.

Fokus

Die vorliegende Studie „Heimvernetzung: Bindeglied zwischen Verbraucher und gesamtwirtschaftlichem Wachstum“ stellt die Bedeutung der Heimvernetzung als Voraussetzung der Vernetzung der Schlüsselsektoren beim Endnutzer dar. 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 und E-Live spielt. Alle diese Märkte setzen auf einen aktiven Informationsaustausch der verwendeten Komponenten und 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 sogenannten 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 zwischenzuspeichern. 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.

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 Ökosys-

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

tem gebildet, welches aus unterschiedlichen, interagierenden Akteuren aus verschiedenen Bereichen besteht:[7]

- IT-Hersteller
- Telekommunikationsanbieter/Kabelnetzbetreiber
- Smart-Home-Lösungsanbieter
- Media/Gaminganbieter
- Softwareanbieter
- Braune-Ware-Hersteller
- Weiße-Ware-Hersteller
- Anbieter von Gesundheitsdienstleistungen wie z. B. Fernüberwachung und Ferndiagnose

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 E-Live dienen. Im Folgenden gilt es, die Tragweite der Notwendigkeit einer Vernetzung der Schlüsselsektoren durch die Heimvernetzung durch einen Überblick dieser einzelnen Sektoren darzustellen.

6.3 Wirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren

Energie

Ausgangslage

Der Energiesektor steht der komplexen Herausforderung 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]

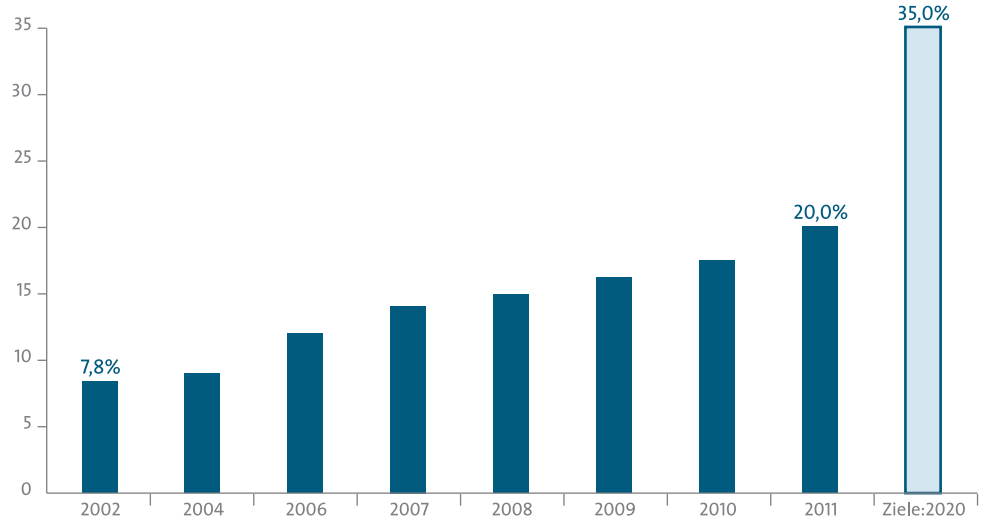
Der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu, um zukünftig ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage bei der Stromversorgung zu erzielen, wodurch eine zuverlässige Versorgung der Verbraucher ermöglicht wird.

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. Dabei bietet die effiziente Nutzung von Energie ein großes Potential zur Schonung von Umwelt und Ressourcen sowie letztlich zur Kosteneinsparung.[9] In Bezug auf Heimvernetzung sollte es ein Ziel sein, den Endverbraucher über die Verbindung von Niederspannung und IKT in ein intelligentes Energienetz mit einzubinden. Erst die Einrichtung und Vernetzung von

7 Vgl. Picot et al., (2008a). S. 8
8 Vgl. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, (2010). S. 7
9 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, (2010). S. 4

Abbildung 14: Anteile erneuerbarer Energien am gesamten Stromverbrauch in Deutschland[10]



Messeinrichtungen zur Messung von Verbrauchsdaten beim Endnutzer ermöglichen die Einführung intelligenter Energienetze, da so Angebot und Nachfrage besser aufeinander abgestimmt werden können.

Potenziale

Drei vorrangige Treiber für das Wachstum des E-Energy- bzw. Smart Grid-Marktes können identifiziert werden:[11]

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

Mobilität

Ausgangslage

Nachlassende Rohstoffvorkommen und in Folge steigende Rohstoffpreise sind globale Herausforderungen der Zukunft. Der Bereich Mobilität ist davon besonders stark betroffen, da heutige Antriebstechnik überwiegend auf Verbrennungstechnologie beruht und damit stark von der weltweiten Erdölförderung abhängig ist. Elektromobilität rückt immer mehr in den Blickpunkt 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.[12]

Die Automobilindustrie in Deutschland stellt weiterhin einen wichtigen Teil der Gesamtwirtschaft in Deutschland. Im Jahresdurchschnitt 2011 waren etwa 712.000 Menschen in der Automobilindustrie beschäftig und es wurde insgesamt ein Jahresumsatz von rund 351 Mrd. € erwirtschaftet.[13]

10 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, (2012), S. 3
11 Vgl. Siemens, (2011). S. 2
12 Vgl. Jendrischik und Hüpohl, (2010). S. 12
13 Vgl. Statista, (2012)

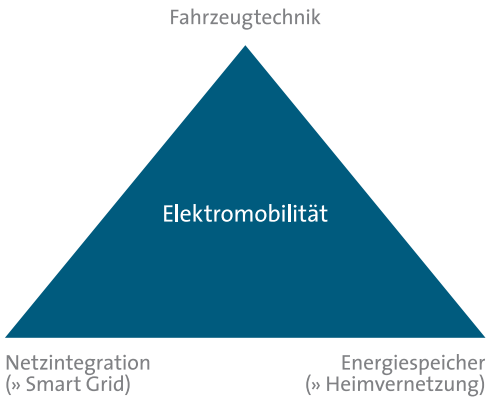
Ziele

E-Mobilität führt zu einer Verringerung des Ausstoßes von klimaschädlichen Treibhausgasen wie z. B. CO_2, 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.[14] Es gilt auch, 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.[15] Mit der Ausgabe dieser Zahlen sollen mehrere Ziele zugleich verfolgt werden:[16]

- Deutschland eine zentrale Rolle in Forschung und Entwicklung im Bereich E-Mobilität zu ermöglichen
- Deutschland als Leitmarkt für Elektromobilität zu etablieren
- Sicherung internationaler Wettbewerbsvorteile Deutschlands durch frühzeitige Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und Vorantreiben von Standards im Bereich E-Mobilität
- Verminderung von Treibhausgasemissionen zur nachhaltigen Entlastung der Umwelt und zur Erreichung der Klimaschutzziele unter der Nutzbarmachung regenerativer Energieformen

Neue Anforderungen werden zudem an die Infrastruktur gestellt, um eine flächendeckende Nutzung von E-Mobilität zu ermöglichen. Hier sind Standardisierungsprozesse notwendig, um eine öffentliche Ladeinfrastruktur aufbauen zu können. Auch auf der Heim-Ebene sind neue Konzepte für das Laden von Automobilen und die Einbindung der Elektrofahrzeuge in das häusliche Stromnetz erforderlich. Voraussetzung dafür ist eine Anbindung dieser Subsysteme an Informations- und Kommunikationstechnologie innerhalb und außerhalb des Hauses. Wird dies realisiert, kann E-Mobilität dazu beitragen, regenerative Energien zwischenzuspeichern und in einem Smart Grid die Einbindung der regenerativen Energien in das Netz zu verbessern.

Abbildung 15: Schnittstellen der Elektromobilität[17]



Potenziale

Innovationen im Bereich der E-Mobilität sind zudem Grundlage für neue Entwicklungspotenziale für die Automobilindustrie. Auch der IKT-Bereich kann auf Wachstumsschübe hoffen, da moderne Elektrofahrzeuge auf intelligente Steuerungssysteme angewiesen sind. Durch die Nutzung von IKT in Fahrzeugen und die damit verbundene Vernetzung innerhalb und außerhalb des Fahrzeuges entwickeln sich neue Mobilitätskonzepte, wie z. B. innovative Car-Sharing-Angebote. Aktuelle Schätzungen zu den Umsatzentwicklungen gehen davon aus, dass 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

14 Vgl. Verband der Automobilindustrie (VDA): Presseinformation, Mai 2011
15 Vgl. Bundesregierung, (2009). S. 18
16 Vgl. Nationale Plattform Elektromobilität, (2010). S. 17ff.
17 Eigene Darstellung in Anlehnung an http://www.e-mobility-standards.de/ems/index.html

am Weltmarkt von aktuell etwa 20 % behaupten kann, könnte die deutsche Automobilindustrie einen Umsatzanteil von 85 Mrd. € im Jahr 2020 erzielen.[18]

Gesundheit und demographischer Wandel

Ausgangslage

Der demographische Wandel führt zu einer Veränderung der Bevölkerungsstruktur in Deutschland. Dies ist zurückzuführen auf eine sinkende Anzahl an Geburten sowie die stetig steigende Lebenserwartung der Bevölkerung. 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.

