

Iris Henseler-Unger

## Breitband – Ziele und Visionen

Industrie 4.0, M2M, Internet of Things, Sharing Economy, Smart Grid, Smart Cars, E-Health, intelligente Vernetzung sind einige der Stichworte in einer Diskussion, in der es um die Chancen der Digitalisierung, Virtualisierung und Vernetzung geht. Nationaler IT-Gipfel, Digitale Agenda wie auch andere vergleichbare Initiativen in Deutschland und Europa thematisieren die großen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Vorteile dieser Entwicklung. An Ideen und Visionen ist kein Mangel. Die Gigabit-Gesellschaft als konkretes Leitbild rückt in den Vordergrund.

Das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) hat schon 2011 für 2025 einen Bandbreitenbedarf für Top-Level-Nutzer von 350 Mbit/s im Down- und 320 Mbit/s im Upload erwartet.<sup>1</sup> Mit dem Fortschritt der Technik in der Zwischenzeit (z.B. HDTV, Bewegtbilder auch im Non-Entertainmentbereich) und mit der beobachteten Veränderung des Nutzerverhaltens müsste die Schätzung heute sicherlich nach oben revidiert werden. Geht es aber um den Ausbau der dafür nötigen Kommunikationsinfrastruktur, so ist die Stimmung wenig euphorisch. Dabei geht es bei höheren Bandbreiten nicht nur um die Übertragung vieler Daten, also um die „Dicke der Pipe“, vielmehr sind damit auch Qualitätsverbesserungen im Datentransport verbunden, wie die Möglichkeit zu Echtzeitanwendungen oder die Minimierung der Paketverluste bei der Übertragung über das Internetprotokoll. Sie machen viele Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Qualität der Datenübertragung erst möglich.

Das Ziel der nationalen Breitbandstrategie, 2018 alle Haushalte mit Breitbandanschlüssen von 50 Mbit/s und mehr zu versorgen, wurde von einigen als nicht erreichbar angesehen. Andere kritisieren es im Hinblick auf den künftig erwarteten Bedarf als zu wenig ambitioniert. Tatsächlich schreitet der Ausbau voran, fast 70% der Haushalte haben heute schon Zugang zu hochleistungsfähigen

Breitbandnetzen. Die Steigerung lag von Mitte 2014 bis Mitte 2015 bei etwa 4,5 Prozentpunkten.<sup>2</sup> In den verbleibenden Jahren bleibt aber noch eine Menge zu tun. Die Erschließung der restlichen 30% dürfte die steile Strecke des Wegs markieren, weil sie am wenigsten profitabel anschließbar sind. Das WIK hat 2011 die Kosten eines flächendeckenden Ausbaus Deutschlands mit Glasfaseranschlüssen errechnet.<sup>3</sup> Sie sind ganz wesentlich von der Dichte der Besiedelung getrieben. So leben 80% der potenziellen Teilnehmer auf einem Drittel der Fläche Deutschlands, 15% verteilen sich auf einem weiteren Drittel der Fläche. Auf dem verbleibenden Drittel leben 5%. Die Gesamtkosten einer Vollerschließung liegen je nach eingesetzter Glasfasertechnologie bei 70 Mrd. Euro bis 75 Mrd. Euro. Bei Nutzung von Sparpotenzialen, z.B. durch Mitnutzung bereits bestehender Infrastrukturen, kann man sie auf etwa 45 Mrd. Euro senken.<sup>4</sup> Ein Teil der Gebiete ist kommerziell erschließbar. Alles in allem verbleibt aber eine Wirtschaftlichkeitslücke, die einen Subventionsbedarf beschreibt, von 10 Mrd. Euro bis 15 Mrd. Euro für die am wenigsten dicht besiedelten Regionen.

Am Ende des ersten Halbjahres 2015 gab es in Deutschland ca. 30 Mio. nachgefragte Breitbandanschlüsse.<sup>5</sup> 78% der Anschlüsse, wie sie die Haushalte ordern, basieren auf Technologien wie DSL, rein Kupfer basiert, und VDSL, bei dem im Regelfall zumindest eine Teilstrecke zwischen Hauptverteiler und Kabelverzweiger durch Glasfaser ersetzt ist. Die letzte Meile bleibt aber bei beiden Technologien Kupfer. Die Breitbandversorgung ist also überwiegend noch immer durch die Nutzung der Kupferdoppelader der alten Telekommunikationswelt realisiert. 20% der Anschlüsse nutzen die Kabel-TV-Infrastruktur, mit Docsis 3.0 oder 3.1 aufgerüstete HFC-Netze, oft auch durch Investitionen vor etlichen Jahren aufgebaut. Reine Glasfaseranschlüsse (FTTB/H), die zumeist auf aktuellen Investitionen beruhen, werden nur von 1,3% der Teilnehmer genutzt.

