Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025

Wettbewerbsökonomische Stellungnahme für die freenet AG

21. März 2022

Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025
Wettbewerbsökonomische Stellungnahme für die freenet AG

Auftraggeber
freenet AG
Hollerstraße 126
24782 Büdelsdorf

Auftragnehmer
Lademann & Associates GmbH
Economists and Competition Consultants
An der Alster 63 · 20099 Hamburg
Telefon (040) 64 55 77 90 · Telefax (040) 64 55 77 33
info@lademann-associates.com
www.lademann-associates.com

Gesamtverantwortung
Niels Frank
Prof. Dr. Rainer Lademann

Projektleitung
Niels Frank

Mitarbeit
Dr. Mitja Kleczka
Erion Shtjefanaku

Projektnummer
LA308

Exemplarnummer
PDF-Version

Datum
21. März 2022

Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt und unter der Projektnummer registriert. Ausschließlich der Auftraggeber ist berechtigt, das Gutachten im Rahmen der Zwecksetzung an Dritte außer an Mitbewerber der Lademann & Associates GmbH weiterzugeben. Ansonsten sind Nachdruck, Vervielfältigung, Veröffentlichung und Weitergabe von Texten oder Grafiken - auch auszugsweise - sowie die EDV-seitige oder optische Speicherung nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der Lademann & Associates GmbH erlaubt.

Inhaltsverzeichnis

Management Summary 1

1 Regulierungsziele der Bundesnetzagentur und Kriterienkatalog zur Wettbewerbsanalyse 4

2 Status quo: kein wirksamer Wettbewerb 9

2.1 Geschäftsmodelle und relevanter Markt 9

2.2 Wettbewerbsökonomisches Anreizproblem 13

2.3 Die Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE hat den Wettbewerb nachhaltig geschwächt 14

2.3.1 Stark verzögerte und begrenzte Netzöffnung für Diensteanbieter 15

2.3.2 Einfluss auf die Preise und das Leistungsspektrum der Endkunden 16

2.3.3 Einfluss auf die Entwicklung der Marktanteile 20

2.4 In den kommenden Jahren ist eine weitere Reduzierung des Wettbewerbs durch Diensteanbieter zu erwarten 22

3 Eine Diensteanbieterverpflichtung ist erforderlich für die Erhaltung und notwendige Intensivierung des Wettbewerbs 28

3.1 Positive Wettbewerbswirkungen einer Diensteanbieterverpflichtung 28

3.2 Netzzugänge für den 5G-Mobilfunkstandard sind aus Effizienz- und Nachhaltigkeitsgründen besonders wichtig 31

4 Eine Diensteanbieterverpflichtung führt nicht zu weniger Investitionen in Mobilfunknetze 35

4.1 Geringere Marktkonzentration führt im Mobilfunkmarkt nicht allgemein zu vermindertem Investitionsaufwand 36

4.2 Zugangsbasierter Wettbewerb führt im Mobilfunkmarkt ebenfalls nicht zu vermindertem Investitionsaufwand 41

Literaturverzeichnis 45

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Differenzierung verschiedener Geschäftsmodelle nach dem Grad der vertikalen Integration	12
Abb. 2:	Durchschnittliche Preise und Datenvolumina von Mobilfunktarifen in westeuropäischen Ländern	17
Abb. 3:	Durchschnittliche Preise und mediane Downloadgeschwindigkeit von Mobilfunktarifen in westeuropäischen Ländern	18
Abb. 4:	Entwicklung der Marktanteile der MNOs und Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt seit 2010	21
Abb. 5:	Zugehörigkeit Zweitmarken und Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt	23
Abb. 6:	MNOs und Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt nach Umsätzen und Anzahl zugehöriger Marken/Zweitmarken	24
Abb. 7:	Weitere Marginalisierung des Restwettbewerbs durch Diensteanbieter spätestens ab 2023	25
Abb. 8:	Entwicklung der LTE-Abdeckung in ländlichen Gebieten in westeuropäischen Ländern seit 2013	40

Management Summary

Mit der Frequenzvergabe 2025 für die Bereitstellung der Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz und 2,6 GHz erfolgt eine Weichenstellung für die langfristige Entwicklung des Wettbewerbs im deutschen Mobilfunkmarkt. Neben der eigentlichen Versteigerung der im Jahr 2025 freiwerdenden Mobilfunkfrequenzen ist im Zuge der Vergabe auch zu entscheiden, inwieweit diskriminierungsfreier Zugang zu Mobilfunknetzen hergestellt wird. Im Kern geht es daher auch um die Frage, ob und in welchem Umfang es Diensteanbietern in der Zukunft möglich sein wird, wichtige wettbewerbliche Impulse zu setzen.

Vor diesem Hintergrund hat die freenet AG, Büdelsdorf (i. F. freenet) die Lademann & Associates GmbH (i. F. L&A) beauftragt, zu der Bedeutung von Diensteanbietern für den Wettbewerb auf dem deutschen Mobilfunkmarkt und zu den ökonomischen Auswirkungen einer Diensteanbieterverpflichtung Stellung zu beziehen.

Der Prüfungsmaßstab dieser Stellungnahme orientiert sich an den Regulierungszielen der Telekommunikation in Verbindung mit dem Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen (einschl. 3-Kriterien-Test), den auch die Bundesnetzagentur bei der Erfüllung ihrer regulierungsrechtlichen Pflichten zu berücksichtigen hat (§ 105 Abs. 2 S. 4 TKG). Bei Anwendung dieses Maßstabs belegen die ökonomischen Analysen, dass die Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung geeignet und notwendig ist, den bereits geschwächten, auf der Grundlage der ursprünglichen Diensteanbieterverpflichtungen entstandenen Wettbewerb im Mobilfunkmarkt zu erhalten und zu beleben. Das allgemeine Wettbewerbsrecht oder bestehende regulatorische Maßnahmen (insbesondere das Verhandlungsgebot) sind hingegen nicht geeignet, die Regulierungsziele der Bundesnetzagentur zur erreichen (Abschnitt 1).

Diensteanbieter und Mobilfunknetzbetreiber interagieren auf dem Wholesale- sowie auf dem Retail-Markt. Während sie im Retail-Markt im Wettbewerb stehen, verhandeln sie auf dem Wholesale-Markt über Zugänge der Diensteanbieter zu den Netzen der Mobilfunknetzbetreiber (Abschnitt 2.1). In der gegebenen Situation der Abwesenheit funktionsfähigen Wettbewerbs auf dem Wholesale-Markt haben Mobilfunknetzbetreiber eine ökonomische Anreizstruktur, die Netzzugänge von Diensteanbietern zu beschränken, um den Wettbewerb auf dem Retail-Markt zu schwächen. Sie können somit gewinnmaximierend agieren und die Konditionen festlegen, über die Dienstanbieter mit ihnen konkurrieren können. Zugangs- bzw. Diensteanbieterverpflichtungen können dieser Anreizproblematik entgegenwirken, den Wettbewerb auf dem Retail-Markt intensivieren und zu Verbrauchervorteilen führen (Abschnitt 2.2).

Die Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für den 4G/LTE-Mobilfunkstandard ermöglichte es Mobilfunknetzbetreibern in der Vergangenheit bereits, den Wettbewerb zulasten von Diensteanbietern und Endkunden nachhaltig zu schwächen. Sie hatten ein einheitliches strategisches Interesse daran, sich nahezu kongruent zu verhalten und die Zugänge von Diensteanbietern in ihre LTE-Netze zu beschränken. Das gegensätzliche

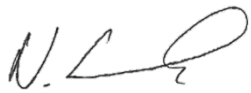
Interesse der Mobilfunknetzbetreiber an einem Vertragsabschluss mit Diensteanbietern war angesichts des schwachen Wettbewerbs auf dem Wholesale-Markt äußerst gering. Dies verlangsamte die Marktdurchdringung der neuen Technologie erheblich und ist mitursächlich für die vergleichsweise hohen Tarifpreise, die von deutschen Mobilfunkkunden für das erhaltene Angebot gezahlt werden (Abschnitt 2.3). Da sich diese Situation seit der vergangenen 5G-Vergabe unvermindert fortgesetzt hat, würde sich der noch verbleibende Restwettbewerb ohne regulatorischen Eingriff mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit weiter abschwächen. Erfolgt im Rahmen der Frequenzvergabe 2025 keine Korrektur dieser Entwicklung, ist mittel- bis langfristig mit einem Wegfall des wichtigen Wettbewerbs durch Diensteanbieter zu rechnen (Abschnitt 2.4).

Die Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung bietet eine Chance zur Bewahrung und Intensivierung des noch verbleibenden Restwettbewerbs durch Diensteanbieter. Auf Endkundenseite ließen sich somit Preissenkungen, Innovations- und Qualitätssteigerungen, eine verbesserte Angebotsvielfalt und weitere Vorteile realisieren (Abschnitt 3.1). Dies gilt umso mehr durch die bedeutenden Effizienzvorteile des 5G-Mobilfunkstandards im Vergleich zu 4G/LTE. Eine Diensteanbieterverpflichtung würde die Marktdurchdringung verbessern und so auch der Digitalisierung und der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen Vorschub leisten (Abschnitt 3.2).

Es ist schließlich nicht zu besorgen, dass Diensteanbieterverpflichtungen notwendige Investitionen in Mobilfunknetze verringerten. Weder eine verminderte Marktkonzentration (Abschnitt 4.1) noch eine Intensivierung zugangsbasierten Wettbewerbs (Abschnitt 4.2) führen allgemein zu weniger Investitionen bzw. Investitionsanreizen. Vielmehr kann sich zugangsbasierter Wettbewerb über verschiedene Wirkungskanäle je nach Fall investitionsfördernd auswirken. Zudem verblieben selbst im Falle einer neutralen Investitionswirkung zahlreiche positive Effekte hinsichtlich weiterer Wettbewerbsparameter durch einen Netzzugang von Diensteanbietern (u. a. eine Förderung des Preis- und Innovationswettbewerbs). Schließlich lässt sich am Beispiel des 4G/LTE-Mobilfunkstandards zeigen, dass der Ausbau der deutschen Netzabdeckung im europäischen Vergleich äußerst langsam erfolgte, obwohl keine Diensteanbieterverpflichtung für diesen Standard existierte. Dabei sind bereits jetzt Anhaltspunkte dafür ersichtlich, dass die Verbreitung der aktuellen 5G-Technologie durch die deutschen Netzbetreiber im weltweiten Vergleich trotz Zugangsverweigerung für Diensteanbieter nur schleppend vorankommt.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der Erlass einer Zugangs- bzw. Diensteanbieterverpflichtung für den 5G-Mobilfunkstandard aus ökonomischer Sicht notwendig ist, um den Wettbewerb auf dem deutschen Mobilfunkmarkt zu erhalten und zu fördern. Nur durch eine Diensteanbieterverpflichtung kann der bereits stark geschwächte Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt erhalten und wieder intensiviert werden.

Hamburg, 21. März 2022



Niels Frank

1 Regulierungsziele der Bundesnetzagentur und Kriterienkatalog zur Wettbewerbsanalyse

Diensteanbieter[1] leisten einen bedeutsamen Beitrag zur Intensivierung des Wettbewerbs auf dem Endkundenmarkt für Mobilfunktarife (dem *Retail-Markt*), auf dem sie im direkten Wettbewerb mit Mobilfunknetzbetreibern (*Mobile Network Operators*, i. F. „MNOs“) stehen. Gleichzeitig können Diensteanbieter nur dann auf dem Retail-Markt konkurrieren, wenn sie auf dem *Vorleistungs-* bzw. *Wholesale-Markt* Zugang zu den Netzen der MNOs zu Konditionen erhalten, die ihnen die Aufnahme von Wettbewerb ermöglichen. Die von Diensteanbietern gesetzten wettbewerbsfördernden Impulse nehmen zwangsläufig ab, je stärker ihr Netzzugang auf dem Wholesale-Markt beschränkt wird.

Der Wholesale-Markt wird aufgrund struktureller Barrieren (große Skaleneffekte, knappe Frequenzen) als sog. „natürliches Oligopol“ von einer tendenziell kleinen Zahl von MNOs bedient[2,3] (in westeuropäischen Ländern sind dies zumeist nur drei bis vier). Diese Betreiber haben aufgrund ihrer Gewinnmaximierungsabsicht einen Anreiz, den Zugang möglicher Konkurrenten zu ihren Netzen zu beschränken und so eine Intensivierung des Wettbewerbs auf dem Retail-Markt zu verhindern.[4] Regulatorische Eingriffe sind daher im Wholesale-Markt oftmals erforderlich, um den Wettbewerb im Retail-Markt zu beleben und somit Verbrauchervorteile in Form geringerer Preise, besserer Qualität, größerer Auswahl oder verstärkter Marktdurchdringung zu gewährleisten.

Eine geeignete Regulierungsmaßnahme zum Erhalt und zur Belebung des Wettbewerbs in Mobilfunkmärkten ist die Einführung einer Zugangs- bzw. Diensteanbieterverpflichtung.[5] Eine solche Verpflichtung wurde etwa im Rahmen der Versteigerungen der 2G- und 3G-Frequenzen angewandt, jedoch nicht bei der späteren Versteigerung der Frequenzen für 4G/LTE.[6] Dadurch wurde der Wettbewerb sukzessive und nachhaltig geschwächt, da Verhandlungen auf freiwilliger Grundlage zwischen MNOs und Diensteanbietern nicht in der Lage waren, diskriminierungsfreie Netzzugänge zu wettbewerbsfähigen Konditionen in

1 Zur Begriffsbestimmung siehe noch Abschnitt 2.1.

2 Vgl. etwa Berger-Kögler (2013), S. 3, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://blob.freent.de/contentblob/6656252/2/data/gutachten-mobilcomdebitel.pdf, mit Verweis auf Kruse (1995).

3 Ein Angebot auf dem Wholesale-Markt ist über zwei Wege möglich: Erstens über den Betrieb eines eigenen Mobilfunknetzes, zweitens durch den Wiederverkauf von Leistungen („Wholesale“). Ein Wholesale-Angebot setzt jedoch die Abschaffung entsprechender vertraglicher Beschränkungen voraus. Dies wird in Abschnitt 2.4 anhand des Beispiels von 1&1 noch umfassender diskutiert.

4 In Abwesenheit funktionierenden Wettbewerbs im Wholesale-Markt ist somit ohne Diensteanbieterverpflichtung zu erwarten, dass die Anzahl der Anbieter auf dem Retail-Markt langfristig der Zahl der MNOs entspricht (Zweitmarken und Wiederverkäufer stellen, wie in den nachfolgenden Abschnitten gezeigt werden wird, keine unabhängigen Wettbewerber dar).

5 Die vorliegend gegenständliche Diensteanbieterverpflichtung entspricht aus rechtlicher Sicht einer Zugangsverpflichtung. Vgl. dazu Spoerr und Ruthemeyer, Rechtsgutachten für freenet vom 21.03.2022.

6 Hätte es historisch nie eine Diensteanbieterverpflichtung gegeben, wäre die Anzahl der Anbieter am Markt (Wiederverkäufer und Zweitmarken der MNOs nicht eingerechnet) vermutlich deckungsgleich mit der Anzahl der MNOs. Vgl. hierzu auch Berger-Kögler (2013), S. 3.

die 4G/LTE-Netze herzustellen.[7] Um den Wettbewerb erneut zu beleben, legte die Bundesnetzagentur den MNOs im November 2018 ein sog. „Verhandlungsgebot" auf.[8] Die Zielsetzung dieses Verhandlungsgebots wird seitens der Bundesnetzagentur wie folgt beschrieben:

> *„Ziel des Verhandlungsgebotes ist es, konstruktive Verhandlungen zwischen Mobilfunknetzbetreibern und geeigneten Diensteanbietern/MVNO zu fördern. Ein Abschluss- und Kontrahierungszwang ist damit nicht verbunden.* […]*. Das Verhandlungsgebot beinhaltet vielmehr das Ziel, in privatautonomen Verhandlungen einen Vertragsschluss zu erreichen. Im Rahmen dessen soll den Diensteanbietern/MVNO auch die Entwicklung eigener innovativer Produkte ermöglicht werden. Es soll beispielsweise ausgeschlossen werden, dass gegenüber geeigneten Diensteanbietern/MVNO Verhandlungen über Mitnutzungen – auch bezogen auf einzelne Produkte und Technologien – schlechterdings verweigert, missbräuchlich geführt oder nachgefragte Leistungen an unbillige Konditionen geknüpft werden*."[9]

Allerdings hat dieses Verhandlungsgebot, wie in nachfolgenden Abschnitten noch umfassend dargelegt werden wird, nicht zu einer Belebung des Wettbewerbs geführt.[10] Im Gegenteil ist seither eine weitere Schwächung des Wettbewerbs zu beobachten. Diese Entwicklung wird sich in den folgenden Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit fortsetzen. Vor diesem Hintergrund gilt es zu prüfen, ob eine alternative regulatorische Maßnahme in Form einer Diensteanbieterverpflichtung den noch bestehenden Restwettbewerb erhalten und wieder intensivieren könnte. Dabei sind insbesondere die im Telekommunikationsgesetz (i. F. TKG) definierten Regulierungsziele und der Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen einschließlich 3-Kriterien-Test zu berücksichtigen.

Die am 01. Dezember 2021 in Kraft getretene Neufassung des TKG definiert die Zielsetzung der Frequenzvergabe in § 105 („Förderung des Wettbewerbs") (positiv) als die **Förderung** wirksamen Wettbewerbs **und** (negativ) als die **Vermeidung** von Wettbewerbs*verfälschungen* im Binnenmarkt.[11] Weiterhin werden beispielhaft *„geeignete Maßnahmen"* aufgelistet, welche die Bundesnetzagentur zur Erreichung dieser Regulierungsziele ergreifen kann.[12] Zu diesen Maßnahmen gehört u. a., sofern *„die Umstände dies rechtfertigen, die Verknüpfung der Frequenznutzungsrechte mit Bedingungen, beispielsweise mit der Gewährung des Vorleistungszugangs* […]".[13] Die Bundesnetzagentur kann zur Erhaltung oder Förderung des Wettbewerbs demnach auch Regulierungsmaßnahmen anwenden, welche

7 Dies wird insbesondere in Abschnitt 2.3 dargelegt.
8 Vgl. Bundesnetzagentur (2021), S. 74 f., 197 f., mit Verweis auf die Entscheidung der Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur vom 12.10.2009 – Frequenzvergabe 2010 (Verfügung 59/2009).
9 Bundesnetzagentur (2021), S. 197.
10 Hierzu wird in den Abschnitten 2 und 3 weiter ausgeführt. Vgl. zur Bewertung des Verhandlungsgebots überdies auch Monopolkommission (2021), Rn. K16, 140 f., 282.
11 § 105 Abs. 1 TKG.
12 § 105 Abs. 2 Satz 1 TKG.
13 § 105 Abs. 2 Satz 2 TKG.

die Zugangsmöglichkeiten von Diensteanbietern zu den Mobilfunknetzen von MNOs auf dem Vorleistungs- bzw. Wholesale-Markt betreffen. Folglich ist aus ökonomischer Sicht zu untersuchen, ob die konkreten Umstände die Anwendung dieser Regulierungsmaßnahmen erfordern. Ein entsprechender Kriterienkatalog findet sich in § 105 Abs. 2 Satz 3 TKG, wonach „*unter Berücksichtigung der Marktbedingungen und der verfügbaren Vergleichsgrößen*“ die folgenden Fragen zu untersuchen sind:

1. Wie stellen sich auf Grundlage einer objektiven und vorausschauenden Beurteilung die Wettbewerbsverhältnisse des Marktes dar?
2. Sind die Regulierungsmaßnahmen erforderlich zur Erhaltung oder Erreichung eines wirksamen Wettbewerbs?
3. Wie wirken sich die Regulierungsmaßnahmen voraussichtlich auf bestehende oder zukünftige Investitionen der Marktteilnehmer aus (v. a. in den Netzausbau)?

Weiterhin legt § 105 Abs. 2 Satz 4 TKG fest, dass zur Ermittlung der Wettbewerbsverhältnisse im Rahmen der Frequenzregulierung der Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen gem. § 11 Abs. 3 TKG zu berücksichtigen ist, was auch den 3-Kriterien-Test nach § 11 Abs. 2 TKG einschließt. Hiernach sind folgende Bedingungen für die Ermittlung der Wettbewerbsverhältnisse zu prüfen:[14]

1. Ist der Markt durch strukturelle, rechtliche oder regulatorische Marktzutrittsschranken gekennzeichnet?
2. Besteht hinsichtlich der Markt- und Wettbewerbsstrukturen eine Tendenz zu einem nicht wirksamen Wettbewerb?
3. Sind das allgemeine Wettbewerbsrecht oder bestehende regulatorische Maßnahmen unzureichend zur Korrektur des festgestellten Marktversagens?

Der Prüfungsmaßstab der vorliegenden Stellungnahme orientiert sich maßgeblich an den o. g. Kriterien des TKG. Werden diese Kriterien der Wettbewerbsanalyse zugrunde gelegt, offenbart sich die Notwendigkeit der Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung. Die in den verbleibenden Abschnitten der Stellungnahme präsentierten ökonomischen Analysen liefern die folgenden Nachweise für den Wettbewerb auf dem deutschen Mobilfunkmarkt:

- **Es liegen beträchtliche und anhaltende Marktzutrittsschranken vor**[15]

  Der Wholesale-Markt ist aufgrund struktureller Barrieren durch ein „natürliches Oligopol“ von derzeit drei MNOs (Telefónica, Telekom und Vodafone) charakterisiert. Ein wettbewerbsfähiger Zugang zu den Mobilfunknetzen dieser MNOs ist die Voraussetzung dafür, dass Diensteanbieter auf dem Retail-Markt in den Wettbewerb treten

14 § 11 Abs. 2 TKG.

15 Die Prüfung des Vorliegens beträchtlicher und anhaltender struktureller, rechtlicher oder regulatorischer Marktzutrittsschranken erfolgt im Einzelnen in Spoerr und Ruthemeyer, Rechtsgutachten für freenet vom 21.03.2022. Die vorliegende Stellungnahme präsentiert dazu ergänzend diverse ökonomische Aspekte.

können.[16] In Abwesenheit funktionierenden Wettbewerbs auf dem Wholesale-Markt haben MNOs aus wettbewerbsökonomischer Sicht einen Anreiz, den Netzzugang unabhängiger Diensteanbieter zu beschränken. Verhandlungen auf freiwilliger Basis sind vor diesem Hintergrund nicht in der Lage, diskriminierungsfreie Netzzugänge zu wettbewerbsfähigen Konditionen zu ermöglichen.[17]

- **Der Wettbewerb ist bereits nachhaltig geschwächt und wird sich ohne angemessene regulatorische Maßnahmen weiter abschwächen**

  Die Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung im Falle von 4G/LTE führte zu einer nachhaltigen Schwächung des Wettbewerbs auf dem Retail-Markt durch die Beschränkung des Netzzugangs unabhängiger Diensteanbieter. Das dafür ursächliche einheitliche Handeln der MNO-Oligopolisten war Ausdruck eines identischen strategischen Interesses. Es bestehen Anhaltspunkte dafür, dass eine verlangsamte Marktdurchdringung und höhere Preise sowie eine verminderte Produktqualität und -vielfalt aufseiten der Endkunden die Folge waren. Ohne regulatorische Korrektur durch eine Diensteanbieterverpflichtung ist mit einer weiteren Abschwächung des Wettbewerbs und mittel- bis langfristig mit dem Wegfall des Wettbewerbs durch unabhängige Diensteanbieter zu rechnen.[18]

- **Eine Erhaltung und Belebung des Wettbewerbs ist weder durch allgemeines Wettbewerbsrecht noch durch bestehende regulatorische Maßnahmen erreichbar**

  Das zur Belebung des Wettbewerbs im Jahr 2019 eingeführte Verhandlungsgebot an der Schnittstelle Retail/Netz hat bisher nicht zu Vertragsabschlüssen geführt. Diese regulatorische Maßnahme erweist sich als unzureichend zur Schaffung diskriminierungsfreier Netzzugänge zu wettbewerbsfähigen Konditionen aufseiten der Diensteanbieter. Sie kann den bereits stark geschwächten Restwettbewerb nicht erhalten und erst recht nicht beleben, da weiterhin nur sehr geringe Anreize aufseiten der MNOs vorliegen, wettbewerbsintensivierende Vertragsabschlüsse mit unabhängigen Diensteanbietern anzustreben. V. a. angesichts der Effizienzsteigerungen des 5G-Mobilfunkstandards ist eine Diensteanbieterverpflichtung notwendig zur Erreichung von Verbrauchervorteilen sowie Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitszielen.[19]

16 Vgl. Abschnitt 2.1. Wie zuvor beschrieben setzt ein Angebot auf dem Wholesale-Markt nicht zwingend ein eigenes Mobilfunknetz voraus, sondern ist auch durch den Wiederverkauf von Leistungen möglich. Dies erfordert allerdings die Abschaffung von vertraglichen Beschränkungen wie beispielsweise des 1&1 auferlegten „Wholesale-Verbots“ (vgl. dazu Abschnitt 2.4).

17 Vgl. zu diesen Ausführungen insbesondere Abschnitt 2.2. In Abschnitt 2.3 werden die negativen Wettbewerbswirkungen dieser Anreizproblematik fallspezifisch anhand der Marktentwicklungen seit der Einführung des 4G/LTE-Mobilfunkstandards dargelegt. Wie auch die Feststellungen der Monopolkommission bezeugen, ist aufgrund diverser Indizien nicht von funktionierendem Wettbewerb im Wholesale-Markt auszugehen (vgl. hierzu Abschnitt 3.1).

18 Vgl. hierzu v. a. die Abschnitte 2.3 und 2.4.

19 Vgl. Abschnitt 3 sowie zusätzlich die Abschnitte 2.3 und 2.4.

- **Eine Diensteanbieterverpflichtung führt nicht zu verminderten Investitionen in Mobilfunknetze**

  Die Ausbaustrategien von MNOs hängen nicht nur von regulatorischen Bedingungen und der Wettbewerbsintensität ab, sondern auch von zahlreichen weiteren firmenspezifischen und marktstrukturellen Faktoren. Ein allgemeiner Zusammenhang zwischen einer steigenden Marktkonzentration und einem höheren Investitionsaufwand liegt nicht vor. Zugangsbasierter Wettbewerb durch Diensteanbieter kann über verschiedene Wirkungskanäle investitionsfördernd wirken. Selbst im Falle einer investitionsneutralen Wirkung des Netzzugangs von Diensteanbietern verblieben positive Impulse in Bezug auf weitere Wettbewerbsparameter.[20]

Anhand des zuvor präsentierten Prüfungsmaßstabs und der in den folgenden Abschnitten detaillierten ökonomischen Untersuchung wird somit erstens der Regulierungsbedarf des deutschen Mobilfunkmarktes deutlich. Zweitens wird sich in den folgenden Abschnitten zeigen, dass die Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung (im Gegensatz zum bestehenden Verhandlungsgebot) geeignet und erforderlich ist, den Wettbewerb auf dem deutschen Mobilfunkmarkt zu erhalten und zu fördern. In ähnlicher Weise äußerte sich auch die Monopolkommission in ihrem 12. Sektorgutachten Telekommunikation, wonach diverse Indizien für ein Marktversagen im deutschen Wholesale-Markt vorlägen. Dieses Marktversagen minimiert Anreize aufseiten der MNOs, Diensteanbietern wettbewerbsfähige Netzzugänge zu gewähren (diese Anreize lägen im Falle eines funktionierenden Marktes vor). Da das Verhandlungsgebot dieses Marktversagen bislang nicht korrigiert hat und vielmehr wirkungslos blieb, sollte nach Ansicht der Monopolkommission auch die Auferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung erneut geprüft werden.[21] Auch das Bundeskartellamt betont die Vorzugswürdigkeit von Diensteanbieter- bzw. Zugangsverpflichtungen zur Herstellung diskriminierungsfreier und wettbewerbsfähiger Netzzugänge.[22] Schließlich hebt die Bundesnetzagentur die Notwendigkeit hervor, insbesondere angesichts der wichtigen Digitalisierungsprozesse eine effiziente und präventive Regulierung von netzgebundenen Märkten zu gewährleisten.[23]

[20] Vgl. Abschnitt 4 sowie (für die positiven Wettbewerbswirkungen einer Diensteanbieterverpflichtung) zusätzlich Abschnitt 3.1.

