

**ANGA**

Der Breitbandverband

# Gigabit-Konnektivität für eine erfolgreiche Digitalisierung

[anga.de](http://anga.de)

”

Sehr geehrte Damen und Herren,  
die Corona-Pandemie hat die Bedeutung flächendeckender und hochleistungsfähiger digitaler Infrastrukturen in das Zentrum der politischen Aufmerksamkeit gerückt. Ob mobiles Arbeiten, Homeschooling oder Online-Entertainment, all diese Anwendungen sind nur mit leistungsfähigen Netzen bis in die Wohnungen möglich.



In den letzten Jahren wurden große Fortschritte beim Netzausbau gemacht. Dennoch bleiben viele Herausforderungen bestehen: Wie muss ein investitionsfreundlicher Regulierungsrahmen aussehen? Wie kommen alternative Verlegungsmethoden schneller und konsequenter zur Anwendung? Wie lassen sich der Einsatz von Fördermitteln für den Breitbandausbau priorisieren und ein geförderter Überbau existierender gigabitfähiger Netze verhindern? Hier ist die Politik in Bund und Ländern gefordert, zeitnahe und pragmatische Antworten zu entwickeln.

Die ANGA vertritt die Interessen von knapp 200 Unternehmen der deutschen Breitbandbranche, die insgesamt mehr als 20 Millionen Kunden mit Fernsehen und Breitbandinternet versorgen. Zu den Mitgliedern der ANGA gehören Vodafone, Tele Columbus, Telekom Deutschland, die Deutsche Glasfaser sowie zahlreiche regionale Anbieter und Stadtnetzbetreiber wie NetCologne, M-net oder wilhelm.tel. Sie alle investieren in eigene, hochleistungsfähige Infrastrukturen: Mehr als 25 Millionen Haushalte haben Zugang zu Gigabit-Anschlüssen über die Netze unserer Mitgliedsunternehmen.

Damit unsere Mitgliedsunternehmen auch künftig in den Netzausbau investieren können, brauchen sie investitionsfreundliche politische Rahmenbedingungen als Grundlage für eine flächendeckende Gigabit-Konnektivität. Den politischen Handlungsbedarf stellen wir im Folgenden dar.

Ich freue mich über Ihr Interesse an diesem wichtigen Thema. Das Berliner Büro der ANGA steht Ihnen für weitere Informationen gerne zur Verfügung.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Braun'.

Thomas Braun,  
Präsident

“

## I. Zusammenfassung

Bereits der Koalitionsvertrag von 2018 erklärte den flächendeckenden Ausbau von Gigabit-Netzen zum politischen Ziel. Seitdem hat der Ausbau von Gigabit-Technologien – **DOCSIS 3.1 für HFC-Netze, Glasfasernetze bis in die Häuser** sowie **5G-Mobilfunknetze** – deutliche Fortschritte gemacht: Über Zugang zu Gigabit-Konnektivität im Festnetz verfügen heute mehr als 25 Mio. Haushalte über HFC-Netze und ca. 5 Mio. Haushalte über FTTB/H-Netze. Dennoch sind weitere erhebliche Anstrengungen erforderlich, um die Chancen der Digitalisierung überall nutzbar zu machen. Dabei wird auch in Zukunft der Schwerpunkt auf dem eigenwirtschaftlichen Ausbau liegen müssen.

Um diesen Prozess auf politischer Ebene zu unterstützen, ist es zum einen erforderlich, die Kompetenzen für Digitalpolitik, Telekommunikationsrecht und Breitbandpolitik auf Bundesebene in einem Ministerium zu bündeln.

Zum anderen benötigen die investierenden Unternehmen einen investitionsfreundlichen Regulierungsrahmen, der einen marktgetriebenen und technologieutralen Ausbau möglich macht. Handlungsbedarf besteht insbesondere in den Themenfeldern **Netzausbau, TK-Regulierung und Urheber- und Medienrecht**:



## II. Hintergrund

Die Digitalisierung von Produktion und Dienstleistungen steht seit Jahren im Fokus von Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Deutschland liegt dabei im europäischen Vergleich knapp über dem EU-Durchschnitt, aber deutlich hinter den skandinavischen Ländern und Großbritannien.<sup>1</sup> Die Nutzung digitaler Dienste und Anwendungen ist allerdings im vergangenen Jahr merkbar angestiegen:

- » In der Corona-Hochphase hat der Internetverkehr um bis zu 40 Prozent zugenommen.
- » Der auf Videokonferenzen entfallende Datenverkehr ist ab März 2020 um 100 Prozent gestiegen.
- » Die Zahl der Nutzer von Online- und Cloud-Gaming Plattformen hat sich verdoppelt.
- » Das Streaming von TV-Inhalten ist während der ersten Lockdown-Phase im Jahresvergleich um mehr als 30 Prozent gewachsen.

Auch in Unternehmen hat COVID-19 einen Digitalisierungsschub ausgelöst. Drei Viertel der großen Unternehmen in Deutschland haben 2020 mehr in die Digitalisierung investiert.<sup>2</sup> Darüber hinaus berichten fast alle Unternehmen, dass die Pandemie einen direkten Einfluss auf ihre Digitalisierungspläne hat: Vier von zehn Unternehmen wollen verstärkt auf die Digitalisierung des eigenen Geschäftsmodells setzen. Eine besondere Bedeutung haben Cloud-Dienste, die bereits drei von vier deutschen Unternehmen nutzen<sup>3</sup>; knapp 80 Prozent der deutschen Unternehmensentscheider geben Cloud-Technologien als Priorität für die 2. Jahreshälfte 2021 an.<sup>4</sup>

2020 arbeiteten rund 32 Prozent aller Beschäftigten zumindest teilweise zuhause; das ist im Vergleich zu 2019 ein Anstieg von 17 Prozentpunkten.<sup>5</sup> Ein Drittel würde auch nach dem Ende der Pandemie gerne zwischen Präsenz und mobilem Arbeiten wählen.<sup>6</sup> Dabei ist das Potenzial des mobilen Arbeitens noch nicht ausgeschöpft: Bis zu 56 Prozent aller Beschäftigten könnten ihrer Arbeit flexibel zuhause nachgehen.<sup>7</sup>

Auch Anbieter von Smart Living Diensten konnten während der Pandemie ein gesteigertes Interesse verzeichnen.<sup>8</sup> Gleiches galt im Gesundheitsbereich: So wuchs z.B. das Angebot auf der auf Video-Sprechstunden spezialisierten Plattform Kry von Februar bis März 2020 um 350 Prozent.<sup>9</sup>

Es ist davon auszugehen, dass die verstärkte Einführung und Nutzung digitaler Anwendungen auch nach Aufhebung der pandemiebedingten Einschränkungen fortbestehen werden. Voraussetzung dafür ist eine Konnektivität, die nur auf Basis leistungsfähiger Gigabit-Netze möglich sein wird.

