

10 Hebel zur Erreichung flächendeckender Gigabitinfrastrukturen

Autoren:

Dr. Christian Wernick
Dr. Sonia Strube Martins
Menessa Ricarda Braun
Dr. Cara Schwarz-Schilling
Dr. Thomas Plückebaum

WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, September 2021

Impressum

WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef
Deutschland
Tel.:+49 2224 9225-0
Fax:+49 2224 9225-63
E-Mail:info@wik-consult.com
www.wik-consult.com

Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor	Alex Kalevi Dieke
Direktor Abteilungsleiter Netze und Kosten	Dr. Thomas Plückebaum
Direktor Abteilungsleiter Regulierung und Wettbewerb	Dr. Bernd Sörries
Leiter der Verwaltung	Karl-Hubert Strüver
Vorsitzende des Aufsichtsrates	Dr. Daniela Brönstrup
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7043
Steuer-Nr.	222/5751/0926
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	II
Leitgedanke und Zielsetzung der Studie	1
1 Vereinfachung der Genehmigungspraxis zur Beschleunigung der Ausbauvorhaben und Senkung der Ausbaurkosten	4
2 Vereinfachung des Einsatzes alternativer Verlegemethoden	7
3 Zugang zu baulichen Anlagen auf Grundlage der SMP-Regulierung	10
4 Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen für die Kupfer-/Glas-Migration	12
5 Sicherung eines wettbewerblich geprägten Gigabitmarktes für Privat- und Geschäftskunden im Festnetz im Zusammenspiel verschiedener Regulierungsinstrumente	15
6 Weichenstellung für einen effizienten und wettbewerblich geprägten Mobilfunkmarkt	18
7 Gezielter/strukturierter Einsatz öffentlicher Fördermittel und Vermeidung von negativen Spill-over-Effekten auf den eigenwirtschaftlichen Ausbau	21
8 Stärkung der Nachfrage nach gigabitfähigem Breitband	24
9 Leistungsfähige hausinterne Verkabelung	27
10 Transparenz erhöhen, um den Glasfaserausbau zu beschleunigen	30
Resümee	33
Literaturverzeichnis	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Nutzer und Projekte im Infrastrukturatlas	31
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Handlungsfelder, Hebel und Hebelwirkung	34
--	----

Leitgedanke und Zielsetzung der Studie

Die Covid-19-Pandemie hat die Relevanz einer vernetzten und digitalisierten Gesellschaft für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und für die Sicherung der gesellschaftlichen Teilhabe deutlich herausgestellt. **Die Verfügbarkeit und aktive Nutzung hochleistungsfähiger Breitbandanschlüsse sind in hohem Maße systemrelevant und der Ausbau möglichst flächendeckender gigabitfähiger Telekommunikationsinfrastrukturen ist wichtiger als je zuvor.** Zahlreiche empirische Studien haben die positiven Auswirkungen der Verfügbarkeit leistungsfähiger Breitbandinfrastrukturen auf die wirtschaftliche Entwicklung von Ländern und Regionen belegt, so zum Beispiel mit Blick auf volkswirtschaftliche Größen wie Wirtschaftswachstum, Produktivität und Beschäftigung.¹

Neben dem „klassischen“ Telekommunikationsgeschäft für private und gewerbliche Nutzer entwickeln sich neue und wachstumsstarke Marktsegmente wie das Internet der Dinge. Viele dieser Anwendungen haben anspruchsvolle Anforderungen an Bandbreiten, Symmetrie und Qualitätsparameter wie sehr geringe Latenzzeiten und Übertragung in Echtzeit, die nur durch Glasfaser und fortschrittliche Mobilfunktechnologie (LTE und zukünftig 5G) über mit Glasfaser angebundene Antennenstandorte erfüllt werden können. Zugleich steigen auch im klassischen Telekommunikationsgeschäft die Ansprüche an Bandbreite und Qualität.

Über wirtschaftliche Effekte hinaus ist die flächendeckende Verfügbarkeit leistungsfähiger Breitbandinfrastrukturen zudem mit zahlreichen positiven sozioökonomischen und umweltpolitischen Effekten verbunden. Insbesondere im Bereich der Sicherstellung gesellschaftlicher Teilhabe und Chancengleichheit sowie der Verringerung der Digitalen Spaltung spielt dies eine wichtige Rolle.² Beispiele hierfür sind die Ermöglichung der Inanspruchnahme medizinischer Versorgung und von Bildungsangeboten im Rahmen von Anwendungen in den Bereichen E-Health und E-Learning.

Damit leistungsfähige Infrastrukturen die oben aufgeführten Potentiale generieren können, bedarf es jedoch einer intensiven Nutzung anspruchsvoller digitaler Anwendungen getragen durch entsprechende leistungsfähige Anschlüsse. Trotz eines deutlichen Digitalisierungsschubs während der Covid-19 Krise liegt Deutschland beim Einsatz digitaler Technologien und Dienstleistungen weiterhin hinter vielen OECD-Staaten zurück.³ Der

¹ Vgl. z. B. Briglauer, W.; Gugler, K. P. (2019): Go for Gigabit? First Evidence on Economic Benefits of High-Speed Broadband Technologies in Europe, *Journal of Common Market Studies*, Volume 57, Issue 5, September 2019, S. 1071-1090; und Mölleryd, B. (2015): Development of High-speed Networks and the Role of Municipal Networks, *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 26, OECD Publishing, Paris.

² Vgl. Wernick, C.; Gries, C.-I.; Bender, C., Tenbrock S.; Strube Martins, S. (2016): Regionale TK-Akteure im globalen Wettbewerb, Studie im Auftrag des Breitbandbüros Hessen bei der Hessen Trade & Invest GmbH.

³ Vgl. BMWi (2021): Digitalisierung in Deutschland – Lehren aus der Corona-Krise, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), 12. März 2021, S. 3.

Bund könnte hier als Treiber eine wichtige Rolle spielen – und zwar sowohl als Leitnachfrager wie auch als Enabler, der bestehende rechtliche und/oder administrative Hemmnisse beseitigt und für geeignete Rahmenbedingungen sorgt. So könnten potentiell digitale Dienste, die heute noch überwiegend analog erbracht werden, auch tatsächlich digital werden. Ansatzpunkte stellen hier die Bereiche E-Government, E-Health und E-Learning dar. Hieraus können zudem Spill-over-Effekte für andere Wirtschaftsbereiche entstehen.⁴

Auch das Thema Umweltschutz und das damit verbundene Konzept der Green-IT können als nachhaltige Treiber für den Ausbau und die Nutzung hochleistungsfähiger Breitband- und insbesondere Glasfasernetze wirken. Im Vergleich zu VDSL-Vectoring basierten Kupferzugangsnetzen zeichnen sich Glasfasernetze durch einen deutlich geringeren Energieverbrauch aus. So emittieren Glasfasernetze bis zu 88 % weniger Treibhausgasemissionen pro Gigabit.⁵ Weitere Reduktionspotentiale ergeben sich im Bereich der Verkehrsemissionen durch die Nutzung von Homeoffice und E-Learning sowie die Nutzung von Videokonferenzen anstelle von Dienstreisen, auch mit Blick auf die Zeit nach Covid-19. Dies setzt anschlussseitig jedoch gerade in Mehrfamilienhaushalten durch die parallele Nutzung mehrerer Geräte und Applikationen sehr leistungsfähige Übertragungstechnologien voraus.⁶

Auch wenn im letzten Jahr die Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen um 3,3 Prozentpunkte⁷ angestiegen ist und Deutschland aufgrund der hohen Abdeckung mit gigabitfähigen TV-Kabelnetzen bei der Gigabitverfügbarkeit im internationalen Vergleich relativ gut abschneidet, besteht die Notwendigkeit, Rahmenbedingungen zu schaffen, damit sich diese Ausbaufortschritte verstetigen. In der Übergangszeit bis zu einer Vollabdeckung mit Gigabitinfrastrukturen können neben dem Einsatz von LTE und 5G auch Übergangstechnologien wie Internet über Satellit oder in geringerer Entfernung fliegende Hybrid Access Platform Systems (HAPS) für eine begrenzte Menge von unterversorgten Anschlüssen einen Beitrag zur Internetversorgung leisten. Ähnliches gilt für Lösungen, die die Leistungsfähigkeit von Coax-Inhouse-Infrastrukturen in der Übergangszeit bis zur Ablösung durch Glasfaser steigern können.

⁴ Vgl. Wernick, C.; Fetzer, T.; Gries, C.-I.; Tenbrock, S.; Queder, F.; Henseler-Unger, I.; Strube Martins, S. (2018): Rahmenbedingungen für die Gigabitwelt 2025+ (RaGiga), Bad Honnef, Mai 2018, S. 14.

⁵ Vgl. Godlovitch, I.; Kroon, P. (2020): Copper switch-off, European experience and practical considerations, WIK-Consult White Paper im Auftrag des FTTH Council Europe, 30. November 2020, S. 28; zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen vgl. Baliga, J., Ayre, R., Hinton, K., & Tucker, R. S. (2011): Energy consumption in wired and wireless access networks. *IEEE Communications Magazine*, 49(6), 70–77. doi:10.1109/MCOM.2011.5783987.

⁶ Vgl. Strube Martins, S.; Wernick, C. (2021): Regional differences in residential demand for very high bandwidth broadband internet in 2025, *Telecommunications Policy*, Volume 45, Issue 1, February 2021.

⁷ Gemäß dem Digital Scoreboard der Europäischen Kommission ist die FTTP Coverage von Mitte 2019 bis Mitte 2020 von 10,5 % auf 13,8 % angestiegen.

Im vorliegenden Papier stellen wir 10 konkrete Hebel vor, die den Weg zu flächendeckenden Gigabitinfrastrukturen unterstützen und beschleunigen können. Zugleich sollen Antworten auf folgende wichtige Fragen gegeben werden:

- Wie kann der Ausbau von Gigabitnetzen beschleunigt werden?
- Wie können bestehende Versorgungslücken gerade auch im ländlichen Bereich beseitigt werden?
- Welche Rolle kann dabei der eigenwirtschaftliche Ausbau spielen?
- Wie kann die Nachfrage nach Gigabitinternet und damit die Realisierung assoziierter positiver gesamtwirtschaftlicher und gesellschaftlicher Effekte befördert werden?
- Wie lassen sich Rahmenbedingungen gestalten, die den Wettbewerb in die Gigabitwelt überführen und zugleich Anreize für Investitionen bieten?
- Wie kann dort, wo eigenwirtschaftlicher Ausbau nicht möglich ist, zielgerichtet gefördert werden?

1 Vereinfachung der Genehmigungspraxis zur Beschleunigung der Ausbautvorhaben und Senkung der Ausbaurkosten

Die Genehmigungspraxis im Glasfaserausbau verzögert den Weg in die Gigabitwelt.

Die Genehmigung der Ausbautvorhaben durch lokale Entscheidungsträger ist Voraussetzung für den Ausbau von Kommunikationsnetzen. Nur eine Vereinfachung der Genehmigungspraxis und eine konsequente Digitalisierung der zugrundeliegenden Prozesse versetzt Deutschland in die Lage, die Ausbaugeschwindigkeit und -effizienz zu erhöhen und zugleich die lokalen Verwaltungen nicht zu überlasten.

Aufgrund zahlreicher Schnittstellen, fehlender Transparenz und komplexer gesetzlicher Vorgaben, mit denen sich die Unternehmen, aber auch die Verwaltungen intern selbst auseinandersetzen müssen, sind die Transaktionskosten für ausbauende Netzbetreiber häufig sehr hoch. Zugleich stellen Genehmigungsprozesse Gemeinden und andere Träger der Wegebaurlast vielerorts vor Kapazitätsprobleme. Im Mobilfunk kommt die Herausforderung hinzu, trotz Vorbehalten und fehlender Akzeptanz Mobilfunkstandorte zu erschließen.⁸

Im Rahmen der aktuellen Revision der Kostensenkungsrichtlinie der Europäischen Kommission ist die Gestaltung von Genehmigungsprozessen ein zentrales Thema.⁹ Auch auf nationaler Ebene haben sich in den letzten Jahren wiederholt Arbeitsgruppen des Digital Gipfels mit dem Thema beschäftigt und konkrete Empfehlungen zur Verbesserung der Prozesse entwickelt¹⁰, die zum Teil in das neue Telekommunikationsgesetz (TKG), das am 1. Dezember 2021 in Kraft tritt,¹¹ aufgenommen wurden.

Gleichwohl ist heute häufig intransparent, was einen vollständigen Bauantrag auszeichnet. Dies ist höchst problematisch. Zwar geht das neue TKG von einer Genehmigung aus, wenn binnen eines Monats keine Einwände durch die Wegelastträger erhoben werden. Erfolgt jedoch ein Einwand, starten die Fristen, die dem Wegelastträger für die

⁸ Vgl. WIK-Consult; VVA Consulting (2018): Study on Implementation and monitoring of measures under Directive 61/2014 Cost Reduction Directive SMART 2015/0066.