[21] Vgl. Monopolkommission (2021), Rn. K16, 138 ff., 282. Zudem wird zu diesem Punkt noch umfassender in Abschnitt 3.1 ausgeführt.

[22] Bundeskartellamt, Stellungnahme vom 06.08.2018 – Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur, S. 7 f.

[23] Vgl. Bundesnetzagentur (2022), verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Allgemeines/DieBundesnetzagentur/Praesidium/start.html.

2 Status quo: kein wirksamer Wettbewerb

Auf Grundlage aktueller und vergangener Marktentwicklungen lässt sich zeigen, dass auf dem deutschen Mobilfunkmarkt kein wirksamer Wettbewerb herrscht. Dies ist maßgeblich darauf zurückzuführen, dass bei der Frequenzvergabe für 4G/LTE – anders als bei den Vergaben der Frequenzen für 2G und 3G – keine Diensteanbieterverpflichtung auferlegt wurde. Als Resultat dieser Entscheidung wurde der Wettbewerb nachhaltig geschwächt. Das seit dem Jahr 2019 geltende Verhandlungsgebot, welches zur Belebung des wichtigen Wettbewerbs durch Diensteanbieter eingeführt wurde, erweist sich als unzureichend und hat faktisch zu keinen Vertragsabschlüssen geführt. Gemäß Empfehlung der Monopolkommission ist vor diesem Hintergrund die erneute Einführung einer Zugangs- bzw. Diensteanbieterverpflichtung zu prüfen.[24,25]

Diensteanbieter wie freenet sind auf einen Zugang zu den Netzen von MNOs angewiesen, um Endkunden Mobilfunktarife anbieten zu können (Abschnitt 2.1). Dies ruft aus wettbewerbsökonomischer Sicht ein Anreizproblem hervor: Da MNOs ebenfalls Mobilfunktarife vertreiben, haben sie in Abwesenheit funktionierenden Wettbewerbs auf dem Wholesale-Markt ein Interesse daran, Netzzugänge von Diensteanbietern zu beschränken – oder zumindest die Konditionen festzulegen, über welche Dienstanbieter mit ihnen konkurrieren können (Abschnitt 2.2). Die Marktentwicklungen seit der Einführung der ersten 4G/LTE-Tarife verdeutlichen, dass MNOs diesen Hebel in Abwesenheit einer Diensteanbieterverpflichtung tatsächlich strategisch einsetzen, um das Angebot potenzieller Wettbewerber zu beschränken. Eine Schwächung des Wettbewerbs, höhere Preise und eine verminderte Auswahl aufseiten der Endkunden sowie im internationalen Vergleich äußerst geringe durchschnittliche Datenvolumina sind die Folge (Abschnitt 2.3). Die anstehende Frequenzvergabe für die Bereitstellung der Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1,8 GHz und 2,6 GHz im Jahr 2025 bietet die Möglichkeit, diese Entwicklung zu korrigieren. Dies ist auch notwendig, da andernfalls ein Wegfall des wichtigen Wettbewerbs durch Diensteanbieter droht (Abschnitt 2.4).

2.1 Geschäftsmodelle und relevanter Markt

Die wettbewerbsökonomische Beurteilung der Auswirkungen einer Diensteanbieterverpflichtung erfordert eine Definition des relevanten Marktes. Zuvor ist es jedoch notwendig, die Geschäftsmodelle der relevanten Parteien einzuordnen. Dabei ist allgemein zwischen Mobilfunknetzbetreibern (MNOs) und virtuellen Netzwerkbetreibern („*Mobile Virtual Network Operators*“, i. F. „MVNOs“) zu unterscheiden. MNOs und MVNOs divergie-

[24] Vgl. Monopolkommission (2021), Rn. K16, 140 f., 282.

[25] Wie in dieser Stellungnahme gezeigt werden wird, lässt sich durch die Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung auch das Ziel der Bundesnetzagentur erreichen, „*Wettbewerb und faire Marktbedingungen* [als] *Schwestern des Verbraucherschutzes*“ sowie „*eine effiziente Regulierung der wichtigen Digitalisierungsprozesse*“ zu gewährleisten, vgl. Bundesnetzagentur (2022).

ren v. a. durch den Grad der vertikalen Integration sowie der Wertschöpfungstiefe, wobei innerhalb der Gruppe der MVNOs weitere Abstufungen vorzunehmen sind:[26]

- **MNOs** decken die gesamte Wertschöpfungskette in der Bereitstellung von Mobilfunkdiensten ab. Insbesondere verfügen sie über eine eigene Netzinfrastruktur und eine Sendelizenz, welche auf dieser Netzinfrastruktur genutzt wird. Das Tarifportfolio von MNOs ist dabei auf das jeweils eigene Netz beschränkt.
  - Derzeit sind in Deutschland drei MNOs tätig: die **Deutsche Telekom**, **Vodafone** und **Telefónica Deutschland** (unter Bezugnahme auf die Kernmarke gelegentlich noch unter der früheren Bezeichnung „Telefónica O_2“ bzw. „O_2“ gelistet).
  - Im Jahr 2014 reduzierte sich die Zahl der deutschen MNOs mit der Übernahme von E-Plus durch Telefónica von vier auf drei. Mit dem Aufbau eines eigenen Mobilfunknetzes durch **1&1** werden wahrscheinlich ab 2023 wieder vier MNOs in Deutschland aktiv sein. Da das Netz von **1&1** jedoch erst nach und nach ausgebaut wird, ist **1&1** mittelfristig weiterhin auf *National Roaming* angewiesen und daher nur begrenzt wettbewerbsfähig. Zudem kann das Angebot von **1&1** den Wettbewerb auf dem Wholesale-Markt mindestens während des Prognosezeitraums der Netzaufbauphase von 10 Jahren nicht hinreichend intensivieren.[27]
- **MVNOs** besitzen im Gegensatz zu MNOs keine eigenen Frequenznutzungsrechte und keine eigene Netzinfrastruktur. Sie sind auf Vereinbarungen mit MNOs angewiesen, um über einen Zugang zu deren Netzinfrastruktur Mobilfunkdienste an Endkunden bereitstellen zu können. Dabei existieren verschiedene Geschäftsmodelle, die sich u. a. durch den Grad der vertikalen Integration und der wirtschaftlichen Abhängigkeit von den MNOs unterscheiden (vgl. auch Abb. 1):
  - **„Echte“ MVNOs** („*Full MVNOs*“) kaufen bzw. mieten Netzkapazitäten von MNOs an und betreiben diese über ein eigenes Core-Netz anschließend eigenständig. Sie stellen somit das am stärksten vertikal integrierte Geschäftsmodell unter den MVNOs dar, wodurch ihre Tätigkeit aus technischer Sicht der eines MNOs am nächsten kommt. Darüber hinaus bestehen weitere Unterschiede zu den weniger integrierten MVNO-Modellen. So vergeben „echte“ MVNOs eigene SIM-Karten,

[26] Europäische Kommission, Entscheidung vom 02.07.2014 – Telefónica Deutschland/E-Plus (Fall M.7018), Rn. 174 ff. Vgl. zur nachfolgenden Differenzierung auch freenet (2021), S. 15 ff., verfügbar online: https://www.freenet-group.de/binaries/content/assets/freenetgroup/pdf/ir-deutsch/unternehmensprasentation/20211130_unternehmensprasentation_deutsch_web.pdf; Braun, Knips und Wernick (2020), S. 4 ff., 11 ff., verfügbar online: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_468.pdf; Neumann, Plückebaum und Strube Martins (2016), S. 53 ff., verfügbar online: https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/themen/mobilfunknetz/network-sharing.html; Lehikoinen, Pont und Sent (2014), S. 5f., verfügbar online: https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/virtually-mobile-what-drives-mvno-success; van der Berg et al. (2014), S. 71, verfügbar online: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/wireless-market-structures-and-network-sharing_5jxt46dzl9r2-en. Sämtliche Quellen zuletzt abgerufen am 17.03.2022.

[27] Vgl. Abschnitt 2.4.

weshalb ein Wechsel in ein alternatives MNO-Netz auf Vorleistungsebene keinen Kartenaustausch aufseiten der Endkunden erfordert.

- **Diensteanbieter** („*Service Providers*“) mieten keine Netzkapazitäten der MNOs an, sondern beziehen von ihnen in großen Mengen Tarife, die sie im Anschluss unter eigenem Namen und auf eigene Rechnung vertreiben. Diensteanbieter verfügen somit über eine direkte Kundenbeziehung und können gleichzeitig ein vollständig netzunabhängiges Tarifportfolio anbieten (dieses kann sowohl MNO- als auch eigene Tarife umfassen).[28] Ein Beispiel eines deutschen Diensteanbieters ist **freenet**. Je nach vorhandener technischer Infrastruktur und dem Grad der Unabhängigkeit der Preis- und Produktgestaltung können auch als MVNO bezeichnete Modelle hier eingeordnet und weiter unterschieden werden nach „*Thick MVNOs*“ (auch: „*Enhanced Service Providers*“) und „*Light MVNOs*“..
- **Wiederverkäufer** („*Reseller*“ bzw. „*Branded Reseller*“) weisen das am wenigsten integrierte MVNO-Geschäftsmodell auf. Sie beziehen Tarife von MNOs und vertreiben sie unter eigenem Namen weiter, ohne dabei über Preis- und Produktgestaltungsspielräume zu verfügen (im Gegensatz zu Diensteanbietern). Sie bieten keine eigenen Tarife an, sondern erhalten für ihre Vertriebsleistung Provisionszahlungen der MNOs. Zahlreiche Wiederverkäufer finden sich insbesondere im Bereich des Einzelhandels (Beispiele sind Aldi Talk, EDEKA Smart, Ja! mobil, Kaufland Mobil, LIDL Connect, Penny Mobil oder Tchibo Mobil). Aufgrund ihrer fehlenden Entscheidungsspielräume in Bezug auf Preis- und Produktgestaltung können sie in keiner Weise zu wirklichem Wettbewerb beitragen.[29]

Somit bleibt festzuhalten, dass verschiedene MVNO-Geschäftsmodelle existieren, wobei Diensteanbieter (bezogen auf den Grad ihrer vertikalen Integration) zwischen Wiederverkäufern und „echten“ MVNOs einzuordnen sind. Allerdings ist zu betonen, dass in der Literatur und im öffentlichen Diskurs nicht immer eine einheitliche Differenzierung dieser Geschäftsmodelle erfolgt. Darüber hinaus sind Diensteanbieter und MVNOs laut Feststellung der Bundesnetzagentur auch nicht wesensverschieden.[30] **Daher werden Diensteanbieter und „echte“ MVNOs nachfolgend gemeinsam als „Diensteanbieter“ bezeichnet.**

---

28 V. a. ihre Netzunabhängigkeit erlaubte es Diensteanbietern in der Vergangenheit, im Zusammenhang mit Diensteanbieterverpflichtungen starke wettbewerbliche Impulse zu setzen. Vgl. dazu etwa Berger-Kögler (2013), S. 27, 30.

29 Dies wird in Abschnitt 2.4 umfassend adressiert.

30 Bundesnetzagentur, Entscheidung vom 14.10.2021 – Transatel vs. Telefónica Germany (Fall BK2b-21/005), Rn. 169, Abschnitt 2.2.1 („MVNO als Diensteanbieter im Sinne der Zustellungsbescheide“): „*Entgegen der Auffassung der Antragsgegnerin* […] *umfasst der Begriff des Diensteanbieters* […] *grundsätzlich auch Anbieter von Telekommunikationsdiensten, die als virtuelle Mobilfunknetzbetreiber tätig sind, wie dies bei der Antragstellerin der Fall ist*“, Rn. 177: „[…] *Vom Wortlaut her handelt es sich bei* [der Antragstellerin] *um einen MVNO und als solcher erfüllt sie auch die Anforderungen an den Begriff des Diensteanbieters nach § 3 Nr. 6 TKG.*“; Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur, Entscheidung vom 26.11.2018 – Frequenzvergabe 2019 (Az. BK1-17/001), Abschnitt III.4.15 („Diensteanbieterregelung“), Rn. 495 ff.: „*Diensteanbieter ist, wer ganz oder teilweise geschäftsmäßig Telekommunikations-*

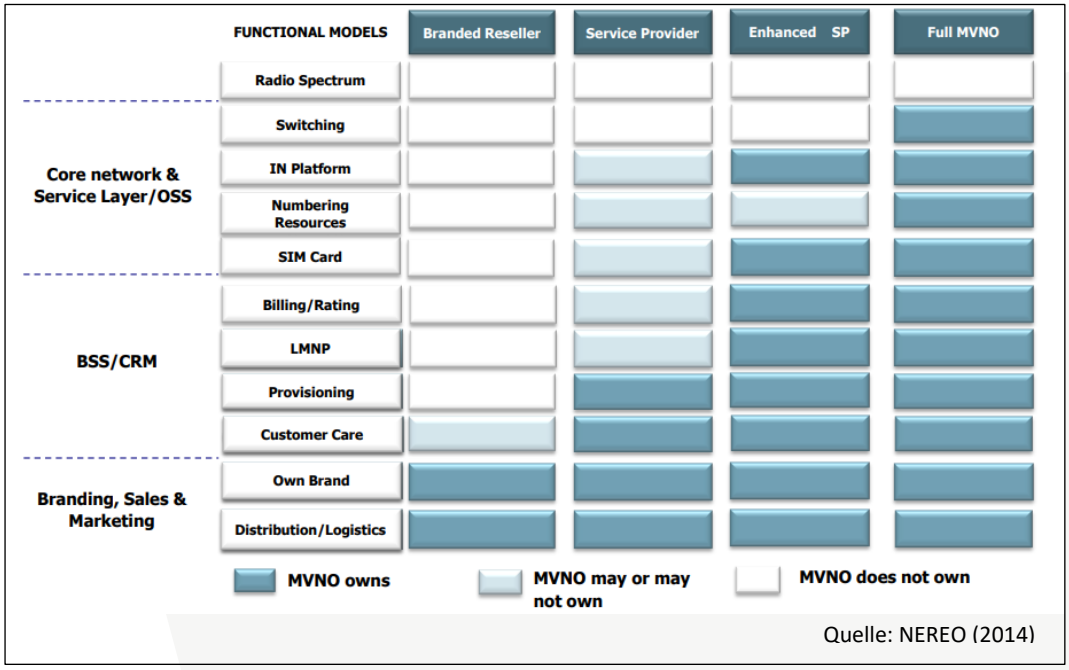


Abb. 1: Differenzierung verschiedener Geschäftsmodelle nach dem Grad der vertikalen Integration

Wie bereits eingangs beschrieben, ist hinsichtlich der wettbewerblichen Interaktion zwischen MNOs und Diensteanbietern im nationalen geografischen Markt Deutschland nach der Entscheidungspraxis der Europäischen Kommission zwischen dem Wholesale-Markt für Netzzugänge und dem Retail-Markt für Mobilfunkprodukte zu unterscheiden:[31]

- **Retail-Markt**: Auf diesem Markt fragen Endkunden Telefonie- bzw. Anruf-, SMS- und Datendienste nach. Als Anbieter stehen MNOs und Diensteanbieter miteinander im Wettbewerb. Der Grad der Wettbewerbsintensität hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab, beispielsweise davon,
  - wie integriert MVNOs sind (etwa, ob es sich um Diensteanbieter oder Wiederverkäufer handelt),
  - wie unabhängig sie sind (so sind zahlreiche Anbieter als Zweitmarken wirtschaftlich vollständig von MNOs abhängig) und
  - welche Vorleistungspreismodelle verwendet werden. So haben Diensteanbieter bei einer „*Price per Unit*"- Preissetzung größere Produkt- und Preisgestaltungsspielräume, sie tragen allerdings den Großteil des kommerziellen Risikos einer Intensivnutzung durch die Endkunden. Im Falle einer „*Retail-Minus*"- oder „*Revenue/Gross Margin Sharing*"-Preissetzung verbleibt ein größerer Teil des Intensiv-

dienste erbringt (vgl. § 3 Nr. 6 TKG), […] *Mit Blick auf Unternehmen mit eigenen Netzbestandteilen (‚Mobile Virtual Network Operators', MVNO) weist die Kammer auf Folgendes hin: MVNO sind […] dem Wortlaut des § 3 Nr. 6 TKG nach erfasst […].*"

31 Europäische Kommission, Entscheidung vom 02.07.2014 – Telefónica Deutschland/E-Plus (Fall M.7018), Rn. 24 ff.

nutzungs-Risikos bei den MNOs, im Gegenzug sind die Produktdifferenzierungsmöglichkeiten aufseiten der Diensteanbieter jedoch geringer.[32]

- **Wholesale-Markt**: Auf diesem Markt verkaufen MNOs Zugänge zu ihren Netzen an Diensteanbieter. Diese Zugänge sind Voraussetzung dafür, dass Diensteanbieter auf dem Retail-Markt in den Wettbewerb treten können. Außer durch MNOs, welche über ein eigenes Mobilfunknetz verfügen, sind Angebote auf dem Wholesale-Markt grundsätzlich auch über den Wiederverkauf von Leistungen durch unabhängige Diensteanbieter möglich (in der Praxis wird diese Möglichkeit allerdings sehr stark beschränkt bzw. vollständig verhindert, sofern vertragliche Beschränkungen wie etwa Wholesale-Verbote möglich sind).

2.2 Wettbewerbsökonomisches Anreizproblem

Die Interaktion von MNOs und Diensteanbietern auf den Retail- und Wholesale-Märkten führt aus wettbewerbsökonomischer Sicht zu einer Anreizproblematik: Einerseits sind Diensteanbieter auf den Zugang zu MNO-Netzen angewiesen, um Tarife auf dem Retail-Markt anbieten zu können. Gleichzeitig legen MNOs, die auf dem Retail-Markt mit Diensteanbietern um Endkunden konkurrieren, auf dem Wholesale-Markt die Zugangsmöglichkeiten ihrer Wettbewerber fest. Somit erlangen MNOs einen Wettbewerbsvorteil, indem sie gleichförmig potenziell starken Konkurrenten den Zugang zu ihren Netzen verweigern oder nur eingeschränkt bzw. zu nicht wettbewerbsfähigen Konditionen ermöglichen.[33] Diese Beschränkung des Wettbewerbs führt aufseiten der Verbraucher zu höheren Preisen sowie verminderter Produktqualität und -vielfalt.[34]

[32] Bei einem „*Retail-Minus*"- Modell vermarkten Diensteanbieter Originaltarife von MNOs, wobei sie allenfalls über geringe Preis- und Produktgestaltungsspielräume verfügen. Der Vorleistungspreis wird durch den MNO-Listenpreis abzüglich eines Abschlags für die übernommene Vertriebsleistung gebildet. Bei einer „*Price per Unit*"-Preissetzung werden Stückpreise für Anrufe bzw. Anrufminuten, SMS und Datennutzung (in Form eines Preises je MB oder je Datenpaket) festgesetzt, auf deren Basis die vom Endkunden konsumierten Mengen abgerechnet werden. „*Revenue Sharing*" und „*Gross Margin Sharing*" sind Varianten der „*Retail-Minus*"-Preissetzung, bei denen MNOs an Umsätzen oder Margen von Tarifen beteiligt werden, die über ihre Infrastruktur vertrieben werden. Eine weitere Methode, die kapazitätsbasierte Preissetzung („*Capacity-based Pricing*"), umfasst den Erwerb von Nutzungsrechten an MNO-Netzkapazitäten durch Diensteanbieter. Vgl. Braun, Knips und Wernick (2020), S. 6 ff. mit Verweis auf Europäische Kommission, Entscheidung vom 02.07.2014 – Telefónica Deutschland/E-Plus (Fall M.7018), Rn. 189 ff.

[33] Diese Anreizproblematik ist auch in der ökonomischen Literatur dokumentiert. Vgl. bspw. Kalmus und Wiethaus (2010), zitiert in Godlovitch et al. (2021), S. 88 und Berger-Kögler (2013), S. 16 f.: „*Eine selektive, freiwillige Zusammenarbeit ist natürlich nicht auszuschließen. Allerdings wird der Netzbetreiber ohne Diensteanbieterverpflichtung aufgrund der dem marktwirtschaftlichen System immanenten Gewinnmaximierungsabsicht diese Zusammenarbeit immer gemäß seines Gewinnmaximierungsziels steuern und verhindern, dass der Diensteanbieter zu einer eigenständigen, chancengleichen und damit für ihn gefährlichen Konkurrenz wird. Er hat kein Interesse an einer wettbewerbsfördernden Zusammenarbeit mit einem Diensteanbieter.*"

[34] Vgl. hierzu auch Abschnitte 3.1 und 4.2.

Wie auch in Abschnitt 3.1 dargelegt werden wird, gilt dies insbesondere im Falle nicht wirksamen Wettbewerbs im Wholesale-Markt. Bei funktionierendem Wettbewerb im Wholesale-Markt haben MNOs auch ein hohes gegensätzliches Interesse an einem Vertragsschluss mit Diensteanbietern, um von dem generierten Umsatz zu profitieren und einen Wettbewerbsvorteil gegenüber den übrigen MNO-Anbietern zu erreichen. Letztere Anreize werden vorliegend jedoch stark begrenzt, da auf dem deutschen Wholesale-Markt kein funktionierender Wettbewerb herrscht.[35]

Eine Möglichkeit, diese Anreizproblematik aufzulösen, ist die regulatorische Auferlegung einer Zugangsverpflichtung auf der Vorleistungsebene (Diensteanbieterverpflichtung).[36] Aufgrund der nicht immer einheitlichen Abgrenzung sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der Begriff „Diensteanbieterverpflichtung“ vorliegend sämtliche in Abschnitt 2.1 präsentierten Geschäftsmodelle von Diensteanbietern bzw. MVNOs umfasst.

Nachfolgend wird anhand des Beispiels des 4G/LTE-Mobilfunkstandards gezeigt, dass die Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung zu einer Beschränkung des Wettbewerbs in Deutschland geführt hat. Befreit von der Notwendigkeit, Diensteanbietern einen Zugang gewähren zu müssen, konnten MNOs sich auf dem Wholesale-Markt strategisch verhalten und die Angebotsmöglichkeiten ihrer Wettbewerber auf dem Retail-Markt gezielt beschränken. Die Bundesnetzagentur hat die wichtige wettbewerbsfördernde Rolle von Diensteanbietern seither zwar bekräftigt und MNOs im November 2018 ein Verhandlungsgebot auferlegt;[37] die mit dem Mobilfunkstandard 4G/LTE (und vor allem nach der Frequenzvergabe für 5G) gesammelten Erfahrungen verdeutlichen jedoch, dass das Verhandlungsgebot sein Ziel deutlich verfehlt hat und Verhandlungen in Abwesenheit einer Diensteanbieterverpflichtung den Wettbewerb nicht beleben können.

2.3 Die Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE hat den Wettbewerb nachhaltig geschwächt

Eine Diensteanbieterverpflichtung kann verhindern, dass MNOs den Zugang von Diensteanbietern zu ihren Netzen aus strategischen Gründen begrenzen und so den Wettbewerb auf dem Retail-Markt künstlich schwächen. Anhand des 4G/LTE-Mobilfunkstandards lässt sich zeigen, dass Verhandlungen zwischen MNOs und Diensteanbietern in Abwesenheit einer Diensteanbieterverpflichtung nicht in der Lage sind, die bestehende Anreizproblematik zu beseitigen und den Wettbewerb zu intensivieren. Dies ist auf ein einheitliches Interesse der MNOs zurückzuführen, erhöhten Wettbewerb auf dem Retail-Markt zu verhindern und Wettbewerbsnachteile der Diensteanbieter zu erhalten.

35 Wie noch in Abschnitt 3.1 dargelegt werden wird, liegen nach Auffassung der Monopolkommission mehrere Indizien für ein Marktversagen auf dem Wholesale-Markt in Deutschland vor.

36 Hierzu wird in Abschnitt 3.1 noch umfassender ausgeführt.

37 Vgl. Bundesnetzagentur (2021), S. 74 f., 197 f., mit Verweis auf die Entscheidung der Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur vom 12.10.2009 – Frequenzvergabe 2010 (Verfügung 59/2009).

2.3.1 Stark verzögerte und begrenzte Netzöffnung für Diensteanbieter

Bei der Frequenzvergabe für 4G/LTE wurde erstmalig von der Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung abgesehen.[38] Die Vergabe unterschied sich somit grundlegend von den vorherigen Versteigerungen der Frequenzen für 2G und 3G, welche eine Diensteanbieterverpflichtung vorsahen (und zwar *„in Form von Nebenabstimmungen zur Frequenznutzung in Verbindung mit einem Diskriminierungsverbot"*[39]). Um Endkunden Tarife mit dem neuen Mobilfunkstandard 4G/LTE anbieten zu können, waren Diensteanbieter folglich darauf angewiesen, dass MNOs ihnen freiwillig bzw. als Ergebnis einer Verhandlungslösung die entsprechenden Netzzugänge gewähren würden.

Die deutschen MNOs führten LTE-Tarife erstmalig Ende 2010 (Vodafone) bzw. 2011 ein (Telefónica, Telekom). Zu diesem Zeitpunkt stellten LTE-Tarife aus Endkundensicht Premiumprodukte dar, v. a. aufgrund deutlich höherer Geschwindigkeiten im Vergleich zu 3G. Die Öffnung dieser LTE-Netze für unabhängige Diensteanbieter erfolgte angesichts der Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung jedoch bedeutend später:[40]

- **Telefónica** öffnete sein LTE-Netz im Jahr 2014 für den Diensteanbieter Drillisch. Dabei handelte es sich jedoch nicht um eine freiwillige Öffnung, sondern um die Erfüllung einer Auflage der Europäischen Kommission, die aus der Übernahme von E-Plus herrührt.[41] Erst im Jahr 2016 erfolgte die Öffnung für sämtliche Diensteanbieter, allerdings wiederum zur Erfüllung von Fusionsauflagen. Gleichzeitig drosselte Telefónica die Upload- und Downloadgeschwindigkeiten von Tarifen unabhängiger Diensteanbieter, die in ihrem LTE-Netz angeboten wurden.

- **Telekom** und **Vodafone** öffneten ihre LTE-Netze erst zwischen 2018 und 2019 für unabhängige Diensteanbieter. Ebenso wie Telefónica legten Telekom und Vodafone diesen LTE-Tarifen zudem Geschwindigkeitsbeschränkungen auf. Auch Vermarktungsmöglichkeiten wurden teilweise eingeschränkt (bspw. wurde es unabhängigen Diensteanbietern nicht gestattet, ihre über das Telekom-Netz angebotenen LTE-Tarife als „LTE" zu bewerben[42]).