1 <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>

2 Bitkom, Corona führt zu einem Digitalisierungsschub  
<https://www.bitkom-research.de/de/pressemitteilung/corona-fuehrt-zu-einem-digitalisierungsschub>

3 Cloud-Monitor 2020: Gut eingerichtet in der Cloud  
<https://home.kpmg/de/de/home/themen/2020/06/cloud-monitor-2020.html>

4 Handelsblatt vom 01.04.2021, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/digitalisierung-trotz-und-wegen-corona-die-deutsche-industrie-investiert-kraeftig-in-neue-technologien/27057698.html?ticket=ST-210999-y0dOvdQefEpLgsAcNaNi-ap6>

5 D21-Digital-Index 2020/2021, [https://initiated21.de/app/uploads/2021/02/d21-digital-index-2020\\_2021.pdf](https://initiated21.de/app/uploads/2021/02/d21-digital-index-2020_2021.pdf)

6 s. Fn. 5

7 Ifo Institut, Homeoffice-Potenzial weiterhin nicht ausgeschöpft  
<https://www.ifo.de/DocDL/sd-2021-digital-06-alipour-et-al-homeoffice.pdf>

8 [https://www.smart-living-germany.de/SL/Redaktion/DE/Publikationen/2021\\_03\\_17\\_Infografik2.jpg?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.smart-living-germany.de/SL/Redaktion/DE/Publikationen/2021_03_17_Infografik2.jpg?__blob=publicationFile&v=2)

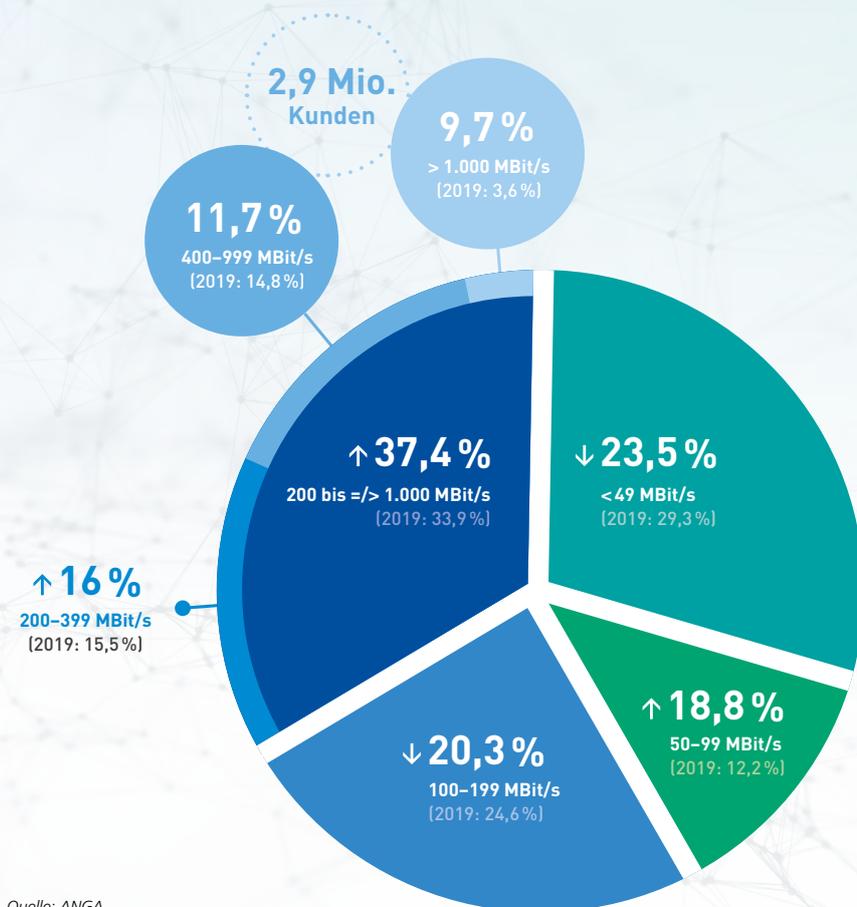
9 Tagesschau vom 23.11.2020: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/e-health-corona-101.html>

### III. Marktsituation

Der Aufbau leistungsfähiger Gigabit-Netze hat in den vergangenen Jahren enorme Fortschritte gemacht. Gigabitfähig sind sowohl glasfaserbasierte HFC-Netze (hybride Glasfaser-Koax-Netze) als auch Glasfasernetze, die bis in die Gebäude reichen (FTTB/H). Bei den HFC-Netzen erfolgte in den letzten Jahren die Aufrüstung mit dem Gigabit-Standard DOCSIS 3.1, die dazu geführt hat, dass Gigabit-Anschlüsse mittlerweile sehr breit zugänglich sind. Knapp 25 Millionen Haushalte verfügten Ende 2020 über einen Zugang zu HFC-Netzen mit Gigabit-Bandbreiten. Auch der Ausbau von Glasfasernetzen macht deutliche Fortschritte: Ca. 5 Millionen Haushalte lagen Ende 2020 im Abdeckungsbereich von FTTB/H-Netzen.

Ende 2020 buchten 37 Prozent der Internetkunden der ANGA-Netzbetreiber in gigabitfähigen Netzen Bandbreiten von mindestens 200 MBit/s. 2,9 Millionen Kunden buchten Produkte mit einer Bandbreite von 400 MBit/s oder mehr; das entspricht einer Steigerung von über 70 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Besonders stark fällt der Zuwachs im Gigabit-Segment aus; dort hat sich der Anteil der Nutzer mehr als verdoppelt.