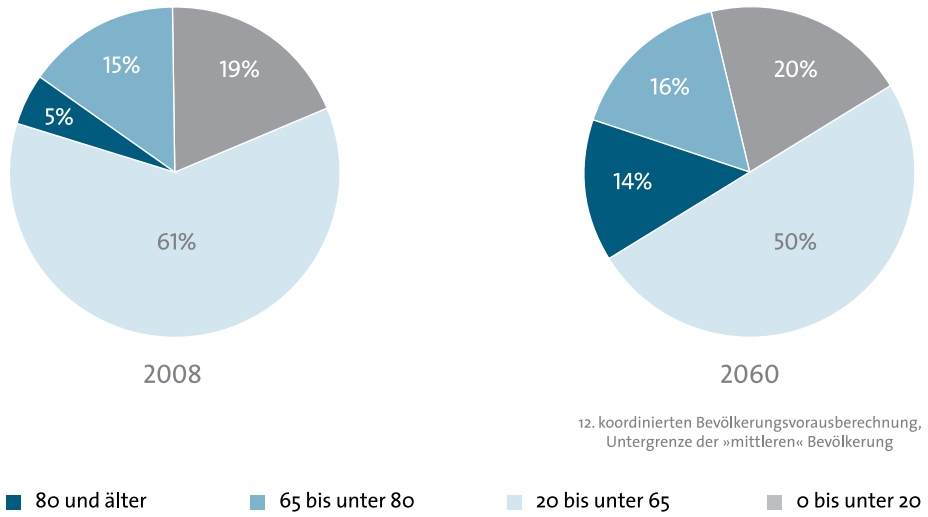
Diese Entwicklung der Bevölkerungsstruktur hat erhebliche Auswirkungen auf das Gesundheitssystem. Durch die steigende Lebenserwartung und die Erhöhung des Anteils der älteren Menschen an der Gesamtbevölkerung steigt die Nachfrage nach Dienstleistungen im Gesundheitsbereich.

Abbildung 16: Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland[19]

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

19 Statistisches Bundesamt, (2009). S. 15

Abbildung 17: Bevölkerung nach Altersgruppen[20]



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.[21] Anbieter und Nachfrager von medizinischen Leistungen sind untereinander durch IKT zu vernetzen, um eine effiziente Gesundheitsversorgung zu ermöglichen und dadurch Kosten zu senken.[22] Weitere Ziele sind:[23]

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

Potenziale

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.[24] Diese Wachstumsentwicklungen sind begründet durch die oben genannten Gründe wie Kostendruck auf das Gesundheitssystem und demographischer Wandel. 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.[25]

20 Statistisches Bundesamt, (2009). S. 15
21 Vgl. David et al., (2009). S. 4
22 Vgl. David et al., (2009). S. 4
23 Vgl. Trill, (2009). S. 52
24 Vgl. Perlitz, (2010). S. 11

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-Apotheken)[26].

E-Live

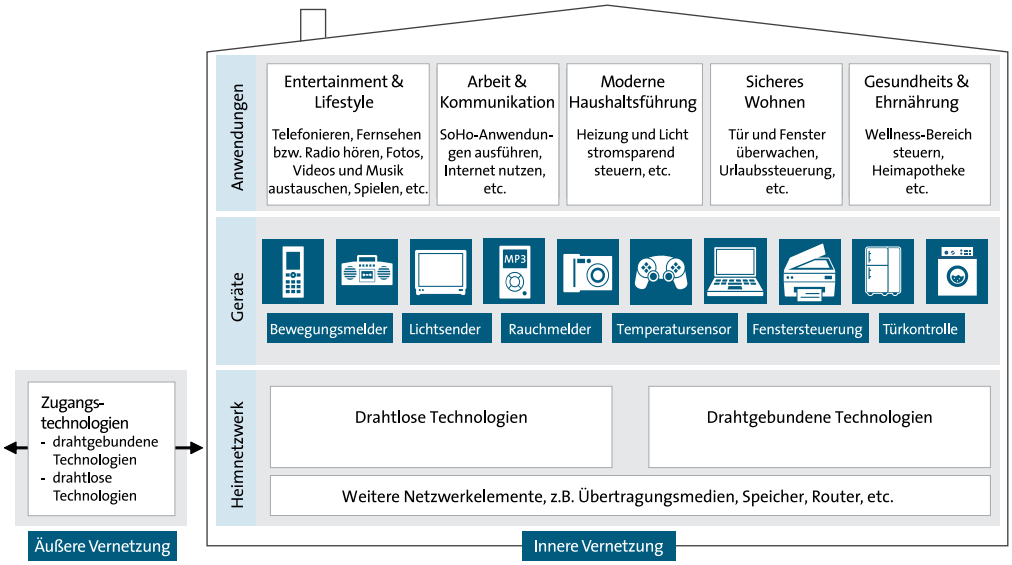
Smart Home

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.[27] Durch die Vernetzung von Gegenständen 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.[28] Das Smart Home umfasst vor allem die Bereiche Consumer Electronics und Haushaltselektronik. Die Heimvernetzung ist Basis für die Erhöhung von Komfort, Sicherheit und Energieeffizienz für die Hausbewohner:[29]

- 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

Laut BITKOM beträgt allein das Marktvolumen für 2011 von IKT- und Konsumentenelektronikprodukten im Bereich der Heimvernetzung 16 Milliarden Euro.[30]

Abbildung 18: Smart Home im Überblick[31]



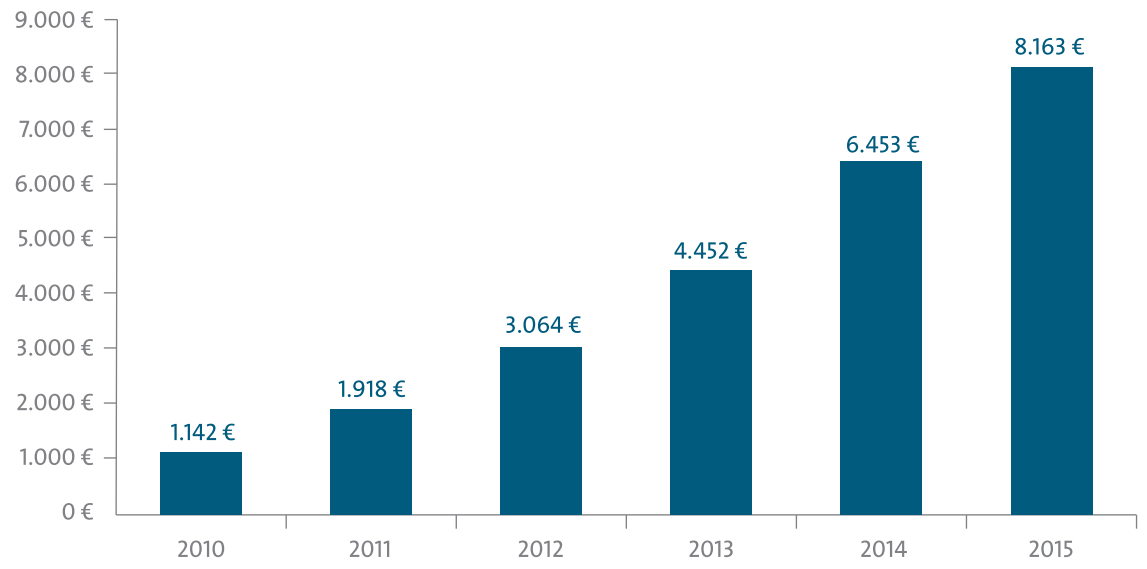
25 Vgl. Perlitz, (2010). S. 1
26 Vgl. Ebenda
27 Vgl. Strese et al., (2010). S. 8
28 Vgl. Strese et al., (2010). S. 8
29 Vgl. Glasberg und Feldner, (2008). S. 7
30 Vgl. BITKOM: Presseinformation, 29.06.2011
31 Glasberg, (2009). S. 7

Cloud Computing

Cloud Computing ist einer der aktuellen sogenannten „Megatrends“ der IKT-Branche. Die eigenen Daten und Anwendungen sind dann nicht mehr auf der nutzereigenen IT-Infrastruktur gespeichert, sondern sind in der „Wolke“ (Cloud), also im Endeffekt auf Servern in externen Rechenzentren gespeichert.[32] 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.[33] Zudem können auf Anbieterseite Verbundeffekte (Economies of Scope) durch die Bündelung von IT-Dienstleistungen erzielt werden, wodurch wiederum Kostenvorteile entstehen. Cloud Computing integriert sich auch 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 aus, von wo aus die Daten dann wiederum beispielsweise über eine Smartphone-Applikation abrufbar sind.[34]

Es gilt daher insbesondere mit einer nationalen Cloud-Strategie den Standort Deutschland zu stärken, um langfristig neben internationalen Marktteilnehmern in diesem Sektor bestehen zu können. Hierzu ist es von zentraler Bedeutung, neben einer Strategieformulierung auch nationale Testbeds zeitnah anzugehen und in die Praxis umzusetzen.[35] Jüngste Prognosen gehen davon aus, 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.[36]

Abbildung 19: Umsätze Cloud Computing 2010–2015 in Deutschland in Mrd. Euro[37]



32 Vgl. Sunyaev/Schneider, (2012)
33 Vgl. ZEW, (2010). S. 38
34 Vgl. Pongratz, (2010). S. 20
35 Vgl. Krcmar et al., (2011)
36 Vgl. Velten und Janata, (2010). S. 2
37 Velten und Janata, (2010). S. 2

Anbindung an die 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. Eine Internetverbindung über einen Internet Service Provider (ISP) ist somit essenzieller Bestandteil und Fundament der Heimvernetzung.[38] Gleichzeitig ist zu erwähnen, dass einerseits die flächendeckende Breitbandversorgung 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.