⁹ Im Rahmen der Connectivity Toolbox zur Beschleunigung des Glasfaser- und 5G-Ausbaus hat die Kommission Vorschläge zur Beschleunigung von Genehmigungsprozessen veröffentlicht. Vgl. Europäische Kommission (2021): Connectivity Toolbox: Member States agree on best practices to boost timely deployment of 5G and fibre networks; und WIK-Consult; VVA Consulting (2018): Study on Implementation and monitoring of measures under Directive 61/2014 Cost Reduction Directive SMART 2015/0066.

¹⁰ Vgl. z. B. Digital Gipfel (2020): Beschleunigte Verfahren für den Glasfaser- und Mobilfunknetzausbau, Good Practices für einen schnelleren Weg zum Breitband-Internet, Ergebnisbericht der FG Digitale Netze, AG Umsetzungsmonitoring und Good Practice Plattform „Digitale Netze und Mobilität“; und Digital Gipfel (2020): Umsetzungsmonitoring der Vorschläge für einen beschleunigten Netzausbau, Basierend auf den Empfehlungen 2019 der Fokusgruppe Digitale Netze.

¹¹ Bundesrat Drucksache 325/21 vom 23.04.2021, Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (Neufassung) und zur Modernisierung des Telekommunikationsrechts (Telekommunikationsmodernisierungsgesetz).

Bearbeitung eingeräumt sind, von neuem. Dies impliziert das Risiko, dass Verfahren sich deutlich in die Länge ziehen und unterstreicht die besondere Bedeutung der Vollständigkeit der Anträge.

⇒ **Erstellung eines Muster-Standard-Anforderungskatalogs für die im Breitbandausbau einzureichenden Unterlagen**

Um Verzögerungen zu vermeiden, wäre die **Erstellung eines Muster-Standard-Anforderungskatalogs, der definiert, wodurch sich ein vollständiger Antrag auszeichnet** und die Anforderungen aller involvierten Akteure auf der kommunalen Ebene umfasst, ein wichtiger Hebel. In einem ersten Schritt sollte daher verbindlich festgelegt werden, dass ein Muster-Standard-Anforderungskatalog erstellt wird und wer die Federführung für die Erstellung des Katalogs übernimmt. **Er sollte auf Landesebene und dort für alle Träger der Wegebaukosten** – d.h. Gemeinde, Kreis, Land oder Bund – **gültig sein** und Abweichungen nur in geringem Umfang zulassen. Dieser Standardanforderungskatalog sollte sich auf die wesentlichen Punkte konzentrieren und dadurch für die Unternehmen gut handhabbar sein.

⇒ **Harmonisierung der Genehmigungsprozesse**

Sinnvoll aus Sicht der ausbauenden Unternehmen – wenn auch gegenüber den oben benannten Punkten zweitrangig – wäre in einem zweiten Schritt eine Angleichung über die Grenzen der Bundesländer hinweg. Die Vereinheitlichung und Bereitstellung von Informationen über die für einen Genehmigungsantrag erforderlichen Unterlagen würde es Unternehmen erleichtern, Genehmigungsanträge vollständig einzureichen.

Die erwähnten Verzögerungen aufgrund unvollständiger Anträge und neu laufender Fristen ließen sich mit dem Muster-Standard-Anforderungskatalog und weitgehend einheitlichen Vorgaben vermeiden.¹²


⇒ **Umsetzung des One-Stop-Shopping Prinzips für Genehmigungsprozesse**

Auf kommunaler Ebene sollten **Fallbearbeiter** bestimmt werden. Diese **sollten im Sinne eines „One-Stop-Shoppings“ als alleinige Ansprechpartner der ausbauenden Unternehmen fungieren** und die Koordination der intrakommunalen Aktivitäten einschließlich der Abstimmung der Anforderungen der verschiedenen Wegebaukostensträger (auch solcher, die außerhalb der Gemeinde verortet sind) verantworten.¹³ Dieses Vorgehen entspricht nicht der bisherigen Praxis und Philosophie in vielen Kommunen und Städten. Diese verweisen darauf, dass die verschiedenen Träger der Wegebaukosten un-

¹² Vgl. Digital Gipfel (2020): Beschleunigte Verfahren für den Glasfaser- und Mobilfunknetzausbau, Good Practices für einen schnelleren Weg zum Breitband-Internet, Ergebnisbericht der FG Digitale Netze, AG Umsetzungsmonitoring und Good Practice Plattform „Digitale Netze und Mobilität“.

¹³ Vgl. Wernick, C.; Tenbrock, S.; Gries, C.; Henseler-Unger, I.; Plückerbaum, T. (2018): Tiefbaukapazitäten als Engpass für den FTTB/H-Ausbau? Empfehlungen zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung für den Markt und die öffentliche Hand, Studie im Auftrag des BREKO Bundesverband Breitbandkommunikation, Oktober 2018.

abhängig voneinander zu betrachten sind, in den Kommunen unterschiedliche Relevanz haben und daher nicht in eine priorisierte Reihenfolge gebracht werden sollten. Dieser Kritik liegt jedoch ein falsches Verständnis des „One-Stop-Shopping“ Konzepts zugrunde. Die Entscheidungskompetenzen und Zuständigkeiten sollen durch die Ernennung zentraler Ansprechpartnern nicht geändert werden. Jede Kommune sollte selbst entscheiden dürfen, welches Referat innerhalb der kommunalen Administration die Federführung übernimmt. Ziel ist es, dass bei den Fallbearbeitern die Fäden zusammen laufen, um zu vermeiden, dass ausbauende Unternehmen verschiedene Fachressorts und Behörden einzeln adressieren müssen und die behördeninterne Kompromissfindung bei unterschiedlichen Vorstellungen der beteiligten Wegebaulastträger (bspw. bei der Streckenführung) externalisiert wird.

Vorgeschlagene Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines harmonisierten und auf wesentliche Punkte konzentrierten Standard-Anforderungskatalog für die im Breitbandausbau einzureichenden Unterlagen • Umsetzung eines „One-Stop-Shoppings“ auf kommunaler Ebene
Hebelwirkung 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Beschleunigung und erhöhte Planbarkeit der Genehmigungsverfahren senkt Transaktionskosten und erhöht damit die Ausbaugeschwindigkeit

2 Vereinfachung des Einsatzes alternativer Verlegemethoden

Eine Verweigerungshaltung gegenüber dem Einsatz alternativer Verlegemethoden verteuert und entschleunigt den FTTH-Ausbau.

In Deutschland werden Glasfaserinfrastrukturen bisher überwiegend im Rahmen des klassischen Tiefbaus ausgebaut, alternative kostensparende Verfahren wie das Pflugverfahren, Trenching oder Fräsen gewinnen jedoch an Bedeutung. Die Tiefbaukosten stellen beim klassischen Tiefbau mit einem Anteil von bis zu 80 %¹⁴ den größten Kostentreiber beim Glasfaserausbau dar. Zudem können in Abhängigkeit von der Oberfläche und Bodenklasse z. T. nur relativ kurze Strecken pro Tag ausgebaut werden. Kapazitätsengpässe und damit einhergehende Kostensteigerungen auf dem deutschen Tiefbaumarkt bremsen die Ausbaugeschwindigkeit und erhöhen die Ausbaukosten zusätzlich.¹⁵ Zudem verschiebt sich die Profitabilitätsgrenze von Ausbauprojekten, was den Anteil eigenwirtschaftlich erschließbarer Gebiete verkleinert.

Um den bestehenden Rückstand zu den im Glasfaserausbau führenden Ländern aufzuholen, müssen Ausbaueffizienz und -geschwindigkeit in Deutschland deutlich erhöht werden.¹⁶ Der Einsatz alternativer und innovativer Verlegeverfahren stellt gerade im ländlichen Raum den wichtigsten Hebel dar, um den Breitbandausbau signifikant zu beschleunigen die Ausbaukosten zu senken¹⁷, knappe Tiefbauressourcen effizient einzusetzen und zunehmenden Kapazitätsengpässen entgegenzuwirken. Daneben können auch die Mitnutzung bereits vorhandener Infrastrukturen und die Mitverlegung im Rahmen anderer Bauprojekte einen wichtigen Beitrag leisten.

Während die Kosten im klassischen Tiefbau je nach Oberflächenbeschaffenheit bei bis zu 140 € je Leitungsmeter liegen, können diese durch den Einsatz alternativer Verlegemethoden auf weniger als 30 € je Meter gesenkt werden. Als weitere Vorteile bieten alternative Verlegemethoden i. d. R. eine Reduktion des räumlichen und zeitlichen Aufwands sowie geringere Verkehrsbeeinträchtigungen und Materialtransporte.¹⁸

¹⁴ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein Westfalen (2020): Alternative Verlegemethoden für den Glasfaserausbau, Hinweise für die Praxis, S. 4, Stand 17.09.2020.

¹⁵ Vgl. Wernick, C.; Tenbrock, S.; Gries, C.; Henseler-Unger, I.; Plückerbaum, T. (2018): Tiefbaukapazitäten als Engpass für den FTTB/H-Ausbau? Empfehlungen zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung für den Markt und die öffentliche Hand, Studie im Auftrag des BREKO Bundesverband Breitbandkommunikation, Oktober 2018.

¹⁶ Vgl. Digital Gipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau, Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze“ Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, S. 3.

¹⁷ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein Westfalen (2020): Alternative Verlegemethoden für den Glasfaserausbau, Hinweise für die Praxis, Stand 17.09.2020, S. 1.

¹⁸ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein Westfalen (2020): Alternative Verlegemethoden für den Glasfaserausbau, Hinweise für die Praxis, Stand 17.09.2020, S. 1, S. 4.

⇒ **Akzeptanz gegenüber Einsatz alternativer Verlegemethoden erhöhen**

Alternative Verlegeverfahren werden inzwischen auch in Deutschland häufiger genutzt, **oberirdische Verlegung** findet hingegen kaum statt. Letztgenanntes Verlegeverfahren wird jedoch in großem Umfang in Skandinavien, Großbritannien, Südeuropa und in asiatischen Ländern eingesetzt. In Ländern wie Japan, Südkorea und Spanien, die schnell eine hohe Abdeckung mit FTTB/H erreicht haben, hat die überwiegend oberirdische Verlegung von Glasfasern maßgeblich zu einer Reduktion der Ausbaurkosten und Beschleunigung des Ausbaus beigetragen, wenn auch zulasten höherer Unterhaltskosten und Ausfallrisiken.¹⁹

Auch wenn die Anwendung alternativer **Verlegeverfahren in geringerer Verlegetiefe** durch den Gesetzgeber vereinfacht wurde, stoßen diese bei Wegebausträgern sowie Genehmigungsbehörden weiterhin z.T. auf Akzeptanzprobleme, Unkenntnis und Widerstand. Ziel muss es daher sein, die **Akzeptanz alternativer Verlegemethoden weiter zu erhöhen und ihre Anwendung zu vereinfachen.**

⇒ **Aufnahme alternativer Verlegeverfahren in die Allgemeinen Technischen Bestimmungen sowie Zertifizierung alternativer Verlegetechniken in DIN-Normen**

Ein wichtiges Instrument zur Erreichung dieses Ziels besteht in der Schaffung rechtsverbindlicher Regelungen über rechtliche und fachliche Lösungsansätze.²⁰ Ein möglicher Lösungsansatz wäre die **Aufnahme alternativer Verlegeverfahren mit geringerer Verlegetiefe in die Allgemeinen Technischen Bestimmungen** (z. B. ATB-BeStra) und die Gleichstellung mit dem klassischen Tiefbau oder alternativ die Definition eigener anerkannter technischer Bestimmungen. Zudem sollten derzeit noch geltende Regelungen zur Tiefenlage von TK-Linien in Bezug auf die festgelegten Mindesttiefen und -überdeckungen für alternative Verlegeverfahren entsprechend angepasst werden.²¹

Auch durch die angestoßene **Zertifizierung alternativer Verlegetechniken und deren Abbildung in neuen DIN-Normen** könnte die Akzeptanz aufseiten kommunaler Entscheidungsträger gefördert werden.

⇒ **Harmonisierung von Standard-Anforderungen**


Schließlich erscheint eine stärkere Harmonisierung über die **Erstellung eines mindestens auf Landesebene einheitlichen Standard-Anforderungskatalogs** sinnvoll. Dieser könnte z. B. im Baurecht verankert werden und einen Rahmen dafür setzen, welche

¹⁹ Vgl. Wernick, C.; Knips, J.; Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Braun, M.; Stronzik, M. (2020): Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bad Honnef, Juli 2020.

²⁰ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein Westfalen (2020): Alternative Verlegemethoden für den Glasfaserausbau, Hinweise für die Praxis, Stand 17.09.2020, S. 58.