Somit ist festzuhalten, dass Telefónica sein LTE-Netz nur aufgrund von Fusionsauflagen **ca. 5 Jahre** nach Einführung eigener LTE-Tarife für sämtliche Diensteanbieter öffnete. Telekom und Vodafone mussten keine vergleichbaren Auflagen erfüllen und ermöglichten

38 Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur, Entscheidung vom 12.10.2009 – Frequenzvergabe 2010 (Verfügung 59/2009), Abschnitt IV.4 („Frequenznutzungsbedingungen"): *„8. Den Frequenzzuteilungsinhabern wird keine Verpflichtung auferlegt, Diensteanbietern diskriminierungsfrei Zugang zu Diensten anzubieten*."

39 Braun, Knips und Wernick (2020), S. 10.

40 Vgl. zu den Zeitpunkten der LTE-Einführung und der nachfolgenden Auflistung die Zeitleiste sowie die ergänzenden Erläuterungen in Braun, Knips und Wernick (2020), S. 17 f., 102 ff.

41 Europäische Kommission, Entscheidung vom 02.07.2014 – Telefónica Deutschland/E-Plus (Fall M.7018), Abschnitt C: „Details of the Three Elements of the Overall Remedy Concept".

42 Vgl. Braun, Knips und Wernick (2020), S. 18 f.

die Nutzung ihrer Netze durch unabhängige Diensteanbieter erst **ca. 8 Jahre** nach der erstmaligen Einführung eigener LTE-Tarife im Zuge der Einstellung der 3G-Netztechnologie. Zu diesen späten Zeitpunkten stellten LTE-Tarife jedoch kein Premium-Produkt mehr dar: Seit der erstmaligen Einführung in den Jahren 2010-2011 hatte sich LTE sukzessive als „Standard" etabliert. Darüber hinaus konnten unabhängige Diensteanbieter, sofern sie ab den Jahren 2016 bzw. 2018-2019 Zugang zu den LTE-Netzen der MNOs erlangten, im Regelfall nur eigene Tarife mit reduzierter Geschwindigkeit anbieten.[43] Diese Geschwindigkeitsdrosselungen sind ebenfalls als Wettbewerbsnachteile zu werten, welche von den MNOs mit Blick auf den Wettbewerb auf dem Retail-Markt durchgesetzt wurden.

Zusammenfassend konnten unabhängige Diensteanbieter erst deutlich später und zudem bloß in reduzierter Geschwindigkeit LTE-Tarife anbieten als MNOs (und Zweitmarken der MNOs). Unabhängige Diensteanbieter, die zuvor auch als Innovationstreiber den Wettbewerb im Retail-Markt befördert hatten,[44] konnten nur dadurch Kundenzuwächse erzielen, indem sie sich *„eher auf das weniger umsatz- und margenträchtige Geschäft mit preissensitiven Kunden"*[45] fokussierten. Die Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung ermöglichte es den MNOs, einen gleichwertigen Netzzugang von Wettbewerbern in Form unabhängiger Diensteanbieter zu verhindern. Dies entsprach dem einheitlichen Interesse der deutschen MNO-Oligopolisten, durch einheitliches, strategisches Verhalten Wettbewerbsnachteile aufseiten der Diensteanbieter zu erhalten und zu verstärken. Verhandlungslösungen waren nicht in der Lage, diskriminierungsfreie Zugänge herzustellen. Im Falle eines diskriminierungsfreien Zugangs hätten Endkunden jedoch von einem höheren Wettbewerb auf dem Retail-Markt profitiert. Geringere Preise für LTE-Tarife sowie eine größere Produktqualität und -vielfalt wären die Folge gewesen.[46]

2.3.2 Einfluss auf die Preise und das Leistungsspektrum der Endkunden

Weitere Marktdaten unterstützen die These, dass der Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt aufgrund der Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE geschwächt wurde. Nach Informationen des Marktforschungsunternehmens New Street

[43] Anders als es heute in Bezug auf den 5G-Mobilfunkstandard der Fall ist, konnten unabhängige Diensteanbieter zu diesem Zeitpunkt zwar die Originaltarife der MNOs im LTE-Netz anbieten. Dadurch, dass die Diensteanbieter keine wettbewerbsfähigen Zugangsvoraussetzungen für das Angebot eigener LTE-Tarife erhielten, konnte jedoch kaum Wettbewerbsdruck auf MNO-Originaltarife ausgeübt werden.

[44] Vgl. für zahlreiche Beispiele für Diensteanbieter-Innovationen im deutschen Mobilfunkmarkt etwa Berger-Kögler (2013), S. 14 ff., 27 f. Die starken Wettbewerbsimpulse waren neben ihrer Vertriebskraft v. a. auf die Netzunabhängigkeit „echter" Diensteanbieter zurückzuführen, vgl. ibid., S. 27, 30.

[45] Braun, Knips und Wernick (2020), S. 24.

[46] Im Ergebnis ist eine negative Entwicklung eingetreten, vor welcher im Zuge der Entscheidung gegen die Auferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE vielfach gewarnt wurde. So heißt es in einem Gutachten aus dem Jahr 2013: *„Aktuell ist allerdings zu beklagen, dass neue Dienste wie LTE den Diensteanbietern entweder gar nicht oder nur mit deutlichem Zeitverzug bereitgestellt werden. Diese Art der Diskriminierung ist sehr gefährlich für den Wettbewerb, da die Diensteanbieter, wenn sie von neuen, innovativen, technikbasierten Produkten ausgeschlossen werden, ihre wettbewerbliche Schlagkraft nur sehr eingeschränkt nutzen können*." Berger-Kögler (2013), S. 12.

Research sind Mobilfunktarife in Deutschland im westeuropäischen Vergleich überdurchschnittlich teuer, während sie gleichzeitig über ein unterdurchschnittliches Datenvolumen verfügen (Abb. 2).[47] Anders formuliert: Mobilfunkkunden in Deutschland bezahlen für das erhaltene Leistungsspektrum im Durchschnitt äußerst hohe Preise.

- So sind die Durchschnittspreise etwa in Österreich um 11 %, in Frankreich um 31 %, in Spanien um 32 %, im Vereinigten Königreich um 40 % und in Italien um 56 % geringer als in Deutschland.
- Im Gegenzug für ihre höheren durchschnittlichen Tarifpreise erhalten Endkunden in Deutschland Datenvolumina, die im Durchschnitt zwischen 56 % und 189 % geringer sind als in den o. g. Ländern.
- Nur für die Schweiz sind noch höhere Preise beobachtbar, was jedoch u. a. mit geografisch bedingt hohen Kosten des Netzausbaus erklärt werden kann. Zudem erhalten Endkunden in der Schweiz im Durchschnitt ein um 80 % höheres Datenvolumen.

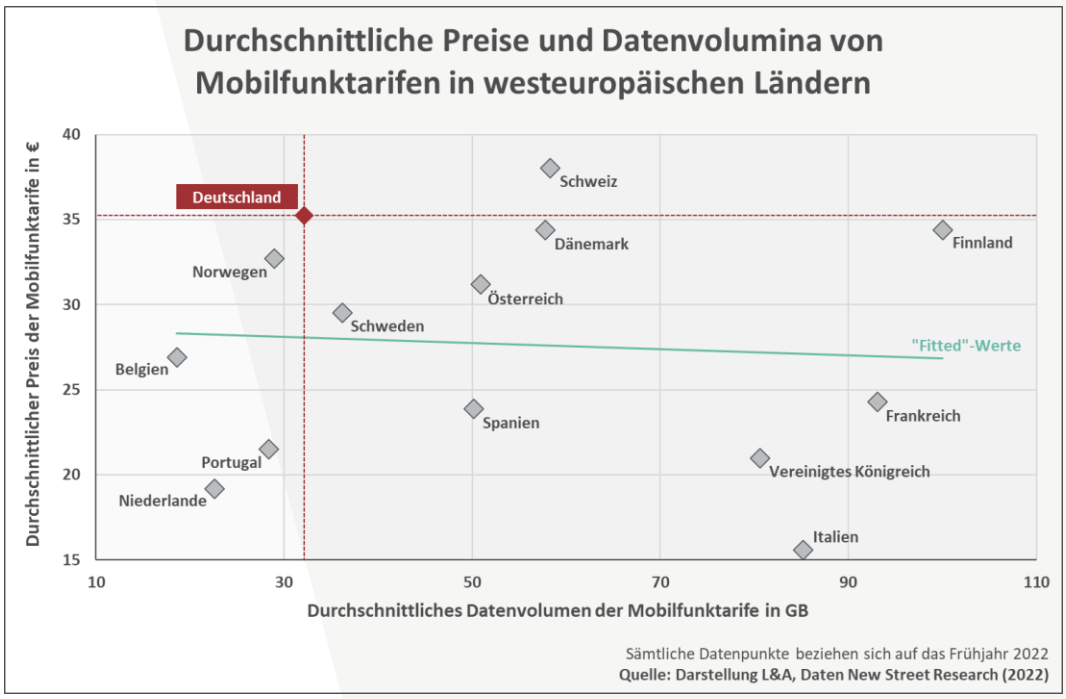


Abb. 2: Durchschnittliche Preise und Datenvolumina von Mobilfunktarifen in westeuropäischen Ländern

Im westeuropäischen Vergleich illustriert Abb. 2 eine nach volkswirtschaftlicher Theorie zu erwartende negative Korrelation zwischen Tarifpreisen und angebotener Datenmenge (dies ist an der negativen Steigung der „Fitted“-Linie erkennbar). Die Positionierung eines Marktes in Relation zur aufgezeigten „Fitted“-Linie ist ein Indikator für die durchschnittliche wettbewerbliche Intensität: Je schwächer der Wettbewerb, desto weiter verortet sich

[47] New Street Research (2022), Datenlieferung an L&A.

ein Markt im linken oberen Spektrum (geringe Datenmenge, hoher Preis). Je stärker der Wettbewerb, umso eher erfolgt eine Einordnung im unteren rechten Spektrum (hohe Datenmenge, geringer Preis).

Freilich sind zahlreiche wettbewerbsrelevante Variablen in Abb. 2 noch unberücksichtigt. So wird die Nachfrage nach Mobilfunktarifen auch von weiteren Faktoren wie etwa der Kaufkraft beeinflusst. Das Angebot wiederum hängt auch von dem Grad des Netzausbaus und der -instandhaltung sowie den Kostenstrukturen verschiedener Technologien ab. Zusätzliche relevante Einflussfaktoren sind u. a. die Netzqualität, die Abdeckung verschiedener Mobilfunkstandards (3G, 4G/LTE, 5G) und die Datengeschwindigkeit.

So ist zu erwarten, dass qualitativ höherwertige Tarife im Durchschnitt höhere Preise erzielen. Um dies abzudecken, setzt Abb. 3 die durchschnittlichen Preise von Mobilfunktarifen in Relation zur medianen Download-Geschwindigkeit (als Proxy-Variable für die Tarifqualität) in westeuropäischen Ländern.[48] Wie zu erwarten ist eine positive Korrelation zwischen Tarifpreisen und -geschwindigkeiten festzustellen (wie an der positiven Steigung der „Fitted"-Linie erkennbar): Im Durchschnitt sind für Tarife mit schnelleren Downloadgeschwindigkeiten höhere Preise beobachtbar.

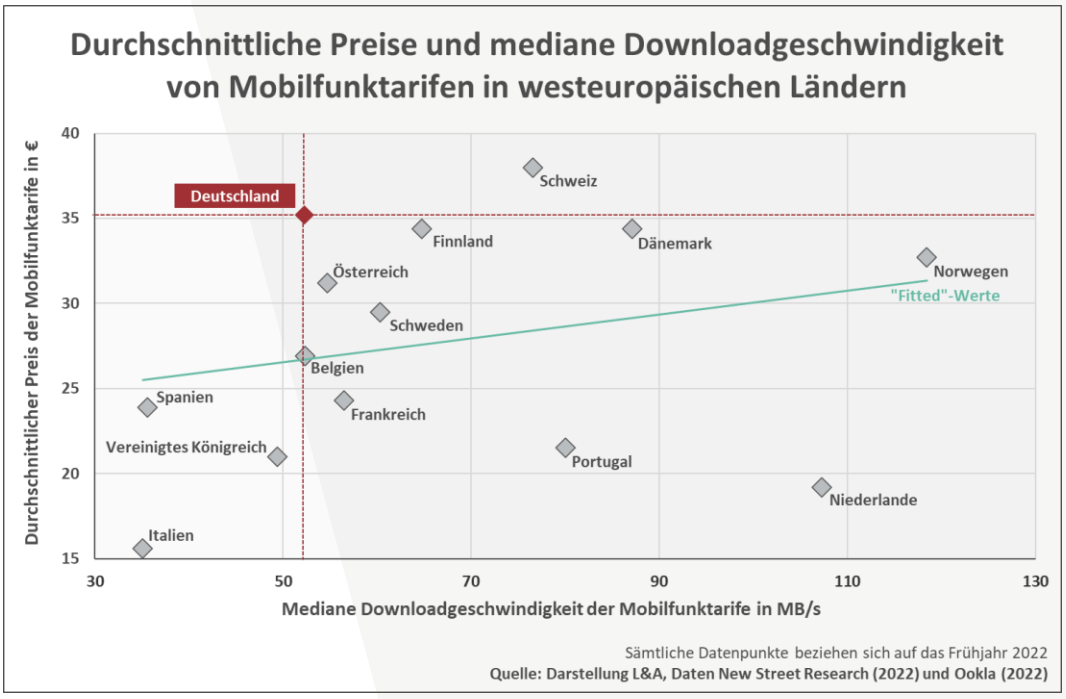


Abb. 3: Durchschnittliche Preise und mediane Downloadgeschwindigkeit von Mobilfunktarifen in westeuropäischen Ländern

[48] Informationen zu den durchschnittlichen Preisen von Mobilfunktarifen wurden L&A von New Street Research (2022) bereitgestellt. Daten zur durchschnittlichen Netzabdeckung stammen von Ookla (2022), verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.speedtest.net/global-index.

Darüber hinaus können die in Abb. 3 abgebildeten Datenpunkte Indizien für die Investitionstätigkeit in Bezug auf Mobilfunknetze liefern. Dabei ist die Positionierung eines westeuropäischen Marktes in Relation zur „Fitted"-Linie zu betrachten: In Ländern oberhalb dieser Linie fallen für eine gegebene mediane Downloadgeschwindigkeit im Durchschnitt höhere Tarifpreise aufseiten der Endkunden an. Je weiter sich ein Land im linken oberen Spektrum verortet, desto höher der Preis und desto geringer die im Gegenzug erhaltene Geschwindigkeit im westeuropäischen Vergleich. Es zeigt sich, dass Endkunden in sämtlichen Ländern, in denen zumindest ähnlich hohe Durchschnittspreise gezahlt werden wie in Deutschland, in den Genuss weitaus höherer medianer Durchschnittsgeschwindigkeiten kommen (in der Schweiz beispielsweise um fast 50 %).

Zusammenfassend wird deutlich, dass Endkunden in Deutschland im Gegenzug für ihre durchschnittlich äußerst hohen Tarifpreise nicht nur geringe Datenmengen, sondern auch sehr langsame Geschwindigkeiten erhalten.

Dabei ist jedoch zwischen den verschiedenen Anbietern zu differenzieren. Eine vom Branchenverband der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche (Bitkom) beauftragte Studie des Marktforschungsunternehmens Tarifica[49] kommt zu dem Schluss, dass das Mobilfunkpreisniveau in Deutschland von Diensteanbietern gedrückt wird. In den analysierten Konsumprofilen stammten die preisgünstigsten Angebote fast ausschließlich von Diensteanbietern.[50] Unter den von Tarifica untersuchten Ländern ist Deutschland in Bezug auf den Wettbewerbsbeitrag von Diensteanbietern führend. Allerdings deuten die Befunde auch darauf hin, dass in Deutschland ein intensiver Wettbewerb auf der Ebene der Geringnutzer vorherrscht, während Tarife von Vielnutzern im europäischen Vergleich teuer sind – dies ist laut Tarifica direkt auf die Bedeutung von Diensteanbietern im deutschen Mobilfunkmarkt zurückzuführen. Wie bereits ausgeführt, haben sich Diensteanbieter in Deutschland angesichts ihres eingeschränkten LTE-Zugangs in der Vergangenheit v. a. auf den Wettbewerb mit preissensitiven Kunden spezialisiert.[51] Da MNOs aufgrund der Abwesenheit einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE in der Lage waren, den Zugang von Diensteanbietern zu schnelleren und im Regelfall höherpreisigen LTE-Tarifen zu beschränken, konnten sie in erster Linie den Wettbewerb um gewinn- und margenträchtigere Tarife für weniger preissensitive Kunden schwächen.[52]

Die Tarifica-Studie (2020) schlussfolgert, dass MNOs ein großes Interesse daran haben, Tarife mit deutlich höheren Geschwindigkeiten anbieten zu können als Diensteanbieter

[49] Vgl. Nakajima (2020), verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-11/201104_tk_studie_2020_final.pdf.

[50] In der Studie werden sechs Profile untersucht, die sich v. a. in Bezug auf das Konsumverhalten unterscheiden: „Gelegenheitssurfer", „Normalnutzer", „Social Networker", „Smartphone-Gamer", „Experte" und „Heavy User", vgl. ibid., S. 14 f. In fünf dieser sechs Profile stammte das preisgünstigste Angebot in Deutschland von einem unabhängigen Diensteanbieter (in der einzigen Ausnahme stammte das preisgünstigste Angebot von einer Zweitmarke), vgl. ibid., S. 28.

[51] Vgl. Abschnitt 2.3.1.

[52] Vgl. dazu auch Braun, Knips und Wernick (2020), S. 24.

(und MNO-Zweitmarken).[53] Über ihre Kontrolle des Wholesale-Marktes können MNOs auf dem Retail-Markt als Premiummarken auftreten und somit v. a. den Wettbewerb um Vielnutzer schwächen. Die Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung würde es Diensteanbietern hingegen ermöglichen, als gleichwertige Konkurrenten den Wettbewerb auch im höherpreisigen Segment zu beleben. Umgekehrt droht in Abwesenheit einer Zugangsverpflichtung langfristig der Verlust des zugangsbasierten Wettbewerbs durch Diensteanbieter. Dies würde eine weitere deutliche Schwächung des Wettbewerbs auch in Bezug auf Tarife preissensitiver Kunden bedeuten.

2.3.3 Einfluss auf die Entwicklung der Marktanteile

Die Auswirkungen der Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE auf den Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt lassen sich auch anhand der Entwicklung der Marktanteile aufzeigen. Aus Daten des Verbands der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM) geht hervor, dass freenet im Jahr 2010 – also vor der erstmaligen Einführung von LTE-Tarifen – einen Marktanteil von 13,3 % an den Service-Umsätzen im Mobilfunk aufwies.[54] Damit hielt freenet einen ebenso hohen Anteil wie E-Plus und einen höheren Anteil als Telefónica O_2 (Abb. 4). Dies war auch auf die für 2G und 3G geltenden Diensteanbieterverpflichtungen zurückzuführen, welche einen diskriminierungsfreien Diensteanbieter-Zugang zu den MNO-Netzen gewährleisteten und so den Wettbewerb auf dem Retail-Markt intensivierten. Mit der Ersteinführung von LTE-Tarifen Ende 2010 bzw. Anfang 2011 veränderte sich dieses wettbewerbliche Umfeld:

- Anfang 2011 waren sämtliche deutschen MNOs in der Lage, Endkunden LTE-Tarife anzubieten. Unabhängigen Diensteanbietern wie freenet gewährten sie jedoch keinen Zugang zu ihren LTE-Netzen.[55] Dies wirkte sich mit zunehmender Dauer bzw. Marktdurchdringung stärker auf die Wettbewerbsfähigkeit von Diensteanbietern aus: Waren LTE-Tarife bei ihrer Ersteinführung als Premium-Tarife v. a. für Endkunden mit hoher Datennutzung attraktiv, so wurden sie im Zeitverlauf (auch aufgrund zunehmender Datenanforderungen) zu einem Standard-Produkt. Unabhängige Diensteanbieter wie freenet konnten nur Marktanteile behaupten, indem sie ihre Tarife verstärkt an preissensitiven Endkunden mit geringer Datennachfrage orientierten.
- Im Jahr 2014 übernahm Telefónica E-Plus. Dadurch wurden zunächst die Anbietervielfalt auf dem Retail-Markt und die Verhandlungsmacht der Diensteanbieter auf dem Wholesale-Markt gegenüber den drei verbleibenden MNOs weiter reduziert. Auch

53 Vgl. Nakajima (2020), S. 29.

54 VATM-Marktstudien, Jahrgänge 2010-2021, erstellt in Kooperation mit Dialog Consult, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.vatm.de/marktstudien. Die „Service-Umsätze" umfassen nutzungsabhängige und -unabhängige Entgelte für Mobilfunkleistungen (bis zum Jahr 2019 zählte VATM zudem weitere MNO-Umsätze hinzu, etwa für Endgeräte, Wholesale und Interconnection).

55 Mit Ausnahme von MNO-Originaltarifen. Wie bereits zuvor ausgeführt, kann jedoch kaum Wettbewerbsdruck auf MNO-Originaltarife entstehen, wenn Diensteanbieter keinen Netzzugang zu wettbewerbsfähigen Konditionen für eigene Tarife erhalten.

aus diesen Gründen wurde Telefónica im Rahmen der Fusionskontrollauflagen verpflichtet, bis zu 30 % seiner genutzten Netzkapazitäten an Diensteanbieter abzugeben. Der Diensteanbieter Drillisch übernahm diese Kapazitäten. Drillisch konnte bis 2016 als einziger unabhängiger Diensteanbieter das LTE-Netz von Telefónica vermarkten,[56] seinen Marktanteil mehr als verdoppeln und zu 1&1 aufschließen (Abb. 4). Im Jahr 2018 wurde Drillisch allerdings von 1&1 übernommen.

- freenet erlangte erst zwischen 2016 und 2018 Zugang zu den LTE-Netzen der MNOs. Wie zuvor ausgeführt, wurden die Geschwindigkeiten von freenet-Tarifen seitens der MNOs jedoch weiterhin gedrosselt. In der Folge verlor Freenet deutlich an Marktanteilen. Auch kam es teilweise zur Einschränkung von Vermarktungsmöglichkeiten. Im Gegensatz zu 1&1 (bis 2018 Drillisch) kontrolliert freenet keinen Anteil der MNO-Netzkapazitäten, wodurch die Möglichkeit der Produkt- und Preisdifferenzierung beschränkt wird. Wie in Abb. 4 dargestellt, sank der Marktanteil von freenet sukzessive von 13,3 % im Jahr 2010 auf 7,8 % im Jahr 2021.

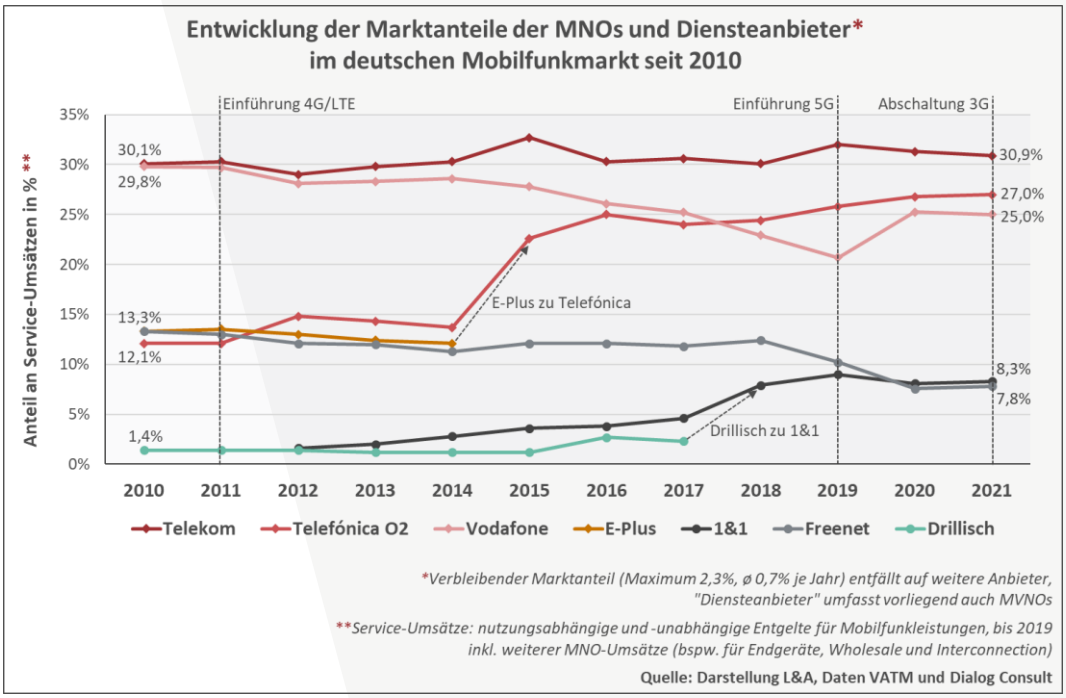


Abb. 4: Entwicklung der Marktanteile der MNOs und Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt seit 2010

Zusammenfassend hat die Entscheidung, bei der Frequenzvergabe für 4G/LTE keine Diensteanbieterverpflichtung einzuführen, den Wettbewerb auf dem deutschen Mobilfunkmarkt nachhaltig geschwächt. Bereits 83 % der Service-Umsätze entfielen 2021 auf die MNOs Telefónica, Telekom und Vodafone. freenet, im Jahr 2010 der drittgrößte

[56] Vgl. Braun, Knips und Wernick (2020), S. 103.

Wettbewerber,[57] kann durch die Beschränkung des Netzzugangs vonseiten der MNOs nur noch in reduziertem Maß Wettbewerbsdruck auf die MNOs ausüben. Verhandlungen zwischen MNOs und Diensteanbietern auf freiwilliger Basis konnten den Wettbewerb nicht intensivieren. Auch das seit 2019 geltende Verhandlungsgebot hat den Wettbewerb nicht belebt.[58] Diensteanbieter können bis heute keine eigenen 5G-Tarife für den breiten Massenmarkt bereitstellen, da die MNOs diese Technologie bisher vor den Wettbewerbern erfolgreich abschirmen. Wie nachfolgend dargelegt wird, ist von einer weiteren Reduzierung des Wettbewerbs durch Diensteanbieter in den kommenden Jahren auszugehen.

2.4 In den kommenden Jahren ist eine weitere Reduzierung des Wettbewerbs durch Diensteanbieter zu erwarten

Die in den vergangenen Jahren beobachtbare und auf die Nichteinführung einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE zurückgehende Schwächung des Wettbewerbs wird sich in den kommenden Jahren fortsetzen, sofern keine effiziente Regulierung besteht. Dafür spricht zunächst, dass unter den Diensteanbietern derzeit nur noch zwei Anbieter – 1&1 und freenet – wettbewerbsrelevante Marktanteile auf sich vereinen. Mit der Inbetriebnahme des 1&1-Mobilfunknetzes wird freenet ab 2023 als einziger relevanter Diensteanbieter verbleiben, während sich die Kostenstruktur der 1&1 für die nächsten Jahre aufgrund der Kosten des Netzausbaus verschlechtert. Ohne die Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung in den künftigen Frequenzvergaben ist der Fortbestand des auf Diensteanbieter zurückgehenden Wettbewerbs in Deutschland allerdings höchst fraglich.