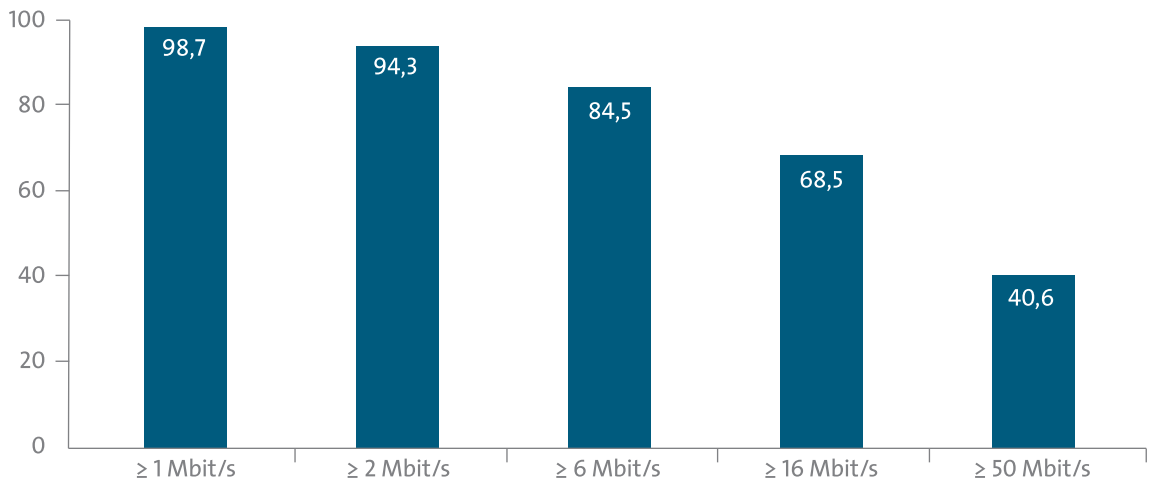
In der Summe ermöglicht der Einsatz von IKT der Gesamtwirtschaft innovative Produkte, bessere Verfahren, optimaleren Ressourceneinsatz, schnelleren Wissenstransfer und folglich verstärkte internationale Wettbewerbsfähigkeit, höheres Wirtschaftswachstum und steigenden Wohlstand. Diese volkswirtschaftlichen 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.[39]

6.4 Gesamtwirtschaftlicher Hebel – Heimvernetzung und volkswirtschaftliche Erwartungen in Schlüsselsektoren

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“. Das Hauptaugenmerk der Heimvernetzung liegt in erster Line auf der Vernetzung der 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.

Abbildung 20: Breitbandverfügbarkeit (% der Haushalte) in Deutschland je Bandbreitenklasse für alle Technologien[40]



38 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.

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

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

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.

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 Speicherungs-, 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.[41] 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.[42] Wie sich die IKT über verschiedene Transmissionskanäle auf die Produktivität auswirken, lässt sich anhand des neoklassischen Growth-Accounting-Ansatzes[43] erklären. Dieses Konzept ermöglicht das Zerlegen des wirtschaftlichen Wachstums in messbare und nicht-messbare Komponenten.

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. 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 konstruieren:

Heimvernetzung als Voraussetzung zur Realisierung der Erwartungen in die Schlüsselsektoren

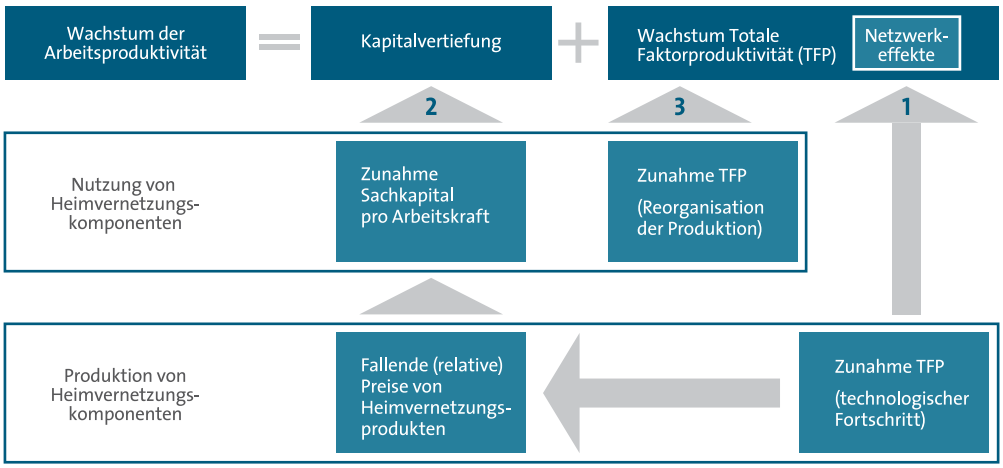
Der Schwerpunkt der Analyse liegt hier, wie bereits erwähnt, auf der Rolle und dem Beitrag, den die Heimvernetzung als quasi „Klebstoff“ zwischen den Wachstumsmärkten E-Energy, E-Mobility, E-Health und Smart Home spielt. Alle diese Märkte setzen auf einen aktiven Informationsaustausch der verwendeten 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.

41 Vgl. Hauri, Saurer, (2011). S. 4

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

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

Abbildung 21: Heimvernetzung und Arbeitsproduktivität: drei Wirkungspfade[44]



Bildlegende

Ziffer 1

Die Sektoren rund um das „Connected Home" (Medizin, Energie, Autoindustrie, Consumer Electronics) leisten einen direkten und positiven Beitrag zum Wirtschaftswachstum insbesondere durch eine gestiegene Ressourceneffizienz.

Ziffer 2

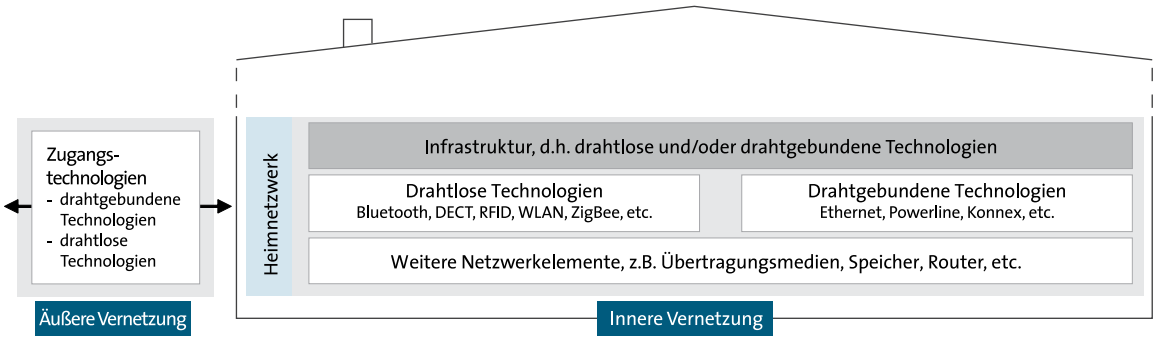
Die neuen Geräte und Anwendungen aus dem IKT- und CE-Sektor werden in zahlreichen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Tätigkeitsfeldern eingesetzt und führen so zu höherer Produktivität, Effizienz und Nutzengewinnen.[45]

Der technische Fortschritt führt zu einem 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.[46]

Ziffer 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.[47]

Abbildung 22: Infrastruktur der Heimvernetzung[48]



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

45 Vgl. Borner et al., (2010). S. 10

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

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

48 Glasberg, (2009). S. 7

Technologie der Heimvernetzung

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.[49]

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. Für eine gesamtwirtschaftlich produktive und umweltökonomisch effiziente Entwicklung des Energiemarktes ist eine intelligente Heimvernetzung mit adäquaten Energiemanagementfunktionen unabdingbar, um die neuen Anwendungen und Dienste nutzen zu können.