#### Wachstum Bandbreiten



Quelle: ANGA

Dieser Ausbau erforderte erhebliche Investitionen: 2020 lag das Investitionsvolumen der Netzbetreiber in Sachanlagen auf dem TK-Markt bei 10,5 Mrd. EUR. Davon entfielen 68 Prozent auf Investitionen in neue Breitbandnetzinfrastrukturen. Die Wettbewerber investierten 5,9 Mrd. EUR, das entspricht 56 Prozent; 44 Prozent oder 4,6 Mrd. EUR entfiel auf die Deutsche Telekom.<sup>10</sup> Auch in den nächsten Jahren bedarf es weiterer Anstrengungen, um die Chancen der Digitalisierung überall nutzbar zu machen. Über alle Haushalte hinweg lag die Verfügbarkeit von Gigabit-Bandbreiten Ende 2020 bei 59,2 Prozent, was im Vergleich zum Stand Ende 2018 eine Steigerung um mehr als 100 Prozent darstellt.<sup>11</sup> Trotz dieses Wachstums ist der ländliche Raum bei der Verfügbarkeit hoher Bandbreiten immer noch unterversorgt. Ein Zugang zu  $\geq 1.000$  MBit/s ist in ländlich geprägten Gemeinden nur für 20,2 Prozent der Haushalte verfügbar, während die Verfügbarkeit im städtischen bzw. halbstädtischen Bereich bei 76,7 bzw. 42 Prozent liegt.<sup>12</sup>

10 Jahresbericht 2020 der Bundesnetzagentur,

[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

11 [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2020.pdf?__blob=publicationFile)

12 s. Fn. 11

## IV. Entwicklung und Treiber des Bandbreitenbedarfs

Weltweit wurden im Jahr 2018 rund 33 Zettabytes oder 33 Milliarden Terabytes an Daten generiert; bis 2025 werden es voraussichtlich über 175 Zettabytes sein.<sup>13</sup> Der wesentliche Treiber dieser Entwicklung ist die Nutzung von digitalen Daten durch Anwendungen, die gleichzeitig neue Daten produzieren. Die Einbindung von vernetzten und digitalen Systemen lässt den digitalen Fußabdruck von Produkten und Dienstleistungen stetig ansteigen. Neben dem Anwachsen des Datenvolumens wird auch der Bandbreitenbedarf der Kunden infolge neuer Anwendungen zunehmen.

### Bandbreitenbedarfe typischer Anwendungen:<sup>14</sup>

Anwendungskategorie	Downstream (MBit/s)	Upstream (MBit/s)
Basic Internet	≈ 20	≈ 16
Home Office/VPN	≈ 250	≈ 250
Cloud Computing	≈ 250	≈ 250
Konventionelles TV (4K/Ultra-HD)	≈ 90	≈ 20
Progressives TV (8K/...)	≈ 300	≈ 60
Videokommunikation (HD)	≈ 25	≈ 25
Online-Gaming	≈ 300	≈ 150
E-Health	≈ 50	≈ 50
E-Home/E-Facility	≈ 50	≈ 50
Mobile Offloading	≈ 15	≈ 50

Moderne digitale Anwendungen beruhen auf der ständigen Verfügbarkeit, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit digitaler Infrastrukturen. Folgende Beispiele beleuchten die aktuellen Entwicklungen:

#### 1) Unterhaltung

Im Fernsbereich geht der Trend seit Jahren hin zu mehr Leistung und Bildqualität: Heute sind 75 Prozent der verkauften Fernseher UHD-Geräte, die Inhalte in höherer Auflösung, mit besseren Kontrasten und großem Farbumfang darstellen.<sup>15</sup> Das führt dazu, dass Streaming-Anbieter immer mehr UHD-Inhalte in ihre Angebote aufnehmen – mit Konsequenzen für den Bandbreitenbedarf: Ein UHD-Stream benötigt je nach Dienst bis zu fünfmal so viel Kapazität wie ein HD-Stream. Auch die Zahl der Nutzer von Streamingdiensten steigt weiter. So hatten weltweit im vierten Quartal 2020 über 200 Millionen Menschen ein Netflix-Abonnement.<sup>16</sup>

<sup>13</sup> IDC White Paper, The Digitization of the World: From Edge to Core, November 2018, <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>

<sup>14</sup> WIK, Gigabitnetze für Deutschland, 2016 [https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze\\_Deutschland.pdf](https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze_Deutschland.pdf)

<sup>15</sup> <https://tv-plattform.de/tv-geraete-markt-uhd-anteil-liegt-bei-75-prozent-insgesamt-ueber-20-millionen-uhd-tvs-in-deutschland-verkauft/>

<sup>16</sup> <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/196642/umfrage/abonnenten-von-netflix-quartalszahlen/>

In Deutschland lag die Zahl der Streaming-Abonnements Ende 2020 bei mehr als 25 Millionen, mit weiter steigender Tendenz. Dabei abonnieren immer mehr Haushalte mehrere Dienste; der Trend geht zur Nutzung eines dritten Angebots neben Netflix und Amazon Prime.<sup>17</sup> Diese parallele Nutzung von Streamingdiensten innerhalb eines Haushalts führt zu einer wachsenden Nachfrage nach höheren Geschwindigkeiten bei den Breitbandanschlüssen.

Auch die Netzbetreiber der ANGA bieten immer neue TV-basierte Dienste an. Das umfasst neben dem Streaming von TV-Inhalten zeitversetzte TV-Dienste wie Online-Videorekorder und Abrufdienste.

### Steigende Zahl von VoD-Abonnements in Deutschland Der Trend geht zum dritten Abonnement



\*Abonnements NICHT Abonnenten  
\*\*2021 Forecast

Quelle: Goldmedia Trendmonitor 2021

Nach Musik- und Videodiensten spielt das Streaming auch beim Online-Gaming eine immer größere Rolle: Bereits 13 Prozent der Umsätze im deutschen Gaming-Markt entfallen auf Streaming. Die klassischen Konsolenanbieter wie Sony, Nintendo und Microsoft bieten ihre Spiele bereits seit einiger Zeit auch als Streams an. Neu in den Markt kommen große Online-Anbieter wie Google, Facebook und Amazon mit den entsprechenden Diensten. Realtime Views zu Spielen erreichen bei großen Online-Turnieren weltweit Millionen Zuschauer. Genau wie beim Streaming von Live TV-Ereignissen ist dafür eine hohe Bandbreite erforderlich. Ein großer Vorteil von Cloud-Gaming ist die Unabhängigkeit von einer spezifischen Hardware, gleichzeitig steigen dadurch die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der genutzten Internetverbindung.<sup>18</sup> Neben der Bandbreite ist beim Online-Gaming vor allem die Latenz als Leistungsmerkmal von Bedeutung.

## 2) Cloud Computing

Nach den Zielen der EU-Kommission für die digitale Dekade sollen bis 2030 drei von vier Unternehmen Cloud-Computing-Dienste, Big Data und künstliche Intelligenz nutzen. Über 90 Prozent der KMU sollten zumindest eine Mindestzahl digitaler Dienste nutzen. Die Bedeutung von Cloud Computing für eine schnellere, effizientere und nachhaltigere Nutzung von IT-Diensten und -Anwendungen ist erheblich. Cloud Computing ermöglicht die Sammlung, Auswertung und Speicherung großer Datenmengen, reduziert die dafür erforderlichen IT-Kosten und gibt Nutzern Flexibilität bei wechselnden Bedarfen. Darüber hinaus sind zentrale Rechenzentren – trotz ihres großen und stetig wachsenden Energiebedarfs – im Vergleich zu einer lokal vorgehaltenen und genutzten IT-Infrastruktur die energieeffizientere Lösung. Die Nutzung erneuerbarer Energien für den Betrieb von Rechenzentren kann einen weiteren Beitrag zu verbesserter Nachhaltigkeit leisten.