Vonseiten der MNOs wird oftmals eine vermeintlich große Zahl von Anbietern auf dem Retail-Markt als Beleg für wirksamen Wettbewerb angeführt. Beispielsweise betont das Beratungsunternehmen DICE Consult in einem Gutachten für die Deutsche Telekom vom August 2021[59] (i. F. „DICE-Telekom-Gutachten"), dass im deutschen Mobilfunkmarkt „*weit mehr als 50 Anbieter*" aktiv seien.[60] Dies ist bereits aus dem Grund irreführend, dass die Zahl der im Markt verfügbaren *Marken* nicht mit der Zahl *unabhängiger Anbieter* gleichzusetzen ist. Nur unabhängige Anbieter wie freenet und derzeit noch 1&1 können jedoch als effektive Wettbewerber betrachtet werden.

---

57 Zwar wies E-Plus im Jahr 2010 einen ebenso großen Anteil an den Service-Umsätzen auf wie freenet, gemessen an den Nutzerzahlen vereinte freenet jedoch einen größeren Marktanteil auf sich.

58 Vgl. Monopolkommission (2021), Rn. K16, 140 f., 282.

59 Fritz, Daniel, Niklas Gösser, Justus Haucap und Ulrich Heimeshoff (2021), „Wettbewerb im Mobilfunk in Deutschland. Ein Gutachten im Auftrag der Deutsche Telekom AG", DICE Consult (i. F. „DICE-Telekom-Gutachten").

60 DICE-Telekom-Gutachten, S. 15. Auch die Bundesnetzagentur spricht in ihrem letzten Tätigkeitsbericht Telekommunikation von einer aus Endkundensicht hohen Anbietervielfalt, da „[m]*ehrere Dutzend Mobilfunkmarken*" am Markt verfügbar seien, vgl. Bundesnetzagentur (2021), S. 73. Wie oben ausgeführt, ist die Zahl der Marken jedoch nicht mit der Zahl unabhängiger Anbieter gleichzusetzen. Wird berücksichtigt, dass ein großer Teil der Marken Wiederverkäufer und MVNO-Zweitmarken repräsentiert, ist die tatsächliche Vielfalt durch unabhängige Anbieter weitaus geringer.

Wie in Abb. 5 gezeigt, sind zahlreiche Marken Zweitmarken der MNOs. Sie sind somit wirtschaftlich von den MNOs abhängig und werden von ihnen kontrolliert. Nur wenige Beispiele sind etwa congstar (Telekom), Blau (Telefónica), otelo sowie SIMon mobile (beide Vodafone). Diese insgesamt ca. 30 abhängigen Marken dienen der Angebots- und Zielgruppendifferenzierung der MNOs. Sie üben hingegen keinen Wettbewerbsdruck auf ihre Muttergesellschaften und Schwestermarken aus. Bliebe dieser Umstand unberücksichtigt, wäre eine starke Überschätzung der faktisch geringen wettbewerblichen Vielfalt zwangsläufig die Folge. Das im deutschen Mobilfunkmarkt bestehende Oligopol von Telefónica, Telekom und Vodafone[61] würde in diesem Fall gewissermaßen „verschleiert".

Darüber hinaus finden sich unter den weiteren Anbietern, die weder MNO-Zweitmarken sind noch zu freenet oder 1&1 gehören, zahlreiche Wiederverkäufer (etwa Aldi Talk, LIDL Connect, Tchibo Mobil). Wie zuvor dargelegt,[62] verfügen derartige Wiederverkäufer allerdings nicht über eigene Preis- und Produktgestaltungsspielräume. Sie übernehmen im Wesentlichen den Vertrieb von MNO-Tarifen im Ausgleich für Provisionszahlungen. Somit üben auch Wiederverkäufer keinen Wettbewerbsdruck auf MNOs aus.

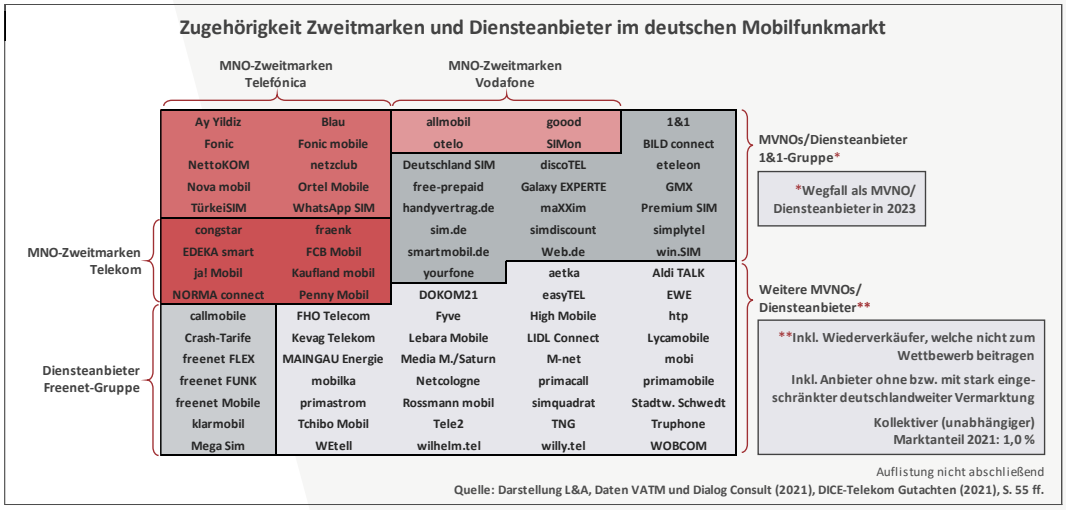


Abb. 5: Zugehörigkeit Zweitmarken und Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt

Schließlich vertreibt ein großer Anteil der tatsächlich unabhängigen Diensteanbieter (Anbieter, die weder MNO-Zweitmarken sind noch zu Wiederverkäufern zählen) Mobilfunkdienste nicht an sämtliche Endverbraucher, sondern nur an ausgewählte Zielgruppen. Hierzu gehören etwa Anbieter, die auf Auslandstelefonie und -datentarife spezialisiert sind (u. a. Lebara Mobile, mobi und Truphone) sowie Wettbewerber mit geografisch stark beschränktem Kundenstamm (beispielsweise Stadtwerke). Diese Diensteanbieter sind für

61 Die Tatsache, dass der deutsche Mobilfunkmarkt im Wesentlichen durch ein Oligopol der drei MNOs Telefónica, Telekom und Vodafone geprägt ist, wird auch seitens des Bundeskartellamts betont. Vgl. etwa Bundeskartellamt, Stellungnahme vom 06.08.2018 – Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur, S. 4, 6 ff.

62 Vgl. Abschnitt 2.1.

den Wettbewerb auf dem deutschlandweiten Endkundenmarkt folglich nur von sehr geringer Relevanz, wie auch ihr vernachlässigbarer Marktanteil bezeugt.

Unter den in Abb. 5 gelisteten Diensteanbietern vereinen nur zwei unabhängige Anbieter – freenet und 1&1 – einen relevanten Anteil des Mobilfunkmarktes auf sich. Laut Daten des VATM[63] betrug der Anteil ihrer Marken am Service-Umsatz des Jahres 2021 im Mobilfunkmarkt 7,8 % bzw. 8,3 %. Auf die MNOs (Telefónica, Telekom, Vodafone) und ihre Zweitmarken entfiel ein Marktanteil von ca. 83 %. Sämtliche weiteren Anbieter sind trotz ihrer großen Zahl von geringer Bedeutung für den Wettbewerb: ihr kollektiver Marktanteil lag im Jahr 2021 nur bei 1 % (vgl. Abb. 6). Somit sind freenet und 1&1 die einzigen wettbewerbsrelevanten unabhängigen Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt.[64]

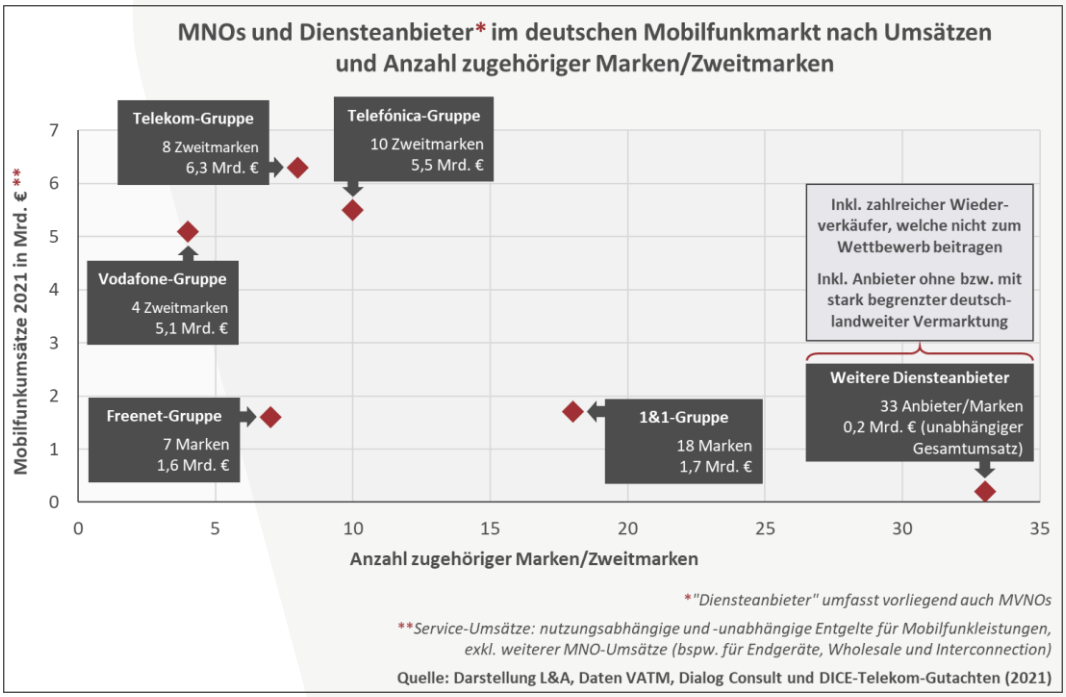


Abb. 6: MNOs und Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt nach Umsätzen und Anzahl zugehöriger Marken/Zweitmarken

Schließlich wird der Wettbewerb durch Diensteanbieter in den kommenden Jahren auch aufgrund des Aufbaus eines eigenen Mobilfunknetzes durch 1&1 abnehmen. Im Jahr 2019 ersteigerte 1&1 mehrere 5G-Frequenzblöcke mit dem Ziel, sich als vierter MNO auf dem deutschen Mobilfunkmarkt zu positionieren. Um die damit einhergehenden Ausbauauflagen zu erfüllen, errichtet 1&1 derzeit eine eigene 4G/5G-Netzinfrastruktur. Die Inbetriebnahme und die Migration erster 1&1-Kunden auf das eigene Netz wird für das Jahr 2023

63 Vgl. VATM-Marktstudie, Jahrgang 2021.
64 Vgl. auch Braun, Knips und Wernick (2020), S. 12.

angestrebt.[65] freenet wird mittelfristig somit als einziger wettbewerbsrelevanter unabhängiger Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt verbleiben. Gemessen an den heutigen Marktanteilen ist also anzunehmen, dass der von Diensteanbietern ausgehende Restwettbewerb auf weit unter 10 % im Jahr 2023 fallen wird (Abb. 7).

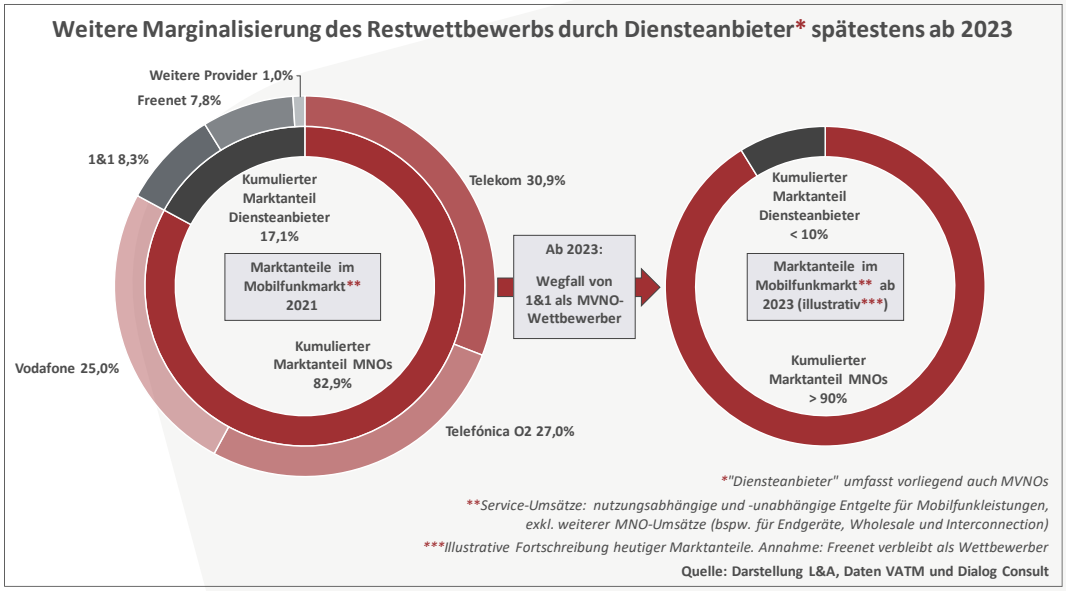


Abb. 7: Weitere Marginalisierung des Restwettbewerbs durch Diensteanbieter spätestens ab 2023

In diesem Zusammenhang ist auch zu berücksichtigen, dass der Wholesale-Markt von hohen Marktzutrittsschranken gekennzeichnet ist. Im Zusammenhang mit einem Markteintritt sind in beträchtlichem Umfang spezifische Investitionen zu tätigen, die aus ökonomischer Sicht versunkene Kosten darstellen.[66] Dabei sind v. a. die Kosten des Netzaufbaus hervorzuheben, welche für einen Neueinsteiger im bis zu zweistelligen Milliardenbereich liegen.[67] Hinsichtlich der ebenfalls hohen Kosten für die Ersteigerung von Frequenzen ist zudem zu beachten, dass ein wirtschaftlich sinnvoller Netzausbau verschiedene komplementäre Bandbreiten erfordert: So ist ein Neueinsteiger darauf angewiesen, in voneinander unabhängigen Auktionen Kapazitäts- und Flächenfrequenzen zu ersteigern, um außer dem Angebot hoher Geschwindigkeiten in Ballungszentren auch den Ausbau in der Fläche vornehmen zu können. Ein Neueinsteiger ist also auch auf erfolgreiche Folgeversteige-

65 Vgl. 1&1 (2022), verfügbar online: https://www.1und1.ag/unser-weg-zu-5g; Heise Online (2021), verfügbar online: https://www.heise.de/news/Netzstart-von-1-1-Gehen-Sie-mal-von-2023-aus-6157704.html. Beide Quellen zuletzt abgerufen am 17.03.2022.

66 Wie zuvor erwähnt erfolgt eine vollständige Prüfung des Vorliegens von Marktzutrittsschranken in Spoerr und Ruthemeyer, Rechtsgutachten für freenet vom 21.03.2022. Vgl. zu spezifischen Investitionen bzw. versunkenen Kosten im Zusammenhang mit dem Aufbau eines Mobilfunknetzes Haucap (2004), S. 47 ff. Vgl. zudem zum allgemeinen Einfluss versunkener Kosten auf Markteintrittsentscheidungen und zu ihrer Funktion als Marktzutrittsschranken Ross (2004), S. 79 ff.; Baumol und Willig (1981), S. 405 ff., 418 ff.

67 Kosten für den Aufbau eines nationalen Netzes, basierend auf einer von Freenet beauftragten wirtschaftlichen Abschätzung der Netzkosten eines 5G-Markteintritts. Vgl. Reichl, Ruhle und Wirsing (2018).

rungen angewiesen, um ein relevanter Wettbewerber werden zu können. Da sich der neue Anbieter erst im Markt etablieren muss, stehen den hohen Kosten für Frequenzersteigerung und Netzaufbau im direkten Anschluss an den Markteintritt zudem noch stark eingeschränkte Möglichkeiten der Kostenamortisierung gegenüber (auch aus diesem Grund sind Eintritte in nationale Mobilfunkmärkte oftmals auf international tätige MNOs zurückzuführen, welche bereits in anderen Märkten etabliert sind).

Die wettbewerbsökonomischen Auswirkungen des Aufbaus eines eigenen Mobilfunknetzes durch 1&1 sind somit nicht mit Sicherheit vorhersagbar, da 1&1 dieses Netz erst sukzessive über einen längeren Zeitraum ausbauen wird. Zunächst hat 1&1 mit Telefónica einen *National Roaming*-Vertrag mit 10 Jahren Vertragslaufzeit abgeschlossen, wodurch sich eine reduzierte wettbewerbliche Unabhängigkeit als Netzbetreiber ergibt. 1&1 kann daher erst dann ein wettbewerblich unabhängiger Anbieter im Wholesale-Markt werden, wenn die Abhängigkeit von Leistungen anderer Netzbetreiber entfällt und der eigene Netzaufbau ein bundesweites Angebot von Vorleistungen auf Basis eigener Infrastruktur erlaubt (was allerdings eine erfolgreiche Ersteigerung auch komplementärer Frequenzen voraussetzt). Der o. g. Vertragsschluss ist zudem angesichts der allgemein fehlenden Bereitschaft seitens Telefónica, Diensteanbietern Netzzugänge zu wettbewerblichen Bedingungen zu gewähren, als strategische Entscheidung zu bewerten: Sie folgt dem ökonomischen Rational, einen Eintritt von 1&1 als unabhängiger Netzbetreiber auf dem Wholesale-Markt zu verhindern bzw. zumindest zu verzögern. Die Zahl der unabhängigen Anbieter auf dem Wholesale-Markt bleibt aufgrund des *National Roaming*-Vertrags zunächst unverändert, eine hinreichende Intensivierung des Wettbewerbs auf den Wholesale- und Retail-Märkten ist nicht zu erwarten. Gleichzeitig verschlechtert sich auch die Kostenstruktur von 1&1, da neben den Vorleistungskosten zusätzliche Ausgaben in Milliardenhöhe für den mehrere Jahre beanspruchenden Netzausbau getragen werden müssen[68] – bis auf weiteres sogar ohne die Möglichkeit, dass Diensteanbieter sich an diesen Kosten indirekt beteiligen könnten. Auch ist zu erwarten, dass die auf Grundlage des *National Roaming*-Vertrags erzielbaren Gewinne den Anreiz eines raschen Netzaufbaus aufseiten 1&1 vermindern. Zusammenfassend ist in einem Prognosezeitraum der Netzaufbauphase von 10 Jahren selbst ohne Wholesale-Verbot keine hinreichende Intensivierung des Wettbewerbs auf dem Wholesale-Markt durch 1&1 zu erwarten; mit dem Wholesale-Verbot ist dies sogar ausgeschlossen.

Die Erfahrungen seit der Einführung des Mobilfunkstandards 4G/LTE[69] lassen für die anstehende Frequenzvergabe vermuten, dass sämtliche MNOs den Zugang von freenet zu ihren Netzen einschränken werden, um eine Intensivierung des Wettbewerbs auf dem Retail-Markt zu verhindern. Dies wird wahrscheinlich weiter höhere Preise und eine erneut reduzierte Produktqualität und -vielfalt nach sich ziehen, nicht zuletzt deshalb, weil sich die Einschränkungen gegenüber freenet auch abschreckend auf Markteintritte

68 Vgl. ibid.
69 Vgl. Abschnitt 2.3.

potenzieller neuer Anbieter auswirken werden. Langfristig könnte diese Wettbewerbsbeschränkung sogar zu einem Marktaustritt von freenet und somit zum Verlust des letzten wettbewerbsrelevanten Diensteanbieters führen. Die Anzahl der im Markt verfügbaren Anbieter wird in diesem Fall auf die MNOs reduziert.[70] Ohne den von unabhängigen Diensteanbietern v. a. im Geschäft mit preissensitiven Kunden ausgehenden Wettbewerbsdruck wird sich aufseiten der MNOs dann auch der Anreiz zur Angebots- und Zielgruppendifferenzierung über Zweitmarken verringern. Wie die Konsolidierungswelle der ursprünglich rechtlich eigenständigen Marken der MNOs bereits zeigt,[71] bereiten sich die MNOs für dieses Szenario bereits vor. Eine weitere Marktbereinigung auf Ebene der von MNOs abhängigen bzw. kontrollierten Diensteanbietern wäre die wahrscheinliche Folge. Letztlich würde die Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung somit nur eine Hochpreisstrategie der Premiummarken des MNO-Oligopols begünstigen.[72]

Bei einer ausbleibenden Auferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung in der anstehenden und bei künftigen Frequenzvergaben ist daher bereits absehbar, dass die seit 2010 beobachtbare Schwächung des Wettbewerbs sich nicht nur fortsetzt, sondern überdies unumkehrbar wird.

70 Vgl. hierzu auch Berger-Kögler (2013), S. 3. Wie zuvor dargelegt, sind MNO-Zweitmarken und Wiederverkäufer nicht als unabhängige Anbieter anzusehen.

71 Diverse Beispiele ließen sich anführen. So wurde etwa die Telekom Multibrand GmbH Ende 2021 mit ihrer Telekom-Muttergesellschaft verschmolzen, vgl. teltarif (2022), verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.teltarif.de/telekom-verschmelzung-multibrand/news/86991.html.

72 Vgl. hierzu auch L&A (2018), S. 21 f., Stellungnahme im Auftrag von freenet, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://blob.freent.de/contentblob/6745696/1/data/gutachten-lademann-associates.pdf.

3 Eine Diensteanbieterverpflichtung ist erforderlich für die Erhaltung und notwendige Intensivierung des Wettbewerbs

Im vorherigen Abschnitt wurde gezeigt, dass der Wettbewerb auf dem deutschen Retail-Markt ohne eine Zugangsverpflichtung nicht erhalten werden kann. Der Wettbewerb wurde als Resultat der Nichtauferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für 4G/LTE sukzessive geschwächt und wird in den kommenden Jahren weiter abnehmen. Durch die Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung in der anstehenden Frequenzvergabe kann der Restwettbewerb durch Diensteanbieter jedoch bewahrt und zudem intensiviert werden (Abschnitt 3.1). Dies gilt umso mehr, als die Effizienzsteigerungen des aktuellen Mobilfunkstandards zu besonders großen Vorteilen einer erhöhten Marktdurchdringung führen würden (Abschnitt 3.2).

3.1 Positive Wettbewerbswirkungen einer Diensteanbieterverpflichtung

Zahlreiche Studien kommen zu dem Schluss, dass ein Netzzugang von Diensteanbietern aufgrund des verstärkten Wettbewerbsdrucks etwa zu Verbrauchervorteilen in Form von Preissenkungen, häufigeren oder umfangreicheren Innovationen, größerer Produkt- und Servicevielfalt und zusätzlichen Zugangskanälen führen kann.[73,74] Diese Effekte sind nicht nur durch modelltheoretische Analysen, sondern auch durch empirische Untersuchungen dokumentiert. Beispielsweise stellen Kim und Seol (2007) einen preissenkenden Einfluss des Markteintritts von Diensteanbietern fest. Nach Calzada und Martínez-Santos (2016) besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Diensteanbieter auf dem Retail-Markt und Endkundenpreisen. Jun, Byun und Yeo (2018) kommen auf Grundlage einer Analyse skandinavischer Mobilfunkmärkte zu dem Schluss, dass sowohl eine höhere Anzahl von Diensteanbietern als auch das Vorhandensein einer Diensteanbieterverpflichtung an sich Preissenkungen bewirkt. Eine Intensivierung des Preiswettbewerbs durch Diensteanbieter erhöht auch die Anreize aufseiten der MNOs, sich durch Innovationen von ihren Wettbewerbern zu differenzieren. Somit fördern Diensteanbieter die Tarifvielfalt im Falle wettbewerbsfähiger Netzzugänge sowohl direkt (über eigene Tarifinnovationen) als auch indirekt (durch erhöhten Wettbewerbsdruck auf MNOs).[75]

[73] Vgl. etwa Godlovitch et al. (2021), S. 88 ff. mit Verweis auf Godlovitch et al. (2019), Streule, Stewart und Bellis (2018), Calzada und Martínez-Santos (2016), Cottam und ap Darran (2016), Neumann, Plückebaum und Strube Martins (2016), RTR (2015), Katsarakis et al. (2014) sowie Kalmus und Wiethaus (2010). Vgl. für Beispiele zu Innovationen von Diensteanbietern im deutschen Mobilfunkmarkt zudem auch Berger-Kögler (2013), S. 14 ff., 27 f.

[74] Ebenso wie in Bezug auf Fusionen (vgl. Abschnitt 4.1) besteht auch hier kein vollkommener Konsens in der empirischen Literatur. Eine mögliche Erklärung lautet, dass der Einfluss zugangsbasierten Wettbewerbs auch von dem konkreten Geschäftsmodell der Diensteanbieter und dem Umfang des gewährten Netzzugangs abhängen könnte. Vgl. Godlovitch et al. (2021), S. 77, 88 ff.

[75] Vgl. hierzu auch L&A (2018), S. 17 f.

Solche positiven wettbewerblichen Impulse sind auch Grund dafür, dass Fusionsfreigaben im Mobilfunkbereich oftmals an Verpflichtungszusagen geknüpft werden, die Diensteanbieter betreffen. So verpflichtete sich Telefónica O_2 im Jahr 2014 (Telefónica/E-Plus), bis zu 30 % seiner Kapazitäten an Diensteanbieter zu verkaufen und Diensteanbietern Zugang zu seinem 4G-Netzwerk zu gewähren.[76] Auch in weiteren EU-Ländern war die Gewährung des Netzzugangs Bedingung von Wettbewerbsbehörden zur Freigabe von Fusionen bzw. Kooperationen im Mobilfunkmarkt (etwa in Österreich, Dänemark und Irland) oder Gegenstand nationaler Regulierungen (bspw. in Spanien oder Tschechien).[77] Solche Maßnahmen zielen v. a. auf eine Erhöhung der Anbietervielfalt angesichts des geringen Wettbewerbsdrucks auf Retail-Märkten, die von nur wenigen MNOs dominiert werden.[78]

Die empirische ökonomische Literatur zeigt allerdings auch, dass die tatsächliche Höhe dieser positiven Wettbewerbseffekte von den konkreten Umständen des jeweiligen Szenarios abhängt. Insbesondere der Umfang des Netzzugangs und die Unabhängigkeit der Diensteanbieter können sich auf den Einfluss zugangsbasierten Wettbewerbs auswirken:

- Es ist zu unterscheiden, ob ein Netzzugang seitens der MNOs freiwillig oder aufgrund regulatorischer Vorgaben gewährt wird. So legt etwa eine Modellierung von Kalmus und Wiethaus (2010) nahe, dass MNOs in Abwesenheit einer Diensteanbieterverpflichtung nur solchen Diensteanbietern einen Netzzugang gewähren, von denen kein Wettbewerbsdruck in Bezug auf Verbraucherpreise zu erwarten ist.[79] Wie zuvor ausgeführt,[80] lässt sich dies für Deutschland am Beispiel des 4G/LTE-Mobilfunkstandards zeigen: Die partielle Öffnung der LTE-Netze der MNOs für Diensteanbieter erfolgte erst viele Jahre nach der Ersteinführung von LTE-Tarifen und zudem zu Konditionen (etwa Geschwindigkeitsdrosselungen), die den Wettbewerbsdruck durch Diensteanbieter stark beschränkten. Überdies erfolgten die ersten Öffnungen von LTE-Netzen für unabhängige Diensteanbieter nicht freiwillig, sondern als Ergebnis von Fusionsauflagen. Dies entspricht den Befunden von Kalmus und Wiethaus (2016), nach welchen die Auferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung notwendig ist, um den Wettbewerb auf dem Mobilfunkmarkt zu intensivieren.