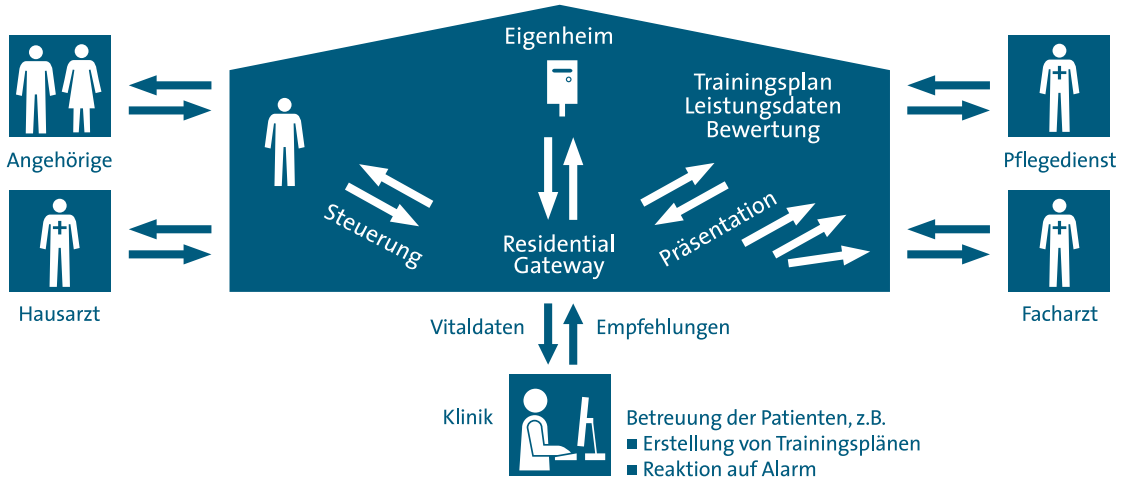
Kompatibilität E-Mobility und Heim

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". 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. Um die Vorteile dieser Systeme (Auto-Lade-Infrastrukturnetz) nutzen zu können, bedarf es einer funktionierenden Datenübermittlung innerhalb und zwischen diesen Systemen.

E-Health und „zu Hause"

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. Das Zusammenspiel unterschiedlicher Versorgungsteilsysteme (Prävention, ambulante und stationäre Behandlung und Pflege, Rehabilitation etc.) und der individuellen Bedürfnisse verlangt jedoch eine zeit-, orts- und personengemäße Verfügbarkeit der entsprechenden Dienste (z. B. Fernüberwachung oder -diagnose), was folglich eine

Abbildung 23: Vernetzung des häuslichen Umfelds mit der Außenwelt[50]



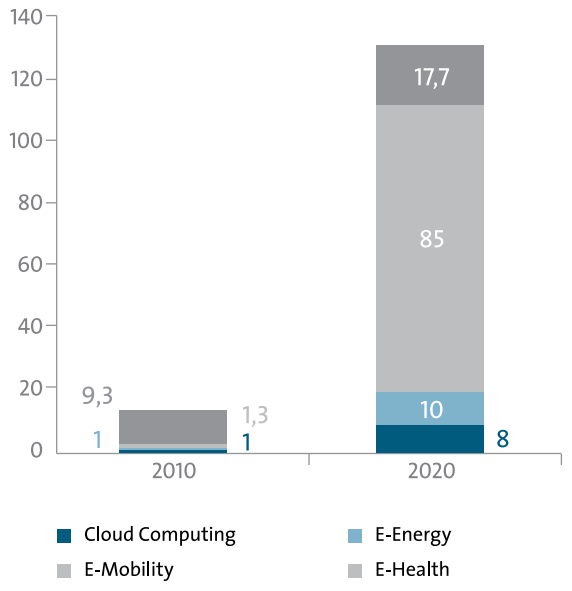
49 Vgl. Picot et al., (2008a). S. 17
50 Brucke et al., (2008). S. 16

adäquate technische Infrastruktur zur Fernbetreuung und Versorgung von Patienten notwendig macht.

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. Die wirtschaftliche Relevanz der Heimvernetzung als gesamtwirtschaftlicher Hebel und zwischen den Wachstumsmärkten wird in der Abbildung 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 24: Umsatzentwicklungen und -erwartungen in den Schlüsselsektoren (in Mrd. EUR)[51]



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.[52] 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 n2 annähert.[53] 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 Euro[54] 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.[55] 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 weiterhin 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.[56] 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.

51 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

52 Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, (2009). S. 1. Vgl. Heise: Presseinformation, 12.09.2011

53 Vgl. Picot et al., (2008c)

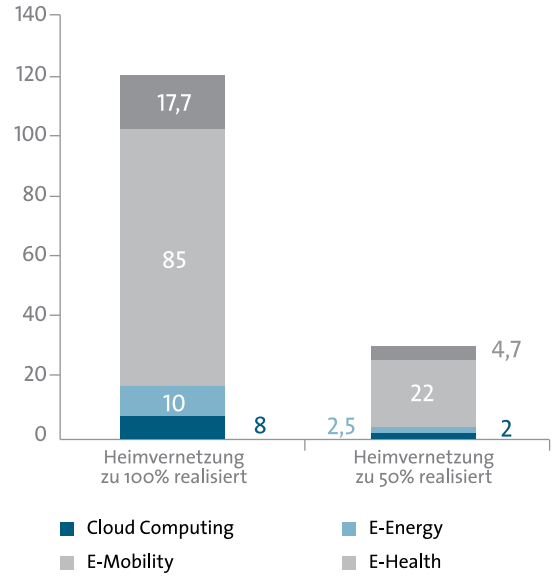
54 Vgl. Graumann und Speich, (2010). S.16

55 Vgl. Perlitz, (2010). S. 1 und 12

56 Velten und Janata, (2010). S. 2

Die Abbildung fasst noch einmal die Umsatzprognosen in den Schlüsselsektoren (E-Health, E-Mobility,

Abbildung 25: Umsatzentwicklungen und –erwartungen in den Schlüsselsektoren mit vollständiger und teilweiser Heimvernetzung (Prognosen für das Jahr 2020, in Mrd. EUR)



E-Energy und E-Live) zusammen. Die Grafik stellt illustrativ den Fall dar, dass, wenn nur die Hälfte der Haushalte an Heimvernetzungssysteme angebunden wird, 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. 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, sodass anfänglich auch potenziell 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.

6.5 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 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,[57] sondern insbesondere um das Marktvolumen, das durch die Einbin-

57 Vgl. BITKOM: Presseinformation, 26.06.2011

dung 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):	ca. 85 Mrd. €
Marktvolumen Energieversorgung im Jahr 2020 (Deutschland):	ca. 10 Mrd. € 131
Marktvolumen Gesundheitssystem im Jahr 2020 (Europa):	ca.18 Mrd. € 132
Marktvolumen Cloud Computing im Jahr 2015 (Deutschland):	ca. 8 Mrd. € 133

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:	ca. 30 Mrd. €

Um jedoch die Erwartungen in die Umsätze der Schlüsselsektoren zu erfüllen, ist das Engagement im Bereich der Heimvernetzung zu stärken. Es können 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.[59] 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 bei 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 industrieübergreifender 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.

58 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, (2009). S. 1, Vgl. Graumann und Speich, (2010). S.16, Vgl. Perlitz, (2010). S. 1 und 12. Für den deutschen Markt wird zur Komplexitätsreduktion von 1/3 des Europäischen Marktvolumens ausgegangen.

59 Vgl. Forsa, (2010). S. 20-23. Vgl. auch Strese et al., (2010). S.10

Kabelgebundene Anbindung als Voraussetzung drahtloser Kommunikation

Die Luftschnittstelle ist stets ein geteiltes Medium. Bei einer steigenden Nutzeranzahl sinkt infolgedessen 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.

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.

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

7. Breitbandaktivitäten der Bundesländer

Land	Aktionsprogramm	Finanzielle Förderung	Info-Veranstaltungen/ Info-Material
BB	→ Breitbandinitiative Brandenburg	→ GRW-I (wie Rahmenplan) → Breitbanddienste (F&E) → Ländl. Raum (GAK) → ZuInvG	→ JA → www.breitband.brandenburg.de → Zwei Informationsveranstaltungen mit BMWi Einbindung relevanter Akteure (Kommunen, Landkreise, Anbieter, Ausrüster, Land)
BW	→ Breitbandinitiative II Ländlicher Raum BW	→ Netzbetreiberzuschuss (GAK), Ausbau von Hoch- und Höchstgeschwindigkeitsnetzen Landesprogramm	→ JA
BY	→ Breitbandinitiative Bayern mit Aktionsprogramm „Breitband für Bayern“ → Hochgeschwindigkeitsstrategie Bayern	→ Landesprogramm: Breitbandinfrastrukturen in Gewerbegebieten und gewerblich geprägten Mischgebieten → Ländl. Raum (GAK) → ZuInvG → Förderprogramm für Hochgeschwindigkeitsnetze bei EU-KOM zur Genehmigung angemeldet → Budget derzeit 500 Millionen Euro	→ Internetportal → Regionalkonferenzen → Best-Practice-Veranstaltungen → Broschüre über Abschlussbilanz der Grundversorgungsförderung
MV	→ Breitbandinitiative Mecklenburg-Vorpommern	→ Breitbandförderung gem. GAK-Fördergrundsätze zur Förderung der integrierten ländlichen Entwicklung/Teil B „Breitbandversorgung ländlicher Räume“ unter Einsatz von GAK- und ELER-Mitteln → Breitbandprojekte im Rahmen des GRW-Rahmenplans → Vorbereitung Teilhabe am CEF-Programm über BBB und BMWi	→ Ständige Beratung der Kommunen durch Koordinationsstelle Breitband MV (www.ego-mv.de) → Informationsveranstaltung wie Glasfasertag, Vorträge, Teilnahme an Sitzungen der Wirtschaftsausschüsse → Zusammenarbeit mit Bio-Energie-dorf-Initiative
HE	→ Initiative „Mehr Breitband für Hessen“ mit interministeriellem Lenkungsausschuss	→ Ländl. Raum (GAK) und eigene Landesmittel für sonstige unterversorgte Regionen (Grundversorgung) → GRW-Förderung Gewerbegebiete → Vier regionale Beratungsstellen im Rahmen von EFRE → Interkommunale Zusammenarbeit → Leerrohrfinanzierung im Rahmen des Landesstraßenbaus → Leerrohrförderung im Rahmen der Verkehrsinfrastrukturförderung → Landesbürgschafts- und Kreditprogramm der WI-Bank → Förderung von NGA- Machbarkeitsstudien	→ JA → BB-Gipfel unter Einbindung aller relevanter Akteure (Kommunen, Landkreise, EVU, Anbieter, Ausrüster, Land) → Hessisches Breitband-Informationssystem „hesbis“ → NGA-Strategieworkshop zur Strategieentwicklung für den Auf- und Ausbau von Hochleistungsnetzen unter Einbindung aller relevanten Akteure → Veröffentlichung der NGA-Strategie für Hessen → www.breitband-in-hessen.de mit FAQ für Kommunen → Allgemeines Informationsmaterial im Rahmen der Aktionslinie Hessen-IT → Regionale Informationen über regionale Breitbandberater und Kreiskoordinatoren
NI	→ Breitbandinitiative Niedersachse www.breitband-niedersachsen.de	→ EFRE (Infrastruktur) → Ländl. Raum (GAK) → GRW (wie Rahmenplan) → Breitband Komp. Zentrum → ZuInvG → ELER	→ JA