<sup>17</sup> <https://www.goldmedia.com/aktuelles/trendmonitor-2021/>

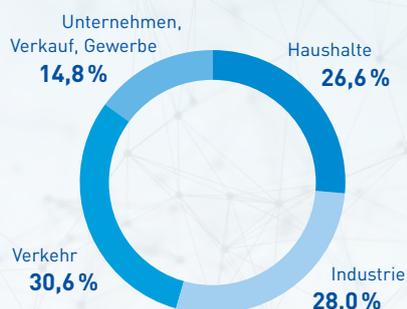
<sup>18</sup> <https://www.goldmedia.com/aktuelles/trendmonitor-2021/>

Eine Studie des Borderstep Instituts<sup>19</sup> kam im Jahr 2020 zu dem Ergebnis, dass eine weitere Digitalisierung und eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung nur mit leistungsfähigen und zuverlässigen Rechenzentren realisierbar ist. Sofern diese klimaschonend und nachhaltig betrieben werden, lässt sich dadurch dem steigenden Energiebedarf der Rechenzentren in Europa begegnen: Ausweislich der Studie konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Rechenzentrumsbetriebs in Europa im vergangenen Jahrzehnt aufgrund des zunehmenden Einsatzes regenerativer Energien in der Stromerzeugung trotz deutlich gestiegenem Energiebedarf leicht abgesenkt werden.

### 3) Smart Living

Im Gebäudesektor liegt großes Potenzial in der Digitalisierung der Wohngebäude. Zum einen kann die Gebäudeautomation maßgeblich zum Erreichen der Klimaschutzziele beitragen. Durch Gebäudeautomation und Energiemanagement lassen sich jährlich bis zu 7,45 t CO<sub>2</sub>-Äq. einsparen, das entspricht bis zu 37 Prozent der bestehenden CO<sub>2</sub>-Reduktionslücke.<sup>20</sup> Zum anderen ermöglicht eine Gebäudeautomation längeres selbstbestimmtes und unabhängiges Wohnen im Alter und erhöht die Wohnsicherheit. Digitale Hilfestellungen wie z. B. Notruffunktionen, Sturzüberwachung sowie Sicherheitslösungen sind mittlerweile technisch weit entwickelt und könnten heute breit eingesetzt werden.

**Endenergieverbrauch der verschiedenen Sektoren in Deutschland (PJ)**



**CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele für den Gebäudesektor in Deutschland bis 2030 (48 Mio. t CO<sub>2</sub>)**



Gebäudeautomation/Energiemanagement kann bis zu 37% der bestehenden CO<sub>2</sub>-Reduktionslücke füllen

Quelle: Wirtschaftsinitiative Smart Living

Die Voraussetzung dafür sind zukunftsfähige Infrastrukturen in Wohngebäuden, die sowohl die Anforderungen an Energieeffizienz und Sektorkopplung (Wärme, Strom und Elektromobilität) als auch an Smart Health und Wohnsicherheit gewährleistet.<sup>21</sup> Dafür sind neben der elektrischen Infrastruktur Breitbandnetze mit hoher Kapazität (VHC) erforderlich, um die Wohnungen in einem Gebäude nachhaltig bedarfsgerecht zu versorgen.

<sup>19</sup> <https://digitale-infrastrukturen.net/studien-whitepaper/>

<sup>20</sup> [https://www.smart-living-germany.de/SL/Redaktion/DE/Publikationen/2021\\_01\\_26\\_Positionspapier-WISL-Infrastruktur.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.smart-living-germany.de/SL/Redaktion/DE/Publikationen/2021_01_26_Positionspapier-WISL-Infrastruktur.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

<sup>21</sup> s. Fn. 20

## V. Technologien

In der politischen Diskussion verengt sich die Diskussion über Gigabit-Netze oft auf die Forderung nach einem Ausbau von Glasfaser bis in die Wohnung (Fiber to the Home/FTTH). Das Ziel einer flächendeckenden Gigabit-Konnektivität lässt sich jedoch nur durch einen Mix aus allen Technologien erreichen, die Gigabit-Geschwindigkeit zum Kunden bringen – gigabitfähig aufgerüstete Glasfaser-Kabelnetze, Glasfasernetze bis in den Keller bzw. die Wohnung sowie 5G-Mobilfunknetze.

### 1) Festnetz

Im Bereich der gigabitfähigen Netze sind sowohl die DOCSIS 3.1-Technologie für HFC-Netze als auch die Point-to-Point (PtP) bzw. Point-to-Multipoint (PtMP) Glasfaser-Technologie von Bedeutung.