²¹ Vgl. Digital Gipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau, Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze“ Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, S. 6.

Methoden in welchem Ausbaurücktext eingesetzt werden dürfen. Von diesem sollte durch die Kommunen nur in begründeten Fällen abgewichen werden dürfen.

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonisierung der Standard-Anforderungen an Verlegemethoden • Zertifizierung alternativer Verlegetechniken und deren Abbildung in neuen DIN-Normen oder Aufnahme alternativer Verlegeverfahren mit geringerer Verlegetiefe in die Allgemeinen Technischen Bestimmungen (z. B. ATB-BeStra)
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Der verstärkte Einsatz alternativer Verlegemethoden beschleunigt die Ausbaugeschwindigkeit und erhöht den Anteil eigenwirtschaftlich erschließbarer Gebiete.

3 Zugang zu baulichen Anlagen auf Grundlage der SMP-Regulierung

Ein Verzicht auf Zugangsverpflichtungen zu den baulichen Anlagen marktbeherrschender Unternehmen führt dazu, dass der FTTH-Ausbau unnötig teuer wird.

Die Europäische Kommission misst dem Zugang zur physischen Infrastruktur zentrale Bedeutung bei und sieht vor, dass der Zugang zu solchen Anlagen als eigenständige Abhilfemaßnahme zur Verbesserung der Wettbewerbs- und Ausbaudynamik auf allen nachgelagerten Märkten eingesetzt werden kann. Wie Kostenmodellierungen gezeigt haben, lassen sich die Kosten eines Glasfaserausbaus erheblich senken, wenn Zugangsmöglichkeiten zu baulichen Anlagen wie beispielsweise Leerrohre bestehen.²² Nach Schätzungen des WIK könnte eine **umfassende Nutzung vorhandener Leerrohre** aufgrund der höheren Wirtschaftlichkeit des Ausbaus **erhebliche Investitionen für den Glasfaser- und Mobilfunkausbau in Deutschland anstoßen**.²³

Auch wenn mangels Transparenz nicht ganz klar ist, ob in Deutschland in Summe ähnlich viele Leerrohre verfügbar sind wie im Vereinigten Königreich, können die dortigen Erfahrungen in diesem Zusammenhang dennoch Vorbildcharakter haben – dort wurde durch die im Jahr 2019 eingeführten Zugangsverpflichtungen auf die Leerrohre und Masten des Incumbents BT/ Openreach ein intensiver Investitionswettbewerb entfesselt der zu einer erheblichen Beschleunigung des FTTH-Ausbaus geführt hat.²⁴

⇒ **Umsetzung des Zugangs zu baulichen Anlagen marktbeherrschender Unternehmen**

Die **rechtlichen Voraussetzungen für den Zugang zu baulichen Anlagen marktbeherrschender Unternehmen sind – wenn auch nicht als vorrangiges Instrument im Rahmen der Zugangsverpflichtungen nach dem zukünftigen TKG – auch in Deutschland gegeben, diese müssen jedoch auch umgesetzt werden**. Wesentlich dafür, dass dieses Instrument seine Wirkung entfaltet, sind die **Höhe der Nutzungsentgelte** sowie ein **diskriminierungsfreier Zugang** für den Zugangspetenten. Letzteres lässt sich über Service-Level-Agreements (SLAs) regeln, die für die Leistungsbe-

²² Das WIK hat gezeigt, dass sich die Zusatzkosten eines Parallelausbaus durch die Mitnutzung baulicher Anlagen gemäß des DigiNetzG erheblich verringern lassen. Während die Zusatzkosten bei einem Parallelausbau je nach ausgebaute Technologie und Topologie im Vergleich zu einem stand-alone Ausbau im 1-Faser-Modell um 86,2 - 93,6 % ansteigen, verringern sich die Zusatzkosten bei einer Mitnutzung auf 18,9 - 27,8 %. Vgl. Braun, M. R.; Wernick, C.; Plückerbaum, T.; Ockenfels, M. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef, Dezember 2019.

²³ Vgl. WIK (2020): Bedeutung von Art. 72 EU-Kodex für einen schnelleren FTTH- und 5G-Ausbau, Studie im Auftrag der Vodafone, Mai 2020.

²⁴ Vgl. Wernick, C.; Knips, J.; Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Braun, M.; Stronzik, M. (2020): Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bad Honnef, Juli 2020.

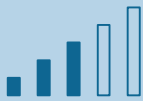
reitstellung transparente und messbare Performanceindikatoren festlegen und eine Pönalisierung bei Verstößen vorsehen.

⇒ **Bewertung der baulichen Anlagen zu historischen Anschaffungskosten**

Mit Blick auf die Bestimmung der Entgelthöhe sollten im Falle einer Auferlegung die im Europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (EKEK) benannten Vorgaben zur Bewertung baulicher Anlagen Anwendung finden.²⁵ Diese besagen, dass bauliche Anlage zu historischen Anschaffungskosten²⁶ indexiert mit einem geeigneten Preisindex²⁷ zu bewerten sind. Anlagen, die über einen Zeitraum von mindestens 40 Jahren vollständig abgeschrieben sind, aber weiter genutzt werden, sind als Bestandteil abzugeltender Kosten nicht zu berücksichtigen.

⇒ **Effiziente Operationalisierung des Zugangs zu baulichen Anlagen**

Erfahrungen im Ausland weisen auch auf die Potentiale hin, die von einer Verknüpfung des Zugangs zu baulichen Anlagen mit einer konsequenten Umsetzung von Maßnahmen zur effizienten Operationalisierung ausgehen, z. B. in Bezug auf Antragsprozesse, Machbarkeitsanalysen, Vorortbegehungen, Reparaturen und die Entfernung nicht genutzter Kabel. Deren Realisierung würde die Verpflichtung zur Einführung von effizienten operativen Prozessen auf Basis elektronischer Schnittstellen, digitale Recherchemöglichkeiten sowie Bereitstellungsfristen wie in regulatorischen Standardangeboten üblich, voraussetzen. In jedem Falle sollte die Abkehr von den heute gängigen einzelfallbezogenen und aufwändigen Verfahren mit ihrer geringeren Planungssicherheit dazu beitragen, das Potential der Mitnutzung effizienter auszunutzen.

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung eines Zugangs zu den baulichen Anlagen von marktbeherrschenden Unternehmen • Bewertung der baulichen Anlagen zu historischen Anschaffungskosten • Effiziente Operationalisierung (elektronische Schnittstellen, digitale Recherchemöglichkeiten und Bereitstellungsfristen)
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Mitnutzung baulicher Anlagen senkt die Ausbaurkosten und erhöht damit die Anreize für einen eigenwirtschaftlichen Ausbau.

²⁵ Vgl. Erwägungsgrund 187.

²⁶ Auf der Grundlage des regulatorischen Buchwerts.

²⁷ z.B. dem Einzelhandelspreisindex.

4 Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen für die Kupfer-/Glas-Migration

Die Abschaltung der Kupfernetze ist Voraussetzung für die Realisierung der Gigabitgesellschaft.

Die Gestaltung des Übergangs von Kupfer- auf Glasfaserinfrastrukturen und die Migration der Bestandskunden auf zukunftssichere gigabitfähige Infrastrukturen sind wesentlich dafür, wie die Gigabitgesellschaft aussehen wird. Im deutschen Markt steht die Abschaltung der Kupfernetze und Migration auf Glasfaserinfrastrukturen aufgrund des noch relativ geringen Anteils von Glasfaseranschlüssen als Folge der Fokussierung auf die Vectoring-Technologie bisher weniger stark im Fokus als in anderen EU-Mitgliedsstaaten und eine flächendeckende Abschaltung des Kupfernetzes bei der Telekom Deutschland GmbH (TDG) sicherlich nicht unmittelbar bevor.

Jetzt ist daher **der geeignete Zeitpunkt, die Rahmenbedingungen für die Migration zu Glasfasernetzen zu erörtern**, dafür einen breit akzeptierten und planbaren Pfad zu entwickeln und so die Planungssicherheit für den Markt zu erhöhen. Weil ein großer Teil der Glasfasernetze durch eine Vielzahl von alternativen Netzbetreibern ausgebaut wird, wirft das Thema gerade in Deutschland komplexe Fragen dazu auf, wie die Abschaltung des Kupfernetzes wettbewerbskonform erfolgen kann. Vor diesem Hintergrund kann es nicht nur um die Migration von Kupfernetzen des Incumbents auf seine eigenen neu errichteten Glasfasernetze gehen. Vielmehr sollte auch der Incumbent in Zukunft Vorleistungsprodukte von Wettbewerbern, dort, wo diese Glasfasernetze ausgebaut haben, nutzen.

- ⇒ **Standardisierte Vorleistungsprodukte, Schnittstellen und Prozesse sind wesentlich, um die Transaktionskosten für alle Marktparteien zu senken und den Weg in die Gigabitwelt zu beschleunigen**

Grundsätzlich bietet die Abschaltung der Kupfernetzinfrastruktur große Potentiale. Durch die Migration der Kunden auf Glasfaserinfrastrukturen kann deren Auslastung signifikant gesteigert werden. Kosten für den Betrieb paralleler Netze können eingespart werden. Endkunden kommen in den Genuss leistungsfähiger Anschlüsse und werden in die Lage versetzt, vergleichsweise schnell und unkompliziert Upgrades auf höhere Bandbreiten durchführen zu können. Darüber hinaus lässt sich der Energieverbrauch durch die Migration von Kupfer- auf Glasfaseranschlüsse senken.

Die Ausgestaltung der Vorleistungsprodukte und die Wahl der Übergabepunkte haben starke Auswirkungen auf die Vorleistungsnachfrager. Durch die Migration auf das neue Netz können zusätzliche oder bei einer Veränderung der Übergabepunkte auch versunkene Kosten (Sunk Costs) entstehen. Auch die Produktgestaltungsmöglichkeiten der Vorleistungsnehmer können trotz grundsätzlich leistungsfähigerer Vorleistungsprodukte

eingeschränkt werden.²⁸ Dies kann zu Verschiebungen in der Wettbewerbslandschaft führen. Entsprechend kommt dem Angebot qualitativ gleichwertiger Vorleistungsprodukte durch den Incumbent hohe Relevanz zu. Welche Zeiträume für die Migration vorgesehen werden und wie der Zeitpunkt der Abschaltung festgelegt wird, spielt für betroffene Vorleistungsnachfrager ebenfalls eine wichtige Rolle.

Bei der Abschaltung des Kupfernetzes müssen daher neben den Interessen des Netzbetreibers, der sein Kupfernetz abschalten möchte, immer auch die möglichen Auswirkungen auf den Infrastruktur- und Dienstewettbewerb berücksichtigt und mitbedacht werden. Gleiches gilt für die Verbraucher (beispielsweise mit Blick auf den möglicherweise erforderlichen Austausch von kundenseitiger Hardware).

⇒ **Eckpunkte des Migrationsprozesses in einem Branchenforum erarbeiten**

Vor dem Hintergrund der komplexen Ausgangssituation erscheint die **Abstimmung wesentlicher Eckpunkte durch ein Branchenforum** unter Leitung der Bundesnetzagentur von großem Nutzen. In diesem können wichtige grundsätzliche Fragen bspw. mit Blick auf Prozesse, Produkte und Schnittstellen offen und mit der Breite des Marktes diskutiert und ein Migrationspfad entwickelt werden. Ein solches Forum bietet der Bundesnetzagentur und der Branche die Chance, gemeinsam marktgerechte Lösungen zu gestalten, deren Ergebnisse in späteren Verfahren berücksichtigt werden können. Im Rahmen eines solchen Vorgehens könnte man in Deutschland von den Erfahrungen in anderen Ländern profitieren und auf dieser Basis Best-Practice ableiten.


⇒ **Anreize für die Migration zu Glasfaser schaffen**

Um die gesamtwirtschaftlich sinnvolle Migration von Endkunden auf Glasfasernetze zu unterstützen, sollte die Politik diese durch **nachfrageorientierte Förderinstrumente** wie Voucher (siehe auch 8.) **forcieren** und dadurch mittelbar auch **Anreize für die Abschaltung der Kupfernetze generieren**.

Mit Blick auf Anreizeffekte für den Netzausbau und die Migration kommt schließlich auch der Entgeltregulierung und den Unterschieden zwischen den Preisen für kupfer- und glasfaserbasierte Vorleistungsprodukte eine wichtige Rolle zu. Grundsätzlich führen steigende Vorleistungspreise für kupferbasierte Zugangsprodukte dazu, dass die Attraktivität des Vorleistungsgeschäfts mit entsprechenden Anschlüssen für das marktbeherrschende Unternehmen steigt. Dadurch können die Anreize für Investitionen in neue Netzinfrastrukturen sinken. Sinkende Vorleistungspreise für kupferbasierte Zugangsprodukte erhöhen hingegen für Zugangsnachfrager grundsätzlich die Attraktivität des Bezugs kupferbasierter im Vergleich zu glasfaserbasierten Vorleistungsprodukten und können zusätzlich in dieser Gruppe die Anreize für Investitionen in eigene neue

²⁸ Vgl. Tenbrock, S.; Knips, J.; Wernick, C. (2020): Status quo der Abschaltung der Kupfernetzinfrastruktur in der EU, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 459, Bad Honnef, März 2020 S. 1.