	Netzwerkbildung	Differenzierung nach Bedarfsträgern	Bedarfserhebung
	→ JA → Breitbandverantwortliche in den Landkreisen mit regelmäßigem AK → AK der Kammern und kommunalen Spitzenverbände	→ NEIN	→ Breitbandbedarfsatlas www.breitbandatlas-brandenburg.de → bei Förderanträgen
	→ Aktionsgemeinschaft „Breitband im Ländlichen Raum“	→ Ja, in Bedarfserhebung und Förderung	→ bei Förderanträgen
	→ Unterstützung durch staatliches Beratungsangebot → Gründung eines Breitbandkompetenz-zentrums	→ NEIN	→ mit Hilfe von lokalen Breitbandpaten und Internetportal www.breitband.bayern.de
	→ Regionale und nationale Einbindung in Netzwerke durch Breitbandkoordinierungs-stelle MV (www.ego-mv.de) → „Runder Tisch Breitband 2012“ in Vorbereitung	→ JA	→ Anfang 2007 für alle Gewerbegebiete → ab Mitte 2008 für alle ländlichen Regionen mit permanenter Aktualisierung über Koordinationsstelle Breitband MV (www.ego-mv.de) im Rahmen der Schaffung der Grundversorgung → Bedarfserhebung NGA in Vorbereitung.
	→ JA → AK hessischer Breitbandanbieter → Geschäftsstelle Breitband – AK Kreiskoordinatoren – AK der → Energieversorger – AGs mit TK-Anbietern und Kabel-netzbetreibern	→ NEIN	→ JA zentral über Geschäftsstelle sowie regio-nal durch Kommunen; im Rahmen kommu-naler Aktivitäten ist die Bedarfsanalyse Bestandteil der Machbarkeitsstudie
	→ JA	→ NEIN	→ JA

→

Land	Aktionsprogramm	Finanzielle Förderung	Info-Veranstaltungen/ Info-Material
NW	→ BreitbandConsulting.NRW → (eigene Geschäftsstelle mit angeschlossenem Experten- und Beratungsnetzwerk)	→ Ländl. Raum (GAK, ELER) → GRW → (Gewerbegebiete mit angrenzenden Ortschaften) → Leerrohrförderung für Gewerbegebiete landesweit nach Bundesrahmenregelung) → NRW.BANK Breitband: zinsgünstige Darlehen mit langer Laufzeit für Investitionen in passive Infrastrukturen	→ JA /JA → Jährliche landesweite Konferenz / Beteiligung an Partnerveranstaltungen, → regionale Veranstaltungsreihe (ca. 3 bis 5 pro Jahr) → Leitfäden, umfangreiche → Informationskampagne → Dediziertes Breitbandportal www.breitband.nrw.de
RP	→ Breitbandinitiative Rheinland-Pfalz	→ Ländl. Raum (GAK) → ZuInvG → Zuschüsse zu Infrastrukturinvestitionen sowie Planungsarbeiten, Machbarkeitsstudien etc.	→ Kongresse → Workshopreihe → Geschäftsstelle Breitbandinitiative → Website
SL	→ Breitbandinitiative Saarland	→ Ländl. Raum (GAK) → Infrastrukturförderung aus EFRE	→ landes- und landkreisweite Infoveranstaltungen → Einzelfallberatungen projektbezogen
SN	→ „Sachsen macht sich breitbandig“ (Förderung im ländlichen Raum)	→ GRW-I (wie Rahmenplan) → Ländl. Raum: GAK und ELER	→ Tiefenuntersuchung zur Breitbanderschliessung im ländl. Raum; → Studie zum Breitbandbedarf; → Sächs. TK-Tag → bei Bedarf regionale Veranstaltungen → Beratung und Unterstützung im Einzelfall → www.breitbandberatungsstelle-sachsen.de
ST	→ NEIN	→ GAK → GRW	→ JA
SH	→ Breitbandstrategie Schleswig-Holstein (wird Ende 2012 aktualisiert)	→ Ländl. Raum (GAK) in Verbindung mit EKP- und EFRE-Mitteln	→ Landesweite Informationsveranstaltungen → „6. Breitbandforum“ am 28.11.2012, → Broschüre zur Breitbandstrategie, → Internetauftritt MWAVT und BKZ (Breitbandkompetenzzentrum), → diverse spezielle Veranstaltungen
TH	→ „Breitbandinitiative für Thüringen“	→ GRW-I (wie Rahmenplan) → Ländl. Raum (GAK) → EFRE ab 2012	→ JA, im Rahmen der Initiative

Quelle: Länderarbeitskreis Telekommunikation, Informationswirtschaft und Post) Redaktion: Dieter Schmidt, Dr. Dieter Pötschke, Stand: 31.08.2012

	Netzwerkbildung	Differenzierung nach Bedarfsträgern	Bedarfserhebung
	→ JA → Breitbandanbieter, so. Infrastruktureigner, Experten und Berater, Landkreise, Kommunen, kommunale Unternehmen/Versorger, Wirtschaftsförderungen, Bezirksregierungen, Industrie- und Handelskammern → IKT-Cluster	→ NEIN	→ Breitbandatlas Bund – i. d. R. dezentral durch die Kreise – einzelne: Analysen/Erhebungen der Kommunen für Förderanträge
	→ JA	→ bedingt → Berücksichtigung im Breitbandgutachten 2008 → u. a. Verbesserung der Anbindung von Schulen etc.	→ lokal im Rahmen der Projektförderung nach GAK-Breitband-RL; → regional in Landkreisen etc.
	→ im Rahmen der → Förderung und Beratung, gemeinsam mit Breitbandberatungs- und Koordinierungsstelle beim eGo-Saar	→ NEIN	→ Bedarfs- und Verfügbarkeitsanalysen im Rahmen der Projektförderung, eigene Recherchen und Auswertungen (STK und Breitbandberatungs- und Koordinierungsstelle beim eGo-Saar)
	→ im Rahmen des Förderverfahrens → durch Verbundprojekte/Clusterbildung →	→ JA – in Bedarfserhebung und in Förderung	→ Bedarfs- und Verfügbarkeitsanalysen im Vorfeld von Vergabeverfahren für die Infrastrukturinvestitionen sind verpflichtend.
	→ NEIN	→ NEIN	→ NEIN
	→ z. B. Glasfaseranbieter → z. B. insbes. Anbieter im Rahmen des → „Runder Tisch Breitband“ und dessen Arbeitsgruppen → Gesprächsrunden mit z. B. Landkreisen, Beratern, TK-Anbietern	→ NEIN	→ lokal im Rahmen der Projektförderung nach Breitband-RL; → regional in Landkreisen, Aktiv-Regionen etc. → eigene Recherchen und Auswertungen (MWAVT und BKZ)
	→ JA, alle Kammern, Verbände & Komm. Spitzenverbände u. öffentliche Hand → sowie alle bekannten Anbieter als „Partner der Breitbandinitiative“	→ Berücksichtigt in den Umfragen	→ Breitbandverfügbarkeitsanalyse (permanente Erfassungen) → Bedarfsanalyse (permanente Erfassungen) ergänzt durch eigene Erhebungen

8. Open Access – Ergebnisse des NGA-Forums 2012 *Gastbeitrag*

Interoperabilität und Open Access bleibt Schwerpunkt

Im Februar 2009 hat die Bundesregierung ihre Breitbandstrategie veröffentlicht, um den Breitbandausbau massiv voranzutreiben. Die in diesem Zusammenhang formulierten Ziele beziehen sich auf die beiden zentralen Themen der politischen Diskussion zum Thema Breitbandausbau, nämlich den Breitbandausbau im ländlichen Raum sowie den Ausbau von Hochgeschwindigkeitsnetzen. Diese beiden Themen bildeten auch den Schwerpunkt der Arbeit im NGA-Forum, eines im Mai 2010 bei der Bundesnetzagentur gegründeten Beratungsgremiums zur Förderung des Dialogs zwischen der Bundesnetzagentur, den Netzbetreibern, Herstellern, Ländern und Kommunen zum Thema NGA-roll-out.