[76] Europäische Kommission, Entscheidung vom 02.07.2014 – Telefónica Deutschland/E-Plus (Fall M.7018), Abschnitt C: „Details of the Three Elements of the Overall Remedy Concept“. Vgl. zudem Ofcom (2020a), S. 37; Godlovitch et al. (2021), S. 140, 143 f.

[77] Vgl. Godlovitch et al. (2021), S. 35 f., 140 ff.; Ofcom (2020a), S. 35 ff.; Elixmann, et al. (2015), S. 76 f.

[78] Wie in Abschnitt 2.4 am Beispiel Deutschlands dargelegt, sind zahlreiche der am Markt verfügbaren Marken Zweitmarken der MNOs. Die Anbietervielfalt ist daher tatsächlich deutlich geringer, als durch die Zahl der Marken suggeriert wird.

[79] Kalmus und Wiethaus (2010), zitiert in Godlovitch et al. (2021), S. 88. Vgl. dazu auch Berger-Kögler (2013), S. 16 f.

[80] Vgl. Abschnitt 2.3.

- Das jeweilige Geschäftsmodell der Diensteanbieter ist ebenfalls zu beachten. Einige Studien weisen darauf hin, dass positive Effekte i. S. höheren Wettbewerbsdrucks von dem Grad der wirtschaftlichen Unabhängigkeit der Anbieter von MNOs abhängen.[81] Daher ist beispielsweise zu berücksichtigen, ob und inwieweit empirische Messungen von Wettbewerbseffekten zwischen unabhängigen Diensteanbietern und Zweitmarken von MNOs unterscheiden. Auch die Geschäftsstrategie der MNOs kann eine Rolle spielen: So zeigen die Analysen von Garrido und Whalley (2013), dass KPN (das frühere Mutterunternehmen von E-Plus) seine Marktanteile durch aggressive Wholesale-Verkäufe steigern konnte.

- Schließlich ist in Bezug auf die Ermittlung der Effekte zugangsbasierten Wettbewerbs auch das Problem der sog. „Auswahlverzerrung" („Selection Bias") zu beachten: Empirische Studien können nur Szenarien untersuchen, in denen ein Netzzugang gewährt wurde. Wenn allerdings Netzzugänge von Diensteanbietern, die zu signifikanten positiven Wettbewerbseffekten führen könnten, in Abwesenheit einer Zugangsverpflichtung von MNOs nicht gewährt werden, kann dies zu einer Unterschätzung zugangsbasierter Wettbewerbswirkungen in der ökonomischen Forschung führen.

- Schließlich ist zu betonen, dass die starken wettbewerblichen Impulse, welche im Falle wettbewerbsfähiger Netzzugänge von Diensteanbietern ausgehen, keinesfalls durch Anbieter sog. „Over-the-top"- bzw. OTT-Dienste ersetzbar sind. Zwar heben insbesondere MNOs regelmäßig eine vermeintlich „disziplinierende" Wirkung von OTT-Anbietern wie Meta (Facebook, Whatsapp), Alphabet, Amazon oder Microsoft hervor,[82] tatsächlich sind OTT-Anbieter jedoch nicht dem Mobilfunkmarkt zuzuordnen. Anders als Diensteanbieter stellen OTT-Anbieter keine Leistungen bereit, die aus Endkundenperspektive mit dem Mobilfunkportfolio von MNOs austauschbar sind.[83] Weder der Tarif- noch der Infrastrukturwettbewerb im Mobilfunkmarkt werden durch OTT-Anbieter gefördert. Folglich hat die Europäische Kommission in sämtlichen bisherigen Fusionskontrollverfahren auch davon abgesehen, OTT-Anbieter dem gleichen sachlichen Markt zuzuordnen wie Mobilfunkwettbewerber.

Die Monopolkommission utnerscheidet in ihrem jüngsten Sektorgutachten Telekommunikation 2021 zwischen den Anreizsystemen bei funktionierendem und eingeschränktem Wettbewerb im Wholesale-Markt.[84] Bei funktionierendem Wettbewerb hätten MNOs einen hohen Anreiz, mit Diensteanbietern einen Netzzugang auszuhandeln, da andernfalls konkurrierende MNOs Zugang zu ihren Netzen gewähren und an den Umsätzen und Gewinnen der Dienstanbieter beteiligt würden. Ein wettbewerbsbedingt günstiger und diskriminierungsfreier Netzzugang der Diensteanbieter würde gleichzeitig auch den Wett-

81 Vgl. Neumann, Plückebaum und Strube Martins (2016) und van der Berg et al. (2014), zitiert in Godlovitch et al. (2021), S. 90.
82 Vgl. bspw. DICE-Telekom-Gutachten, S. 39 f.
83 Vgl. für weitere Details etwa L&A (2018), S. 18 ff.
84 Vgl. zu der nachfolgend diskutierten Anreizproblematik auch Abschnitt 2.2.

bewerb auf dem Wholesale-Markt beleben.[85] Laut Auffassung der Monopolkommission liegen jedoch mehrere Indizien für ein Marktversagen auf dem Wholesale-Markt in Deutschland vor: Erstens seien die Vorleistungspreise im europäischen Vergleich „*außerordentlich*" hoch. Zweitens seien die MNOs nicht bestrebt, unabhängigen Diensteanbietern auf dem Verhandlungsweg Zugang zu ihren 5G-Netzen zu gewähren.[86] Drittens seien deutsche MNOs in weiteren europäischen Wholesale-Märkten aktiv und könnten von der Gewährung von Diensteanbieter-Zugängen in Deutschland absehen, um Reaktionen ihrer Konkurrenten in anderen Ländern zu vermeiden (wettbewerbsökonomisch spricht man dann von einer „stillschweigenden Kollusion").[87] Das im Jahr 2019 auferlegte Verhandlungsgebot ist nach Ansicht der Monopolkommission nicht ausreichend, um das mögliche Marktversagen zu korrigieren, weshalb schärfere Regulierungsinstrumente wie etwa die erneute Auferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung geprüft werden sollten.[88]

Ähnlich äußerte sich auch das Bundeskartellamt zur Frage einer Diensteanbieterverpflichtung. Die aus der Auktion der UMTS-Lizenzen stammenden Zugangsverpflichtungen liefen bereits im Jahr 2020 aus, die (ohnehin begrenzten) Zugangsverpflichtungen aus der Fusion Telefónica/E-Plus gelten nur noch bis Ende 2025. Anschließend seien Diensteanbieter „*vollständig auf einen Zugang auf Basis freiwilliger Verhandlungen angewiesen.*"[89] Die Erfahrung zeige jedoch, dass MNOs in freiwilligen Verhandlungen nicht gewillt seien, Diensteanbietern diskriminierungsfreie bzw. qualitativ hochwertige Netzzugänge zu gewähren. Freiwillige Verhandlungen könnten „*keinen geeigneten Ersatz für eine Zugangsverpflichtung darstellen*", daher sei „[a]*us wettbewerblicher Sicht* […] *die lizenzrechtliche Implementierung von Zugangsrechten vorzugswürdig*."[90]

3.2 Netzzugänge für den 5G-Mobilfunkstandard sind aus Effizienz- und Nachhaltigkeitsgründen besonders wichtig

Wie im vorherigen Abschnitt dargelegt, fördert ein Netzzugang von Diensteanbietern den Wettbewerb und führt zu einer höheren Verbraucherwohlfahrt. Neben weiteren Vorteilen (etwa geringeren Preisen oder größerer Angebotsvielfalt) kann so auch eine verbesserte Marktdurchdringung neuer bzw. effizienterer Technologien erreicht werden. Insbesondere durch Produktinnovationen in Bezug auf Tarife und durch die Entwicklung neuer Dienste bzw. Inhalte können Diensteanbieter die Marktdurchdringung von Technologien unterstützen. Somit unterstützen Diensteanbieter, umfassende und diskriminierungsfreie Netzzugänge vorausgesetzt, auch die Erreichbarkeit wirtschaftspolitischer Ziele wie etwa

85 Vgl. Monopolkommission (2021), Rn. 137.
86 Vgl. ibid., Rn. 138 f. Lediglich 1&1 verfügt derzeit über einen Vorleistungszugang für sein 5G-Netz, dies könnte nach Auffassung der Monopolkommission jedoch auf die Erfüllung von Fusionsauflagen aufseiten Telefónica aus der Übernahme von E-Plus zurückzuführen sein.
87 Vgl. ibid., Rn. 139.
88 Vgl. ibid., Rn. K16, 140 f., 282.
89 Bundeskartellamt, Stellungnahme vom 06.08.2018 – Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur, S. 7.
90 Ibid., S. 8.

der Digitalisierung. Dieser Zusammenhang wird auch in einem Gutachten des Beratungsunternehmens DICE Consult hervorgehoben.[91]

Die Effizienz regulatorischer Maßnahmen ist dabei folglich auch daran zu messen, in welchem Umfang sie die Marktdurchdringung bedeutender neuer Technologien fördern. Ein bloßes Verhandlungsgebot, welches keine diskriminierungsfreien Netzzugänge aufseiten der Diensteanbieter herstellen kann, führt im Ergebnis dazu, dass einem großen Anteil der Endkunden der Zugriff auf neuere und effizientere Technologien verwehrt bleibt. Aus diesem Grund erweist sich ein Verhandlungsgebot im Vergleich mit einer Zugangs- bzw. Diensteanbieterverpflichtung als höchst ineffizient.

Es wurde bereits gezeigt, dass MNOs Diensteanbietern dank der fehlenden Diensteanbieterverpflichtung in Deutschland erst um etliche Jahre verzögert (und überdies nur eingeschränkt bzw. zu nicht wettbewerbsfähigen Konditionen) Zugang zu ihren LTE-Netzen gewährten.[92] Dies führte zu einem deutlichen Wettbewerbsnachteil aufseiten der Diensteanbieter und zu einer erheblich verlangsamten Marktdurchdringung dieser Technologie. Das Bundeskartellamt bestätigte diese Auffassung im Jahr 2018 und äußerte gleichzeitig die Befürchtung, dass sich die negativen Erfahrungen ohne die erneute Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung für den 5G-Mobilfunkstandard wiederholen würden:

> *„Aus wettbewerblicher Sicht wäre es wünschenswert, dass Diensteanbieter* […] *einen diskriminierungsfreien Zugang zu Mobilfunknetzen erhalten, sowohl basierend auf LTE- als auch auf 5G-Technik. Durch die Gewährung von Zugangsrechten wird der Wettbewerb um Endkunden grundsätzlich gestärkt, was letzteren in Form von Qualitätsverbesserungen, niedrigeren Preisen und besseren vertraglichen Konditionen zugutekommt. Mit der verstärkten Netznutzung durch Diensteanbieter* […] *dürfte zudem ein größerer Kreis an Endkunden erreicht werden und somit die Marktdurchdringung mit 5G-basierten Angeboten beschleunigt werden.“*

[91] Vgl. Haucap und Kehder (2021), S. 14, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2021/09/DICE-Gutachten_Bundesanteile-an-Telekom_0921.pdf. Laut den Autoren sei es *„für eine leistungsfähige Gesellschaft, den Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltiges Wirtschaftswachstum unabdingbar, bei der Digitalisierung mit anderen Staaten Schritt zu halten. Zusätzliche Investitionen in Digitalisierung scheinen vor diesem Hintergrund überaus sinnvoll zu sein*. […] ***Insbesondere die aktive Förderung von digitalen Diensten/Inhalten sowie eine gezielte Nachfrageförderung können einen erheblichen Beitrag leisten, die Digitalisierung in Deutschland weiter voranzutreiben.*** *Wie verschiedene Studien belegt haben, besteht das Problem der mangelnden Digitalisierung in Deutschland mehr im mangelnden Take-up als in der mangelnden Verfügbarkeit von Infrastruktur. Der bisherige Fokus der Politik allein auf die Verfügbarkeit von Infrastruktur bei Vernachlässigung des mangenden Take-ups hat sich nicht als erfolgreich erwiesen*.“ (Hervorhebung hinzugefügt). Die Autoren der DICE Consult-Studie betonen also, dass digitale Dienste zur Förderung von Markteinführungen bzw. -durchdringungen und somit zur Digitalisierung beitragen können. Wie in diesem Abschnitt dargelegt, trifft genau dies auf die wettbewerblichen Impulse von Diensteanbietern zu.

[92] Vgl. Abschnitt 2.3.

> *„Erfahrungen mit der eher niedrigen Marktdurchdringung der LTE-Technik, zu der Diensteanbieter* […] *heute ganz überwiegend faktisch keinen Zugang haben, zeigen, dass für die Weitergabe der sich aus der 5G-Technk ergebenden Vorteile an den Verbraucher einem effektiven Wettbewerb eine große Bedeutung zukommt. Ohne entsprechende Zugangsrechte dürften Anbieter ohne eigene Lizenzen hingegen auf mittelfristig (noch stärker) veraltete Technologien zurückgeworfen werden*."[93]

Insbesondere im Falle des Mobilfunkstandards 5G ist es jedoch notwendig, dass eine möglichst schnelle und umfassende Marktdurchdringung erreicht wird. Grund dafür sind die im Vergleich zu 4G/LTE sehr hohen Effizienzsteigerungen in Bezug auf zahlreiche Parameter, welche auch regelmäßig in Veröffentlichungen und Unternehmenspräsentationen der MNOs hervorgehoben werden. Neben weiteren Vorteilen des 5G-Standards (u. a. einer deutlich verbesserten Netzkapazität, Geschwindigkeit, Versorgungssicherheit und Zuverlässigkeit)[94] betonen die in Deutschland operierenden MNOs auch explizit Kostenvorteile im Vergleich zu 4G:

- **Telekom** betont die effizientere Ressourcennutzung des 5G-Standards.[95] Dank der erwarteten Kosteneffizienz und des höheren Leistungsspektrums könnten 5G-Netze sogar *„zu einem bedeutenden Treiber der Energiewende werden*."[96]
- **Vodafone** prognostiziert eine höhere Kosteneffizienz durch 5G in Bezug auf Investitionsausgaben (CapEx) und Betriebskosten (OpEx). Beispielhaft erwartet Vodafone eine größere Netzwerkeffizienz durch eine 4- bis 5-fache Reduktion der Kosten je GB.[97]
- **Telefónica** berichtet von einem um 90 % geringeren Energieverbrauch je Byte im Vergleich zu 4G. Durch diese deutlich höhere Energieeffizienz ließen sich auch Klimaziele (etwa die Reduktion vermeidbarer Emissionen) wesentlich früher erreichen.[98]

Auch weitere führende europäische MNOs weisen regelmäßig auf hohe Effizienzvorteile des 5G-Standards hin. So erwartet Telenor durch die 5G-Implementierung zukünftig eine

93 Bundeskartellamt, Stellungnahme vom 06.08.2018 – Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur, S. 7.

94 Vgl. bspw. Vodafone (2021), S. 23 ff., verfügbar online: https://investors.vodafone.com/sites/vodafone-ir/files/2021-06/vodafone-technology-investor-briefing-presentation.pdf; Lauer und Unger (2019), S. 5 ff., verfügbar online: https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/fachinfo/emf/rtemf/vortrag-lauer-5G.pdf; Wössner (2019), S. 4 ff., verfügbar online: https://www.telekom.com/resource/blob/586142/824f12962bb2ed31c9e6e34c2af95228/dl-191119-praesi-woessner-data.pdf; Telefónica Deutschland (2019), verfügbar online: https://www.telefonica.de/news/press-releases-telefonica-germany/2019/12/benefits-for-private-users-and-society-5g-is-much-more-than-smooth-mobile-gaming.html. Sämtliche Quellen zuletzt abgerufen am 17.03.2022.

95 Vgl. Lauer und Unger (2019), S. 7.

96 Deutsche Telekom (2017), S. 8 f., verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.e-paper.telekom.com/5g/#8.

97 Vgl. Vodafone (2021), S. 25.

98 Vgl. Telefónica Deutschland (2021), S. 9, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.telefonica.de/investor-relations/publikationen/praesentationen.html.

3- bis 5-fach erhöhte Effizienz im Vergleich zu 4G.[99] Orange hebt angesichts der prognostizierten Steigerung der Netzwerkleistung v. a. eine größere Energieeffizienz hervor.[100]

Diese Ausführungen belegen das Erfordernis einer umfassenden Marktdurchdringung des neuen 5G-Standards. Andernfalls drohen hohe Kosten in Form vermeidbaren Energieverbrauchs, überhöhter Betriebskosten, verzögerter Digitalisierung und weiterer ungenutzter Effizienzen. Dies würde auch das Ziel der Bundesnetzagentur unterlaufen, eine *„effiziente Regulierung der wichtigen Digitalisierungsprozesse“* zu gewährleisten.[101] Eine Wiederholung der schleppenden Implementierung des 4G/LTE-Standards, dessen Marktdurchdringung durch die Beschränkungen des Netzzugangs unabhängiger Diensteanbieter seitens der MNOs bedeutend verlangsamt wurde, kann nur durch die Auferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung für 5G vermieden werden.

99 Vgl. Sabanovic (2020), S. 3, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.telenor.com/static_resources/other/CMD2020_BreakOut4_5GApproach_RuzaSabanovic_Group-CTO.pdf.

100 Vgl. Hardouin (2018), S. 3, 14, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.leti-cea.com/cea-tech/leti/english/Documents/pres-WS-LID-2018/5G/Orange_5G%20Vision.pdf.

101 Bundesnetzagentur (2022).

4 Eine Diensteanbieterverpflichtung führt nicht zu weniger Investitionen in Mobilfunknetze

Insbesondere vonseiten der MNOs wird regelmäßig vorgetragen, dass sich ein Netzzugang von Diensteanbietern negativ auf ihre Investitionsanreize und -tätigkeiten in Bezug auf Mobilfunknetze auswirke – v. a., wenn dieser über einer Diensteanbieterverpflichtung reguliert werde. Die empirische und wissenschaftstheoretische ökonomische Forschung unterstützt diese interessengeleitete Behauptung jedoch nicht. In diesem Abschnitt wird dargelegt, dass zugangsbasierter Wettbewerb allgemein keine negative Investitionswirkung entfaltet. Unter gewissen Voraussetzungen sind sogar positive Effekte zu erwarten.

Eingangs sei darauf hingewiesen, dass die Ausbaustrategie von MNOs nicht nur von regulatorischen Auflagen sowie der Intensität des Infrastruktur- und Dienstewettbewerbs bestimmt wird. Ihre Investitionstätigkeit hängt vielmehr von zahlreichen weiteren firmenspezifischen und marktstrukturellen Faktoren ab – etwa von vorhandenen Mobilfunknetzkapazitäten, dem Bedarf verschiedener Kundensegmente, technischen Restriktionen, den konkreten Geschäftsmodellen bzw. -strategien der MNOs sowie der Verfügbarkeit und wirtschaftlichen Attraktivität alternativer Investitionsmöglichkeiten.[102]

In diesem Abschnitt werden zwei Gruppen von ökonomischen Studien ausgewertet, die sich mit dem Zusammenhang zwischen MNO-Investitionen in Mobilfunknetze und Marktkonzentration sowie zugangsbasiertem Wettbewerb durch Diensteanbieter befassen:

1. Studien, welche allgemein den Einfluss der Marktkonzentration auf Ebene der MNOs zu messen versuchen, ohne darüber hinaus den zugangsbasierten Wettbewerb durch Diensteanbieter zu berücksichtigen. Hier sind v. a. Ex-Post-Studien zu nennen, die den Effekt horizontaler Fusionen und der dadurch verstärkten Marktkonzentration auf verschiedene Wettbewerbsparameter (etwa: Preise, Netzwerkqualität, Investitionsaufwand) untersuchen.
2. Studien, die explizit den Einfluss des zugangsbasierten Wettbewerbs durch Diensteanbieter analysieren. Auch diese Untersuchungen erlauben es, Zusammenhänge in Bezug auf verschiedene Wettbewerbsparameter zu betrachten.

Wie dargelegt werden wird, zeichnet die existierende Forschung ein differenziertes Bild. Dies ist u. a. auf Unterschiede in den jeweiligen Annahmen, Analysemethoden, Datengrundlagen und betrachteten Fallkonstellationen zurückzuführen. Beispielsweise beziehen sich einige oft von MNOs zitierte Studien auf Festnetz- oder Breitbandmärkte statt auf einen Mobilfunkmarkt. Zudem unterscheiden sich die Kosten und Leistungsparameter der jeweils betrachteten Technologie. Daher lassen sich die Befunde einiger Studien nicht ohne Weiteres auf den hier relevanten Markt (Mobilfunk) und die hier relevante Technologie (5G) übertragen.

[102] Vgl. Sörries und Franken (2020), S. 37.

Oftmals wird der Versuch unternommen, die heterogenen und komplexen Erkenntnisse der ökonomischen Forschung einseitig auszulegen und auf wenige Kernaussagen zu vereinfachen. Beispielsweise zieht das DICE-Telekom-Gutachten im Anschluss an eine knappe Literaturauswertung folgende Schlussfolgerungen:

> Theoretische Literatur:
>
> *„Somit kann festgehalten werden, dass der Großteil der theoretischen Literatur daraufhin deutet, dass Zugangsregulierungen einen negativen Effekt auf die Investitionen bzw. Investitionsanreize in Netzinfrastruktur haben. Gewisse Arbeiten kommen zwar zu anderen Hypothesen, allerdings lassen diese sich nicht empirisch belegen bzw. können nicht auf den Mobilfunkmarkt angewendet werden.“*[103]
>
> Empirische Literatur:
>
> *„Der Großteil dieser Literatur kommt zu dem Ergebnis, dass der regulierte Zugang zu den Netzen der Netzbetreiber zu geringeren Investitionen sowie der geringeren Verbreitung von Netzen der nächsten Generation führt.“*[104]

Diese Schlussfolgerungen sind höchst eindimensional und bei einer objektiven Betrachtung der ökonomischen Literatur nicht haltbar. Sie bilden den differenzierten Stand der theoretischen und empirischen Literatur nicht ab. Zudem basieren sie größtenteils auf Erkenntnissen zum Festnetz- und Breitbandmarkt, obwohl DICE Consult an anderer Stelle betont, dass diese Märkte nicht mit dem Mobilfunkmarkt vergleichbar seien.[105]

Nachfolgend wird zuerst dargelegt, dass die ökonomische Literatur (v. a. Post-Merger-Studien) nicht den allgemeinen Schluss eines positiven Zusammenhangs zwischen Investitionsaufwand und Marktkonzentration auf Ebene der MNOs zulässt (Abschnitt 4.1). Anschließend wird aufgezeigt, dass sich zugangsbasierter Wettbewerb positiv auf den Investitionsaufwand auswirken kann, jedenfalls aber Investitionen nicht beschränkt werden (Abschnitt 4.2).

4.1 Geringere Marktkonzentration führt im Mobilfunkmarkt nicht allgemein zu vermindertem Investitionsaufwand

Auf den meisten Märkten ist der Zusammenhang zwischen Wettbewerbsintensität und Investitionsaufwand weder eindeutig noch leicht zu bestimmen. Der Mobilfunkmarkt ist dabei keine Ausnahme. So existieren etwa verschiedene theoretisch denkbare Wirkungskanäle hinsichtlich des Ausbaus von Mobilfunknetzen:[106]

103 Ibid., S. 44.
104 Ibid., S. 44.
105 Ibid., S. 44.
106 Auflistung nicht abschließend. Vgl. für Investitionsanreize in Mobilfunkmärkten zusätzlich auch Berger-Kögler (2013), S. 13 ff.

- Einerseits kann ein hoher Wettbewerbsdruck Investitionsanreize schaffen, wenn MNOs durch einen schnellen und umfangreichen Ausbau Wettbewerbsvorteile gegenüber ihren Konkurrenten erlangen können (und umgekehrt im Falle eines relativ langsameren Ausbaus Wettbewerbsnachteile drohen).
- Andererseits ist nicht auszuschließen, dass auch eine Erhöhung der Marktkonzentration in bestimmten Konstellationen (beispielsweise im Fall einer Fusion zweier MNOs) Investitionsanreize fördern kann – etwa, wenn aufgrund höherer Marktmacht die erwartete Rentabilität der Investitionen steigt oder freigesetzte Effizienzgewinne (u. a. Skaleneffekte, Synergien) es erleichtern, fixkostenintensive und risikobehaftete Investitionen zu tätigen.[107]

Der Zusammenhang zwischen Wettbewerb und Investitionen hängt somit auch im Mobilfunkmarkt von der jeweiligen Fallkonstellation ab. Allerdings werden vonseiten führender MNOs oftmals einseitig die vermeintlichen Vorteile hoher Marktkonzentration betont, während ein Netzzugang von Diensteanbietern mit Verweis auf die angebliche Beschränkung von Investitionsanreizen abgelehnt wird. Diese einseitige Darstellung wird den empirischen Erkenntnissen ökonomischer Forschung nicht gerecht.

Zunächst gibt es zahlreiche Studien, deren Befunde einen positiven Gesamteffekt höherer Konzentration im Mobilfunkmarkt auf Investitionen infrage stellen. Beispielsweise kommt eine aktuelle Untersuchung der britischen Medienaufsichtsbehörde (Office of Communications, i. F. Ofcom) auf Basis einer Analyse von 30 europäischen Ländern zu dem Schluss, dass stärker konzentrierte Mobilfunkmärkte im Zeitraum 2000-2018 geringere Investitionen zur Folge hatten.[108,109] Gemäß weiteren Robustheitsanalysen dieser Studie ist dies auch nicht durch eine höhere Netzwerkeffizienz zu erklären.[110,111] Insgesamt sind die Ergebnisse der ökonomischen Forschung allerdings differenziert. Dies verdeutlicht eine

107 Die Debatte betreffend die Frage, ob Investitionen eher unter Wettbewerbsbedingungen oder in Gegenwart von Marktmacht maximiert werden, wird oft auf zwei einflussreiche Studien der Ökonomen Schumpeter (1942) und Arrow (1962) zurückdatiert. Es existieren allerdings ökonomische Modelle, welche diese scheinbar widersprüchlichen Thesen in Einklang bringen können. Zudem ist der Zusammenhang zwischen Wettbewerbsintensität und Investitionsaufwand stets auch vor den spezifischen Parametern des jeweiligen Falls zu untersuchen.

108 Vgl. Ofcom (2020a), S. 5 f., 27 f., verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0036/209799/market-structure,-investment-and-quality-in-the-mobile-industry-discussion-paper.pdf.

109 Zusätzliche Informationen zur Datengrundlage, der methodischen Vorgehensweise und den empirischen Ergebnissen finden sich in den „Technical Annexes“ dieser Studie, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0032/209993/Technical-Annexes-Market-structure,-Investment-and-Quality-in-the-Mobile-Industry.pdf. Vgl. für eine Zusammenfassung der vorliegend präsentierten Befunde der Ofcom-Studie auch Godlovitch et al. (2021), S. 86 f., verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.comreg.ie/media/2021/10/ComReg-21101a.pdf.

110 Vgl. Ofcom (2020a), S. 28 ff.

111 Weiterhin untersucht die Ofcom-Studie für den Zeitraum 2011-2018 in 30 europäischen Ländern, ob ein Zusammenhang zwischen Marktkonzentration und Netzwerkqualität (approximiert über die 4G-Downloadgeschwindigkeit) empirisch festgestellt werden kann. Im Ergebnis findet die Studie keinen positiven Effekt einer höheren Marktkonzentration auf die Downloadgeschwindigkeit. Vgl. Ofcom (2020a), S. 28 ff.