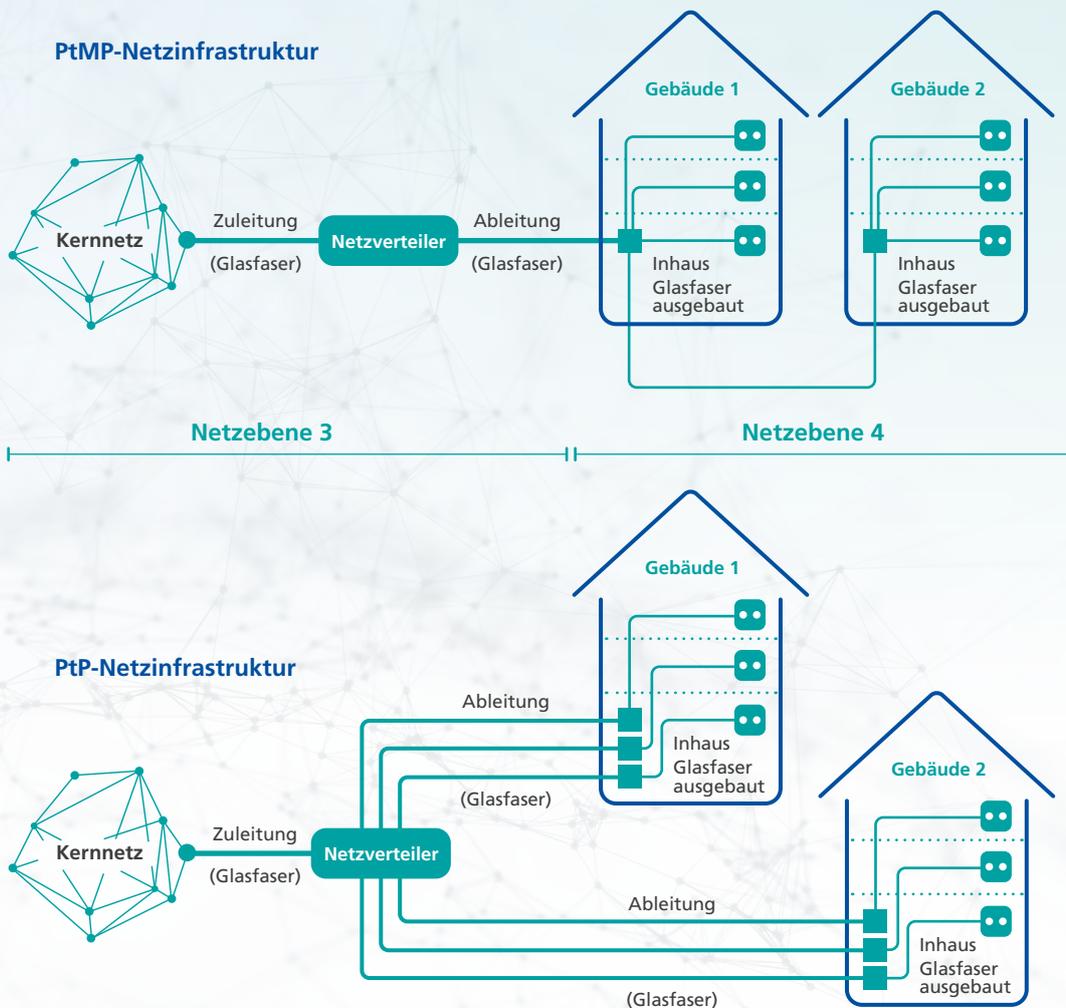
Mit der **DOCSIS 3.1-Technologie** kann schnell und effizient über eine bestehende koaxiale Gebäudeinfrastruktur ein gigabitfähiger Dienst angeboten werden. Zeit- und kostenintensive Umbaumaßnahmen in der Inhaus-Struktur sind nicht erforderlich. Die DOCSIS-Technologie ist mit dem Entwicklungsschritt 3.1 jedoch noch nicht am Ende ihrer physikalischen Leistungsfähigkeit. Im April 2020 haben die CableLabs als maßgebliche Forschungs- und Entwicklungsorganisation die vollständige Spezifikation für den neuen Kabelstandard DOCSIS 4.0 veröffentlicht. Er ermöglicht eine Geschwindigkeit von bis zu 10 GBit/s im Downstream sowie bis zu 6 GBit/s im Upstream und damit auch symmetrische Gigabit-Up- und Downloadraten. Vor dem Hintergrund des wachsenden Kapazitätsbedarfs im Upload, z. B. für Videokonferenzen oder E-Learning-Anwendungen, werden Datentarife mit höheren Upload-Geschwindigkeiten voraussichtlich künftig stärker nachgefragt werden. Verbesserte Latenzzeiten sind ein weiterer Vorteil des neuen Standards. Außerdem wird mit der neuen DOCSIS-Generation im Rahmen sogenannter Fiber Deep-Konzepte die Glasfaser in den Kabelnetzen immer näher an den Kunden herangebracht. Auch wird die Zahl der Verstärker im Verteilnetz reduziert.

Die technische Voraussetzung für die höheren Geschwindigkeiten bei DOCSIS 4.0 ist vor allem die Erweiterung des für die Datenübertragung vorgesehenen Frequenzspektrums: Es wird ein erweiterter Frequenzbedarf für den Bereich des Downstream bis 1,8 GHz vorgesehen; auch der Bereich des Upstream wird erhöht (bis zu 396 MHz). Die Aufteilung zwischen Down- und Upstream nimmt der Netzbetreiber angepasst an die Bedürfnisse seiner Kunden vor. Da die Glasfaser immer näher an das Endgerät heranrückt, können außerdem die Modulationsraten deutlich erhöht werden. In der Folge lässt sich mehr Datenbandbreite anbieten. Zusätzlich gibt es noch die Möglichkeit, die Full Duplex (FDX) Technologie in den Kabelnetzen einzusetzen, die eine weitere Steigerung der Kapazität zulässt. FDX benötigt aber den vorherigen Ausbau der Frequenzen und die konsequente Umsetzung der Fiber Deep-Konzepte. Schon mit der heutigen DOCSIS 3.1 Technologie bieten die HFC-Netze zu aktuellen Glasfasernetzen vergleichbare Leistung und Geschwindigkeiten an und sind im Hinblick auf Netzabdeckung und Nutzung die mit Abstand führende Gigabit-Technologie in Deutschland. Mit dem Folgestandard DOCSIS 4.0 ist darüber hinaus sichergestellt, dass HFC-Netze auch längerfristig vergleichbare Leistungen wie in FTTH/H-Netzen in der Praxis realisiert anbieten können und wettbewerbsfähig bleiben.

Derzeit entwickeln Chiphersteller die Technik, die für den Einsatz von DOCSIS 4.0 erforderlich ist. Sobald Prototypen für neue Hardware verfügbar sind, planen die Netzbetreiber erste Feldtests, welche voraussichtlich ab 2022 stattfinden.

Bei der **Glasfaserversorgung**, die sehr leistungsfähig und in ihrer übertragenden Bandbreite nahezu unendlich ist, ist es entscheidend, dass die Glasfaser ohne einen Medienbruch (optisch/elektrische Wandlung) zu den Endkunden geführt wird. Bei der PtP-Verbindung wird die jeweilige Wohnung direkt mit dem Central Office verbunden. Bei der PtMP-Verbindung kann man passive oder aktive Verbindungselemente nutzen, um die Verteilung der Glasfasern zu den Wohnungen zu realisieren.

Gegenwärtig gibt es bereits einige Märkte vor allem im asiatisch-pazifischen Raum, in denen Geschwindigkeiten von 10 GBit/s und sogar 20 GBit/s über die Glasfaserinfrastruktur ermöglicht werden. Derzeit wird an der sog. „Higher Speed Passive Optical Network“-Technologie gearbeitet, die künftig für Geschwindigkeiten von 50 GBit/s sorgen soll. Unter Laborbedingungen in der Forschung ließ sich an der Universität Southampton eine Datenübertragungsrate von 73,7 TBit/s erreichen, das ist etwa 1.000-mal schneller als die bisherige theoretische Rekordmarke. Diese Entwicklungen illustrieren das Potenzial der Glasfaser, auch wenn die Kunden heute hauptsächlich Tarife mit Bandbreiten zwischen 250 und 500 GBit/s buchen.