Im Hinblick auf die Ziele der Breitbandstrategie sind auch 2012 weitere Fortschritte erzielt worden: Über die Hälfte der Haushalte verfügen heute über hochleistungsfähige Breitbandanschlüsse mit Bandbreiten von 50 Mbit/s und mehr. Die Zahlen zeigen, dass der NGA-roll-out in Deutschland nicht nur durch ein einzelnes Unternehmen vorangetrieben wird, das flächendeckend in einer Technologie ausrollt. Vielmehr hat sich zwischenzeitlich eine Vielzahl von Geschäftsmodellen etabliert. Diese Vielfalt an Geschäftsmodellen und Akteuren verlangt auch auf der Vorleistungsebene die Koordination einer größeren Zahl an potentiellen Anbietern bzw. Nachfragern. Damit die neuen NGA-Netze netzübergreifende Dienste realisieren können, ist eine multilaterale Abstimmung über technische Schnittstellen und operative Prozesse erforderlich. Daher stellt Interoperabilität einen zentralen Baustein für den Erfolg des Ausbaus der zukünftigen Breitbandnetz-Infrastruktur dar.

Vor diesem Hintergrund bestand im Jahr 2011 ein wesentlicher Fokus der Arbeit des NGA-Forums darin, national einheitlich anwendbare Spezifikationen von Vorleistungsprodukten zu erarbeiten. Mit der Verabschiedung der beiden Dokumente „Technische und operationelle Aspekte des Zugangs zu Glasfasernetzen und anderen NGA-Netzen“ sowie „Leistungsbeschreibung eines Ebene 2 – Bitstromzugangsprodukts“ hat das NGA-Forum wesentliche Beiträge zur Erreichung der Breitbandstrategie der Bundesregierung geleistet. Das Ergebnis wurde durch einen intensiven sowie von Sachlichkeit und Kompromissbereitschaft geprägten Dialog zahlreicher Akteure der Telekommunikationsbranche erarbeitet. Die Dokumente sowie eine Zusammenfassung im Bericht des NGA-Forum vom Dezember 2011 finden sich auf den Internet-Seiten der Bundesnetzagentur*.

Technische Spezifikation von Vorleistungsprodukten

Im Jahr 2012 hat das NGA-Forum die Spezifikation weiterer Vorleistungsprodukte bzw. die Ergänzung der bestehenden Dokumente (Layer 0 Leerrohre und L0 Dark-fibre, L2-Geschäftskundenprodukt, BSA-Konzeption für Kabelnetze, Diagnoseschnittstelle, L2-Mustervereinbarungen anhand mehrerer Technologiebeispiele) in Angriff genommen. Im Hinblick auf Geschäftsprozesse stand die Umsetzung der im Vorjahr definierten Prozesse in einer allgemein im Markt einsetzbaren Order-Schnittstelle im Vordergrund.

Layer 0 Vorleistungsprodukte

Das NGA-Forum hatte neben den Ebene 2-Bitstromprodukten auch Vorleistungsprodukte der passiven Infrastruktur, insbesondere Glasfaser und Leerrohre, als besonders bedeutend eingestuft. Bereits im Juli wurde die „Leistungsbeschreibung Ebene 0 – Glasfaser“ veröffentlicht. Sie beschreibt die technische Ausgestaltung von passiven Glasfasernetzen. Der Fokus liegt hierbei auf Anschlussnetzen zur Anbindung von Haushalten/Betrieben (FTTH), Gebäuden (FTTB) oder sonstigen Glasfaserstrecken im Anschlussbereich (z. B. FTTC). Das Dokument gibt eine Leistungsübersicht und spezifiziert Leistungsmerkmale von Glasfasern und Kabeln. Aspekte wie Verlegung, Bereitstellung und Betrieb werden ebenfalls beleuchtet. Die „Leistungsbeschreibung Ebene 0 – Leerrohre“ ist inhaltlich ähnlich gegliedert und berücksichtigt darüber hinaus aktuelle technologische Entwicklungen, die zunehmend Verbreitung finden (z. B. Micro-Ducts). Die Fertigstellung ist bis zum Jahresende angestrebt.

* www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/RegulierungTelekommunikation/NGAForum/NGAForum_node.html (letzter Zugriff 12.10.2012)

L2-Bitstrom-Geschäftskundenprodukte

Die bereits im Oktober 2011 veröffentlichte Version 1.0 der Spezifikation für L2-Bistromzugangsprodukte, die ausschließlich für den Privatkundenmarkt ausgelegt war, wurde in der im Juli 2012 veröffentlichten Version 2.0 um Anforderungen für Geschäftskunden erweitert. Es wurden drei Kategorien von Geschäftskundendiensten identifiziert: SoHo (Small Office, Home Office); SMB (Small Medium Business) und Großkunden (Large Business). Die Produkte der ersten beiden Kategorien eignen sich für die Bereitstellung über L2-BSA-Zugangsnetze und wurden entsprechend spezifiziert. Dies beinhaltet Beschreibungen zu OAM-Mechanismen (Operations, Administration, Management), Sicherheitsfunktionen und eine Zusammenfassung der abzustimmenden technischen Interoperabilitätsparameter.

Diagnoseschnittstelle für Ebene 2-Zugangsprodukte

Die Diagnoseschnittstelle (DIAGSS) ist eine IT-orienterte Schnittstelle für die Abfrage von Informationen in einem Netz eines L2 BSA-Zugangsnetzbetreibers, die für eine interoperable und einheitliche Diagnose von Endkundenanschlüssen erforderlich sind. Das Dokument beschreibt die technischen Rahmenbedingungen zur Unterstützung betriebsrelevanter Abläufe für dedizierte Endkundenanschlüsse im NGA-Kontext und spezifiziert die geeigneten Diagnosemethoden. Das Modell dieser Schnittstelle ist erweiterbar auf weitere und künftige Diagnoseanfragen, die sich im Rahmen der neu zu gewinnenden Erfahrungen aus den NGA-Netzen ergeben. Im Juni 2012 wurde die Version 1.0 der DIAGSS-Spezifikation fertig gestellt und veröffentlicht. Sie erlaubt eine Integration in der S/PRI-Schnittstelle (Supplier/Partner Requisition Interface – siehe unten).

L2-Mustervereinbarungen

Die bisher im Rahmen der L2-BSA-Leistungsbeschreibung veröffentlichten Dokumente sind konkrete Spezifikationen und Beschreibungen zu technischen und prozessualen Schnittstellen und definieren die NGA-Geschäftsprozesse. Mit der L2-Mustervereinbarung soll eine Hilfestellung geboten werden, mit der sich Interessenten im Vorfeld der konkreten Planung zur Bereitstellung eines L2-Vorleistungsprodukts bzw. -Zugangsnetzes einen Überblick über wesentliche Aspekte eines solchen Projekts verschaffen können. Das Dokument arbeitet den Zusammenhang zwischen den über ein Zugangsnetz angebotenen Endkundendiensten und den entsprechenden technischen Anforderungen an das Zugangsnetz heraus. Es gibt Orientierungshilfen für die zugehörigen Werte der wesentlichen technischen Leistungsparameter, für die u. a. Erfahrungsdaten aus dem praktischen Betrieb existierender Netze herangezogen wurden, sowie zur Netzdimensionierung und zur Gestaltung von Nutzungsprofilen. Die L2-Mustervereinbarung ist im Oktober 2012 veröffentlicht worden.

Überprüfung der Umsetzung einer BSA-Konzeption für Kabelnetze

Im Hinblick auf ein BSA-Konzept für Kabelnetze werden mögliche DOCSIS-basierte L2-BSA-Lösungen identifiziert und bewertet. Die aktuelle L2-BSA-Spezifikation kann für DOCSIS-Kabelnetze nicht eins zu eins übernommen werden. Ein Layer 2 BSA ist auf Basis des DOCSIS-Standards im Rahmen der optionalen BSoD-Erweiterung jedoch möglich. Eine Erweiterung der DOCSIS/BSoD-Standards ist nach den bisherigen Erkenntnissen und Ergebnissen der Arbeitsgruppe hierfür nicht erforderlich. Es wurden insgesamt neun technisch mögliche Varianten identifiziert, von denen 4 als realistisch und relevant angesehen werden. Diese werden so beschrieben, dass eine endgültige Bewertung sowie die weitere Konkretisierung der für die Umsetzung relevanten Varianten erfolgen können. Ferner wird geprüft, ob auch eine L3-BSA-Lösung erforderlich ist. Ein Dokument zu den grundsätzlichen Aspekten des L2-BSA über Kabelnetze bis hin zur Auswahl und Beschreibung der relevanten Lösungen soll bis Dezember 2012 fertig gestellt werden. Darüber hinaus wird bis Jahresende ebenfalls angestrebt, in Anlehnung an die veröffentlichte technische Schnittstellenspezifikation für L2-BSA-Zugangsnetze ein entsprechendes Dokument für Kabelnetze zu erstellen.