Studie des Body of European Regulators for Electronic Communications (BEREC),[112,113] welche 14 empirische Studien zu den ökonomischen Effekten von erhöhter Konzentration aufgrund von Fusionen im europäischen Mobilfunkmarkt miteinander vergleicht.[114] Während zwei dieser Studien positive Auswirkungen der jeweiligen Fusion auf Investitionen feststellen, können vier weitere keinen marktweiten Effekt identifizieren. Hinsichtlich weiterer Wettbewerbsfaktoren (Preis, Netzwerkqualität) ist das Bild ebenfalls uneinheitlich. Die eigenen Analysen der BEREC-Studie liefern Hinweise auf preissteigernde und qualitätssenkende Effekte höherer Konzentration in Österreich und Deutschland.[115]

Für diese heterogenen Befunde zur Investitionswirkung von Konzentration im Mobilfunkmarkt existieren verschiedene Erklärungsansätze. Die jeweils abweichenden Voraussetzungen und Marktumstände der Fusionen können ebenso eine Rolle spielen wie Anreizwirkungen in der ökonomischen Forschung (beispielsweise wurden vier der 14 in der BEREC-Studie verglichenen Studien im Auftrag von MNOs erstellt). Auch Unterschiede in der Datengrundlage und der empirischen Methodik können abweichende Ergebnisse hervorrufen. Grundsätzlich muss das Analysedesign von Ex-Post-Studien zahlreichen Herausforderungen Rechnung tragen:

- Erstens ist das kontrafaktische Szenario angemessen zu bilden. Wird nicht hinreichend berücksichtigt, wie sich die zu analysierenden Wettbewerbsparameter (etwa: Investitionen, Qualitätsverbesserungen) in Abwesenheit der Fusion entwickelt hätten, kann eine Überschätzung der zusammenschlussbedingten Effizienzen die Folge sein.[116]
- Fusionen zwischen MNOs gehen oftmals mit Verpflichtungszusagen gegenüber den Wettbewerbsbehörden einher. Wird nicht berücksichtigt, dass diese Verpflichtungszusagen die negativen Effekte von Zusammenschlüssen ggf. abmindern, können die negativen Gesamteffekte allgemein unterschätzt werden.[117]
- Unterschiede in der Messung der Zielvariablen beeinflussen die ermittelten Befunde ebenfalls. So unterscheiden sich die existierenden Studien etwa in Bezug auf die gewählten Proxy-Variablen für Investitionen oder Netzwerkqualität sowie in der Zusammensetzung berücksichtigter Preisvariablen.[118]

112 Aufgabe dieses EU-Gremiums ist die Koordinierung der nationalen Regulierungspraxis der Mitgliedsstaaten und die Sicherstellung einer einheitlichen Anwendung des EU-Rechtsrahmens für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste.

113 BEREC (2018), S. 6-10, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8168-berec-report-on-post-merger-market-developments-price-effects-of-mobile-mergers-in-austria-ireland-and-germany.

114 Genakos, Valletti und Verboven (2018); Allen et al. (2017); Pedrós et al. (2017); Erharter und Gruber (2016); Ofcom (2016); RTR (2016); Aguzzoni et al. (2015); Csorba und Pápai (2015); Frontier Economics (2015); Houngbonon (2015); HSBC (2015); Elixmann et al. (2015); Affeldt und Nitsche (2014); Houngbonon und Jeanjean (2014).

115 BEREC (2018), S. 22, 34 f.

116 Vgl. dazu u. a. Ofcom (2020a), S. 9 ff., 32; Ofcom (2020b), S. 3 ff., 56 ff.; Godlovitch et al. (2021), S. 86 f.

117 Vgl. Godlovitch et al. (2021), S. 77, 87; zudem ergänzend Ofcom (2020a), S. 40.

118 Vgl. hierzu auch Godlovitch et al. (2021), S. 87.

- Schließlich kann allgemein eine Auswahlverzerrung vorliegen, da die ökonomische Forschung nur die tatsächlichen Auswirkungen *freigegebener* Zusammenschlüsse untersuchen kann. Die zwangsläufige Nichtberücksichtigung von untersagten Fusionen und solchen, die aufgrund einer pessimistischen Erfolgseinschätzung der MNOs überhaupt nicht angemeldet wurden, beschränkt u. U. die Aussagekraft der existierenden Forschung.[119] Dies dürfte insgesamt eher eine Überschätzung positiver Investmentwirkungen von Fusionen im Mobilfunkmarkt zur Folge haben.

Es lassen sich ohne Weiteres Studien identifizieren, deren Ergebnisse eine nicht angemessene Berücksichtigung dieser empirischen Herausforderungen vermuten lassen. Als Beispiel seien zwei Studien angeführt, die von der GSM Association (i. F. GSMA) herausgegeben wurden – einem weltweiten Industrieverband der Mobilfunkbetreiber, in dem u. a. Telefónica, Telekom und Vodafone vertreten sind.[120] Die erste GSMA-Studie aus dem Jahr 2020 kommt auf Basis eines Ländervergleichs zu dem Fazit, dass in Ländern mit drei MNOs durchschnittlich höhere Investitionsausgaben (CapEx) je MNO zu beobachten seien als in Ländern mit vier MNOs.[121] Nach Auffassung von Ofcom (2020a) ist die Validität dieser Ergebnisse jedoch aufgrund methodischer Mängel zu bezweifeln.[122] Die zweite Studie aus dem Jahr 2017 stellt fest, dass die Fusion zwischen Hutchison und Orange im Jahr 2017 zu einer verbesserten Netzwerkabdeckung und -geschwindigkeit führte.[123] Laut Ofcom sind diese Befunde allerdings nicht aussagefähig, da die GSMA-Analysen diverse Messungenauigkeiten aufweisen und nicht hinreichend berücksichtigen, welche Verbesserungen auch in Abwesenheit der Fusion eingetreten wären.[124]

Darüber hinaus existieren Anhaltspunkte dafür, dass eine Erhöhung der Marktkonzentration speziell in Deutschland eher zu verminderten Investitionen in Mobilfunknetze seitens der MNOs geführt hat. Dies lässt sich anhand von Daten zur LTE-Abdeckung in ländlichen Gebieten zeigen, welche im Rahmen einer von der Europäischen Kommission beauftragten Studie erhoben wurden.[125] Wie in Abb. 8 dargestellt, betrug die durchschnittliche LTE-abdeckung in Deutschland im Jahr vor der Übernahme von E-Plus durch Telefónica (2013) ca. 66 %. Im Jahr 2014 stieg sie auf 79 %, danach stieg sie bis zur Erreichung einer nahezu vollständigen Abdeckung im Jahr 2020 nur noch um durchschnittlich 3 %-Punkte pro Jahr

119 Vgl. Ofcom (2020a), S. 40.

120 Vgl. GSMA (2022), verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.gsma.com/membership/operator-membership.

121 Vgl. Abate et al., S. 16 f., verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2020/01/GSMA-Mobile-Market-Structure-and-Performance-in-Europe_February20.pdf.

122 Ofcom führt u. a. unberücksichtigte Kontrollvariablen und invalide Instrumente der Instrumentalvariablenschätzung an. Vgl. Ofcom (2020b), S. 7 ff.

123 Vgl. Pedrós et al. (2017), S. 31, verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2017/07/GSMA_Assessing-the-impact-of-mobile-consolidation-on-innovation-and-quality_36pp_WEB.pdf.

124 Vgl. Ofcom (2020b), S. 7 ff.

125 IHS Markit, OMDIA und Point Topic (2021), Datensatz (Stand 2020) verfügbar online (zuletzt abgerufen am 17.03.2022): https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-connectivity.

an. Insgesamt nahm eine Erhöhung der Abdeckung in ländlichen deutschen Gebieten von 65 % auf 95 % etwa sechs Jahre in Anspruch, während flächenmäßig größere westeuropäische Länder (Frankreich, Norwegen, Schweden, Spanien) nur 1 bis 2 Jahre benötigten.

Es zeigt sich also, dass der 4G/LTE-Ausbau in Deutschland trotz höherer Marktkonzentration nur langsam voranschritt, während gleichzeitig keine Diensteanbieterverpflichtung für dieses Spektrum vorlag. Diese Beobachtung ergänzt die zuvor präsentierten Befunde, nach denen deutsche Mobilfunkkunden im westeuropäischen Vergleich im Durchschnitt äußerst hohe Tarifpreise für langsame Downloadgeschwindigkeiten sowie geringe Datenmengen bezahlen.[126]

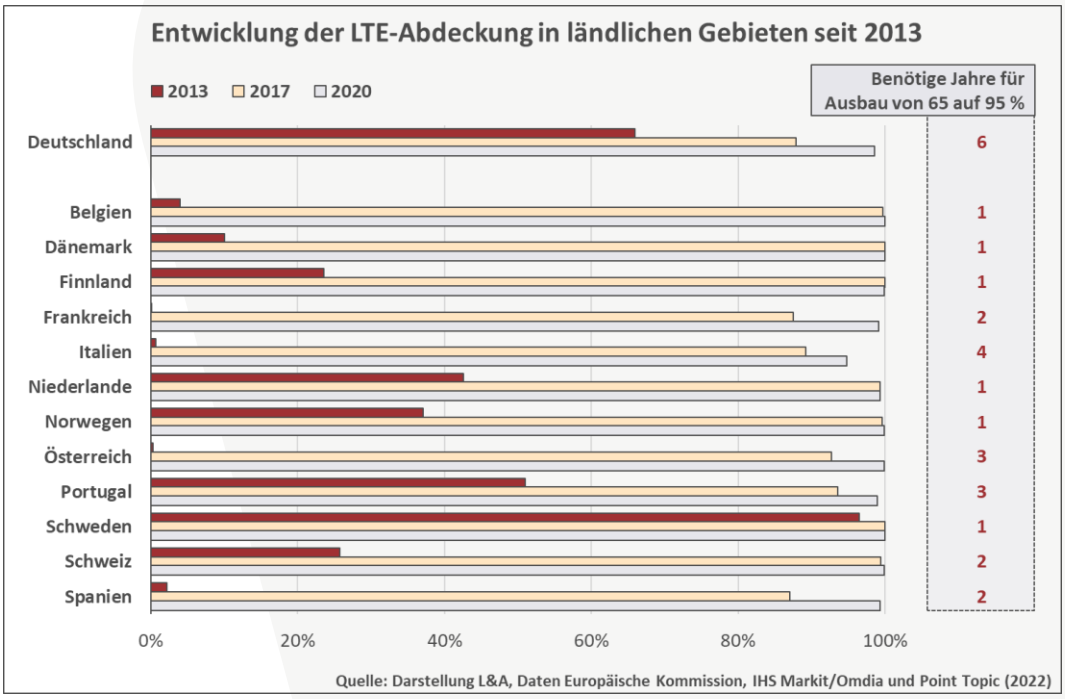


Abb. 8: Entwicklung der LTE-Abdeckung in ländlichen Gebieten in westeuropäischen Ländern seit 2013

Zusammenfassend wird die oftmals vorgebrachte Behauptung, dass sich eine höhere Konzentration im Mobilfunkbereich allgemein positiv auf Investitionen auswirkt, von der ökonomischen Literatur nicht unterstützt.[127] Somit ist auch eine Erhöhung des Wettbewerbsdrucks durch Diensteanbieter nicht grundsätzlich als investitionshemmend anzusehen. Wie nachfolgend gezeigt wird, kann zugangsbasierter Wettbewerb im Gegenteil sogar investitionsfördernd wirken.

126 Vgl. Abschnitt 2.3.2.

127 Dies bestätigt im Übrigen auch die im DICE-Telekom-Gutachten hervorgehobene Studie von Kim et al. (2011), vgl. S. 910.

4.2 Zugangsbasierter Wettbewerb führt im Mobilfunkmarkt ebenfalls nicht zu vermindertem Investitionsaufwand

Bislang haben nur wenige Studien den Zusammenhang zwischen zugangsbasiertem Wettbewerb und Investitionsaufwand speziell für den Mobilfunkmarkt untersucht. Die existierende ökonomische Literatur zeigt allerdings, dass es Szenarien gibt, in denen zugangsbasierter Wettbewerb investitionsfördernd wirkt. Beispielsweise kann ein Netzzugang von Diensteanbietern die Finanzierung von Mobilfunknetzen durch die MNOs erleichtern, etwa durch

- Erhöhung der Netzauslastung,
- Schaffung von Verkaufsmöglichkeiten in Bezug auf Überkapazitäten,
- Verringerung der Betriebskosten durch Skaleneffekte und
- Vorleistungszahlungen der Diensteanbieter (wodurch sich u. a. Investitionsrisiken und Marktzutrittsschranken auf der Netzebene in Form versunkener Kosten verringern).[128]

Besonders hohe Investitionsanreize wären zu erwarten, wenn Diensteanbieter im Zusammenhang mit einer Diensteanbieterverpflichtung auch die Möglichkeit erhielten, Kunden von dem Netz eines MNOs in das Netz eines anderes MNOs zu übertragen (bzw. zu „migrieren“). Dies würde den Infrastrukturwettbewerb zwischen MNOs intensivieren, da sie ohne entsprechend umfassende Ausbauinvestitionen (etwa zur Bereitstellung einer möglichst hohen Netzqualität) mittelfristig eine Kundenmigration und somit eine Senkung ihrer Auslastung und die Stärkung ihrer MNO-Wettbewerber erwarten müssten.[129]

Selbst für den Fall, dass sich in einem konkreten Szenario nur geringe investitionsfördernde Effekte (oder gar ein investitionsneutraler Gesamteffekt) eines Netzzugangs von Diensteanbietern feststellen lassen, verbleiben zudem positive Effekte in Bezug auf weitere Wettbewerbsparameter.[130] Die Höhe dieser zusätzlichen positiven Wettbewerbseffekte hängt wiederum fallspezifisch von weiteren Faktoren ab – etwa dem Grad der wirtschaftlichen Unabhängigkeit der Diensteanbieter von den MNOs, dem Umfang des Netzzugangs sowie der Frage, ob ein Zugang freiwillig oder aufgrund regulatorischer Verpflichtungen gewährt wird.[131] Durch das bekannte Problem der Auswahlverzerrung ist es zudem möglich, dass positive Wettbewerbseffekte eines Netzzugangs von Diensteanbietern in der empirischen Literatur relativ seltener dokumentiert sind.

---

128 Eine Literaturübersicht findet sich beispielsweise in Godlovitch et al. (2021), S. 91 f., u. a. mit Verweis auf Dolezal et al. (2019), Streule, Stewart und Bellis (2018) und SKMM (2008). Vgl. zu einigen dieser Punkte (insbesondere zur Erreichung von Skalenerträgen durch eine verbesserte Netzauslastung sowie zur Senkung von Investitionsrisiken und Marktzutrittsschranken) auch Berger-Kögler (2013), S. 16 f., mit Verweis auf Neumann (2002).

129 Vgl. hierzu auch L&A (2018), S. 20 f. In Abschnitt 3.1 wurde auch mit Verweis auf das 12. Sektorgutachten Telekommunikation der Monopolkommission dargelegt, dass MNOs bei funktionierendem Wettbewerb auf Wholesale-Märkten einen hohen Anreiz haben, mit Diensteanbietern Netzzugänge auszuhandeln.

130 Vgl. Abschnitt 3.1.

131 Vgl. ibid.

In diesem Zusammenhang kommt erneut die zuvor beschriebene Anreizproblematik zum Tragen.[132] Auf dem Wholesale-Markt führt ein Netzzugang von Diensteanbietern zunächst zu Vorteilen aufseiten der MNOs sowie zu einer Förderung von Investitionsanreizen (etwa durch Senkung des Investitionsrisikos). Bei einer isolierten Betrachtung des Wholesale-Marktes wäre also zu erwarten, dass MNOs Diensteanbietern auch in Abwesenheit einer Verpflichtung freiwillig Zugang zu ihren Netzen gewährten. Eine isolierte Betrachtung ist indes nicht möglich, da MNOs und Diensteanbieter auf dem Retail-Markt im Wettbewerb stehen. Ihrer Gewinnmaximierungsabsicht folgend haben MNOs einen Anreiz, den Zugang von (unabhängigen) Diensteanbietern zu beschränken, um eine Intensivierung des Wettbewerbs auf dem Retail-Markt zu verhindern.[133]

Keinesfalls soll behauptet werden, dass die ökonomische Literatur nur positive Effekte zugangsbasierten Wettbewerbs kennt. Vielmehr sind die existierenden Studien hinsichtlich ihres Analysedesigns, der jeweils betrachteten Szenarien und ihrer Schlussfolgerungen äußerst heterogen. Oftmals erfolgt anstatt einer objektiven Gesamtschau jedoch nur eine einseitige Auslegung der wissenschaftlichen Forschung. Das DICE-Telekom-Gutachten lässt die etablierten positiven Wettbewerbseffekte etwa unerwähnt und stellt lediglich fest, dass ein „*negative*[r] *Einfluss von Zugangsregulierungen auf die Investitionsanreize und Investitionen*“ vielfach belegt sei.[134] Diese einseitige Auslegung wirft mehrere Probleme auf:

- Die als Nachweis zitierten Studien beziehen sich fast ausschließlich auf die Festnetz- und Breitbandinfrastruktur (dies wird von den DICE-Gutachtern auch selbst eingestanden[135]). Eine Erörterung der Frage, inwieweit diese Befunde überhaupt auf den Mobilfunkmarkt übertragbar sein könnten, unterbleibt. Es fehlt somit jeglicher konkrete Zusammenhang mit dem vorliegend relevanten Markt.

- Vielmehr heißt es an anderer Stelle, dass sich „*[d]er Festnetzmarkt* […] *in einigen Punkten grundlegend vom Mobilfunkmarkt*“ unterscheidet, sodass Erkenntnisse aus dem Festnetzmarkt „*nicht einfach auf den Mobilfunkmarkt angewendet werden*“ könnten.[136] Es erschließt sich nicht, wieso sich die Literaturauswertung des DICE-Telekom-Gutachtens vorrangig auf Erkenntnisse des Festnetzmarktes stützt, während die Vergleichbarkeit beider Märkte gleichzeitig abgelehnt wird.

- Erkenntnisse der ökonomischen Forschung zu positiven Effekten auf Investitionen bzw. Investitionsanreize werden fast vollständig ignoriert. Das DICE-Telekom-Gutachten zitiert nur eine einzige Studie,[137] welche sich mit den Vorteilen eines regulatorisch

132 Vgl. v. a. Abschnitte 2.2 und 2.3.
133 Vgl. Berger-Kögler (2013), S. 16 f. Wie v. a. in Abschnitt 3.1 ausgeführt, werden Anreize der MNOs, ihre Netze für Diensteanbieter zu öffnen, im Falle nicht funktionierenden Wholesale-Wettbewerbs minimiert.
134 DICE-Telekom-Gutachten, S. 43.
135 Vgl. DICE-Telekom-Gutachten, S. 45.
136 DICE-Telekom-Gutachten, S. 44.
137 Cave (2006).

vereinfachten Netzzugangs befasst. Darüber hinaus wird lediglich pauschal behauptet, sämtliche Hypothesen zu positiven Effekten ließen sich *„nicht empirisch belegen bzw. können nicht auf den Mobilfunkmarkt angewendet werden*."[138] Wie oben dargelegt, ist dies eine höchst einseitige Auslegung, welche den Ergebnissen der ökonomischen Forschung nicht gerecht wird.

- Schließlich stellt der behauptete Wirkungskanal, nach dem Zugangsverpflichtungen zu einer Verringerung der Investitionen von MNOs in ihre Netzinfrastruktur führen, keine nachvollziehbare Strategie dar. MNOs verwenden für ihre eigenen Kunden und die Kunden von Diensteanbietern dieselbe Infrastruktur. Würde ein MNO als Reaktion auf zugangsbasierten Wettbewerb seine Investitionen in das eigene Netz reduzieren, verschlechterte er auch die Leistung gegenüber seinen eigenen Kunden – welche zudem oft höherpreisige Tarife beziehen als Kunden von Diensteanbietern.

Die Behauptung eines negativen Einflusses von Zugangsregulierungen bleibt somit bereits unsubstantiiert. Der Vortrag des DICE-Telekom-Gutachtens zum Stand der empirischen Forschung zu zugangsbasiertem Wettbewerb im Mobilfunkmarkt stützt sich im Wesentlichen auf eine einzige Publikation (Kim et al., 2011). Diese u. a. von Mitarbeitern eines MNOs (Orange) durchgeführte Studie untersucht den Zusammenhang zwischen Diensteanbieter-Netzzugang und MNO-Investitionsverhalten für 21 OECD-Staaten im Zeitraum 2000-2008. Inwieweit diese Befunde auf die Geschäftsmodelle und Dynamiken des heutigen Mobilfunkmarktes in Deutschland übertragbar sind, erörtert das DICE-Telekom-Gutachten nicht. Auch ist unklar, ob die berücksichtigte Zielvariable („CapEx-Intensität") eine sinnvolle Proxy-Variable für die vorliegend relevanten Investitionen darstellt. Darüber hinaus legt das DICE-Telekom-Gutachten die Ergebnisse auch einseitig aus: Kim et al. (2011) weisen in ihren Ausführungen explizit darauf hin, dass

- positive Wettbewerbswirkungen eines Diensteanbieter-Netzzugangs negative Effekte kompensieren können,[139]
- eine Verringerung von Investitionsanreizen nicht mit einer tatsächlichen Reduktion von Investitionen gleichzusetzen ist[140] und
- ein Diensteanbieter-Netzzugang selbst für den Fall, dass verminderte Investitionstätigkeiten beobachtbar sind, insgesamt vorteilhaft sein kann.[141]

138 DICE-Telekom-Gutachten, S. 44.

139 Kim et al. (2011), S. 910: *„This paper focuses on the investment problem of network-operating incumbents and addresses the overall effect of MVNOs and access regulation regardless of market conditions, specific regulations, MVNO capabilities, or MNO strategies that may compensate for any loss due to spillovers*."

140 Ibid., S. 907, 916.

141 Ibid., S. 916: *„Therefore, a lower investment intensity should not necessarily be interpreted as evidence against granting market access to MVNOs*."

Es ist somit festzuhalten, dass die Erkenntnisse der ökonomischen Literatur zum Zusammenhang zwischen Investitionsanreizen und -aufwand einerseits und zugangsbasiertem Wettbewerb andererseits wesentlich differenzierter sind, als dies etwa im DICE-Telekom-Gutachten behauptet wird.[142] Es existieren Szenarien, in denen ein positiver Zusammenhang zu erwarten ist. Jedenfalls führt zugangsbasierter Wettbewerb auch im Falle einer neutralen Investitionswirkung zu weiteren Wettbewerbsvorteilen.

[142] Vgl. DICE-Telekom-Gutachten, S. 44.

Literaturverzeichnis

1&1. *Netzaufbau: Unser Weg zum 5G-Netz.* 1&1, Unternehmenswebsite, 2022.

Abate, Serafino, Pau Castells, Kalvin Bahia, und Mayuran Sivakumaran. *Mobile Market Structure and Performance in Europe. Lessons from the 4G Era.* GSMA, 2020.

Affeldt, Pauline, und Rainer Nitsche. *A Price Concentration Study on European Mobile Telecom Markets: Limitations and Insights.* E.CA Economics und ESMT European School of Management and Technology, ESMT Research Working Paper Nr. ESMT-14-07, Studie im Auftrag von Telefónica, 2014.

Aguzzoni, Luca, et al. *Ex-Post Analysis of Two Mobile Telecom Mergers: T-Mobile/tele.ring in Austria and T-Mobile/Orange in the Netherlands.* Studie in Kooperation mit der Authority for Consumers & Markets (ACM), der Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) und der Europäischen Kommission, 2015.

Allen, James, et al. *Economic Impact of Competition Policy Enforcement on the Functioning of Telecoms Markets in the EU.* Lear, DIW Berlin und Analysis Mason, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, 2017.

Arrow, Kenneth J. „Economic Welfare and the Allocation of Resources to Invention." In *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, von Universities-National Bureau Committee for Economic Research & Committee on Economic Growth of the Social Science Research Council, Herausgeber: Richard R. Nelson, 609-626. Princeton: Princeton University Press, 1962.

Baumol, William J., und Robert D. Willig. „Fixed Costs, Sunk Costs, Entry Barriers, and Sustainability of Monopoly." *The Quarterly Journal of Economics*, 1981: 405-431.

BEREC. *BEREC Report on Post-Merger Market Developments - Price Effects of Mobile Mergers in Austria, Ireland and Germany.* Body of European Regulators for Electronic Communications, 2018.

Berger-Kögler, Ulrike. *Die ökonomische Notwendigkeit der Auferlegung einer Diensteanbieterverpflichtung bei der bevorstehenden Neuvergabe von Frequenzen.* Studie im Auftrag von mobilcom-debitel, 2013.

Braun, Menessa R., Julian Knips, und Christian Wernick. *Die Angebotsentwicklung auf dem deutschen Mobilfunkmarkt 2017-2020.* WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 468, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, 2020.

Bundeskartellamt. *Stellungnahme zur Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur, Frequenzen aus den Bereichen 2 GHz und 3,4 bis 3,7 GHz.* Bundeskartellamt, 06. August 2018.

Bundesnetzagentur. *Das Präsidium der Bundesnetzagentur - Unsere Mission.* Bundesnetzagentur, Unternehmenswebsite, 2022.

Bundesnetzagentur. *Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2020/2021.* Bundesnetzagentur, Bericht gemäß § 195 Abs. 1 TKG, 2021.

Calzada, Joan, und Fernando Martínez-Santos. „Pricing Strategies and Competition in the Mobile Broadband Market." *Journal of Regulatory Economics*, 2016: 70-98.

Cave, Martin. „Encouraging Infrastructure Competition via the Ladder of Investment." *Telecommunications Policy*, 2006: 223-237.

Cottam, Teresa, und Morgan ap Darran. *MVNO Opportunities and Strategies.* Telesperience, Telesperience Insights Paper (gesponsert von Amdocs Optima), 2016.

Csorba, Gergely, und Zoltán Pápai. „Does One More or One Less Mobile Operator Affect Prices? A Comprehensive Ex-Post Evaluation of Entries and Mergers in European Mobile Telecommunication Markets." *IEHAS Discussion Paper Nr. MT-DP - 2015/41*, 2015.

Deutsche Telekom. „5G hilft bei der Energiewende." In *Auf dem Weg zu 5G*, 8-9. Deutsche Telekom in Kooperation mit connect, 2017.

Díaz-Pinés, Agustín, und Alexia Lee González Fanfalone. „Triple and Quadruple Play Bundles of Communication Services." *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, 2015.

Dolezal, Ivo, Boris Husar, Marek Komada, und Martina Habanova. *Recommendations Document on National Roaming Access Terms and Conditions, as well as MVNO Access Terms and Conditions.* Pricewaterhousecoopers Advisory, Studie im Auftrag der Georgian National Communications Commission, 2019.

Elixmann, Dieter, Ilsa Godlovitch, Iris Henseler-Unger, Rolf Schwab, und Ulrich Stumpf. *Competition & Investment: An Analysis of the Drivers of Investment and Consumer Welfare in Mobile Telecommunications.* WIK-Consult, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Studie im Auftrag von Ofcom, 2015.