Netzinfrastrukturen senken. Darüber hinaus gilt es bei Anpassungen der Entgeltregulierung zu berücksichtigen, dass Betreiber alternativer Infrastrukturen, die in Deutschland einen wesentlichen Anteil der Glasfasernetze errichtet haben, weiter in den Aufbau und die Aufrüstung ihrer Netze investieren. Im Hinblick auf die Anreizeffekte für die Migration spricht daher einiges für Stabilität bei kupferbasierten Vorleistungsentgelten. Grundsätzlich sollten dabei die Diskussionen und Erfahrungen in anderen Ländern (z. B. in Frankreich) sowie einschlägige Konzepte (z. B. Wedge Pricing²⁹) reflektiert und in einer Gesamtschau mit Blick auf ihre Vor- und Nachteile vor dem Hintergrund der Spezifika des deutschen Marktes erörtert werden.³⁰

Vorgeschlagene Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussion und Abstimmung wesentlicher Eckpunkte der Migration durch ein Branchenforum mit dem Ziel gemeinsam marktgerechte Lösungen zu entwickeln • Beschleunigung der Migration durch die Schaffung geeigneter Maßnahmen
Hebelwirkung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein ausgewogener Migrationsplan stellt sicher, dass die Kupfer-/Glas-Migration positive Anreize für den Ausbau und die Auslastung von FTTB/H-Infrastrukturen schafft und zugleich keine negativen Auswirkungen auf den Wettbewerb entstehen.

²⁹ Das Konzept des Wedge Pricing löst die Dichotomie der beschriebenen gegensätzlichen Anreizmechanismen dadurch, dass ein Teil des Preises, den ein Zugangsnachfrager für die Kupfer-ULL bezahlt, nicht an das marktbeherrschende Unternehmen fließt, sondern auf ein Treuhandkonto überwiesen wird. Dieser wird zu einem späteren Zeitpunkt entweder an den Incumbent übertragen, wenn er die Investitionen in Glasfasernetze tatsächlich getätigt hat, oder in einen Fonds eingebracht, aus dem alle Investoren in Glasfasernetze auf dem Markt anteilig gespeist werden.

³⁰ Siehe auch Neumann, K.-H. et al. (2020): Copper switch-off, fibre take-up and ULL tariffs in France, Studie im Auftrag von Iliad, elektronisch verfügbar unter: <https://www.wik.org/veroeffentlichungen/studien/copper-switch-off>.

5 Sicherung eines wettbewerblich geprägten Gigabitmarktes für Privat- und Geschäftskunden im Festnetz im Zusammenspiel verschiedener Regulierungsinstrumente

Ohne wirksame Kontroll- und Sanktionsmöglichkeiten wird es keine fairen Wettbewerbsbedingungen auf Gigabitnetzen geben.

In der aktuellen Märkteempfehlung der Europäischen Kommission vom Dezember 2020 wurde die Liste der Märkte, die für eine Ex-ante-Regulierung relevant sind, auf zwei Vorleistungsmärkte reduziert. Die Reduzierung der Märkte spiegelt wider, dass der Wettbewerb auf den europäischen Telekommunikationsmärkten stärker geworden ist. Auch in Deutschland wird der Telekommunikationsmarkt, nicht zuletzt beim Thema FTTB/H-Ausbau, stark durch die Wettbewerber geprägt. Regionale Unterschiede gewinnen an Bedeutung und über die verschiedenen Kundensegmente hinweg steigen die Anforderungen nach Bandbreiten und Qualität.

⇒ **Wirksame und konsistente Regulierungskonzepte für elektronische Kommunikationsmärkte**

Es ist wichtig zu akzeptieren, dass es auch in Zukunft keinen flächendeckenden Infrastrukturwettbewerb geben wird. Daher kann der Wettbewerb auch mittel- bis langfristig nur gesichert werden, wenn **wirksame und konsistente Regulierungskonzepte** erarbeitet werden, die bei missbräuchlichem Verhalten von Unternehmen mit beträchtlicher Marktmacht angewendet werden und Wettbewerbsproblemen schnell und effektiv entgegenwirken.³¹

⇒ **Berücksichtigung der Besonderheiten von Geschäftskundenangeboten in den Marktanalysen**

Zugleich müssen die Spezifika der verschiedenen Segmente Berücksichtigung finden. Anbieter von Geschäftskundenprodukten, die die Wirtschaft bei der Digitalisierung unterstützen, benötigen Vorleistungsprodukte mit hoher Qualität und symmetrischen Bandbreiten, da das Geschäftsmodell der Standortvernetzung eine Netzduplizierung aufgrund der geringen Größe des bedienbaren Marktes und fehlender Skaleneffekte nicht zulässt. Dort wo Migrationen auf Ethernet-native Vorleistungsprodukte stattfinden, sollten diese Vorleistungsnachfrager nicht in ihrer Wettbewerbsfähigkeit gegenüber marktbeherrschenden Unternehmen einschränken.

⇒ **Umsetzung der Nicht-Diskriminierung durch den Equivalence of Input-Ansatz (Eoi)**

³¹ Vgl. Wernick, C.; Fetzer, T.; Gries, C.; Tenbrock, S.; Queder, F.; Henseler-Unger, I.; Strube Martins, S. (2018): Rahmenbedingungen für die Gigabitwelt 2025+, Studie im Auftrag des BMWi, Bad Honnef, Mai 2018.

Neben dem „Ob“ spielt auch das „Wie“ bei der Ausgestaltung der Regulierung eine zentrale Rolle, da sich hieraus ihr faktischer Nutzen bestimmt. Wesentlich ist es, dass Wettbewerber auf Augenhöhe mit marktbeherrschenden Anbietern konkurrieren können. Dies wird durch den **Equivalence of Input (Eoi)** Ansatz sichergestellt, der besagt, dass Wettbewerber Vorleistungsprodukte zu den gleichen Bedingungen und unter Anwendung derselben Geschäftsprozesse nutzen können wie das marktbeherrschende Unternehmen.³² Im Einklang mit europäischer Best Practice sollte in Zukunft auch in Deutschland für VHC-Netze marktbeherrschender Unternehmen der Begriff der „Nichtdiskriminierung“ im Sinne eines „Eoi definiert werden. Das heißt beispielsweise:

- Transparenz über die tatsächliche Verfügbarkeit und Realisierbarkeit von Produkten sowie über die Fristen, die im Bestellprozess Anwendung finden.
- Zeitgleiche Informationen über FTTH-Ausbauvorhaben sowie den Marktstart oder die erweiterte Verfügbarkeit („footprint“) von Produkten.
- Gleicher Zugriff auf Monitoring und Statusinformationen bei Bereitstellungsprozessen und Entstörung.


⇒ **Anwendung von Preis-Kosten-Scheren-Tests**

Bei der Entgeltregulierung stellt sich mit dem Übergang von der Kupfer in die Gigabitwelt die Frage nach den anzuwendenden Verfahren und Maßstäben. Die Möglichkeiten für eine kommerzielle Nachbildbarkeit der Angebote marktbeherrschender Unternehmen durch Vorleistungsnachfrager rückt dabei in den Fokus. Diese stellt Wettbewerb auf Augenhöhe dadurch sicher, dass zwischen Endkunden- und Vorleistungspreisen ein hinreichend großer Abstand besteht, um dadurch die eigene Wertschöpfung und eine angemessene Marge abbilden zu können. Um zu überprüfen, ob diese Voraussetzung erfüllt ist, finden **Preis-Kosten-Scheren-Tests (PKS-Tests)** Anwendung.

⇒ **Leitlinien und Maßstäbe für eine konsistente Entgeltregulierung**

Das Thema ist komplex und von hoher Relevanz. Es erfordert eine intensive methodische und inhaltliche Befassung am aktuellen Rand mit dem Ziel der **Anpassung der bestehenden Leitlinien und Maßstäben für eine konsistente Entgeltregulierung für die Gigabitwelt und den Weg dorthin**. In anderen Mitgliedstaaten wurden bereits systematische Ex-ante- und Ex-post-Preis-Kosten-Scheren-Tests entwickelt und wertvolle Erfahrungen in der Anwendung gesammelt, auf denen die Bundesnetzagentur aufsetzen kann. Zugleich sollte hierüber ein Austausch mit dem Markt stattfinden, um für Transparenz zu sorgen und Unsicherheit zu reduzieren.

³² Vgl. Europäische Kommission (2013): 2013/466/EU: Empfehlung der Kommission vom 11. September 2013 über einheitliche Nichtdiskriminierungsverpflichtungen und Kostenrechnungsmethoden zur Förderung des Wettbewerbs und zur Verbesserung des Umfelds für Breitbandinvestitionen, Artikel 13.

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten von Geschäftskundenangeboten in den Marktanalysen berücksichtigen • Definition der Nichtdiskriminierung im Sinne des EoI-Konzepts • Anpassung von Leitlinien und Maßstäben für eine konsistente Entgeltregulierung für die Gigabitwelt und den Weg dorthin (insbesondere hinsichtlich der Durchführung von PKS-Tests)
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Sicherung des Wettbewerbs auf der Vorleistungsebene erhöht die Auslastung der Infrastrukturen und schafft Anreize für den FTTB/H-Ausbau.

6 Weichenstellung für einen effizienten und wettbewerblich geprägten Mobilfunkmarkt

Die Vielzahl an Einzelmaßnahmen unterschiedlicher Organe der öffentlichen Hand muss sich sinnvoll und kohärent in die nationale Mobilfunkstrategie einfügen.

Nicht zuletzt aufgrund der hohen gesamtwirtschaftlichen Relevanz der 5G-Technologie ist der Mobilfunkmarkt in jüngster Zeit zunehmend in den Fokus der Politik gerückt. Dadurch haben die institutionellen Rahmenbedingungen deutlich an Komplexität gewonnen. Diverse Initiativen, Pakte, Förderprogramme und eine neue Behörde wurden ins Leben gerufen, um den Weg zu flächendeckenden und hochleistungsfähigen Mobilfunkinfrastrukturen in Deutschland zu beschleunigen. Damit diese die angestrebte Wirksamkeit entfalten können und es nicht zu Zielkonflikten und einem Mehr an Bürokratie kommt, müssen diese mit den bestehenden Instrumenten zu einer **kohärenten Mobilfunkstrategie** zusammengeführt werden.

⇒ **Zusammenführung bestehender Instrumente zur kohärenten Implementierung der Mobilfunkstrategie**

Seit der Einführung von **Ausbauverpflichtungen** als Nebenbedingungen bei den Frequenzuteilungen wird der Netzausbau im Mobilfunk nicht nur durch unternehmerische Entscheidungen, sondern auch maßgeblich durch die Versorgungsverpflichtungen bestimmt, die die Unternehmen bei der Versteigerung von Frequenzen eingehen. Flankierend wird die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zum 1. Januar 2021 gegründete **Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft** (MIG) den LTE/4G- und 5G-Ausbau in weißen Flecken vorantreiben und die entsprechenden Mobilfunkförderprogramme des Bundes betreuen.³³ Zu den weiteren Aufgaben der MIG zählt u. a. die Suche nach geeigneten Standorten für Mobilfunkmasten, auch auf Liegenschaften des Bundes. Schließlich haben einige Bundesländer parallel zum Bund eigene Förderprogramme aufgesetzt und mit den Netzbetreibern individuelle Mobilfunkpakete und/oder Strategien zum Mobilfunkausbau geschlossen. Daraus ergibt sich ein selbst für Experten schwer überblickbares Gesamtbild mit einer Vielzahl von Akteuren.

Vor diesem Hintergrund sehen wir die Notwendigkeit, dass sich die Vorschläge und Initiativen der (Landes-)Politik sinnvoll und **kohärent** in die bereits verabschiedete **nationale Mobilfunkstrategie der Bundesregierung** und die **Vorgaben im neuen TKG** einfügen und falls erforderlich entsprechend angepasst werden. Ansonsten drohen zusätzliche Bürokratie und Effizienzverluste. Wichtig ist dabei insbesondere ein **gut abgestimmtes Zusammenspiel zwischen Förderung und marktgetriebenem Ausbau**.

³³ Vgl.

<https://www.derstandard.de/story/2000122573336/neue-deutsche-mobilfunkinfrastrukturgesellschaft-mig-gegruendet>.