Bewertung der verabschiedeten Dokumente durch die Marktteilnehmer

Die verabschiedeten Dokumente sind von vielen Marktteilnehmern und Verbänden sehr positiv aufgenommen worden[60]. Die meisten Unternehmen im Markt orientieren sich in ihren Netzmodellen an der vom NGA-Forum verabschiedeten L2-BSA-Spezifikation und arbeiten an ihrer Umsetzung. Dies lässt sich auch daran ablesen, dass viele Netzbetreiber bei Herstellern für ihre Investitionen in Netztechnik Kompatibilität mit den Spezifikationen des NGA-Forums fordern. Auch in Europa hat das NGA-Forum mit seinen Spezifikationen eine Vorreiterrolle übernommen.[61]

Einfache Geschäftsprozesse – die S/PRI-Schnittstelle

Vorleistungskooperationen erfordern gerade in der komplexen NGA-Welt aufeinander abgestimmte Geschäftsprozesse und IT-Systeme und damit die Definition von massenmarktfähigen Prozessen und Schnittstellen zur Gewährleistung der Servicequalität für den Endkunden. Deshalb lag von Beginn an ein Fokus des NGA-Forums auf der Schaffung von Interoperabilität bei den einer Kooperation zugrundeliegenden Geschäftsprozessen. Im letzten Jahr erfolgte dazu im NGA-Forum die entsprechende Abstimmung der inhaltlichen Festlegungen.

2012 stand die operative Umsetzung durch Schaffung einer einheitlichen Order-Schnittstelle für NGA-Vorleistungsprodukte im Vordergrund, das sogenannte „Supplier / Partner Requisition Interface“ – oder kurz: „S/PRI“.

Hierzu wurde zum einen – aufbauend auf den im NGA-Forum definierten Standardprozessen – die Spezifikation für eine solche einheitliche Schnittstelle erarbeitet und laufend um weitere Spezialprozesse erweitert.

Zum anderen wurden die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen, um eine solche einheitliche Order-Schnittstelle und die dafür notwendige Interoperabilität der verschiedenen IT-Systeme der beteiligten Unternehmen in die Praxis umzusetzen. Hierzu hat sich der zunächst von wesentlichen Anbietern und Nachfragern getragene „Arbeitskreis S/PRI“ im Laufe des Jahres mit Unterstützung der Verbände VATM und BUGLAS formal konstituiert. Bei einem ITK-Dienstleistungsunternehmen wurde die Programmierung einer S/PRI-Referenzschnittstelle in Auftrag gegeben, um die Voraussetzungen für ein nationales Zertifizierungsverfahren zu schaffen. Damit können künftig – marktoffen – alle interessierten Anbieter oder Nachfrager von NGA-Vorleistungen ihre S/PRI-Implementierung zertifizieren lassen, so dass die Interoperabilität der IT-Systeme unternehmensübergreifend sichergestellt wird.

Inzwischen laufen bereits die Vorbereitungen zum Pilotbetrieb für die Zertifizierung von zwei Unternehmen, einem Supplier (dem Anbieter von NGA-Leistungen) und dem Partner (dem Nachfrager von NGA-Leistungen). Der Projektabschluss wird im November erwartet, so dass bis Ende des Jahres bereits andere Unternehmen mit der Zertifizierung ihrer S/PRI-Schnittstelle beginnen werden. Die Schnittstelle wird auch danach laufend fortentwickelt, um Interoperabilität im NGA-Markt (insbesondere auch bei einem Anbieterwechsel) dauerhaft zu sichern[62].

Anbieter und Nachfrager in IP-basierten Kommunikationsnetzen können mit der S/PRI-Schnittstelle die Geschäftsprozesse Bereitstellung, Leistungsänderung, Kündigung, Entstörung und Anbieterwechsel abbilden, mit ihren Kundeninformationssystemen verknüpfen und somit Kooperationsprozesse wie etwa beim Kundenwechsel automatisiert und schnell umsetzen. Genau dies ist aus technischer wie ökonomischer Sicht von herausragender Bedeutung, weil es in NGA-Netzen nicht nur einen, sondern eine Vielzahl an Netzbetreibern gibt. Mit der Entwicklung einer markteinheitlichen, standardisierten S/PRI-Schnittstelle soll vermieden

60 http://www.glasfaser-foerderung.de/nc/ftth-news/artikel/53915-breko-begruesst-einigung-auf-ein-bitstromzugangsmodell-im-nga-forum/, http://www.smart-grid-21.de/index.php?id=smart-grid-21-7-tage-news etail&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=54663&tx_ttnews[backPid]=973&cHash=4f05ce7e754536f9abef1b68e7e3aca6, Pollak, Triple Play Dienste in Open Access Netzen, Funkschau 7/2012 S. 38-40, Kasper, Offener Zugang für all – Open Access – das Ökonsystem für den Glasfaserausbau, NET 06/2012,

61 vgl. dazu Kasper, Offener Zugang für all – Open Access – das Ökonsystem für den Glasfaserausbau, NET 06/2012

62 http://www.buglas.de/index.php?id=detailansicht&tx_ttnews[tt_news]=39&cHash=f0bac90f9aa79892f2743bdc3ba85337, http://www.buglas.de/index.php?id=detailansicht&tx_ttnews[tt_news]=52&cHash=c9006cf664629b49201973419770c192, http://www.vatm.de/pm-detail.html?&tx_ttnews[tt_news]=1323&cHash=ab0a3c994fe4ecdf84a7d65ed5d3cc28, http://www.geteilt.de/forum/viewtopic.php?f=22&t=11166

werden, dass jeder Nachfrager seine Schnittstelle aufwendig mit der jedes Anbieters synchronisieren muss. Daher ist die anbieterübergreifende Implementierung einer Schnittstelle als großer Fortschritt auf dem Weg in eine NGA-Multicarrier-Landschaft zu sehen.

.

Literaturverzeichnis

- 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.

- 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), 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.

- 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.

- Forsa (2010), Vorstellung der Konsumenten-Studie: *„Heimvernetzung“*, Präsentation: Michael Schidlack, BITKOM, München: Waggener Edstrom Worldwide.

- 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.

- 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.

- 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. (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.

- Siemens AG Energy Sector (2011), *Factsheet Smart Grid*, Hannover Messe: Siemens AG.

- 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.
- Trill, Roland (2009): *eHealth als Pfeiler in der Gesundheitsregion NORD (GRN)*, in: Duesberg, F.: e-Health 2010, Solingen 2009, S. 36 ff.
- Van Ark, Bart et al. (2011), *The linked world: how ICT is transforming societies, cultures and economies*, Madrid: Ariel, Fundación Telefónica, Editorial Planeta.
- Velten, Carlo; Janata, Steve (2010), *Cloud Computing – Der Markt in Deutschland 2010–2015*, Investitionen in Cloud Technologien, Services und Beratung, München: Experton Group 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

- BITKOM Pressemitteilung (20.06.2011): *„Markt für vernetzbare Geräte steigt auf 16 Milliarden Euro“* www.bitkom.org/de/markt_statistik/64086_68376.aspx (Stand: 14.11.2011).
- BITKOM Pressemitteilung (03.06.2011): *„Testlauf für den neuen Internet-Standard“* 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“* www.bitkom.org/files/documents/BITKOM-Presseinfo_Musik_und_ConLife_29_06_2011.pdf (Stand: 14.09.2011).
- E-mobility-21 (14.04.2010): *„Smart Meter: EnBW zeigt Smart Grid und Elektromobilität auf HMI 2010“* 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).
- Heise (12.09.2011): *„Studie: Elektroautos bleiben in diesem Jahrzehnt ein Nischenprodukt“* www.heise.de/newsticker/meldung/Studie-Elektroautos-bleiben-in-diesem-Jahrzehnt-ein-Nischenprodukt-1341419.html (Stand: 14.11.2011).
- 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“* www.elektromobilitaet-vda.de/die-sanfte-revolution (Stand: 14.09.2011)