Quelle: ANGA

## 2) Mobilfunknetz

Die 5G-Technologie ermöglicht Downloadgeschwindigkeiten bis zu 10 GBit/s und damit ein Vielfaches im Vergleich zum LTE-Standard. Darüber hinaus reduziert sich die Latenz bei der Datenübermittlung bis nahezu Echtzeit. Nach aktuellen Schätzungen wird 5G bis 2026 einen Anteil von 54 Prozent des mobilen Datenverkehrs erreichen<sup>22</sup> und zahlreiche neue Anwendungen für unterschiedliche Lebens- und Arbeitsbereiche ermöglichen.

Ein wichtiger Aspekt hierbei wird das Zusammenwachsen von Fest- und Mobilfunknetzen sein (fixed mobile convergence). Damit können in Zukunft die wachsenden Anforderungen an infrastrukturübergreifende Datenerfassung, -verarbeitung und -vernetzung erfüllt werden, die für intelligente Dienstleistungen und Automationslösungen gebraucht werden. Alle Dienste, die über ein Mobilfunknetz erbracht werden, werden in einem Festnetz terminiert. Der Einsatz der 5G-Technologie führt dazu, dass künftig nicht nur die physikalischen Infrastrukturen miteinander verbunden werden, sondern auch die dort abgebildeten Dienste. Das ermöglicht eine Identifikation des Dienstzugriffs, die Lieferung von Diensten über Netzwerkgrenzen hinweg sowie die entsprechenden Abrechnungsmodalitäten. Damit wird erstmals eine Abstimmung der Dienste in den Netzen möglich. Beide gigabitfähigen Netzinfrastrukturen (DOCSIS und Glasfaser) unterstützen diesen Prozess und bilden zusammen mit der 5G-Technologie das Rückgrat der Konnektivität von morgen.

<sup>22</sup> Ericsson Mobility Report November 2020,  
<https://www.ericsson.com/4adc87/assets/local/mobility-report/documents/2020/november-2020-ericsson-mobility-report.pdf>

## VI. Rahmenbedingungen

Bereits im Abschlussbericht<sup>23</sup> der 2010 vom Bundestag eingesetzten Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ hieß es: „Die Veränderungen, die mit dem Einzug des Internet in wirtschaftliche, kulturelle oder gesellschaftliche Prozesse einhergehen, vollziehen sich mit großer Geschwindigkeit und sind teils unumkehrbar. Sie sind in ihren Auswirkungen vergleichbar mit den Umwälzungen der Industrialisierung im 19. oder der Erfindung des Buchdrucks im 16. Jahrhundert.“

Im Koalitionsvertrag von 2018<sup>24</sup> erklärten CDU/CSU und SPD „den flächendeckenden Ausbau mit Gigabitnetzen“ zum politischen Ziel. Schulen, Gewerbegebiete, soziale Einrichtungen in der Trägerschaft der öffentlichen Hand und Krankenhäuser sollen direkt an das Glasfasernetz angebunden werden.

In ihrem Digitalen Kompass 2030<sup>25</sup> hat die EU-Kommission im März 2021 eine sichere, leistungsfähige und nachhaltige digitale Infrastruktur als einen der Kernpunkte für den digitalen Wandel in Europa identifiziert. Bis 2030 sollen nach der Vorstellung der Kommission alle Haushalte in der EU über eine Gigabit-Anbindung verfügen und alle bevölkerten Gebiete mit 5G-Netzen versorgt werden. Ohne diese grundlegende Voraussetzung ließen sich die weiteren Ziele für die digitale Dekade – digital befähigte Bürger und Bürgerinnen, ein digitaler Umbau der Wirtschaft sowie die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung – nicht erreichen.

Es ist zu erwarten, dass sich auch die nächste Bundesregierung ehrgeizige Ziele für die weitere Digitalisierung und die Verbesserung der Konnektivität in Deutschland setzen wird. Aus Sicht der Netzbetreiber, die in den eigenwirtschaftlichen Gigabit-Ausbau investieren, kann ein bloßes Fortschreiben der politischen Ausbauziele jedoch nicht die Antwort sein. Vielmehr ist es wichtig, zunächst die heutigen Rahmenbedingungen zu betrachten. Aus der aktuellen Situation lassen sich möglicher Verbesserungsbedarf sowie Vorschläge für die nächste Wahlperiode ableiten, die eine Realisierung der Ausbau- und Versorgungsziele ermöglichen.

### 1) Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Betriebswirtschaftliche Faktoren spielen beim Ausbau von Gigabit-Infrastrukturen eine entscheidende Rolle. Investitionen in Gigabit-Infrastrukturen sind mit erheblichen Fixkosten verbunden. Bei Glasfaserprojekten können Tiefbauarbeiten je nach Verlegungsmethode bis zu 90 Prozent der Gesamtkosten ausmachen. Ausschlaggebend für eine Refinanzierung ist die Nachfrage nach Telekommunikationsprodukten mit hohen Bandbreiten. Bis letztes Jahr hat die Nachfrage der Verbraucher nach Gigabit-Anschlüssen nur langsam Fahrt aufgenommen. Mit dem Beginn der Corona-Pandemie hat sich jedoch die Zahl der Buchungen von Anschlüssen mit Bandbreiten von über 1 GBit/s mehr als verdoppelt. Eine anhaltende stärkere Nachfrage würde Ausbauvorhaben deutlich Auftrieb verleihen. In diesem Zusammenhang spielen auch staatliche Anwendungen wie z. B. digitale Verwaltungssysteme oder Lernplattformen eine Rolle.

<sup>23</sup> BT-Drucksache 17/12550 vom 05.04.2013, <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/125/1712550.pdf>

<sup>24</sup> Ein neuer Aufbruch für Europa, Eine neue Dynamik für Deutschland, Ein neuer Zusammenhalt für unser Land Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 19. Legislaturperiode, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/847984/5b8bc23590d4cb2892b31c987ad672b7/2018-03-14-koalitionsvertrag-data.pdf?download=1>.

<sup>25</sup> Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen „2030 Digitaler Kompass: Der Europäische Weg für die Digitale Dekade“ vom 09.03.2021, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF).