Dabei muss der eigenwirtschaftliche Ausbau unbedingt Priorität vor dem geförderten Ausbau haben.

⇒ **Beschleunigung des Ausbaus von Mobilfunknetzen durch eine vereinfachte und vereinheitlichte Genehmigungspraxis**

Wie unter Punkt 1 beschrieben, stellt sich die Genehmigungspraxis im Mobilfunk trotz beobachtbarer Verbesserungen weiterhin häufig als schwierig dar. Dies betrifft sowohl den Zugang zu Grundstücken, Liegenschaften und Trägerstrukturen der öffentlichen Hand als auch deutliche Unterschiede in den jeweiligen Vorschriften auf Ebene der Bundesländer. Abhilfe könnten hier **Anpassungen bei den Landesbauordnungen** schaffen.

Eine **größere Transparenz hinsichtlich der Ansprechpartner bei der Standortsuche für Mobilfunkmasten** sowie eine **zentrale Informationsbasis mit Informationen über die zur Verfügung stehenden Liegenschaften** wären ebenfalls hilfreich, um den Ausbau zu beschleunigen.

⇒ **Schaffung von Planungssicherheit über die weitere Frequenznutzung**

Für den Ausbau und Betrieb hochleistungsfähiger Mobilfunkinfrastrukturen sind hohe Infrastrukturinvestitionen nötig. Neben den Netzbetreibern und Funkmastinfrastrukturgesellschaften tragen auch Diensteanbieter jährlich mit einem Milliarden-Betrag zum Netzausbau bei und helfen so bei der schnellen Marktdurchdringung, Auslastung der Infrastruktur und Forcierung des weiteren Netzausbaus. Um auch in Zukunft die Versorgung sicherzustellen, sollte für ausbauende Unternehmen und Diensteanbieter ein größtmögliches Maß an **Planungs- und Investitionssicherheit** gewährleistet werden. Aufgrund der hohen Abhängigkeit von geeigneten Frequenzen kommt der Frequenzpolitik hier eine herausragende Bedeutung zu. Zum 31. Dezember 2025 laufen die **Frequenznutzungsrechte** in den für den Mobilfunk relevanten Bereichen 800 MHz, 1.800 MHz und 2,6 GHz aus.³⁴ Vor diesem Hintergrund bedarf es frühzeitig der Klarheit über die Verfahren der Bereitstellung, über die Frequenzen, die im Rahmen des Vergabeverfahrens zugeteilt werden sollen, sowie über die Versorgungsaufgaben, die mit der Frequenzvergabe verbunden werden sollen.

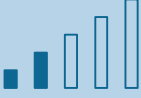
Um allen Marktbeteiligten die Möglichkeit zu geben, ihre Belange frühzeitig in die Diskussion einzubringen, hat die Bundesnetzagentur am 2. September 2020 den Frequenzkompass 2020 veröffentlicht.³⁵ Dies sollte der Ausgangspunkt für einen engen

³⁴ Vgl.

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html.

³⁵ Vgl. Amtsblatt 16/2020 vom 2. September 2020 als Mitteilung Nr. 237/2020.

weiteren Austausch darstellen.³⁶ In diese Diskussion sollte sich auch der Beirat der Bundesnetzagentur aktiv einbringen.

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung, dass sich die Vorschläge und Initiativen der (Landes-)Politik sinnvoll und kohärent in die nationale Mobilfunkstrategie und die Vorgaben im neuen TKG einfügen • Beschleunigung des Ausbaus von Mobilfunknetzen durch eine vereinfachte und vereinheitlichte Genehmigungspraxis • Schaffung von Planungssicherheit über die weitere Frequenznutzung
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsfähige Netze und intensiver Wettbewerb im Mobilfunk sind von hoher Relevanz für den deutschen Telekommunikationsmarkt.

³⁶ Vgl. Bundesnetzagentur (2020): Frequenzkompass 2020.

7 Gezielter/strukturierter Einsatz öffentlicher Fördermittel und Vermeidung von negativen Spill-over-Effekten auf den eigenwirtschaftlichen Ausbau

Ein ineffizienter Einsatz von Fördermitteln konterkariert eigenwirtschaftliche Ausbauvorhaben und führt damit zu Verzögerungen bei der flächendeckenden Erschließung mit gigabitfähigen Infrastrukturen.

Die öffentliche Förderung stellt ein wichtiges Instrument dar, um den flächendeckenden Infrastrukturausbau abzurunden und Breitband auch zu den Haushalten und Unternehmen Deutschlands zu bringen, die wirtschaftlich nicht erschließbar sind. In Deutschland findet diese fast ausschließlich angebotsseitig statt.

Damit eine Breitbandförderung die gewünschten Wirkungen entfaltet und negative Spill-over-Effekte auf den eigenwirtschaftlichen Ausbau vermieden werden, sind bei der Konzeption von Förderprogrammen einige grundlegende Punkte zu beachten:

- Öffentliche Fördermittel sollten zielgerichtet, verhältnismäßig und effizient eingesetzt werden.
- Eine öffentliche Förderung sollte grundsätzlich nur dort erfolgen, wo ein eigenwirtschaftlicher Ausbau aufgrund der Kostensituation nicht möglich ist.
- Öffentliche Förderung sollte nicht zu einer Verdrängung privatwirtschaftlicher Investitionen führen. Dies führt nicht nur zu einem unnötigen Einsatz öffentlicher Mittel, sondern auch zu einer Verlangsamung des Ausbaus.
- Um eine spätere Doppelförderung zu vermeiden, sollten ausschließlich zukunftssichere Infrastrukturen gefördert werden.
- Von der Förderung sollte keine Wettbewerbsverzerrung ausgehen. Öffentliche Fördermittel sollten daher nur für Modelle vergeben werden, die auch faktisch einen diskriminierungsfreien Zugang für alle interessierten Vorleistungsnachfrager sicherstellen.³⁷

Mit der Rahmenregelung der Bundesrepublik Deutschland zur Unterstützung des flächendeckenden **Aufbaus von Gigabitnetzen in „grauen Flecken“** vom 13. November 2020 wird in Deutschland ein neues Kapitel der Breitbandförderung aufgeschlagen. In der ersten Stufe wird die Aufgreifschwelle für Haushalte auf 100 Mbit/s im Download

³⁷ Vgl. Wernick, C.; Queder, F.; Strube Martins, S.; Gries, C.; Tenbrock, S.; Bender, C. M. (2016): Gigabitnetze für Deutschland, Studie im Auftrag des BMWi, S. 108 ff.

und ab dem 01.01.2023 auf 200 Mbit/s symmetrisch festgelegt.³⁸ Damit werden zukünftig faktisch alle Gebiete förderfähig, in denen keine gigabitfähigen Netze, d. h. weder FTTB/H- noch DOCSIS 3.1-Netze, liegen bzw. verbindlich geplant sind. Dadurch wird die Anzahl förderfähiger Gebiete massiv ansteigen. Während über das bisherige Weiße-Flecken-Förderprogramm weniger als 10 % der Haushalte in förderfähigen Gebieten liegen, werden vom neuen Förderprogramm ca. 30 % der Haushalte erfasst.³⁹

Die Ausweitung der förderfähigen Gebiete birgt die reale Gefahr, dass Fehlanreize generiert, eigenwirtschaftliche zugunsten von geförderten Vorhaben verdrängt werden und Projekte Fördergelder in Anspruch nehmen, die im Grundsatz auch eigenwirtschaftlich erschließbar wären. Dabei spielt insbesondere auch die Reihenfolge, mit der die zum Teil sehr kleinteiligen einzelnen Projekte innerhalb einer Region abgearbeitet werden, eine Rolle, da dies ebenfalls Auswirkungen auf die Kostenstrukturen und damit die Wirtschaftlichkeit hat.

Mehrere ausbauende Unternehmen haben in den letzten Monaten und Jahren institutionelle Investoren gewonnen, die in großem Stile eigenwirtschaftlich in den FTTH-Ausbau investieren wollen. Laut Marktexperten stehen alleine bei den alternativen Wettbewerbern mehr als 13 Mrd. € für den Glasfaser-Ausbau bereit, die überwiegend in unzureichend versorgte Gebiete fließen sollen.⁴⁰ Da auch die TDG für die kommenden Jahre Investitionen von 2,5 Mrd. € pro Jahr im Breitbandausbau angekündigt hat⁴¹, besteht faktisch kein Bedarf für großflächige Subventionsprojekte in zweistelliger Milliardenhöhe.

Eine große Zahl von parallelen Förderprojekten führt zudem zu einer weiteren Verknappung der sehr angespannten Tiefbaukapazitäten. Preissteigerungen, die Verschlechterungen der Rentabilität eigenwirtschaftlicher Ausbauprojekte und damit auch die Reduzierung eben dieser sind die Folgen.⁴²

Vor diesem Hintergrund bedarf es klarer Regeln, um sicherzustellen, dass Fördermittel nach dem tatsächlichen Bedarf zugeteilt werden: Zunächst ist daher **sicherzustellen, dass bei der Inanspruchnahme von Fördergeldern grundsätzlich nur Projekte zum Zuge kommen, die strukturell einer Subvention bedürfen**. Unter den Projekten, die diese Voraussetzung erfüllen, bedarf es dann geeigneter Kriterien und eines Bewertungsmechanismus, damit **priorisiert die Gebiete eine Förderung erhalten, die diese am nötigsten brauchen**.

³⁸ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2020): Rahmenregelung der Bundesrepublik Deutschland zur Unterstützung des flächendeckenden Aufbaus von Gigabitnetzen in „grauen Flecken“, 13. November 2020, S. 2.

³⁹ Vgl. Monopolkommission (2021): Policy Brief, Ausgabe 7, Februar 2021, S. 2.

⁴⁰ Siehe <https://www.vatm.de/2021/04/06/weitere-glasfaser-investitionen-druck-der-wettbewerber-auf-die-telekom-steigt/>.

⁴¹ <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/glasfaser-strategie-der-deutschen-telekom-echte-offensive-oder-pr-klamauk-b/>.


⁴² Vgl. Monopolkommission (2021): Policy Brief, Ausgabe 7, Februar 2021, S. 2.

⇒ **Erfassung des Absagegrunds im Markterkundungsverfahren**

Ein Markterkundungsverfahren soll bereits heute feststellen, ob in einem unterversorgten Gebiet Ausbauprojekte durch Marktteilnehmer geplant sind. Eine Absage ist jedoch nicht grundsätzlich gleichzusetzen mit einem Bedarf an Fördergeldern aufgrund einer bestehenden Wirtschaftlichkeitslücke. Auch fehlende (Bau-)Kapazitäten und andere Umstände können einen Grund für eine Absage in einem Markterkundungsverfahren darstellen, auch wenn aus rein ökonomischer Sicht ein eigenwirtschaftlicher Ausbau möglich wäre. Die Wirkung des Markterkundungsverfahrens als Instrument zur Identifikation förderfähiger Gebiete sollte durch eine **Erweiterung der Abfrage um den Absagegrund** und die Anerkennung dieses Grundes deutlich gesteigert werden. Dies ließe sich wie folgt praktisch umsetzen: Würden im Rahmen des Markterkundungsverfahrens wichtige und vorab zu definierende Gründe für eine Absage genannt, die einer Zusage zu einem späteren Zeitpunkt der Konsultation nicht entgegenstehen, sollten die Kommunen verpflichtet werden, zu einem späteren Zeitpunkt letztmalig nochmals abzufragen. Der Absagegrund und die Vorankündigung einer erneuten Konsultation (inklusive Termin) sollten im Konsultationsergebnis bekannt gegeben werden.

⇒ **Priorisierung der Förderung**

Unter den Projekten, die aus strukturellen Gründen nicht erschließbar sind und daher einer Förderung bedürfen, sollte eine **Priorisierung** stattfinden. Als Hauptkriterium sollte dabei der **Grad der Unterversorgung** der Kommunen dienen, so dass die Gebiete mit dem höchsten Grad der Unterversorgung priorisiert Zugang zu Fördermitteln erhalten. Diese ließe sich z. B. durch die Berechnung der durchschnittlichen Ist-Bandbreiten aller im Rahmen des Projekts zu erschließenden Haushalte bestimmen. Die Anträge würden dann aufsteigend nach den Ist-Bandbreiten priorisiert behandelt. Voraussetzung dafür, dass ein solches Konzept Wirkung entfaltet, wäre jedoch eine faktische **Begrenzung der finanziellen Mittel oder der Anzahl der geförderten Projekte pro Jahr**.

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fördererfordernis durch Erfassung des Absagegrundes im Markterkundungsverfahren identifizieren und Verpflichtung zur einmaligen Neuabfrage bei Vorliegen eines wichtigen Absagegrundes • Aufsetzen eines Bewertungsmodells und Identifikation geeigneter Kriterien zur Priorisierung nach Förderbedürftigkeit
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Fokussierung der Förderung auf die Gebiete, in denen die größten Versorgungsdefizite bestehen, führt zu höheren eigenwirtschaftlichen Investitionen.