Anlage 1: Glossar

AK	Arbeitskreis
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNetzA	Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
CEF	Connecting Europe Facility – Initiative der EU-Kommission, von 2014—2020 zusätzliche Mittel für die Breitbandinfrastruktur und entsprechende Dienste bereitzustellen
D21 Breitbandinitiative	ist ein gemeinsames Projekt der Initiative D21, des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und des BITKOM, das seit 2002 als Diskussionsplattform die wichtigsten Akteure der Telekommunikationsbranche regelmäßig zusammenbringt.
DOCSIS 3.0	Data Over Cable Service Interface Specification 3.0. – DOCSIS 3.0 wurde als ITU-T Empfehlung J.222 ratifiziert. – Moderner Standard für Übertragungen über ein interaktives Kabelnetz.
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (wird von verschiedenen Bundesländern zur Kofinanzierung z.B. der GRW-I und damit der Breitbanderschließung genutzt)
E-Government	Im weiteren Sinn versteht man die Vereinfachung und Durchführung von Prozessen zur Information, Kommunikation und Transaktion innerhalb und zwischen staatlichen, kommunalen und sonstigen behördlichen Institutionen sowie zwischen diesen Institutionen und Bürgern bzw. Unternehmen durch den Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationstechniken.
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FTTB	Fibre To The Building/Basement (Glasfaser bis zum Gebäude; je nachdem wie nahe der DSLAM am Teilnehmer ist, spricht man von FTTC bzw. FTTN oder von FTTB, bei dem der DSLAM im Keller eines Mehrfamilienhauses steht)
FTTC	Fibre to the Curb (Glasfaser bis zum Bordstein)
FTTH	Fibre To The Home (Glasfaser in die Wohnung)
GAK	Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes (Gemeinsames Förderprogramm des Bundes und der Landwirtschaftsministerien, aus dem seit 2008 auch der Breitbandanschluss in Gemeinden im ländlichen Raum gefördert werden kann.)
GRW-I	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ – Infrastruktur (Förderung der wirtschaftsnahen kommunalen Infrastruktur durch Bund und Wirtschaftsministerien der Länder, mit der der Breitbandanschluss in Wirtschaftsgebieten und Gewerbeflächen gefördert werden kann)
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access (auch UMTS-Breitband, gestattet im Labor Downlink-Datenraten von 14,6 Mbit/s)
IKT	Information, Kommunikation, Telekommunikation
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankengruppe
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen. Die Definition schwankt in verschiedenen EU-Programmen.
Latenzzeit	(Verzögerungszeit) Bei einer Latenzzeit ist die Aktion verborgen und wird erst durch die Reaktion deutlich. Umgangssprachlich erfolgen Reaktionen mit geringer Latenz in Echtzeit.
LTE	Long Term Evolution (Nachfolgestandard von UMTS mit einer Bandbreite pro Zelle deutlich über 100 Mbit/s)
Mbit/s	Megabit pro Sekunde (Übertragungsgeschwindigkeit in Millionen Bit je Sekunde)

Mikro-Trenching	Mikro-Trenching (MT) ist ein Verfahren zum Verlegen von Kabeln. Dabei wird ein nur 30 Zentimeter tiefer Graben in den Asphalt gefräst. Diese Methode ist erheblich günstiger als gängige Tiefbauverfahren. Lücken in der Breitbandversorgung im ländlichen Raum zu schließen, wird durch dieses Verfahren erheblich vereinfacht.
NGA	Next Generation Access, Anschlussnetze der nächsten Generation für hohe Bitraten; Glasfaserleitungen mit mindestens 40 Mbit/s Downstream und mindestens 15 Mbit/s Upstream oder Kabelnetzwerk mit bis zu 50 Mbit/s bzw. mehr oder Anschluss von Büro- und Wohnneubauten per Glasfaserkabelnetz bis zu 100 MBit/s (nach EU-Leitlinie Breitbandausbau 9/2010)
NGA-Forum	In der Breitbandstrategie der Bundesregierung wurde der Bundesnetzagentur u. a. die Aufgabe zugewiesen, durch die Erarbeitung von Eckpunkten die Grundzüge einer wachstums- und innovationsorientierten Regulierung festzulegen. Daher hat die Bundesnetzagentur Eckpunkte veröffentlicht, in der sie auch die Gründung eines NGA-Forums vorschlägt. Das Forum soll die o. g. Themen frühzeitig aufgreifen, um den Breitbandausbau in Deutschland, der gewaltige Investitionen erfordert, voranzutreiben und Probleme der praktischen Umsetzung zu lösen. Das NGA-Forum wird von der Bundesnetzagentur moderiert und geleitet.
NGN	Next Generation Network (NGN), auch Next Generation Access Network (NGA-Netz), siehe NGA.
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiple Access (besonders effektives Modulationsverfahren, das bei WIMAX und LTE eingesetzt wird)
Open Access	Zugangsmodell, welches einen diskriminierungsfreien Breitbandzugang einschließlich dessen Applikationen für Drittanbieter ermöglicht. Hierdurch soll der Wettbewerb der Netz- und Servicebetreiber auf dem Infrastrukturnetz (z. B. Glas) gestärkt werden.
PSTN	Public Switched Telephone Network – das Fernsprechnetz ist ein öffentliches Kommunikationssystem für den Sprechverkehr zwischen entfernten Teilnehmern.
Smart Grid	Smart Grid (intelligentes Stromnetz) umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischer Verbraucher und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen der Elektrizitätsversorgung.
S/PRI	Supplier/Partner Requisition Interface-Schnittstelle. Dies ist die standardisierte Orderschnittstelle für NGA-Netze und wird vom Arbeitskreis S/PRI entwickelt. Schnittstelle für alle Kundenwechselprozesse.
TKG	Telekommunikationsgesetz
UAG Breitband	Unterarbeitsgruppe Breitband der AG2
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System (steht für den Mobilfunkstandard der dritten Generation, bei dem mit bis 7,2 Mbit/s deutlich höhere Datenübertragungsraten als mit dem GSM-Standard möglich sind)
VDSL	Very High Speed Digital Subscriber Line (gestattet mit downstream 52 / upstream 11 Mbit/s wesentlich höhere Datenübertragungsraten als beispielsweise DSL)
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access (Funksysteme nach dem Standard IEEE 802.16)
ZTV-Asphalt-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt. Aufgestellt von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Asphaltbauweisen“

Anhang

Übersicht der Beteiligten in der Unterarbeitsgruppe Breitband:

Jochen Schwarz (Leiter der Unterarbeitsgruppe)	Alcatel-Lucent Deutschland AG
Dr. Stephan Albers	Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. (BREKO)
Dr. Werner Ambros	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
Jürgen Apitz	Alcatel-Lucent Deutschland AG
Dr. Christoph Bach	Ericsson GmbH
Lars Behrens	Kommission für Geoinformationswirtschaft
Peer Beyersdorff	Breitband Kompetenz Zentrum Niedersachsen
Stefan Borscheid	Landesbank Baden-Württemberg
Tim Brauckmüller	Breitbandbüro des Bundes (BBB)
Constanze Bürger	Bundesministerium des Innern (BMI)
Bettina Deuscher	Landesbank Baden-Württemberg
Dirk Ebrecht	1&1 Internet AG
Sabine Finke	s & g Beratungs- und Planungsgesellschaft mbH
Dimos Gatidis	Breitbandbüro des Bundes (BBB)
Harald Geywitz	E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG
Philippe Gröschel	Telefónica Germany GmbH & Co. OHG
Jürgen Grützner	Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM) e.V.
Erwin Hauser	TI-Teleplan Ingenieurbüro GmbH
Wolfgang Heer	Bundesverband Glasfaseranschluss – BUGLAS e.V.
Rainer Helle	Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr Schleswig-Holstein
Dr. Robert Henkel	European Commission DG Connect
Hans Höchstetter	NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH
Rainer Holtz	Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e.V. (BFE)
Dr. Andrea Huber	ANGA Verband Deutscher Kabelnetzbetreiber e.V.
Michael Hütwohl	Lantiq Deutschland GmbH
Marcus Isermann	Deutsche Telekom AG
Bernd Klusmann	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM)
Marc Konarski	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM)
Frank Krüger	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
Heinz-Peter Labonte	Fachverband Rundfunk- und BreitbandKommunikation (FRK)
Christoph Legutko	Intel Deutschland GmbH
Ulrike Lepper	Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. (BREKO)
Dr. Michael Littger	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI)
Dr. Jürgen Lolischkies	Ingenieure für Kommunikation e. V. (IfKom)
Georg Merdian	Kabel Deutschland Vertrieb und Service GmbH
Jens Mühlner	Deutsche Telekom AG
Constanze Müller	Versatel AG
Armin Neumaier	SES Broadband Services (Astra)
Solveig Orlowski	Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM) e.V.

Steffen Ortwein	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
Dr. Wolf Osthaus	1&1 Internet AG
Dr. Mirko Paschke	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
Dr. Dieter Pötschke	Gemeinschaftsseminar Berlin-Adlershof
Michael Reiss	Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
Olaf Reus	Huawei Technologies Deutschland GmbH
Dr. Klaus Ritgen	Deutscher Landkreistag
Martina Rutenbeck	Eutelsat Services und Beteiligungen GmbH
Tom Schlansky	Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM) e.V.
Wolfgang Schmid	Alcatel-Lucent Deutschland AG
Simon Schmidt	Bundesverband Glasfaseranschluss – BUGLAS e.V.
Steffen Schmitt	Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Andreas Schröder	Vodafone D2 GmbH
Kai Seim	s & g Beratungs- und Planungsgesellschaft mbH
Beatrice Severin	Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten Brandenburg
Dr. Katrin Sobiana	Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V. (DIHK)
Dr. Ernst Stangneth	Nokia Siemens Networks GmbH & Co. KG
Dr. Stefan Thole	Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU)
Andreas R. Weiss	Portigon AG
Martina Westhues	Deutsche Telekom AG
Ingobert Veith	Huawei Technologies Deutschland GmbH
Marja von Oppenkowski	Kabel Deutschland Vertrieb und Service GmbH

www.bmwi.de