Das Bild sieht komplett anders aus, wenn man nur die Anschlüsse mit Bandbreiten über 50 Mbit/s und hier das An-

1 Vgl. A.-M. Doose, A. Monti, R. Schäfer: Mittelfristige Marktpotenziale im Kontext der Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen in Deutschland, WIK-Diskussionsbeitrag, Nr. 358, Bad Honnef 2011.

2 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2015), Erhebung des TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI, 2015.

3 Vgl. S. Jay, K. H. Neumann, T. Plückerbaum: Implikationen eines flächendeckenden Breitbandausbaus und sein Subventionsbedarf, Diskussionsbeitrag, Nr. 359, Bad Honnef 2011.

4 Vgl. K.-H. Neumann: Was kommt nach 2018 in der Breitbandpolitik?, in: WIK-Newsletter, Nr. 95, Bad Honnef 2014.

5 Bundesnetzagentur: Tätigkeitsbericht – Telekommunikation 2014/2015, Bonn 2015.

**Dr. Iris Henseler-Unger** ist Geschäftsführerin und Direktorin des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK).

gebot betrachtet. Die hochbitratige Breitbandversorgung basiert heute in Deutschland überwiegend auf der Kabel-TV-Infrastruktur. Mit ihr könnten fast 63% der Haushalte erreicht werden. DSL/VDSL, als „klassische“ Telekommunikationstechnologien, sind mit diesen Bandbreiten nur ein Angebot für knapp 25% der Haushalte. Neue Infrastrukturen aus Glasfasernetzen bieten nur für knapp 7% der Haushalte eine Alternative.

Am aktuellen Ausbaustand zeigt sich, dass die deutsche Breitbandversorgung heute zum weitaus überwiegenden Teil auf den aufgerüsteten Anschlussinfrastrukturen aus vergangenen Dekaden beruht. Ein grundlegender Wechsel auf eine völlig neue Netzinfrastruktur hat in den letzten Jahren nicht stattgefunden und ist auch kurzfristig nicht absehbar. Was die Zahl der mit FTTH/H anschließbaren Haushalte betrifft, so liegt Deutschland in europäischen und internationalen Vergleichen stets auf schlechteren Plätzen. Viele fürchten damit zu Recht, dass Deutschland im internationalen Wettbewerb der Industriestandorte künftig zurückfällt und gesellschaftlichen Fortschritt nicht im ausreichenden Maße realisieren kann, weil die dafür nötige nachhaltige Infrastrukturausstattung fehlt.

Die Nachfrage nach hochbitratigen Anschlüssen ist heute noch gering. Mitte 2015 wurden z.B. nur 25% der möglichen Glasfaseranbindungen von Kunden tatsächlich genutzt. Auch im europäischen Vergleich ergibt sich für Deutschland eine Nutzung hochbitratiger Anschlüsse unterhalb des EU-Durchschnitts, obwohl hier sogar schon alle Anschlüsse über 30 Mbit/s gezählt werden.<sup>6</sup> Allerdings zieht im letzten Jahr die Nachfrage nach hohen Bandbreiten etwas an, z.B. bei Anschlüssen über 100 Mbit/s von 1,6 Mio. Ende 2014 auf 1,9 Mio. Anschlüsse am Ende des ersten Halbjahres 2015,<sup>7</sup> davon sind 1,7 Mio. Anschlüsse über HFC-Netze realisiert. Bei FTTH/H-Anbietern zeigen sich zudem sehr deutliche Unterschiede in der Penetration. Sie liegt bei 45% bis 50% für einen prominenten City-Carrier und bei 10% bis 15% für die Deutsche Telekom (DTAG). Offensichtlich sind verschiedene Marketingstrategien verschieden erfolgreich.

Ohne die HFC-Netze läge heute das Angebot an hochleistungsfähigen Anschlüssen bei knapp über 30% der Haushalte, also weit weg von den für 2018 in der Breitbandstrategie angestrebten 100%. Die Leistungsfähigkeit dieser Kabelnetze ist zudem der Ansporn für die Telekommunikationsunternehmen, weitere Investitionen in höhere Bandbreiten zu tätigen. So beziehen sich viele der Ausbaupläne der DTAG auf Gebiete, in denen die Kabel-TV-Unternehmen bereits anbieten. Vodafone hat mit dem

Kauf von Kabel Deutschland schon eine Entscheidung getroffen, was die Nachhaltigkeit der HFC-Plattform betrifft. Allerdings sind die Kabel-TV-Unternehmen wenig aktiv bei der Ausweitung ihrer Flächendeckung. Zudem tun sie sich schwer, Geschäftskundenprodukte anzubieten, was für die industriepolitischen Zielsetzungen problematisch ist.