8 Stärkung der Nachfrage nach gigabitfähigem Breitband

Nur wenn Glasfaseranschlüsse auch tatsächlich aktiv geschaltet und genutzt werden, generieren sie einen nachhaltigen volkswirtschaftlichen Nutzen.

In Deutschland konzentriert sich die Breitbandförderung sehr stark auf die Angebotsseite. Dies impliziert, dass die für eine Gigabitgesellschaft erforderliche hinreichende Nachfrage und Zahlungsbereitschaft für entsprechende Breitbandzugangprodukte alleine durch den Markt erreicht werden soll. Nach aktuellen Zahlen, die IDATE im Auftrag des FTTH-Councils erhoben hat, liegt Deutschland mit einer FTTH/H Take-up-Rate von 33 % (Schätzung für 2020) deutlich hinter dem europäischen Durchschnitt zurück (46,4 %).⁴³ Da die Ausschöpfung und Wirkung der gesamtwirtschaftlichen Potentiale von ultraschnellen Breitbandinfrastrukturen nicht nur ihre Verfügbarkeit, sondern auch eine aktive Nutzung und Nachfrage voraussetzt, werfen diese Zahlen die Frage auf, ob als komplementärer Ansatz zur angebotsorientierten Förderung nicht auch eine **Umwidmung von Mitteln auf nachfrageseitige Instrumente** in Erwägung gezogen werden muss. Internationale Beispiele aus Skandinavien oder Asien weisen auf die positiven Impulse hin, die solche nachfrageorientierte Maßnahmen haben können.

Eine zu geringere Nachfrage hat grundsätzlich nicht nur eine mangelnde Ausschöpfung möglicher Potentiale zur Folge. Zu geringe Take-up-Raten führen auch dazu, dass Ausbauprojekte insbesondere in ländlichen und dünn besiedelten Regionen, in denen der Business Case aufgrund hoher Erschließungskosten entsprechend hohe Take-up-Raten erfordert, eigenwirtschaftlich häufig nicht realisiert werden (können).

Eine Möglichkeit für direkte nachfrageseitige Förderung stellen **Glasfaser-Voucher** dar. Hierbei handelt es sich um Gutscheine für

- Hauseigentümer, die sich im Rahmen der Glasfasererschließung eines Gebietes einen Anschluss in ihr Haus (Hausstich) legen (Anschluss-Voucher) oder die gebäudeinterne Infrastruktur (Inhouse-Voucher) modernisieren lassen sowie
- Kunden, die einen Vertrag für ein Glasfaserprodukt abschließen und dabei auf ein Glasfaserprodukt wechseln (Vertrags-Voucher).

In einigen europäischen Ländern werden auch Anschluss-Voucher an KMU und öffentliche Einrichtungen vergeben.

⁴³ Vgl. Montagne, R. (2020): COVID19: FTTH Forecast for EUROPE, European FTTH/B status, Market forecast by 2020 and 2026 reviewed after COVID-19 initial wave during 2020, FTTH Council Europe Conference 2020.

⇒ **Einsatz von Vouchern als nachfrageseitiges Instrument im geförderten Breitbandausbau**

Durch Voucher lässt sich die Take-up-Rate steigern, was die Rentabilität von Ausbauprojekten erhöht. Dadurch können grundsätzlich höhere Anschlussraten erreicht und insbesondere Projekte ermöglicht werden, bei denen der eigenwirtschaftliche Ausbau aufgrund zu niedriger Take-up-Raten an der Schwelle scheitert. Da sich die Höhe der Förderung bei Vouchern im Gegensatz zur angebotsseitigen Förderung nicht nach den Kosten des neu zu errichteten Anschlusses richtet, sondern i. d. R. deutlich darunter liegt, belasten diese die öffentlichen Haushalte in geringerem Umfang als angebotsseitige Fördermaßnahmen. Sie verringern Wechselbarrieren und schaffen Anreize für die Nutzung höherwertiger Dienste. Der Bürokratieaufwand für die Vergabe von Vouchern ist geringer, wodurch sich ein flächendeckender Glasfaserausbau deutlich beschleunigen lässt.⁴⁴ Schließlich besteht bei einer Voucher-Förderung kein Risiko, dass eigenwirtschaftliche Ausbauten verdrängt werden, da sich **Voucher-Förderung und kommerzieller Ausbau sehr gut ergänzen.**

Im Ausland werden Voucher bereits seit einigen Jahren in mehreren Ländern in unterschiedlicher Ausprägung eingesetzt (UK, Griechenland, Spanien, Frankreich, Italien).⁴⁵ In Deutschland sind die Pläne für ein größeres Pilotvorhaben in Baden-Württemberg vorangeschritten.⁴⁶

⇒ **Stärkeres Engagement des Bundes und der Länder als Leitnachfrager digitaler Dienste**

Neben dem Einsatz von Vouchern können auch andere Maßnahmen die Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen und den Einsatz digitaler Technologien und Dienstleistungen steigern. Dem Erlernen digitaler Skills über die gesamte Bevölkerung hinweg, kommt dabei hohe Bedeutung zu. Dies ist Voraussetzung für eine breitere Akzeptanz digitaler Dienste und kann im besten Falle zu einer intensiveren Nutzung digitaler Anwendungen und einem erhöhten Bandbreitenbedarf führen.

Als Beispiele für den Einsatz digitaler Technologien seien hier die Bereiche E-Health und E-Government genannt. In beiden Bereichen besteht in Deutschland im internationalen Vergleich ein deutlicher Nachholbedarf⁴⁷ und damit auch ein hohes Wachstums-

⁴⁴ Siehe dazu auch: VATM (2018): Von Megabit zu Gigabit: Wie Voucher beim Umstieg auf FTTB/H helfen, POSITIONSPAPIER OKTOBER 2018, Berlin, 15.10.2018; BREKO/VATM (2019): Gigabit-Voucher für Bürger und Unternehmen – damit Deutschland schneller zum Gigabitland wird, Berlin, 26.09.2019.

⁴⁵ Vgl. Kühling, J. et al. (2019): Rechtsgutachten über rechtliche Herausforderungen bei der Schaffung von Anreizen für einen flächendeckenden Ausbau von Glasfaserinfrastrukturen, 25. Juli 2019.

⁴⁶ Vgl. Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg (2020): Breitbandbericht Baden-Württemberg, S. 39.


⁴⁷ Vgl. Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Digitalisierung in Deutschland – Lehren aus der Corona-Krise.

potential. Ein aktives Engagement der öffentlichen Hand kann hier auf unterschiedliche Weise dazu beitragen, diese Potentiale zu realisieren.

Im Bereich **E-Government** kommt der Öffentlichen Hand sowohl eine wichtige Rolle als Leitnachfrager von Infrastruktur, Hardware und Software als auch als Anbieter digitaler Dienste zu. Dadurch entstehen nicht nur neue Märkte und Geschäftsfelder. Ein staatliches Engagement kann hier auch maßgeblich zu einer Förderung der Nachfrage nach leistungsfähigen Anschlüssen und zu einer Verbesserung der Akzeptanz in der Bevölkerung beitragen. Durch den Einsatz von E-Government lassen sich Effizienzvorteile innerhalb der Verwaltung und an den Schnittstellen zwischen der Öffentlichen Hand und Bürgern bzw. Unternehmen realisieren. Diese bieten u. a. das Potential, Prozesse zu beschleunigen, Transaktionskosten einzusparen, die Transparenz zu erhöhen und Personal in der Verwaltung effizient einzusetzen.

Im Bereich der **Digitalisierung des Gesundheitssektors** kommt dem Staat eine wichtige Rolle als Enabler zu. Gesetze sollten konsequent an die digitalisierte Welt angepasst und Hindernisse für die Digitalisierung im Gesundheitsbereich wie Bürokratiehürden für die Nutzung digitaler Anwendungen und Unsicherheiten in den Bereichen IT-Sicherheit und Datenschutz beseitigt werden. Zudem gilt es, in einem komplexen System für Interoperabilität zu sorgen.⁴⁸

E-Government und E-Health-Anwendungen richten sich tendenziell an die breite Masse der Bevölkerung. Entsprechend können von einer stärkeren Nutzung in diesen Bereichen weitreichende Spill-over-Effekte in andere Wirtschaftsbereiche ausgehen.⁴⁹

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Vouchern als ergänzendes, nachfrageseitiges Instrument im geförderten Breitbandausbau • Stärkeres Engagement des Bundes und der Länder als Leitnachfrager digitaler Dienste im Bereich E-Government und als Enabler für eine stärkere Verbreitung z. B. von E-Health-Anwendungen
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Nachfrageseitige Fördermaßnahmen können die in Deutschland dominierende angebotsseitige Förderung komplementär ergänzen und die Wirtschaftlichkeit des FTTB/H-Ausbaus erhöhen.

⁴⁸ Vgl. Schwarz-Schilling, C. (2021): Digitalisierung und Corona: Wo stehen wir nach einem Jahr, WIK Newsletter Nr. 122, März 2021.

⁴⁹ Vgl. Godlovitch, I.; Wernick, C.; Sörries, B.; Strube Martins, S.; Knips, J.; Wissner, M.; Tenbrock, S.; Franken, M. (2019): Analysis of the Danish Telecommunication Market in 2030, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency (Energistyrelsen), Bad Honnef, Dezember 2019.

9 Leistungsfähige hausinterne Verkabelung

Ohne die Aufrüstung hausinterner Infrastrukturen werden echte Gigabitgeschwindigkeiten für viele Haushalte ein unerfülltes Versprechen bleiben.

Damit Glasfaseranschlüsse ihre Leistungsfähigkeit im Hinblick auf Bandbreiten und Qualität voll entfalten können, benötigen sie eine End-to-End-Glasfaserverbindung. FTTH und damit leistungsfähige glasfaserbasierte hausinterne Leitungsinfrastrukturen sind damit für viele Haushalte in Mehrfamilienhäusern Voraussetzung für die Teilhabe an der Gigabitgesellschaft.

⇒ **Hausinterne Ausstattung mit hochleistungsfähiger passiver Infrastruktur bei Neubauten und umfangreichen Sanierungen als Voraussetzung für Baugenehmigungen**

Das bisherige TKG sieht seit 2016 in § 77k eine Verpflichtung für Eigentümer vor, Neubauten oder umfangreich sanierte Gebäude bis zum Netzabschlusspunkt mit hochleistungsfähigen passiven Netzinfrastrukturen auszustatten. In der Baupraxis entfaltet diese Regelung bisher jedoch zu wenig Wirksamkeit. Hilfreich wäre es daher, die Regelung im TKG **durch eine analoge Regelung im Baurecht zu ergänzen**. Eine entsprechende Planung der hausinternen Infrastruktur sollte damit **Voraussetzung für die Baugenehmigung** werden. Für eine erfolgreiche Implementierung der Verpflichtung, sollten zudem **die zuständigen Behörden benannt** werden, die die Umsetzung der Regelung überprüfen sollen. Der Fokus sollte bei Neubauten und umfangreichen Sanierungen klar auf der hausinternen Ausstattung mit Glasfaser liegen.

⇒ **Informationsmaßnahmen in Ausbildungsberufen und Verbänden**

Gleichzeitig müsste über entsprechende Maßnahmen in der Ausbildung (z.B. von Architekten, Bauingenieuren, Elektrotechnikern etc.) und durch Information für Handwerkskammern, Wohnungswirtschaft und andere relevante Stakeholder sichergestellt werden, dass die Verpflichtung in der Bauwirtschaft bekannt ist.⁵⁰

Das BMVI hat im Januar 2021 eine Handreichung veröffentlicht zum Breitbandausbau hochgeschwindigkeitsfähiger Inhouse-Netze in Neubauten, die Planer, Architekten, Investoren, Gebäudeeigentümer, Netzbetreiber und bauausführende Unternehmen bei der Planung der hausinternen Infrastruktur gemäß des bisherigen TKG dienen soll.⁵¹ Außerdem hat die Fokusgruppe „Digitale Netze“ des Digitalgipfels einen Leitfaden zur

⁵⁰ Vgl. Digital Gipfel (2020): Inhaus-Glasfaserertüchtigung, Handlungsempfehlung der Fokusgruppe „Digitale Netze“ Plattform „Digitale Netze und Mobilität“.