Ebenso haben volkswirtschaftliche Faktoren Auswirkungen auf die weitere Beschleunigung des Ausbaus von Gigabit-Infrastrukturen. Eine große Herausforderung ist der zunehmende Fachkräftemangel, der den Ausbau bremst. Für eine flächendeckende Gigabit-Versorgung wären alle weißen und grauen Flecken mit Glasfaser auszubauen – das summiert sich auf ca. 700.000 km Trassenlänge. Für den flächendeckenden Glasfaserausbau kämen ca. 250.000 km Trasse dazu. Geschätzt arbeiten heute etwa 18.000 Fachkräfte im Glasfaserausbau. Ein zügiger weiterer Ausbau setzt ein deutliches Arbeitskräftewachstum im Bereich des Kabelleitungsbaus und der Handhabung und Verschaltung von Glasfasern voraus. Qualifizierungsprogramme, Anreize für Handwerksbetriebe und Fachkräfteeinwanderung aus dem europäischen und außereuropäischen Ausland sind hierfür wichtige Bausteine. Eine regelmäßige zeitliche Staffelung der staatlichen Förderung gäbe Tiefbauunternehmen das Signal, dass auch mittelfristig ein attraktives Betätigungsfeld besteht.

Daneben müssen die örtlichen und regionalen Behörden mehr „Genehmigungskilometer“ schaffen. Das erfordert zusätzliche Mitarbeiter in den Kommunen und Behörden. Schon heute breit praktizierter Teil der Lösung sind auch die Förderung alternativer Verlegemethoden sowie die Kooperation zwischen Behörden – insbesondere auf kommunaler Ebene – und den Bau- bzw. TK-Unternehmen.

## 2) Regulierung

Der Motor für das Erreichen der Gigabitziele ist und bleibt der eigenwirtschaftliche Ausbau durch private Unternehmen. Die Branche investiert jährlich über 9 Milliarden Euro in den Ausbau und die Aufrüstung ihrer Netze. Das TK-Modernisierungsgesetz vom Mai 2021 hat einige wichtige Impulse gesetzt, um den eigenwirtschaftlichen Ausbau voranzubringen. Das betrifft insbesondere die Vorgaben, nach denen Wettbewerber künftig Zugang zu den Infrastrukturen des marktbeherrschenden Unternehmens erhalten sollen. Gleichzeitig hat das TK-Modernisierungsgesetz zahlreiche neue Belastungen für ausbauende Netzbetreiber eingeführt: Der deutsche Rechtsrahmen geht beispielsweise beim Kundenschutz und Universaldienst über die europäischen Vorgaben hinaus und schafft zusätzliche Pflichten, die die Unternehmen belasten. Im Bereich der Marktregulierung gibt es einen Trend zu regulierten Zugangspflichten für alle Netzbetreiber (symmetrische Regulierung); derartige Vorgaben gefährden die Refinanzierung des Ausbaus und sind ein Investitionshemmnis.

Zielführend ist vielmehr, an der Regulierung aufgrund einer festgestellten marktbeherrschenden Stellung festzuhalten. Dabei sollte künftig sichergestellt sein, dass auch die Gigabit-Netze des marktmächtigen Unternehmens der Regulierung unterfallen. Dazu gehört insbesondere ein diskriminierungsfreier Zugang für Wettbewerber zu gleichwertigen Bedingungen wie für das marktmächtige Unternehmen selbst (Equivalence of Input).

## 3) Staatliche Förderung

Der Einsatz staatlicher Mittel und Finanzierungshilfen ist erforderlich, um die notwendige Konnektivität auch dort herzustellen, wo ein eigenwirtschaftlicher Ausbau nicht finanzierbar ist. Staatliche Förderung birgt jedoch auch Risiken. Die Verdrängung privater Investitionen und ein erhöhtes Preisniveau können dazu führen, dass der eigenwirtschaftliche Ausbau nicht mehr erfolgt. Um das zu vermeiden, müssen Fördermittel zielgerichtet und priorisiert eingesetzt werden.

Sicherzustellen ist auch, dass in Gebieten, in denen bereits Gigabit-Anschlüsse z.B. über HFC-Netze verfügbar sind, kein geförderter Überbau mit Glasfasernetzen stattfinden darf. Dabei wird die genaue Abgrenzung derjenigen Gebiete eine entscheidende Rolle spielen, in denen auf mittlere Sicht keine Ausbauinvestitionen und -vorhaben stattfinden.

#### 4) Medienpolitischer Rahmen

Die Versorgung mit TV-Diensten ist ein wesentlicher Teil des Produktportfolios der ANGA-Netzbetreiber. Mit ihren TV-Plattformen unterliegen die Netzbetreiber einer engmaschigen Regulierung durch die Länder. Gleichzeitig brauchen sie einen funktionierenden urheberrechtlichen Rahmen, um ihre Produkte rechtssicher anbieten zu können. Hier besteht weiterhin Verbesserungsbedarf: Die Ausweitung des Systems der kollektiven Rechtswahrnehmung auf zeitversetzte und Abrufdienste würde den Transaktionsaufwand für die Netzbetreiber erheblich reduzieren und damit das Angebot solcher Dienste vereinfachen. Nur so können nationale Plattformanbieter in einem sich wandelnden TV-Markt gegenüber den großen internationalen Online-Plattformen wettbewerbsfähig bleiben.

Als Verwerter von Filmen und Vermarkter von Pay-TV-Angeboten sind die Netzbetreiber zur Leistung einer Filmabgabe verpflichtet. Das zugrunde liegende Filmförderungsgesetz (FFG) wird regelmäßig neu gefasst; die nächste Überarbeitung steht in Kürze an. Die massiven Einschnitte, die die Filmbranche im Rahmen der Corona-Pandemie erfahren hat, erfordern erhebliche finanzielle Unterstützung. Hier ist primär der Staat gefragt. Eine Erhöhung der Abgabebetragbestände im Rahmen des FFG ist nur in engen verfassungsrechtlichen Grenzen möglich.

## VII. Politischer Handlungsbedarf

In den kommenden Jahren wird es darauf ankommen, die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen so zu gestalten und anzuwenden, dass ein flächendeckender Zugang zu Gigabit-Konnektivität möglich ist. Das erfordert in erster Linie einen marktgetriebenen und technologie-neutralen Ausbau von Gigabit-Netzen. Dafür sind folgende Schritte erforderlich:

» **Kompetenzen für Digitalpolitik, Telekommunikationsrecht und Breitbandpolitik auf Bundesebene in einem Ministerium bündeln.**

Die derzeitige Aufteilung der Zuständigkeiten auf mehrere Ressorts führt zu ineffizientem und teilweise widersprüchlichem Handeln der Bundesregierung.