Zwar dürfte die Leistungsgrenze der Kupferdoppelader noch nicht erreicht sein. VDSL und VDSL-Vectoring sind aktuelle Entwicklungsstufen, Super-Vectoring und G.fast sind weitere heute absehbare Ausbauschritte auf der Basis der Kupferinfrastruktur im Anschlussnetz. Aber wirklich hohe Bandbreiten können nur durch Glasfasernetze dauerhaft und nachhaltig angeboten werden. HFC-Netze haben zwar noch viel Potenzial. Ihr Nachteil ist, dass sie letztlich ein Shared Medium sind, d.h. dass mit der Auslastung auch der Ausbau der HFC-Netze in Glasfasernetze vorangetrieben werden muss, um die Leistungsfähigkeit zu sichern. Aber auch der jetzt verfolgte schrittweise Ausbau der Telekommunikationsnetze über Zwischenschritte wie VDSL muss letztlich in reinen Glasfasernetzen münden. All dies sind Gründe, weshalb das WIK schon seit einiger Zeit den raschen Ausbau von FTTH/H als einzig nachhaltige Technologie des Festnetzes propagiert.

Der heutige Ausbau der Telekommunikationsunternehmen ist mit VDSL, d.h. der Erschließung lediglich einer Strecke zwischen Hauptverteiler und Kabelverzweiger durch Glas, stark auf eine Brückentechnologie ausgerichtet. Diese FTTC-Technik streckt die Kosten des Ausbaus von Glasfaser und ermöglicht den Unternehmen entsprechend der Nachfragezunahme auszubauen. In manchen ländlichen Gebieten ist FTTC wegen der hohen Kosten der Alternativen eine valide Strategie. Wirklich hohe Bandbreiten, die mit denen der HFC- oder Glasfasernetze mithalten können, liefert sie nicht. Setzt man zusätzlich zu VDSL die Vectoring-Technologie ein, die die Störungen der dahinterliegenden Kupferleitungen der Teilnehmeranschlüsse untereinander bereinigt, erreicht man zwar höhere Bandbreiten, wie sie in der Breitbandstrategie für 2018 gefordert werden. Gleichzeitig werden aber monopolistische Elemente verstärkt, weil nur ein Anbieter für alle anderen diese Bereinigung z.B. im Kabelverzweiger vornehmen kann. Der Wettbewerb auf der letzten Meile fällt daher durch das Setzen auf eine Brückentechnologie zurück, es sei denn, dass es einem Wettbewerber gelingt, den Kabelverzweiger in seine Regie zu übernehmen.

Die wettbewerblichen Effekte des VDSL-Ausbaus werden durch komplexe Regulierungsaufgaben mühsam eingegrenzt. Diese haben zusätzlich eine Dominanz des VDSL-Ausbaus gegenüber anderen Investitionsstrategien verfestigt. So kann ein Wettbewerber einen Kabelverzweiger unter bestimmten Bedingungen für Vectoring übernehmen, er

6 Vgl. European Commission: Implementation of the EU regulatory framework for electronic communications, 2015.

7 Bundesnetzagentur, a.a.O.

muss sich aber als Erster in die sogenannte Vectoring-Liste eintragen lassen. Das löst ein Wettrennen zwischen DTAG und Wettbewerbern aus, allerdings eben nur um die Voraussetzung für diese Brückentechnologie. Hinzu kommt, dass durch die Erhöhung der Preisdifferenz für die Übernahme der Teilnehmeranschlussleitung am Hauptverteiler und der verkürzten Teilnehmeranschlussleitung am Kabelverzweiger im Rahmen einer Entscheidung der Bundesnetzagentur die Nutzung der Letzteren attraktiver geworden ist. Insgesamt stärkt der Regulierer damit die kurzfristige Vorteilhaftigkeit des VDSL und VDSL-Vectoring-Ausbaus.

Glasfaser ist heute eine Infrastruktur der Wettbewerber der DTAG. Der Anteil der Wettbewerber an den realisierten Glasfaseranschlüssen liegt bei 91%.<sup>8</sup> Der Ausbau ist von vielen lokalen Glasfasernetzen geprägt. Drei der alternativen Anbieter vereinen allerdings 70% der Kunden auf sich. Eine Marktbedeutung haben Glasfasernetze und damit der von ihnen ausgehende Wettbewerbsdruck wegen ihres insgesamt geringen Ausmaßes aber bis heute nur regional erreicht. Die eigentlich großen Herausforderer im deutschen Breitbandmarkt bleiben die Kabel-TV-Unternehmen mit einer Wachstumsrate von zuletzt etwas über 5%.