⁵¹ Vgl. BMVI (2021): Bausteine für Netzinfrastrukturen von Gebäuden, Breitbandausbau hochgeschwindigkeitsfähiger Inhouse-Netze nach § 77k TKG Abs. 4 (Neubau), Eine Handreichung der PG-Technik der UAG Inhouse des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Errichtung von Glasfasergebäudenetzen erstellt.⁵² Beide Dokumente bilden eine wichtige Grundlage für die Informationen, die an Stakeholder weitergegeben werden sollten. Es genügt nicht, nur sicherzustellen, dass umfangreich sanierte und neu errichtete Gebäude hausintern mit Glasfaser verkabelt werden. Wenn man davon ausginge, dass alle seit Inkrafttreten des DigiNetzGesetzes 2017 umfangreich sanierten oder neu errichteten Gebäude mit der betreffenden Infrastruktur ausgestattet wurden, beträfe dies nur weniger als 3 % der Wohnungen und Gebäude. Wesentlich ist also darüber hinaus die Versorgung in Bestandsbauten sicherzustellen und dafür Anreize zu schaffen. Andere Länder (wie Frankreich, Spanien und Portugal) haben durch Standardisierungen und gesetzliche Vorgaben für die hausinterne Verkabelung für Planungs- und Investitionssicherheit gesorgt und die Aufrüstung von Bestandsbauten vorangetrieben. Die Handreichung des BMVI zum Breitbandausbau hochgeschwindigkeitsfähiger Inhouse-Netze könnte dafür auch in Deutschland eine Grundlage bilden.

⇒ **Refinanzierung der Investitionen in hausinterne Glasfaserinfrastruktur**

Da die Modernisierung von hausinterner Infrastruktur primär in der Verantwortung der Hauseigentümer liegt, können von Anreizen für Eigentümer, in eine hochleistungsfähige Breitbandinfrastruktur innerhalb der Gebäude zu investieren, wichtige Impulse für den Weg in die Gigabitwelt ausgehen. Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang sind die **Möglichkeiten für Gebäudeeigentümer, die nicht unerheblichen Investitionen in hausinterne Glasfaserinfrastrukturen zu refinanzieren.**

Bisher hatten Gebäudeeigentümer die Möglichkeit, die Kosten für die Errichtung und den Betrieb eines hausinternen Breitbandnetzes über ein Entgelt für die Bereitstellung der Inhouse-Verkabelung und des TV-Signals auf die Miete umzulegen. Dieses Entgelt wird in der Regel von den Eigentümern an einen Netzbetreiber, i. d. R. ein Koaxialkabelnetzbetreiber, im Gegenzug für die Zurverfügungstellung des TV-Signals und die Errichtung und Betrieb des hausinternen Netzes, weitergeleitet.

Auch die Neuregelung der Betriebskostenverordnung im Zuge des neuen TKG sieht vor, dass der vermietende Eigentümer ein Bereitstellungsentgelt im Rahmen der Betriebskosten auf die Mieter umlegen darf, allerdings unter veränderten Bedingungen. Voraussetzung ist nun, dass erstmals eine vollständige Erschließung mit Glasfaserkomponenten und der Anschluss an ein VHC-Netz erfolgt sowie dass der Mieter den Anbieter des Breitbandanschlusses frei wählen kann.⁵³

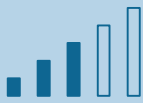
Es bleibt abzuwarten, wie stark die Impulse der Gesetzesänderung für die Aufrüstung hausinterner Infrastrukturen sein werden – positiv zu würdigen sind aus Wettbewerbs-sicht jedoch die verbesserten Zugangsmöglichkeiten für Dritte zu vollständig auf Glasfaser auferüsteten hausinternen Infrastrukturen.

⁵² Vgl. Digital Gipfel (2020): Leitfaden zur Errichtung von Glasfasergebäudenetzen, Handreichung der Fokusgruppe „Digitale Netze“, Plattform „Digitale Netze und Mobilität“.

⁵³ Vgl. § 2 Satz 1 Nummer 15 Buchstabe c Betriebskostenverordnung – neu –.

⇒ **Gütesiegel und KfW-Förderung**

Zusätzliche Anreize können von Maßnahmen ausgehen, die eine nachhaltige Wertsteigerung von Immobilien mit Glasfaser- oder Gigabit-Inhouse-Infrastrukturen versprechen. Dazu gehört z. B. die **Einführung eines abgestuften Gütesiegels** ähnlich wie im Energiebereich. Auch die **Förderung von Investitionen** in die hausinterne TK-Infrastruktur z. B. **im Rahmen einer KfW Förderung** oder die Möglichkeit, die **Investitionskosten steuerlich geltend zu machen**, erscheinen geeignet, um entsprechende Aktivitäten in Mehrfamilienhäusern zu befördern. Diese hätten zudem den Vorteil, dass sich die Vorteile unmittelbar finanziell auswirken, während die Wirkung des Gütesiegels davon abhängt, wie die Akteure auf Immobilienmärkten reagieren.

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Benennung der zuständigen Behörden, die die Umsetzung der Regelung überprüfen sollen • Verankerung der TKG-Verpflichtung im Baurecht und Diffusion durch Integration in Ausbildungsberufen und Information von Verbänden • Schaffung von Anreizen für die Modernisierung von Bestandsbauten z.B. durch Gütesiegel, KfW-Förderung oder steuerliche Erleichterungen
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Erneuerung hausinterner Infrastrukturen ist wesentliche Voraussetzung dafür, dass tatsächlich Gigabit angeboten werden kann.

10 Transparenz erhöhen, um den Glasfaserausbau zu beschleunigen

Ein schneller Ausbau digitaler Infrastrukturen erfordert eine konsequente Digitalisierung der Verwaltung und Genehmigungsprozesse.

Die wesentliche Herausforderung beim Glasfaserausbau sind die hohen Ausbaurkosten. Treiber sind Tiefbaukosten im engeren Sinne (d. h. Grabungskosten), Kapazitätsengpässe, die zu einem verknüpften Angebot führen, sowie Transaktionskosten bei den begleitenden Aktivitäten. Unter den Punkten 1,2 und 3 haben wir Empfehlungen vorgelegt, wie Prozesse vereinfacht, Kosten gesenkt und der Ausbau beschleunigt werden kann. Weitere Hebel zur Prozessbeschleunigung, Realisierung und Effizienzerhöhung bestehen in einer stärkeren Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung und einer größeren Transparenz in der Bereitstellung von Informationen zu existierenden bzw. in konkreter Planung befindlichen Ausbauprojekten

⇒ Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung

Auf Antrag des BMVI wurden Anträge zur Verlegung von Glasfaser auf öffentlichen Wegen (TKG §125-127) in das so genannte Digitalisierungslabor „Breitbandausbau“ in das Online Zugangs-Gesetz-Verfahren (OZG) beim Bundesministerium des Inneren aufgenommen. Die TK-Unternehmen oder von ihnen beauftragten Planungsbüros können sich künftig in einem Portal anmelden und Interaktionsprozesse mit der Öffentlichen Hand auf elektronischem Wege abwickeln. Aktuell findet das Pilotvorhaben in acht Kommunen der federführenden Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz statt. Der sukzessive Roll-out auf andere Bundesländer ist ab Ende 2021 geplant. Von der Nutzung des „Breitbandportals“ können verschiedene Effizienzgewinne ausgehen:

- Prozessbeschleunigung und Zeitersparnis (z. B. durch die Hinterlegung von Stammdaten und automatisierte Vollständigkeitsprüfungen)
- Reduktion von fehlerhaften Eingaben (z. B. durch Vermeidung von Medienbrüchen)
- Optimierung der Routenführung (z. B. durch frühzeitige Feststellung möglicher Kollisionen bspw. mit Bäumen oder anderen Leitungen).

Damit ein solches Portal sein Potential voll ausschöpfen kann und überregional bzw. national tätige ausbauende Unternehmen von den Skaleneffekten profitieren können, ist es von **hoher Bedeutung, dass sich neben den federführenden Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz viele weitere Bundesländer anschließen, möglichst alle Träger der Wegebaukosten umfasst werden, und damit ein national einheitlicher Branchenstandard entsteht.**

⇒ **Transparente Bereitstellung von Informationen zu existierenden bzw. in konkreter Planung befindlichen Ausbauprojekten**

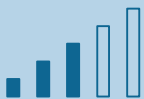
Der EKEK fordert in Anbetracht positiver Erfahrungen, beispielsweise in Skandinavien und im Baltikum, den Aufbau eines umfassenden Informationsinstrumentariums zum Stand des Breitbandausbaus. Maßgeblich für den leitungsgebundenen Breitbandausbau ist hierbei der Infrastrukturatlas der Bundesnetzagentur. Dieser enthält Daten über Leerrohre und Abwasserleitungen, Glasfaserleitungen, Straßenlaternen und Ampeln, Netzzugangspunkte, Maststrukturen, Richtfunkstrecken, Bauwerke, Bauarbeiten und Ausbauflächen und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Die Abruf- und Nutzerzahlen (siehe Abbildung 10-1) des **Infrastrukturatlas** weisen auf eine wachsende Inanspruchnahme hin.

Abbildung 10-1: Nutzer und Projekte im Infrastrukturatlas



Damit sich diese positive Entwicklung verstetigt, ist eine kontinuierliche inhaltliche und technische Weiterentwicklung ebenso wie die Aktualität der bereitgestellten Informationen ausschlaggebend.

Besondere Relevanz hat die **rechtzeitige, zentrale und möglichst umfassende Bereitstellung von Informationen zu existierenden oder fest geplanten Infrastrukturen im geförderten Ausbau**. Diese hat mehrere Dimensionen: Zum einen ist dies Voraussetzung für die Inanspruchnahme von Mitverlegung, Mitnutzung und Zugang. Zum anderen besteht jedoch auch auf Seiten der Öffentlichkeit ein berechtigtes Interesse in Bezug auf den Einsatz öffentlicher Mittel und die Fortschritte der entsprechenden Vorhaben, insbesondere, da es sich in der Regel um schlecht versorgte Gebiete mit einem hohen Leidensdruck der Bevölkerung handelt. Es ist zu beobachten, dass Umfang, Aktualität, Qualität und Zugangsmöglichkeiten zu den entsprechenden Informationen in den verschiedenen Portalen deutlich voneinander abweichen. Während beispielsweise das bayerische Breitbandzentrum unter www.schnelles-internet-in-bayern.de der Öffentlichkeit umfangreiche Informationen am aktuellen Rand zur Verfügung stellt, sind vergleichbare Informationen im Portal des Bundes unter www.breitbandausschreibungen.de entweder nicht oder nur für einen begrenzten Adressatenkreis zugänglich. Auch hier gilt, dass **Transparenz** den Weg hin zu Gigabitinfrastrukturen befördern und zu einem positiven Bild der Branche in der Öffentlichkeit beitragen kann.

<p>Vorgeschlagene Maßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung einer harmonisierten digitalen Begleitung des Use Cases Glasfaserausbau • Transparente Bereitstellung von Informationen zu existierenden bzw. in konkreter Planung befindlichen Ausbauvorhaben
<p>Hebelwirkung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Digitalisierung der begleitenden Prozesse und eine stärkere Transparenz bieten das Potential, Transaktions- und Ausbaukosten zu sparen und dadurch den Ausbau zu beschleunigen.

Resümee

Es gibt eine Reihe von Hebeln, die den Weg in die Gigabitgesellschaft in Deutschland beschleunigen können (siehe Tabelle 0-1). Der größte Effekt dürfte dabei sicherlich von Vereinfachungen bei den Genehmigungsprozessen sowie vom Einsatz alternativer Verlegungsmethoden ausgehen. Diese führen unmittelbar zu einer Beschleunigung der Ausbauprojekte und damit zu einer effizienteren Nutzung der vorhandenen knappen Ressourcen. Zugleich lassen sich Ausbaukosten senken und lässt sich der Anteil potentiell eigenwirtschaftlich erschließbarer Haushalte steigern. In diesem Zusammenhang gilt es, insbesondere auch auf Ebene der Länder und Kommunen tätig zu werden. Unterstützend kann in diesem Zusammenhang auch die Digitalisierung der Genehmigungsprozesse wirken, wie sie im Digitalisierungslabor Breitband angelegt ist.

Neben diesen stark ausbaubezogenen Aspekten wird auch das Thema Förderung in der kommenden Legislaturperiode eine wichtige Rolle spielen. Hier gilt es sicherzustellen, dass Fördergelder zielgerichtet dahin fließen, wo sie auch tatsächlich benötigt werden. Zugleich stellt sich jedoch auch die Frage, ob Teile der für die Breitbandförderung vorgesehenen Mittel nicht auch für nachfrageorientierte Maßnahmen genutzt werden sollten. Beispiele aus Ländern, die auf dem Weg in die Gigabitgesellschaft schon weiter fortgeschritten sind, weisen darauf hin, dass Digitalisierung und Gigabit nicht nur angebotsseitig gedacht und umgesetzt werden sollten.