Erharter, Dominik, und Johannes Gruber. *The Austrian Market for Mobile Communication Services to Private Customers. An Ex-Post Evaluation of the Mergers H3G/Orange und TA/Yesss!* Österreichische Bundeswettbewerbsbehörde (BWB), Sektoruntersuchung BWB/AW-393, 2016.

freenet. „FREE - Unternehmenspräsentation der freenet AG." 2021.

Frequenzvergabe 2010. Verfügung 59/2009 im Amtsblatt der Bundesnetzagentur Nr. 20/2009 (Entscheidung der Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur, 12. Oktober 2009).

Frequenzvergabe 2019. Az. BK1-17/001 (Entscheidung der Präsidentenkammer der Bundesnetzagentur, 26. November 2018).

Fritz, Daniel, Niklas Gösser, Justus Haucap, und Ulrich Heimeshoff. *Wettbewerb im Mobilfunk in Deutschland. Ein Gutachten im Auftrag der Deutsche Telekom AG.* DICE Consult, 2021.

Frontier Economics. *Assessing the Case for In-Country Mobile Consolidation.* Frontier Economics, Studie im Auftrag von GSMA, 2015.

Garrido, Elisabet, und Jason Whalley. „Competition in Wholesale Markets: Do MNOs Compete to Host MVNOs?“ *Telecommunications Policy*, 2013: 1124-1141.

Genakos, Christos, Tommaso M. Valletti, und Frank Verboven. „Evaluating Market Consolidation in Mobile Communications.“ *Economic Policy*, 2018: 45-100.

Godlovitch, Ilsa, Julian Knips, Christian Wernick, Christin Gries, Stefano Lucidi, und Menessa R. Braun. *The Role of MVNOs in Evolving Mobile Markets.* WIK-Consult, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Studie im Auftrag von ComReg, 2021.

Godlovitch, Ilsa, René Arnold, Christin-Isabel Gries, J. Scott Marcus, und Serpil Taş. *Technological Developments and Roaming.* WIK-Consult, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, 2019.

GSMA. *Membership: Our Members - Germany.* GSMA, Unternehmenswebsite, 2022.

Hardouin, Eric. *Orange 5G Vision.* Orange, Unternehmenspräsentation, Juli 2018.

Haucap, Justus. „Wettbewerb und Regulierung im Mobilfunk aus Sicht der ökonomischen Theorie.“ In *Mobilfunk zwischen Wettbewerb und Regulierung*, von Jörn Kruse und Justus Haucap, 47-76. München: Verlag Reinhard Fischer, 2004.

Haucap, Justus, und Christiane Kehder. *Ökonomische Evaluation der Bundesanteile an der Deutschen Telekom AG. Ein Gutachten im Auftrag des Verbands der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten (VATM) e.V.* DICE Consult, 2021.

Heise Online. „Netzstart von 1&1: 'Gehen Sie mal von 2023 aus'.“ 06. August 2021.

Houngbonon, Georges V. *The Impact of Entry and Merger on the Price for Mobile Telecommunications Services.* International Telecommunications Society (ITS), 26th European Regional ITS Conference, Studie im Auftrag von Orange, 2015.

Houngbonon, Georges V., und François Jeanjean. *Is There a Level of Competition Intensity that Maximises Investment in the Mobile Telecommunications Industry.* SSRN Electronic Journal, Studie im Auftrag von Orange, 2014.

HSBC. *Supersonic: European Telecoms Mergers will Boost Capex, Driving Prices Lower and Speeds Higher.* Hongkong & Shanghai Banking Corporation, 2015.

IHS Markit, OMDIA und Point Topic. *Broadband Coverage in Europe 2020. Mapping Progress Towards the Coverage Objectives of the Digital Agenda.* Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, 2021.

Jun, Jooyong, Jeong Wook Byun, und Eunjung Yeo. „Upstream Regulation in Mature Network Industry: Evidence from Nordic Mobile Telecommunications Markets." *Applied Economics Letters*, 2018: 1230-1236.

Kalmus, Philip, und Lars Wiethaus. „On the Competitive Effects of Mobile Virtual Network Operators." *Telecommunications Policy*, 2010: 262-269.

Katsarakis, Michalis, Georgios Fortetsanakis, Paulos Charonyktakis, Alexandros Kostopoulos, und Maria Papadopouli. „On User-Centric Tools for QoE-Based Recommendation and Real-Time Analysis of Large-Scale Markets." *IEEE Communications Magazine*, 2014: 37-43.

Kim, Byung Woon, und Seong Ho Seol. „Economic analysis of the Introduction of the MVNO System and Its Major Implications for Optimal Policy Decisions in Korea." *Telecommunications Policy*, 2007: 290-304.

Kim, Jihwan, Yunhee Kim, Noel Gaston, Romain Lestage, Yeonbae Kim, und David Flacher. „Access Regulation and Infrastructure Investment in the Mobile Communications Industry." *Telecommunications Policy*, 2011: 907-919.

Kruse, Jörn. *Das Verhältnis von Diensteanbietern und Netzbetreibern im deutschen Mobilfunk.* Hamburg: S+W Steuer- und Wirtschaftsverlag, 1995.

L&A. *Diensteanbieter im 5G Mobilfunk. Wettbewerbsökonomische Stellungnahme zur Diensteanbieterverpflichtung.* Lademann & Associates, Stellungnahme im Auftrag der freenet AG, 2018.

Lauer, Fritz, und Peter Unger. *Entwicklung der Mobilfunknetze in Richtung 5G.* Deutsche Telekom, Unternehmenspräsentation, 05. März 2019.

Lehikoinen, Jukka, Pierre Pont, und Yannick Sent. *Virtually Mobile: What Drives MVNO Success.* Telecom, Media & High Tech Extranet, McKinsey & Company, 2014.

Monopolkommission. *Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch.* 12. Sektorgutachten der Monopolkommission gemäß § 195 Abs. 2, 3 TKG, 2021.

Nakajima, Soichi. *Deutschlands Mobilfunkpreise im internationalen Vergleich. Analyse von 12 Industrieländern.* Tarifica, Studie im Auftrag von Bitkom, 2020.

NEREO. *MVNO Business Essentials.* Nereo Consulting e Inversiones, 2014.

Neumann, Karl-Heinz. *Volkswirtschaftliche Bedeutung von Resale.* WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 230, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, 2002.

Neumann, Karl-Heinz, Thomas Plückebaum, Sonia Strube Martins, und Werner Neu (Mitwirkung). *Network Sharing im Mobilfunk und Festnetz-Mobilfunk-*

Konvergenz in der Schweiz. WIK-Consult, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Studie im Auftrag des schweizerischen Bundesamts für Kommunikation und der Eidgenössischen Kommunikationskommission, 2016.

New Street Research. *Datensatz zu durchschnittlichen Preisen und Datenvolumina von Mobilfunktarifen in Westeuropa.* New Street Research, Datenlieferung an L&A, 2022.

Ofcom. *A Cross-Country Econometric Analysis of the Effect of Disruptive Firms on Mobile Pricing.* Office of Communications, 2016.

Ofcom. *Market Structure, Investment and Quality in the Mobile Industry.* Economics Discussion Paper Series in Communications Regulation (1), Office of Communications, 2020a.

Ofcom. *Technical Annexes: Market Structure, Investment and Quality in the Mobile Industry.* Economics Discussion Paper Series in Communications Regulation (1), Office of Communications, , 2020b.

Ookla. *Speedtest Global Index, Global Median Speeds (Mobile).* Ookla Speedtest, Januar 2022.

Pedrós, Xavier, Kalvin Bahia, Pau Castells, und Serafino Abate. *Assessing the Impact of Mobile Consolidation on Innovation and Quality. An Evaluation of the Hutchison/Orange Merger in Austria.* GSMA, 2017.

Reichl, Wolfgang, Ernst-Olav Ruhle, und Stephan Wirsing. *Studie zu Netzkosten für Freenet für einen 5-Markteintritt. Wirtschaftliche Abschätzung der Netzkosten für ein regionales 5G Netz in weißen Flecken und ein nationales Netz.* SBR-net Consulting AG, Studie im Auftrag von Freenet, 2018.

Ross, Thomas W. „Sunk Costs and the Entry Decision." *Journal of Industry, Competition and Trade*, 2004: 79-93.

RTR. *Ex-Post Analysis of the Merger Between H3G Austria and Orange Austria.* Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH, Studie im Auftrag der österreichischen Bundeswettbewerbsbehörde (BWB), 2016.

RTR. *RTR Telekom Monitor Jahresbericht.* Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH, 2015.

Sabanovic, Ruza. *Capital Markets Day 2020, Break Out Session 4: Our 5G Approach.* Telenor Group, Unternehmenspräsentation, 2020.

Schumpeter, Joseph A. *Capitalism, Socialism and Democracy.* New York: Harper & Row, 1942.

SKMM. *Mobile Virtual Network Operators (MVNO). The Redefining Game.* Malaysian Communications and Multimedia Commission (SKMM), 2008.

Sörries, Bernd, und Matthias Franken. *Zukünftige Entwicklung des Mobilfunkdatenverkehrs in Deutschland.* WIK-Consult, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Studie im Auftrag der Drillisch Netz AG, 2020.

Spoerr, Wolfgang, und Thomas Ruthemeyer. *Förderung des Dienstewettbewerbs nach § 105 TKG. Stellungnahme zu den Orientierungspunkten der Bundesnetzagentur.* Hengeler Mueller, Rechtsgutachten im Auftrag der freenet AG, 21.03.2022.

Streule, Ian, Janette Stewart, und Audrey Bellis. *MVNO Aspects of the Commission's Mobile Market Review.* Analysys Mason, Studie im Auftrag von Trustpower, 2018.

Telefónica Deutschland. *Benefits for Private Users and Society: 5G is Much More than Smooth Mobile Gaming.* Telefónica, Pressemitteilung, 11. Dezember 2019.

Telefónica Deutschland. *ESG Investor Presentation.* Telefónica, Unternehmenspräsentation, November 2021.

Telefónica Deutschland/E-Plus. Fall M.7018 (Europäische Kommission, 02. Juli 2014).

teltarif. *Verschmolzen: Telekom-Tochter Multibrand in Telekom-Mutter integriert.* teltarif, 21.01.2022.

Transatel vs. Telefónica Germany. BK2b-21/005 (Entscheidung der 2. Beschlusskammer der Bundesnetzagentur, 14. Oktober 2021).

van der Berg, Rudolf, et al. „Wireless Market Structures and Network Sharing." *OECD Digital Economy Papers*, 2014.

VATM. *VATM-Marktstudien, Jahrgänge 2010-2021.* Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten, Marktstudien erstellt in Kooperation mit Dialog Consult, 2022.

Vodafone. *Vodafone Technology Investor Briefing.* Vodafone, Unternehmenspräsentation, Juni 2021.

Wössner, Dirk. *5G: Mythos & Wirklichkeit.* Deutsche Telekom, Unternehmenspräsentation, 2019.

HENGELER MUELLER

Rechtsgutachten

Förderung des Dienstewettbewerbs nach § 105 TKG
Stellungnahme zu den Orientierungspunkten der Bundesnetzagentur

erstellt für die
freenet AG

von

Prof. Dr. Wolfgang Spoerr
Dr. Thomas Ruthemeyer

Berlin, 21. März 2022

Inhaltsverzeichnis

A. Sachverhalt und Fragestellung 4

B. Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse 5

C. Rechtliche Würdigung 6

I. Zum Prüfungsmaßstab des § 105 TKG 6

1. Erhaltung eines wirksamen Wettbewerbs ist ausreichend, auf beträchtliche Marktmacht kommt es nicht an 7

2. Gestaltungsauftrag der BNetzA, den Wettbewerb kontinuierlich zu fördern 8

3. Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen ist lediglich zu "berücksichtigen" ... 10

II. Ausgangspunkt: Prüfung der Wettbewerbsverhältnisse unter Berücksichtigung des Ansatzes zur Durchführung von Marktanalysen (3-Kriterien-Test) 10

1. Abgrenzung des relevanten Mobilfunkmarktes 11

a) Sachlich relevanter Markt 11

b) Räumlich relevanter Markt 12

2. Beträchtliche Marktzutrittsschranken (Kriterium 1) 12

a) Eingeschränkter Marktzutritt durch Frequenzknappheit als absolute Marktzutrittsschranke 13

b) Hohe Marktzutrittskosten sowie rechtliche und regulatorische Hürden beim Aufbau der eigenen Netzinfrastruktur 13

c) Auch National Roaming Vereinbarungen ermöglichen keinen uneingeschränkten Markteintritt und Wettbewerb 14

d) Wettbewerbs- und verhaltensbestimmende Wirkung der Diensteanbieterverträge (Laufzeit, Zielvereinbarungen) 15

3. Keine Tendenz zu wirksamen Wettbewerb (Kriterium 2) 16

4. Anwendung des allgemeinen Wettbewerbsrechts ist weder ausreichend noch zielführend (Kriterium 3) 17

III. Zugangsverpflichtung ist geeignet, den Wettbewerb zu fördern 18

IV. Zugangsverpflichtung ist zur Erhaltung oder Erreichung eines wirksamen Wettbewerbs erforderlich, insbesondere ist das Verhandlungsgebot wirkungslos 19

1. Netzbetreiber führen Verhandlungen nur formal und ohne Einigungsabsicht 20

2. Wettbewerb konzentriert sich auf die drei Mobilfunknetzbetreiber und diese Tendenz wird durch den Eintritt von 1&1 noch weiter verstärkt..... 21

3. Besonderheiten des deutschen Mobilfunkmarkts begünstigen eine stillschweigende Kollusion der Netzbetreiber..... 22

4. Geschäftsaktivitäten der Diensteanbieter bei 5G werden auf bloßes Reselling beschränkt..... 23

V. Auswirkungen auf künftige Investitionen insbesondere in den Netzausbau 24

VI. Es gibt keine hinreichend gesicherten Anhaltspunkte dafür, dass der Aufbau des vierten Netzes auf absehbare Zeit die Wettbewerbsprobleme beseitigt..... 25

A. Sachverhalt und Fragestellung

1 Die freenet AG ("**Freenet**") ist Diensteanbieter ohne eigene Netzinfrastruktur (*Light-MVNO*) und begehrt den Erlass einer Zugangsverpflichtung, die bei der nächsten Frequenzvergabe als Bedingung mit den Frequenznutzungsrechten zu verknüpfen ist (§ 105 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 TKG).[1]

2 Die Bundesnetzagentur ("**BNetzA**") hat am 24. Januar 2022 mit Blick auf die anstehende Frequenzvergabe Orientierungspunkte zur Bereitstellung von Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1.800 MHz und 2,6 GHz für den Ausbau digitaler Infrastrukturen ("**Orientierungspunkte**") zur Konsultation gestellt. Darin sind auch Ausführungen zur Förderung des Dienstewettbewerbs enthalten:

> *"Im Rahmen der Bereitstellung von Frequenzen soll auch der Dienstewettbewerb gefördert werden. Hierbei wird nach Festlegung der Verfahrensart zu prüfen sein, ob hierzu über die derzeitige Diensteanbieterregelung hinausgehende Maßnahmen geboten sein könnten."*[2]

3 Die Monopolkommission hat im 12. Sektorgutachten empfohlen, den Erlass einer Diensteanbieterverpflichtung nach § 105 TKG zu prüfen, sofern "*positive Erfahrungen mit dem Verhandlungsgebot weiterhin ausbleiben*".[3] Bei dieser Überprüfung stützt sich die BNetzA unter Berücksichtigung der Marktbedingungen und der verfügbaren Vergleichsgrößen auf eine objektive, vorausschauende Beurteilung der Wettbewerbsverhältnisse. Ferner prüft sie, ob Maßnahmen zur Erhaltung oder Erreichung eines wirksamen Wettbewerbs erforderlich sind und die voraussichtlichen Auswirkungen solcher Maßnahmen auf bestehende oder künftige Investitionen der Marktteilnehmer insbesondere in den Netzausbau (§ 105 Abs. 2 S. 3 TKG). Derzeit könne laut BNetzA eine Entscheidung noch nicht getroffen werden, da u.a. die weiteren Entwicklungen auf dem Vorleistungsmarkt, einschließlich die Bereitstellung von 5G-Leistungen an Diensteanbieter, weiter zu evaluieren seien:

> *"Derzeit sind jedoch weder die Art der Bereitstellung der Frequenzen noch deren Laufzeit entschieden. Nach Ansicht der Bundesnetzagentur ist hinsichtlich der Gebotenheit etwaiger Maßnahmen zunächst die* ***Wirkung der derzeitigen Diensteanbieterregelung zu evaluieren****. Daher sollen die weiteren Entwicklungen des Vorleistungsmarktes –* ***auch hinsichtlich der Bereitstellung von 5G an Diensteanbieter/MVNO*** *– beobachtet und in die Entscheidungen über das weitere Vorgehen eingebracht werden. Die Bundesnetzagentur behält sich hierzu vor, frühzeitig vertiefte Anhörungen durchzuführen, um den* ***hohen gesetzlichen Prüfmaßstab*** *auszufüllen (§ 105 Abs. 2 i.V.m. § 11 Abs. 3 TKG)."*[4] *(Herv. d. Verf.)*

4 Für Endkunden in Deutschland ist es seit 2019 möglich, bei verschiedenen Anbietern Tarife mit 5G-Mobilfunkleistungen zu buchen. Entsprechende Tarife wurden zunächst ab

---

1 Der Begriff "*Diensteanbieter*" erfasst im Folgenden auch Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen mit Zugang zur Netzintelligenz als sog. *Mobile Virtual Network Operator* (MVNO) und Wiederverkäufer (*Reseller*).

2 Orientierungspunkte, S. 26.

3 *Monopolkommission*, 12. Sektorgutachten, Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch, Rn. 282.

4 Orientierungspunkte, S. 26.

dem 17. Juli 2019 von Vodafone angeboten.[5] Die Telekom führte als zweite Netzbetreiberin in Deutschland am 5. September 2019 5G-Leistungen für die eigenen Endkunden ein.[6] Telefónica hat 5G-Tarife seit dem 3. Oktober 2020 für ihre Endkunden in Deutschland im Angebot.[7] Obwohl die Markteinführung von 5G bereits über zwei Jahre zurückliegt, haben Diensteanbieter noch immer keinen uneingeschränkten 5G-Zugang, so dass kein wirksamer Wettbewerb möglich ist. Anfang 2022 erfolgten zwar erste Öffnungen durch Vodafone und Telekom.[8] Diese gehen aber nicht weit genug und erlauben Diensteanbietern insbesondere keine umfassende Vermarktung eigener 5G-Tarife. Zudem sind die leichten Öffnungen nicht Resultat des Verhandlungsgebots, was sich u.a. daran zeigt, dass Diensteanbieter seit über zwei Jahren ohne Erfolg versucht haben, Zugang zu 5G-Leistungen zu erhalten. Es bedurfte vielmehr der Klarstellungen des Bundesverwaltungsgerichts, dass eine beharrliche Verweigerungshaltung der Netzbetreiber bei zukünftigen Frequenzvergabeverfahren zur Auferlegung einer strikten Diensteanbieterverpflichtung führen kann.[9]

5 Die Unterzeichner wurden von Freenet gebeten, zu den Orientierungspunkten betreffend die Diensteanbieterregelung Stellung zu nehmen.

B. Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

6 Die rechtliche Prüfung gelangt zu folgenden wesentlichen Ergebnissen:

1. Die BNetzA ist nach § 105 TKG nicht nur berechtigt, sondern auch verpflichtet, eine Zugangsverpflichtung zur Förderung des Wettbewerbs und zur Vermeidung weiterer Wettbewerbsverfälschungen zu erlassen.

2. Bei ihrer Entscheidung hat die BNetzA den Wettbewerb auf dem Mobilfunkmarkt zu analysieren (§ 105 Abs. 2 S. 3 TKG). Der Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen, einschließlich die Anforderungen des 3-Kriterien-Tests, sind bei der Beurteilung zu berücksichtigen und bilden den Rechtsrahmen.

3. Die Prüfung des 3-Kriterien-Tests zeigt, dass der deutsche Mobilfunkmarkt durch beträchtliche und anhaltende Marktzutrittsschranken gekennzeichnet ist (Kriterium Nr. 1) und er nicht zu wirksamen Wettbewerb tendiert (Kriterium Nr. 2). Die Anwendung des allgemeinen Wettbewerbsrechts ist weder ausreichend noch

---

5 Mobilfunk. Vodafone startet 5G-Netz in Deutschland, 17.07.2019, abrufbar unter https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/mobilfunk-vodafone-startet-5g-netz-in-deutschland/24597506.html?ticket=ST-6880162-DlmdsKTATnnejJk75qtd-cas01.example.org.

6 5G funkt live in fünf Städten, 05.09.2019, abrufbar unter https://www.telekom.com/de/medien/medieninformationen/detail/5g-funkt-live-in-fuenf-staedten-580454.

7 Mit 5G bieten wir Kunden neue Perspektiven, abrufbar unter https://www.telefonica.de/5g.html.

8 https://www.teltarif.de/mobilcom-debitel-service-provider-5g-freenet/news/86868.html.

9 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 98 – EWE TEL.

zielführend, da das Wettbewerbsrecht – anders als die Frequenzregulierung – nicht der Wettbewerbsförderung dient und im Übrigen auch nicht geeignet ist, das bestehende Marktversagen auf dem deutschen Mobilfunkmarkt zu beheben (Kriterium Nr. 3).

4. Die weiteren Voraussetzungen für eine Zugangsverpflichtung liegen vor: Sie würde nachweislich den Wettbewerb fördern und ist somit ein geeignetes Mittel zur Frequenzregulierung. Alternative, mildere Maßnahmen sind nicht ersichtlich. Insbesondere hat sich das Verhandlungsgebot, dessen Anforderungen durch das BVerwG konkretisiert wurden, als nicht praxistauglich und wettbewerbsfördernd erwiesen. Das zeigt sich u.a. daran, dass Diensteanbieter auch mehr als zwei Jahre nach Markteinführung noch immer keinen uneingeschränkten Zugang zu 5G-Tarifen haben. Eine Zugangsverpflichtung führt auch nicht zu weniger Investitionen in den Netzausbau.[10]

5. In den kommenden Jahren ist eine weitere Reduzierung des Dienstewettbewerbs zu erwarten, wenn 1&1 wie geplant ab 2023 das eigene Mobilfunknetz in Betrieb nimmt und dann Freenet als einzig relevanter Diensteanbieter im Markt verbleibt. Ohne Zugangsverpflichtung für 5G-Leistungen wird Freenet voraussichtlich nicht in der Lage sein, den Wettbewerb auf dem Endkundenmarkt zu fördern. Auch wird eine flächendeckende Versorgung mit 5G nicht möglich sein, weil den Verbrauchern uneingeschränkter Zugang zu 5G-Leistungen vorenthalten wird.

C. Rechtliche Würdigung

I. Zum Prüfungsmaßstab des § 105 TKG

7 Die BNetzA kann zur Förderung des Wettbewerbs und Vermeidung von Wettbewerbsverfälschungen Frequenznutzungsrechte mit Bedingungen wie einer Zugangsverpflichtung verknüpfen. Der Prüfungsmaßstab für diese Ermessensentscheidung wird in § 105 Abs. 2 TKG konkretisiert. Hiernach stützt sich die BNetzA bei ihrer Entscheidung unter Berücksichtigung der Marktbedingungen und der verfügbaren Vergleichsgrößen auf eine objektive, vorausschauende Beurteilung der Wettbewerbsverhältnisse, der Frage, ob solche Maßnahmen zur Erhaltung oder Erreichung eines wirksamen Wettbewerbs erforderlich sind, und der voraussichtlichen Auswirkungen solcher Maßnahmen auf bestehende oder künftige Investitionen der Marktteilnehmer insbesondere in den Netzausbau (S. 3). Bei der Beurteilung berücksichtigt die BNetzA den in § 11 Abs. 3 TKG beschriebenen Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen (S. 4). Daraus folgt, dass es für den Erlass einer Zugangsverpflichtung nicht auf beträchtliche Marktmacht ankommt (**unter 1.**). Zudem hat die BNetzA einen Gestaltungsauftrag, den

[10] *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 35 ff.

Wettbewerb kontinuierlich und somit auch im Rahmen der Frequenzvergabe zu überprüfen (**unter 2.**). Klarstellend sei darauf hingewiesen, dass § 105 TKG entgegen der Annahme in den Orientierungspunkten kein hoher Prüfungsmaßstab zugrunde liegt, da der Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen lediglich zu berücksichtigen ist und es nicht der Feststellung beträchtlicher Marktmacht bedarf (**unter 3**).

1. Erhaltung eines wirksamen Wettbewerbs ist ausreichend, auf beträchtliche Marktmacht kommt es nicht an

8 Die frequenzrechtlichen Maßnahmen müssen zur Erhaltung (oder Erreichung) eines wirksamen Wettbewerbs erforderlich sein (§ 105 Abs. 2 S. 3 TKG). Auf das Vorliegen einer Wettbewerbsverfälschung oder gar die Feststellung beträchtlicher Marktmacht kommt es nicht an. Hierfür spricht bereits, dass § 105 Abs. 2 S. 4 TKG nicht auf den gesamten § 11 TKG verweist, sondern lediglich auf dessen Abs. 3. Die Regelung in § 11 Abs. 3 TKG enthält allgemeine Kriterien für die Ermittlung der Regulierungsbedürftigkeit eines Marktes, erfordert aber nicht die Feststellung beträchtlicher Marktmacht, die in § 11 Abs. 4 TKG geregelt ist.

9 Auch der Wortlaut (*Erhaltung)* spricht dafür, dass es keiner Wettbewerbsverfälschung bedarf. Denn Maßnahmen zur Erhaltung des Wettbewerbs zielen naturgemäß darauf ab, einen (noch) funktionierenden Wettbewerb zu schützen und fördern. Dies wird gestützt durch die systematische Auslegung. So nennt § 105 Abs. 1 TKG nicht nur die Vermeidung von Wettbewerbsverfälschungen, sondern auch die Wettbewerbsförderung als Zweck der Frequenzregulierung. Die BNetzA ist im Rahmen der Wettbewerbsförderung angehalten, auch präventive Maßnahmen zu erlassen, die den Fortbestand eines noch funktionierenden Wettbewerbs sicherstellen.