Die Wettbewerber<sup>9</sup> investieren schon seit einigen Jahren mehr als die DTAG. Von 1998 bis 2014 betrug ihre Investitionen 63,3 Mrd. Euro, die der DTAG 56,9 Mrd. Euro. Über 58% aller Breitbandanschlüsse werden inzwischen von Wettbewerbern bereitgestellt. Allerdings ist die Entwicklung des Wettbewerbs differenzierter. Der große Wettbewerber der DTAG, Telefonica, hat die eigene Festnetzinfrastruktur verkauft und bezieht nun Vorleistungen von der DTAG. Vodafone, der andere große Wettbewerber der DTAG, hat sich durch den Kauf von Kabel Deutschland teilweise von der DTAG emanzipiert, bezieht aber in vielen Regionen ebenfalls Vorleistungen von der DTAG. Beide großen Wettbewerber profitieren vom DTAG-Kontingentsmodell, bei dem die Nachfrager nach Breitbandvorleistungsprodukten durch ein Upfront-Payment und geringeren laufenden Kosten der DTAG ein Teil des Investitionsrisikos abnehmen. 1&1, mit eigener Infrastruktur nur über Versatel, profitiert ebenfalls vom DTAG-Kontingentsmodell und ist mit der Vermarktung von höherwertigen Breitbandanschlüssen ein potenter Wettbewerber der DTAG im Endkundenmarkt, der auch die Gewinnung neuer Kunden für bessere Infrastrukturen und damit deren Auslastung vorantreibt. Die starke Position der DTAG im Vorleistungsmarkt stärkt natürlich deren Strategie, leistungsfähige Breitbandnetze vor allem über die Brückentechnologie VDSL voranzutreiben.

8 Bundesnetzagentur, a.a.O.

9 Ebenda.

Wie sich der Infrastrukturwettbewerb längerfristig entwickelt, bleibt abzuwarten. Zwar sprechen einige schon davon, dass sich in Zukunft nur ein Netz – ein Glasfasernetz – am Markt behaupten werde, der Wettbewerb im Telekommunikationsmarkt fiele damit auf einen Dienstewettbewerb auf der Basis dieser Infrastruktur zurück. Bei den Überlegungen ist aber weder die Stärke der HFC-Plattform, noch die Möglichkeit der Konsolidierung der Glasfasernetze auf der Wettbewerberseite berücksichtigt. Erst recht ist noch nicht der Mobilfunk einbezogen. Über die Weiterentwicklung der aktuellen LTE-Technik glaubt man bis 2020 auch Gigabitzahlen zu erreichen. Die neue Mobilfunktechnik 5G ist noch nicht standardisiert. Dies soll wohl erst auf der World Radio Conference 2019 geschehen. Auf sie werden viele Hoffnungen gesetzt, insbesondere um die industriepolitischen Ziele z.B. von Industrie 4.0, M2M und intelligenter Vernetzung über Mobilfunk realisieren zu können. Allerdings setzen beide Mobilfunktechnologien zum Abtransport der über die Luftschnittstelle erwarteten hohen Datenmengen eine Glasfaseranbindung voraus. Den Wettbewerb auf der letzten Meile sollten sie mit den in Aussicht gestellten Übertragungsraten und der zusätzlich gebotenen Mobilität im Einsatz beflügeln können.

Sicher ist, dass sehr ländliche Gebiete auch unter Nutzung aller Kostensenkungspotenziale nicht wirtschaftlich ausgebaut werden können, weil die Dichte der Bevölkerung zu gering ist. Hier sind Subventionen unerlässlich. Das Förderprogramm des Bundes, gespeist zum Teil aus den Erlösen der Frequenzauktion 2015, ist gerade angefallen. Hier bleibt abzuwarten, wie es wirkt, wer profitiert, welche Anlaufzeiträume akzeptiert werden müssen. Eine laufende Evaluierung der Subventionswirkungen in dem für Wirtschaft und Gesellschaft so wichtigen Infrastrukturbereich wäre sicherlich anzuraten, insbesondere daraufhin, ob die Förderung nachhaltig leistungsstarker Glasfasernetze tatsächlich erfolgt und der Wettbewerb weiterhin gesichert wird. Skeptiker vermuten erneut eine Schwerpunktsetzung bei der Brückentechnologie FTTC, damit auch eine Stärkung der DTAG.

Fazit: Die nationale Breitbandstrategie prägt mit ihrer Zielsetzung für 2018, alle Haushalte mit 50 Mbit/s und mehr anbinden zu können, die politische Schwerpunktsetzung. Mit Näherrücken des Zieljahres geraten aber der Markt und die Regulierung zunehmend in eine babylonische Gefangenschaft dieser Festlegung. Es wäre daher an der Zeit, die Jahre nach 2018 ins Visier zu nehmen, was den Bandbreitenbedarf der Zukunft betrifft, ambitioniertere Ziele zu definieren und die notwendigen Investitionen noch entschiedener voranzutreiben. 2025 werden wir über andere Leistungsmerkmale als die heutigen sprechen müssen, eben die eingangs erwähnten Forderungen einer Gigabit-Gesellschaft.