Schließlich wird der Weg in Richtung Gigabitinfrastrukturen auch von der Wettbewerbsfähigkeit der Märkte abhängen, und zwar mit Blick auf die Angebots- und die Nachfrageseite. Die Erfahrung zeigt, dass hohe Take-up-Raten insbesondere dann erreicht werden, wenn Konsumenten die Wahl zwischen verschiedenen Anbietern mit unterschiedlichen Marken- und Angebotsportfolios haben. Zugleich ist die Aufgabe einer möglichst flächendeckenden Erschließung Deutschlands mit Gigabitnetzen so enorm, dass diese kein Unternehmen alleine schultern kann. Vor diesem Hintergrund bedarf es einer gemeinsamen Kraftanstrengung aller Beteiligten. Geeignete politische, verwaltungstechnische und regulatorische Rahmenbedingungen können die Branche bei der Umsetzung dieser Herausforderung unterstützen.

Tabelle 0-1: Handlungsfelder, Hebel und Hebelwirkung

Handlungsfeld	Hebel	Hebelwirkung
Handlungsfeld Ausbau beschleunigen und Entbürokratisierung vorantreiben	Vereinfachung der Genehmigungspraxis zur Beschleunigung der Ausbautvorhaben und Senkung der Ausbaukosten	
	Vereinfachung des Einsatzes alternativer Verlegemethoden	
	Zugang zu baulichen Anlagen auf Grundlage der SMP Regulierung	
Handlungsfeld Marktstrukturen und Prozesse	Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen für die Kupfer-/Glas-Migration	
	Sicherung eines wettbewerblich geprägten Gigabitmarktes für Privat- und Geschäftskunden im Festnetz im Zusammenspiel verschiedener Instrumente	
	Weichenstellung für einen effizienten und wettbewerblich geprägten Mobilfunkmarkt	
Handlungsfeld Förderung	Gezielter/strukturierter Einsatz öffentlicher Fördermittel und Vermeidung von negativen Spill-over-Effekten auf den eigenwirtschaftlichen Ausbau	
	Stärkung der Nachfrage nach gigabitfähigem Breitband	
	Erneuerung von hausinterner Verkabelung	
	Transparenz erhöhen um den Glasfaserausbau zu beschleunigen	

Quelle: WIK.

Literaturverzeichnis

- Baliga, J.; Ayre, R., Hinton, K. & Tucker, R. S. (2011): Energy consumption in wired and wireless access networks. IEEE Communications Magazine, 49(6), 70–77. doi:10.1109/MCOM.2011.5783987
- BMVI (2021): Bausteine für Netzinfrastrukturen von Gebäuden, Breitbandausbau hochgeschwindigkeitsfähiger Inhouse-Netze nach § 77k TKG Abs. 4 (Neubau), Eine Handreichung der PG-Technik der UAG Inhouse des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/ag-digitale-netze-bausteine-netzinfrastrukturen-gebaeude.pdf?__blob=publicationFile
- BMWi (2021): Digitalisierung in Deutschland – Lehren aus der Corona-Krise, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), 12. März 2021, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-digitalisierung-in-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- Braun, M. R.; Wernick, C.; Plückebaum, T.; Ockenfels, M. (2019): Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 456, Bad Honnef, Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter:
https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_456.pdf
- BREKO/VATM (2019): Gigabit-Voucher für Bürger und Unternehmen – damit Deutschland schneller zum Gigabitland wird, Berlin, 26.09.201, elektronisch verfügbar unter:
https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2019/09/Voucher_Die_bessere_F%C3%B6rderung.pdf; <https://www.vatm.de/2018/12/10/mit-vouchern-zu-mehr-gigabit/>
- Briglauer, W.; Gugler, K. P. (2019): Go for Gigabit? First Evidence on Economic Benefits of High-Speed Broadband Technologies in Europe, Journal of Common Market Studies, Volume 57, Issue 5, September 2019, S. 1071-1090, elektronisch verfügbar unter:
https://www.researchgate.net/publication/332674644_Go_for_Gigabit_First_Evidence_on_Economic_Benefits_of_High-speed_Broadband_Technologies_in_Europe
- Bundesnetzagentur (2018): Entscheidung der Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen vom 26. November 2018 über die Festlegungen und Regeln im Einzelnen (Vergaberegeln) und über die Festlegungen und Regelungen für die Durchführung des Verfahrens (Auktionsregeln) zur Vergabe von Frequenzen in den Bereichen 2 GHz und 3,6 GHz. - Aktenzeichen: BK1-17/001, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/Mobilfunk/DrahtloserNetzzugang/Mobilfunk2020/20181126_Entscheidungen_III_IV.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Bundesnetzagentur (2020): Frequenzkompass 2020, elektronisch verfügbar unter:
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/Mobilfunk/Frequenzkompass2020.pdf;jsessionid=DB43EEE3CFB0EA643B8762DE2F2ADFD8?__blob=publicationFile&v=1

Bundesrat (2021): Drucksache 325/21 vom 23.04.2021, Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (Neufassung) und zur Modernisierung des Telekommunikationsrechts (Telekommunikationsmodernisierungsgesetz), elektronisch verfügbar unter:

https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0301-0400/325-21.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Digital Gipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau, Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze“ Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, elektronisch verfügbar unter:

https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digital-Gipfel/Download/2019/p1-mehr-tempo-beim-netzausbau-ergebnisdokument.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Digital Gipfel (2020): Beschleunigte Verfahren für den Glasfaser- und Mobilfunknetzausbau, Good Practices für einen schnelleren Weg zum Breitband-Internet, Ergebnisbericht der FG Digitale Netze, AG Umsetzungsmonitoring und Good Practice Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, elektronisch verfügbar unter:

https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2020/11/Beschleunigte_Verfahren_fuer_den_Glaserfaser_und_Mobilfunknetzausbau.pdf

Digital Gipfel (2020): Inhaus-Glasfaserertüchtigung, Handlungsempfehlung der Fokusgruppe „Digitale Netze“ Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, elektronisch verfügbar unter:

https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2020/11/Inhaus_Glasfaserertuechtigung.pdf

Digital Gipfel (2020): Leitfaden zur Errichtung von Glasfasergebäudenetzen, Handreichung der Fokusgruppe „Digitale Netze“, Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, elektronisch verfügbar unter:

https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2020/11/Leitfaden_zur_Errichtung_von_Glasfasergebäudeetzen.pdf

Digital Gipfel (2020): Umsetzungsmonitoring der Vorschläge für einen beschleunigten Netzausbau, Basierend auf den Empfehlungen 2019 der Fokusgruppe Digitale Netze, elektronisch verfügbar unter:

https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2020/11/Umsetzungsmonitoring_der_Vorschlaege_fuer_einen_beschleunigten_Netzausbau.pdf

Europäische Kommission (2013): 2013/466/EU: Empfehlung der Kommission vom 11. September 2013 über einheitliche Nichtdiskriminierungsverpflichtungen und Kostenrechnungsmethoden zur Förderung des Wettbewerbs und zur Verbesserung des Umfelds für Breitbandinvestitionen, Artikel 13

Europäische Kommission (2021): Connectivity Toolbox: Member States agree on best practices to boost timely deployment of 5G and fibre networks, elektronisch verfügbar unter:

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/connectivity-toolbox-member-states-agree-best-practices-boost-timely-deployment-5g-and-fibre>

Godlovitch, I.; Kroon, P. (2020): Copper switch-off European experience and practical considerations, WIK-Consult White Paper für das FTTH Council Europe, 30. November 2020, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Copper_switch-off_whitepaper.pdf

Godlovitch, I.; Wernick, C.; Sörries, B.; Strube Martins, S.; Knips, J.; Wissner, M.; Tenbrock, S.; Franken, M. (2019): Analysis of the Danish Telecommunication Market in 2030, Studie im Auftrag der Danish Energy Agency (Energistyrelsen), Bad Honnef, Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Analysis_of_the_Danish_TK_Market_in_2030.pdf

Kühling, J. et al. (2019): Rechtsgutachten über rechtliche Herausforderungen bei der Schaffung von Anreizen für einen flächendeckenden Ausbau von Glasfaserinfrastrukturen, 25. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter:

https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/rechtsgutachten-ausbauanreize-glasfaser-goldmedia-kuehling.pdf?__blob=publicationFile

Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg (2020): Breitbandbericht Baden-Württemberg, elektronisch verfügbar unter: https://im.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-im/intern/dateien/publikationen/20200911_Breitbandbericht_Baden-W%C3%BCrtemberg.pdf

Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein Westfalen (2020): Alternative Verlegungsmethoden für den Glasfaserausbau, Hinweise für die Praxis, S. 4, Stand 17.09.2020, elektronisch verfügbar unter:

https://www.gigabit.nrw.de/images/2020/200917_Leitfaden%20Alternative%20Verlegungsmethoden_2.%20Auflage_Videos_final.pdf

Mölleryd, B. (2015): Development of High-speed Networks and the Role of Municipal Networks, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 26, OECD Publishing, Paris, elektronisch verfügbar unter: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/development-of-high-speed-networks-and-the-role-of-municipal-networks_5jrql7rvns3-en

Monopolkommission (2021): Policy Brief, Ausgabe 7, Februar 2021, elektronisch verfügbar unter: https://www.monopolkommission.de/images/Policy_Brief/MK_Policy_Brief_7.pdf

Montagne, R. (2020): COVID19: FTTH Forecast for EUROPE, European FTTH/B status, Market forecast by 2020 and 2026 reviewed after COVID-19 initial wave during 2020, FTTH Council Europe Conference 2020, elektronisch verfügbar unter:

<https://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20Council%20Europe%20-%20Forecast%20for%20EUROPE%202020-2026%20AFTER%20COVID19%20-%20FINAL%20Published%20Version.pdf>

Neumann, K.-H.; Plückerbaum, T.; Schäfer, S.; Eltges, F. (2020): Copper switch-off, fibre Take-up and ULL tariffs in France, Study on behalf of Iliad, Bad Honnef, 09. April 2020, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Copper_switch_off_20200417_final_final_clean.pdf

Schwarz-Schilling, C. (2021): Digitalisierung und Corona: Wo stehen wir nach einem Jahr, WIK Newsletter Nr. 122, März 2021 elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Newsletter_Nr_122.pdf

Strube Martins, S.; Wernick, C. (2021): Regional differences in residential demand for very high bandwidth broadband internet in 2025, Telecommunications Policy, Volume 45, Issue 1, February 2021

Tenbrock, S.; Knips, J.; Wernick, C. (2020): Status quo der Abschaltung der Kupfernetzinfrastruktur in der EU, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 459, Bad Honnef, März 2020, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_459.pdf

VATM (2018): Von Megabit zu Gigabit: Wie Voucher beim Umstieg auf FTTB/H helfen, POSITIONSPAPIER OKTOBER 2018, Berlin, 15.10.2018, elektronisch verfügbar unter:

https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2018/10/2018-10-15_Voucher_Der_Umstieg_auf_FTTB_und_FTTH.pdf

- Wernick, C.; Queder, F.; Strube Martins, S.; Gries, C.; Tenbrock, S.; Bender, C. M. (2016): Gigabitnetze für Deutschland, Studie im Auftrag des BMWi, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze_Deutschland.pdf
- Wernick, C.; Gries, C.-I.; Bender, C., Tenbrock S.; Strube Martins, S. (2016): Regionale TK-Akteure im globalen Wettbewerb, Studie im Auftrag des Breitbandbüros Hessen bei der Hessen Trade & Invest GmbH, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2016/Regionale_TK_Akteure_im_globalen_Wettbewerb.pdf
- Wernick, C.; Fetzer, T.; Gries, C.; Tenbrock, S.; Queder, F.; Henseler-Unger, I.; Strube Martins, S. (2018): Rahmenbedingungen für die Gigabitwelt 2025+ (RaGiga), Bad Honnef, Mai 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2018/Ragiga_20180706.pdf
- Wernick, C.; Tenbrock, S.; Gries, C.; Henseler-Unger, I.; Plückebaum, T. (2018): Tiefbaukapazitäten als Engpass für den FTTB/H-Ausbau? Empfehlungen zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung für den Markt und die öffentliche Hand, Studie im Auftrag des BREKO Bundesverband Breitbandkommunikation, Oktober 2018, elektronisch verfügbar unter: <https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2018/WIK-Tiefbaustudie.pdf>
- Wernick, C.; Knips, J.; Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Braun, M.; Stronzik, M. (2020): Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich, Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bad Honnef, Juli 2020, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Der_deutsche_TK-Markt_im_internationalen_Vergleich.pdf
- WIK (2020): Bedeutung von Art. 72 EU-Kodex für einen schnelleren FTTH- und 5G-Ausbau, Studie im Auftrag der Vodafone, Mai 2020
- WIK-Consult; VVA Consulting (2018): Study on Implementation and monitoring of measures under Directive 61/2014 Cost Reduction Directive SMART 2015/0066, elektronisch verfügbar unter: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-implementation-and-monitoring-measures-under-broadband-cost-reduction-directive>
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Digitalisierung in Deutschland – Lehren aus der Corona-Krise, elektronisch verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-digitalisierung-in-deutschland.html>