» **Koordination zwischen Bund, Ländern und Kommunen verbessern.**

Das neue TKG setzt wichtige Signale durch die Einführung von Koordinierungspflichten und eine Konzentrationswirkung im Hinblick auf die erforderlichen Genehmigungen für Baumaßnahmen. Zur Beschleunigung des Ausbaus ist vor allem der Einsatz alternativer Verlegungsmethoden zu unterstützen. Die Politik sollte darauf hinwirken, dass auf untergesetzlicher und Normungsebene zeitnah die notwendigen Voraussetzungen für eine Akzeptanz von Verlegungen in unterschiedlicher Tiefe geschaffen werden.

» **Fachkräftemangel begegnen.**

Angesichts des großen Bedarfs an Fachkräften beim Leitungsbau muss die Politik aktiv Lösungen unterstützen, die sowohl an der Ausbildung der Fachkräfte ansetzen als auch den Zugang ausländischer Anbieter zum deutschen Markt erleichtern.

» **Wettbewerbsverzerrungen durch Förderung vermeiden.**

Das Bundesförderprogramm zur Unterstützung des flächendeckenden Aufbaus von Gigabit-Netzen in grauen Flecken muss im Hinblick auf eine Priorisierung der Förderung angepasst werden. Förderung darf nur dort eingesetzt werden, wo kein eigenwirtschaftlicher Ausbau zu erwarten ist. Darüber hinaus ist in der Praxis sicherzustellen, dass getätigte oder geplante private Investitionen in Gigabitnetze geschützt werden, damit öffentliche Gelder nicht fehlallokiert werden. Insbesondere müssen Gebiete, in denen bereits Gigabit-Netze vorhanden sind, konsequent von der Förderung ausgenommen werden. Andernfalls droht der geförderte Überbau dieser Netze und damit die Entwertung der privaten Investitionen.

» **Bekannte Grundsätze der Zugangsregulierung wahren.**

Zugangsregulierung sollte da erfolgen, wo ein Unternehmen eine marktbeherrschende Stellung innehat und nicht unterschiedslos alle Marktakteure betreffen. Die Regulierung sollte dabei einen diskriminierungsfreien und gleichwertigen Zugang (Equivalence of Input) zu den Infrastrukturen des marktmächtigen Unternehmens inkl. neuer Gigabit-Netze garantieren.

» **Universaldienst muss Ausnahmefall bleiben.**

Künftig wird die Bundesnetzagentur in einer Rechtsverordnung die Mindestanforderungen für das neue Recht auf Versorgung mit TK-Diensten (ehemals Universaldienst) festlegen. Die Behörde ist bereits dabei, die erforderlichen Grundlagen dafür zu ermitteln. Die festzulegenden Mindestanforderungen müssen sich daran orientieren, was für eine Teilhabe notwendig ist. Sie dürfen nicht dazu dienen, ambitionierte Ausbauziele zu realisieren. Der Universaldienst muss der Ausnahmefall gegenüber eigenwirtschaftlichem Ausbau und Förderung bleiben, ansonsten werden private Investitionen entwertet und der eigenwirtschaftliche Ausbau gerät ins Stocken.

» **Keine neuen Maßnahmen der Telekommunikationsüberwachung einführen.**

Eine Überwachung von Messengern und Quellen-TKÜ sowie die damit verbundenen Mitwirkungspflichten für Provider sind abzulehnen. Diese Maßnahmen resultieren in erheblichen Grundrechtseinschränkungen und einer nachhaltigen Schwächung der IT-Sicherheit in Deutschland. Die Quellen-TKÜ setzt voraus, dass ein Provider Überwachungssoftware unbemerkt auf den Endgeräten der Kunden platziert, und gefährdet dadurch das Vertrauensverhältnis zwischen Internetanbietern und Nutzern.

» **Kundenschutz effizient und nachhaltig gestalten.**

Neue Kundenschutzvorgaben müssen den Grundsätzen von Effizienz und Nachhaltigkeit entsprechen. Das bedeutet unter anderem, dass neue, belastende Vorgaben für die TK-Branche nicht geschaffen werden sollten, ohne bestehende Regelungen auf ihre Notwendigkeit zu überprüfen. Immer neue Informationspflichten etwa schaffen eine unüberschaubare Datenflut, die dem Kunden nicht weiterhilft. Die Kommunikation mit Endkunden muss in Zeiten zunehmender Digitalisierung „standardmäßig digital“ festgeschrieben werden. Das dient auch der Nachhaltigkeit. Nicht digitale Kommunikation auf Wunsch des Verbrauchers sollte entsprechend in Rechnung gestellt werden dürfen.

» **Erleichterungen für neue TV-Dienste schaffen – zusätzliche Belastungen für TV-Plattformanbieter vermeiden.**

Die urheberrechtliche Verwertungsgesellschaftspflicht sollte auf zeitversetzte und TV-Abrufdienste erweitert werden. Die Pflicht für TV-Anbieter, Verträge mit TV-Plattformanbietern zu schließen, sollte für alle Formen von TV-Angeboten – auch für zeitversetzte – gelten. Die Erhöhung der Abgabebetragbestände im Filmförderungsgesetz kann nur in dem Rahmen erfolgen, in dem TV-Plattformanbieter und Programmvermarkter tatsächlich einen Nutzen aus der Verbreitung von Filmen ziehen. Eine weitergehende finanzielle Unterstützung der Filmwirtschaft ist aus Steuergeldern zu finanzieren.

Köln/Berlin, August 2021

Der **Breitbandverband ANGA** vertritt die Interessen von knapp 200 Unternehmen der deutschen Breitbandbranche. Sie versorgen insgesamt mehr als 20 Millionen Kunden mit Fernsehen und Breitbandinternet. Gegenüber Politik und Marktpartnern setzt sich der Verband für investitions- und wettbewerbsfreundliche Rahmenbedingungen ein. Zu den Mitgliedsunternehmen des Verbandes zählen Vodafone, Tele Columbus (PÿUR), Telekom Deutschland, EWE TEL, NetCologne, M-net, wilhelm.tel, willy.tel und eine Vielzahl lokaler und regionaler Kabel- und Glasfasernetzbetreiber. Die Netzbetreiber der ANGA treiben vor allem den Ausbau von Gigabit-Anschlüssen voran

# ANGA

Der Breitbandverband

Herausgeber:

ANGA Der Breitbandverband e.V.

Geschäftsstelle Köln: Gladbacher Straße 44, 50672 Köln

Geschäftsstelle Berlin: Reinhardtstraße 14, 10117 Berlin

Geschäftsführung: Dr. Peter Charissé und Dr. Andrea Huber

Redaktion: Clemens Brandt, Referent

Telefon: +49 30 240 477 390 | Fax: +49 30 240 477 399  
clemens.brandt@anga.de

Gestaltung: Freizeichen, Düsseldorf

Fotos: ANGA; Adobe Stock

[anga.de](http://anga.de)