10 Für dieses Ergebnis spricht ferner die Gesetzeshistorie. Anders als nach altem Recht ist im neuen TKG eine Legaldefinition des "*wirksamen Wettbewerbs*" nicht mehr enthalten. Nach § 3 Nr. 31 TKG a.F. wurde wirksamer Wettbewerb negativ als die Abwesenheit von beträchtlicher Marktmacht definiert. Der Gesetzgeber hat diese Definition im Rahmen der TKG-Novelle nicht übernommen und sich damit von dem Ansatz distanziert, dass Anknüpfungspunkt für die Regulierung die Feststellung beträchtlicher Marktmacht sein muss. Dies wurde auch in der Gesetzesbegründung betont:

> "*Für diese Sichtweise spricht, dass die Kommission beispielsweise mit Artikel 52* [umgesetzt in § 105 TKG] *und 61 Richtlinie (EU) 2018/1972* ***neue Eingriffsbefugnisse*** *geschaffen hat für Marktkonstellationen, in denen sie diese* ***mit Blick auf die Wettbewerbsergebnisse, u.a. für Endnutzer, für erforderlich hält*** *(und in denen sie somit –* ***losgelöst von einer Feststellung beträchtlicher Marktmacht*** *– nicht von wirksamem Wettbewerb ausgeht)."*[11] *(Herv. d. Verf.)*

11 Eine solche Auslegung ist auch unionsrechtlich geboten. Mit dem neuen TKG hat der deutsche Gesetzgeber die Richtlinie (EU) 2018/1972 über den europäischen Kodex für die

[11] BT-Drs. 19/26108, S. 244.

elektronische Kommunikation ("**EKEK**") im nationalen Recht umgesetzt. Nach Art. 52 Abs. 1 EKEK haben Regulierungsbehörden den Auftrag, einen wirksamen Wettbewerb zu fördern und Wettbewerbsverfälschungen im Binnenmarkt zu vermeiden. Bei der Erteilung, Änderung oder Verlängerung von Frequenznutzungsrechten durch die Mitgliedstaaten können die nationalen Regulierungsbehörden Frequenznutzungsrechte mit Bedingungen wie die Gewährung des Vorleistungszugangs und nationales oder regionales Roaming verknüpfen (Art. 52 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 EKEK). § 105 TKG ist somit eng an die unionsrechtlichen Vorgaben des Art. 52 EKEK angelehnt.[12] Die europarechtlichen Vorgaben verlangen kein Marktversagen und somit auch nicht die Feststellung besonderer Marktmacht als Voraussetzung für die Auferlegung einer Zugangsverpflichtung. Vielmehr ist nach Art. 52 Abs. 1 EKEK die "*Förderung des Wettbewerbs*" für den Erlass frequenzrechtlicher Maßnahmen ausreichend. Auch Erwägungsgrund 133 EKEK stellt klar, dass Regulierungsbehörden Maßnahmen "*speziell zur Wettbewerbsförderung*" erlassen dürfen. Da die Gesetzesbegründung zu § 105 TKG eng am Erwägungsgrund 133 EKEK angelehnt und teils wortgleich vom deutschen Gesetzgeber übernommen wurde,[13] indiziert auch dies einen Gleichlauf der Regelungen.

12 Somit steht fest, dass es auf dem relevanten Vorleistungs- und/oder Endkundenmarkt keine Wettbewerbsdefizite und schon gar keine beträchtliche Marktmacht nach § 11 Abs. 4 TKG geben muss, um Frequenznutzungsrechte mit einer Zugangsverpflichtung zu verbinden.

2. Gestaltungsauftrag der BNetzA, den Wettbewerb kontinuierlich zu fördern

13 Die BNetzA hat einen gesetzlichen Gestaltungsauftrag, den Wettbewerb (aktiv) und damit auch bei der anstehenden Frequenzvergabe zu fördern. Für einen solchen kontinuierlichen und auch bei der Frequenzvergabe zu berücksichtigen Gestaltungsauftrag sprechen mehrere Gründe, insbesondere (i) die Überschrift des § 105 TKG ("***Förderung*** *des Wettbewerbs*"), (ii) der Gesetzeswortlaut ("*Bei der Zuteilung von Frequenzen (…)* ***fördert*** *die Bundesnetzagentur einen wirksamen Wettbewerb*"), (iii) Sinn und Zweck der Regelung, den Wettbewerb als allgemeines Ziel und regulierungsrechtliches Leitmotiv (§ 2 Abs. 2 Nr. 2 TKG) zu fördern und (iv) die Gesetzesbegründung,[14] wonach die BNetzA "***stets*** *dafür sorgen*" soll, dass Frequenzen effizient genutzt werden und es zu keinen Wettbewerbsverzerrungen kommt.

14 Die Verantwortung der BNetzA bei der Sicherstellung einer effizienten Frequenznutzung wurde kürzlich vom BVerwG nochmals hervorgehoben. In seiner Entscheidung hat das BVerwG deutlich gemacht, dass eine effiziente Frequenznutzung fundamentale Bedeutung für einen wirksamen Wettbewerb hat und die Auslastung der Netze entscheidend vom

---

12 BT-Drs. 19/26108, S. 316.
13 BT-Drs. 19/26108, S. 316.
14 BT-Drs. 19/26108, S. 316.

Zugang zu entsprechenden Vorleistungsprodukten abhängt. Es obliegt daher der BNetzA als der zuständigen Regulierungsbehörde, Zugangsmöglichkeiten zum Vorleistungsmarkt zu schaffen, wo dieser Zugang durch die Netzbetreiber verweigert wird:

> *"Die **Effizienz der Frequenznutzung** ist deshalb grundsätzlich umso höher einzuschätzen, je umfassender trotz der natürlichen Knappheit der Frequenzressource den Regulierungszielen und Regulierungsgrundsätzen nach § 2 TKG und insbesondere dem **Belang der Wettbewerbsförderung** (vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 2 Satz 1 und 3 sowie Abs. 3 Nr. 3, 4 und 5 TKG) Rechnung getragen werden kann. Dementsprechend verdeutlicht das frequenzökonomische Auswahlkriterium des effizienten Nutzers in § 61 Abs. 3 Satz 1 TKG, dass der **Zweck der Wettbewerbsförderung** einer effizienten Frequenznutzung gleichsam immanent ist (vgl. Ludwigs, N&R 2018, 262 <266>). Ob ein Antragsteller i.S.v. § 61 Abs. 3 Satz 1 TKG geeignet ist, die zu vergebenden Frequenzen effizient zu nutzen, kann deshalb auch davon abhängen, **inwieweit er gewährleistet, dass andere Unternehmen ohne eigene Frequenznutzungsrechte durch den Zugang zu entsprechenden Vorleistungsprodukten die Möglichkeit haben, in den Wettbewerb einzutreten und damit zur Auslastung der Netzkapazitäten beizutragen**."*[15] *(Herv. d. Verf.)*

15 Eine solche aktive Rolle der BNetzA ist auch grundrechtlich geboten. Denn die Entscheidung über die Frequenznutzungsbestimmungen betrifft nicht nur die Netzbetreiber, sondern ist auch vom Grundrecht der Diensteanbieter auf Berufsfreiheit (Art. 12 Abs. 1 GG) umfasst.[16] Deren Marktzutrittschancen werden durch die Frequenzvergabe und die natürliche Frequenzknappheit stark geschwächt. Daher obliegt der BNetzA im Rahmen einer grundrechtlich fundierten Überwachungspflicht, fortwährend zu prüfen, ob die Zugangsmöglichkeiten zum Mobilfunkmarkt ausreichend sind oder es wettbewerbsfördernde Maßnahmen wie eine Zugangsverpflichtung zur Kompensation bedarf. Das BVerwG hat dies prägnant wie folgt zusammengefasst:

> *"Ordnet der Staat gleichwohl – in der Annahme, hierdurch die zur effizienten Nutzung der Frequenzen am besten geeigneten Bewerber zu ermitteln – ein solches Verfahren an und **schwächt damit zugleich die Marktzutrittschancen** der weniger finanzkräftigen Bewerber, muss die Bundesnetzagentur mit Blick auf **Art. 12 Abs. 1 GG** zumindest prüfen, ob **Kompensationsmaßnahmen** erforderlich sind, die den betroffenen Unternehmen die mittelbare Nutzung der vergebenen Frequenzen und damit den Zugang zum Mobilfunk-Endkundenmarkt ermöglichen. Diese **grundrechtlich fundierte Prüfpflicht** der Bundesnetzagentur spricht ebenfalls dafür, die einfachgesetzliche Ermächtigungsnorm des § 61 Abs. 3 Satz 2 Nr. 4 TKG mit Blick auf ihren Sinn und Zweck so auszulegen, dass sie nicht nur zugunsten der Zuteilungsbewerber, sondern auch der Diensteanbieter drittschützende Wirkung entfaltet."*[17] *(Herv. d. Verf.)*

16 Eine Selbstbindung der BNetzA durch eine ständige Verwaltungspraxis – sollte eine solche bei der Ausgestaltung von Frequenznutzungsbestimmungen im Rahmen eines Vergabeverfahrens überhaupt eintreten können – scheidet aus, weil sich das normative Umfeld seit der Vergabe der UMTS-Lizenzen grundlegend geändert hat.[18]

---

15 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 27 – EWE TEL.
16 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 29 – EWE TEL.
17 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 29 – EWE TEL.
18 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 51 – EWE TEL.

3. Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen ist lediglich zu "berücksichtigen"

17 Die BNetzA geht in den Orientierungspunkten offenbar davon aus, dass sich der Erlass einer Zugangsverpflichtung an einem "*hohen gesetzlichen Prüfungsmaßstab*" messen lassen muss und verweist insoweit auf § 105 Abs. 2 i.V.m. § 11 Abs. 3 TKG.[19] Dies bedarf der Klarstellung. Nach § 105 Abs. 2 S. 4 TKG "*berücksichtigt die Bundesnetzagentur den in § 11 Absatz 3 beschriebenen Ansatz zur Durchführung von Marktanalysen*". Die vergleichsweise strengen Anforderungen einer Marktanalyse nach § 11 TKG sind beim frequenzrechtlichen Erlass einer Zugangsverpflichtung gerade nicht einschlägig, da insoweit nur ein Berücksichtigungsgebot besteht, der Verweis eingeschränkt für Absatz 3 gilt und sich eine enge Auslegung nicht mit dem Gestaltungsauftrag der BNetzA, den Wettbewerb zu fördern (s.o. Rn. 13 ff.), vereinbaren ließe.

18 Für eine solch restriktive Auslegung spricht auch der Wortlaut der Regelung. Das Wort "*berücksichtigen*" meint nach allgemeinem Sprachgebrauch "*in seine Überlegungen einbeziehen*" oder "*bei seinen Überlegungen, seinem Handeln beachten*". Es bedeutet also keinesfalls, dass die BNetzA an die Vorgaben für eine Marktanalyse gebunden wäre oder eine solche gar durchführen müsste. Das Prüfprogramm von § 105 TKG (Frequenzzuteilung) ist vielmehr strikt vom § 11 TKG (Marktanalyse) zu unterscheiden. Dafür spricht auch die klare systematische Einordnung der beiden Regelungen in den unterschiedlichen Teilen des TKG zur Marktregulierung (Teil 2) und Frequenzordnung (Teil 6).

II. Ausgangspunkt: Prüfung der Wettbewerbsverhältnisse unter Berücksichtigung des Ansatzes zur Durchführung von Marktanalysen (3-Kriterien-Test)

Für eine frequenzregulatorische Untersuchung des Mobilfunkmarkts ist zunächst der Mobilfunkmarkt abzugrenzen (**unter 1.**), um auf dieser Grundlage die Wettbewerbsverhältnisse zu ermitteln. Den Prüfungsmaßstab für eine Analyse der Wettbewerbsverhältnisse hat die EU-Kommission in den Leitlinien zur Marktanalyse und Ermittlung beträchtlicher Marktmacht konkretisiert.[20] Hiernach sollen die Regulierungsbehörden die bestehenden Marktbedingungen sowie die Marktentwicklungen berücksichtigen, die im Laufe des nächsten Überprüfungszeitraums zu erwarten oder abzusehen sind, wenn keine Regulierung stattfindet (sog. modifizierter Grüne-Wiese Ansatz).[21] Die Prüfung der Wettbewerbsverhältnisse richtet sich nach dem sog. 3-Kriterien-Test, der grundlegender Bestandteil des Ansatzes zur Durchführung von

---

19 Orientierungspunkte, S. 26.

20 Leitlinien zur Marktanalyse und Ermittlung beträchtlicher Marktmacht nach dem EU-Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste vom 07.05.2018 (2018/C 159/01).

21 Leitlinien zur Marktanalyse und zur Ermittlung beträchtlicher Marktmacht (Fn. 20), Rn. 17.

Marktanalysen ist und dessen Kriterien bei der Prüfung der Wettbewerbsverhältnisse nach § 105 Abs. 2 S. 4 TKG zu berücksichtigen sind (**unter 2.-4.**).

1. Abgrenzung des relevanten Mobilfunkmarktes

19 Der relevante Markt ist in sachlicher und räumlicher Hinsicht abzugrenzen.

a) Sachlich relevanter Markt

20 In sachlicher Hinsicht ist zu bestimmen, welche Produkte oder Dienstleistungen den Markt bilden, auf dem die Wettbewerbsverhältnisse analysiert werden sollen. Laut EU-Kommission wird der sachlich relevante Markt wie folgt definiert:

> *"Der sachlich relevante Produktmarkt umfasst sämtliche Erzeugnisse und/oder Dienstleistungen, die von den Verbrauchern hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Preise und ihres vorgesehenen Verwendungszwecks als austauschbar oder substituierbar angesehen werden."*[22]

21 Diese (bereits über 20 Jahre alte) Definition wird aktuell noch immer von der EU-Kommission bei der Bestimmung der relevanten Telekommunikationsmärkte zugrunde gelegt.[23] Dabei ist insbesondere auf die nachfrage- und angebotsseitige Austauschbarkeit der Produkte und Dienstleistungen aus Sicht des Endnutzers aufgrund der bestehenden Marktbedingungen und ihrer wahrscheinlichen Entwicklung abzustellen.[24] Wichtige Kriterien für die Beurteilung der Austauschbarkeit sind die Eigenschaften des Produkts, dessen Verwendungszweck und der Preis.[25] Anders als bei der Marktanalyse (§§ 10 f. TKG) kommt der Empfehlung (EU) 2020/2245 der Kommission vom 18. Dezember 2020 über relevante Produkt- und Dienstmärkte im Rahmen der Frequenzregulierung keine unmittelbare Bedeutung zu. § 105 Abs. 2 S. 4 TKG verweist lediglich auf § 11 Abs. 3 TKG (und nicht auf § 10 TKG). Zudem beschränkt sich der Anwendungsbereich des § 10 TKG schon nach seinem Wortlaut auf Märkte, die "*für eine Regulierung nach diesem Abschnitt*" in Betracht kommen können. Gemeint ist der Abschnitt 1 (Verfahren der Marktregulierung) in Teil 2 (Marktregulierung) des TKG, und nicht die Frequenzregulierung.

22 Der Mobilfunkmarkt lässt sich in sachlicher Hinsicht in einen Endkundenmarkt und einen Vorleistungsmarkt für Mobilfunkleistungen unterteilen.[26] Auf dem Endkundenmarkt

---

22 Bekanntmachung der Kommission über die Definition des relevanten Marktes im Sinne des Wettbewerbsrechts der Gemeinschaft vom 09.12.1997 (97/C 372/03), Rn. 7; siehe zur geplanten Aktualisierung der Bekanntmachung https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13308-EU-Wettbewerbsrecht-Aktualisierung-der-Bekanntmachung-uber-die-Marktdefinition-Uberarbeitung-_de.

23 Leitlinien zur Marktanalyse und Ermittlung beträchtlicher Marktmacht (Fn. 20), Rn. 25.

24 Leitlinien zur Marktanalyse und Ermittlung beträchtlicher Marktmacht (Fn. 20), Rn. 26, 38 ff., vgl. dazu auch BVerwG, Urteil vom 01.09.2010, Az. 6 C 13.09, Rn. 24.

25 Bekanntmachung der Kommission über die Definition des relevanten Marktes (Fn. 22), Rn. 7.

26 Siehe z.B. EU-Kommission, Entscheidung v. 02.07.2014, Case M.7018 – Telefónica Deutschland / E-Plus, Rn. 24.

werden produktseitig Sprachanrufe, SMS und – in den letzten Jahren verstärkt – Datendienste nachgefragt. Auf Vorleistungsebene können Diensteanbieter von den Netzbetreibern Zugang zum Mobilfunknetz und den jeweiligen Vorleistungsprodukten erwerben. Ein solcher Zugang auf Vorleistungsebene ist Voraussetzung dafür, dass Diensteanbieter auf dem Endkundenmarkt Produkte veräußern und mit den Netzbetreibern in Wettbewerb treten können.[27]

b) Räumlich relevanter Markt

23 In räumlicher Hinsicht soll ein Markt regelmäßig die Gebiete umfassen, in denen die Produkte oder Dienste unter vergleichbaren Wettbewerbsbedingungen angeboten werden und die benachbarte Gebiete spürbar unterschiedliche Wettbewerbsbedingungen aufweisen.[28] Im Bereich der Telekommunikation wird der räumlich relevante Markt insbesondere durch das von einem Netz erfasste Gebiet und den bestehenden Rechtsrahmen, einschließlich einschlägiger Verwaltungsinstrumente (z.B. Zuteilungsbescheide für Funkfrequenzen), bestimmt.[29]

24 Bei dem Endkunden- und Vorleistungsmarkt im Mobilfunk handelt es sich in räumlicher Hinsicht um nationale Märkte, d.h. der relevante Markt ist auf Mobilfunkdienstleistungen beschränkt, die in Deutschland erbracht werden. Dies wird zutreffend damit begründet, dass die Frequenzen für den Netzbetrieb in Deutschland auf nationaler Basis erteilt werden.[30]

2. Beträchtliche Marktzutrittsschranken (Kriterium 1)

25 Nach dem 3-Kriterien-Test muss der Markt zunächst durch beträchtliche und anhaltende strukturelle, rechtliche oder regulatorische Marktzutrittsschranken gekennzeichnet sein (vgl. § 11 Abs. 2 Nr. 1 TKG). Marktzutrittsschranken liegen vor, wenn Wettbewerber den jeweiligen Markt aufgrund von rechtlichen oder strukturellen Nachteilen nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand erschließen können,[31] beispielsweise weil sie nicht über die erforderliche Netzinfrastruktur oder Frequenzen verfügen. Bei der Beurteilung, ob Marktzutrittsschranken vorliegen, ist nach dem modifizierten Grüne-Wiese-Ansatz zu prüfen, ob es Wettbewerbern ohne Regulierung des Marktes möglich wäre, diesen ohne

---

27 Zur weiteren Abgrenzung siehe *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 12 f.

28 Bekanntmachung der Kommission über die Definition des relevanten Marktes (Fn. 22), Rn. 8: "*Der geographisch relevante Markt umfasst das Gebiet, in dem die beteiligten Unternehmen die relevanten Produkte oder Dienstleistungen anbieten, in dem die Wettbewerbsbedingungen hinreichend homogen sind und das sich von benachbarten Gebieten durch spürbar unterschiedliche Wettbewerbsbedingungen unterscheidet.*"

29 Leitlinien zur Marktanalyse und Ermittlung beträchtlicher Marktmacht (Fn. 20), Rn. 51.

30 EU-Kommission, Entscheidung v. 02.07.2014, Case M.7018 – Telefónica Deutschland / E-Plus, Rn. 74, 83.

31 *Spindler/Schuster-Gersdorf*, Recht der elektronischen Medien, 4. Auflage 2019, § 10 Rn. 38.

unverhältnismäßigen Aufwand zu erschließen.[32] Im Folgenden wird aufgezeigt, dass der deutsche Mobilfunkmarkt durch strukturelle, vertragliche und regulatorische Marktzutrittsschranken geprägt ist, die einen wirksamen Wettbewerb erschweren und teilweise sogar unmöglich machen.

a) Eingeschränkter Marktzutritt durch Frequenzknappheit als absolute Marktzutrittsschranke

26 Aufgrund der natürlichen **Frequenzknappheit** ist der Marktzutritt nicht frei und es ist überhaupt nur einer beschränkten Anzahl an Unternehmen möglich, Frequenzen zu erwerben, um auf dem Mobilfunkmarkt tätig zu werden. Die Präsidentenkammer der BNetzA hat in ihrer Entscheidung vom 26. November 2018 (BK1-17/001) bei der 5G-Vergabe („**Präsidentenkammerentscheidung**“) insoweit zutreffend festgestellt, dass Zuteilungsinhaber ein "*knappes Gut von besonders hohem volkswirtschaftlichen Wert erhalten*."[33] Bei der Knappheit der Frequenzen handelt es sich faktisch um eine absolute Marktzutrittsschranke, weil es aktuell nicht ausreichend Kapazitäten gibt, um einen fünften Netzbetreiber zuzulassen. Dem lässt sich auch nicht entgegenhalten, dass die Netzbetreiber ihre Frequenzen an einen neuen Netzbetreiber abgeben könnten. Die Übernahme bestehender Netzinfrastruktur scheitert schon oft an der (fehlenden) technischen Kompatibilität der Netzkomponenten. Netzbetreiber, die Frequenzen abgeben, müssten ihr Netz also zurückbauen und ein neuer Netzbetreiber sein eigenes Netz aufbauen. Eine effiziente Frequenznutzung ließe sich so nicht realisieren.

27 Hinzu kommt, dass neue Netzbetreiber nicht nur hohe Geschwindigkeiten, sondern auch die Versorgung in der Fläche sicherstellen müssen und hierfür eine **Kombination aus mehreren Frequenzen** benötigen. Zumindest für die anstehende Frequenzvergabe bleibt ein vollständiger Marktzutritt daher verwehrt, weil die Ausschreibung lediglich die Bereitstellung von Frequenzen in den Bereichen 800 MHz, 1.800 MHz und 2,6 GHz betrifft und es aktuell unklar ist, wann weitere Frequenzblöcke für die Flächenversorgung ausgeschrieben werden.

b) Hohe Marktzutrittskosten sowie rechtliche und regulatorische Hürden beim Aufbau der eigenen Netzinfrastruktur

28 Auch die konkrete Ausgestaltung der Frequenzvergabe beeinflusst den Marktzutritt entscheidend. So führen Versteigerungsverfahren tendenziell zu höheren **Marktzutrittskosten**.[34] So hat 1&1 im Jahr 2019 bei der Versteigerung der 5G-

---

32 *Spindler/Schuster-Gersdorf,* Recht der elektronischen Medien, 4. Auflage 2019, § 10 Rn. 38.

33 Präsidentenkammerentscheidung, Rn. 254.; siehe hierzu auch BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 95 – EWE TEL.

34 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 29 – EWE TEL.

Frequenzen Frequenzblöcke im Wert von über EUR 1,07 Mrd. ersteigert.[35] Die hohen Marktzutrittskosten erschweren den Markteintritt für mögliche neue Netzbetreiber und verhindern wirksamen Wettbewerb.

29 Neben den Kosten für die Frequenzersteigerung fallen auch Investitionen in die eigene Netzinfrastruktur an, die mit einem Investitionsaufwand in Milliardenhöhe erheblich sein können und auch insoweit einem freien Marktzutritt entgegenstehen.[36] Der Aufbau eines eigenen Netzes dauert mehrere Jahre und muss zusätzlich zu den Vorleistungskosten für diesen Übergangszeitraum finanziert werden. Da die etablierten Netzbetreiber bereits über die relevante Netzinfrastruktur verfügen, hat es jeder neue Netzbetreiber vergleichsweise schwer, die signifikanten Kosten für den Aufbau der eigenen Netzinfrastruktur zu amortisieren, so dass das Risiko sog. versunkener Kosten (*sunk costs*) steigt.[37]

30 Zusätzlich zu den hohen Investitionskosten sind auch rechtliche und regulatorische Hürden für einen Markteintritt zu überwinden, z.B. die Durchführung von mitunter aufwendigen Genehmigungsprozessen beim Aufbau der eigenen Netzinfrastruktur.

c) Auch National Roaming Vereinbarungen ermöglichen keinen uneingeschränkten Markteintritt und Wettbewerb

31 Selbst wenn Unternehmen die hohen wirtschaftlichen und regulatorischen Hürden überwinden und Frequenzen ersteigern, führt dies nicht automatisch zu einer Förderung des Wettbewerbs zwischen den Netzbetreibern. Denn ein neuer Netzbetreiber verfügt typischerweise noch nicht über eine umfassende Netzinfrastruktur, sondern ist auf den Zugang zu den Netzen der etablierten Netzbetreiber angewiesen. Dies geschieht regelmäßig durch den Abschluss von National Roaming Vereinbarungen. Mit diesen vertraglichen Vereinbarungen kann sich ein neuer Netzbetreiber den Zugang zu den Mobilfunknetzen der etablierten Netzbetreiber langfristig sichern und eine flächendeckende Mobilfunkversorgung sicherstellen.

32 Es ist allerdings bekannt, dass die National Roaming Vereinbarung der 1&1 mit der Telefónica für die Dauer von zehn Jahren ein umfassendes Wholesale-Verbot enthält. Aus strategischer Sicht wird durch den Vertrag eine langjährige Abhängigkeit von den Leistungen der Telefónica geschaffen, was die Etablierung von 1&1 als unabhängigen Netzbetreiber verhindert bzw. weiter hinauszögert. Eine wettbewerbliche Unabhängigkeit kann sich nämlich erst ergeben, wenn die eigene Netzinfrastruktur errichtet und der neue

---

35 https://www.united-internet.de/investor-relations/publikationen/meldungen/meldungen-detail/news/united-internet-tochter-11-drillisch-ersteigert-frequenzen.html.

36 *Reichl/Ruhle/Wirsing*, Studie zu Netzkosten für Freenet für einen 5G-Markteintritt, 09.07.2018, S. 35 f.

37 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 25.

Netzbetreiber für die Erbringung flächendeckender Mobilfunkleistungen nicht mehr auf die Infrastruktur und das Angebot der anderen Netzbetreiber angewiesen ist.[38]

33 Dass Wholesale-Verbote dem Markteintritt neuer Netzbetreiber entgegenstehen hat auch die EU-Kommission in der Entscheidung *Hutchison 3G / Wind / JV* anerkannt, mit der Folge, dass in den finalen Zusagen sämtliche Beschränkungen fallen gelassen wurden.[39]

d) Wettbewerbs- und verhaltensbestimmende Wirkung der Diensteanbieterverträge (Laufzeit, Zielvereinbarungen)

34 Die Regelungen aus den Diensteanbieterverträgen mit den Netzbetreibern haben verhaltensbestimmende Wirkungen, die sich wettbewerbshemmend auswirken können. So unterliegen die Diensteanbieterverträge einer bestimmten **Laufzeit** und werden regelmäßig in den Details neu ausgehandelt. Die Verträge können alle vom Netzbetreiber ordentlich beendet werden, was im Hinblick auf den nach Wegfall der Diensteanbieterverpflichtung fehlenden Kontrahierungszwang für die Diensteanbieter bedrohlich ist. Die Diensteanbieter befinden sich aber auch bei der regelmäßigen Nachverhandlung der Vertragsdetails in einem Abhängigkeitsverhältnis zu den Netzbetreibern, da Diensteanbieter auf den Abschluss der Verträge angewiesen sind, um weiterhin Zugang zum Netz zu erhalten. Dieses Abhängigkeitsverhältnis ist auch der Grund dafür, dass Diensteanbieter nur selten Beschwerdeverfahren vor der BNetzA wegen Verletzungen des Verhandlungsgebots einleiten, weil den Diensteanbietern die Einleitung eines Rechtsstreits bei der Neuverhandlung der Diensteanbieterverträge zum Nachteil gereichen kann. Es wäre daher wichtig, die Konditionen für den Vorleistungsmarkt unabhängig festzuschreiben und dies nicht allein den Netzbetreibern zu überlassen.

35 Die Vermarktung der Endkundentarife durch die Diensteanbieter erfolgt typischerweise durch ein Retail-Minus-Modell, bei dem der Vorleistungspreis durch den Listenpreis der Netzbetreiber abzüglich eines Abschlags für die selbst übernommenen Leistungen sowie einer angemessenen Marge gebildet wird. Die Höhe des Abschlags ist nicht in allen Diensteanbieterverträgen festgeschrieben, sondern hängt zum Teil von bestimmten **Zielvereinbarungen** und Bonuskomponenten ab. Auch insofern unterliegen Diensteanbieter den Vorgaben der Netzbetreiber, die aufgrund ihrer Verhandlungsmacht die Ausgestaltung dieses Werteteilungsmodells grundsätzlich einseitig bestimmen können, sodass Diensteanbieter insoweit auf das Wohlwollen der Netzbetreiber angewiesen sind. Netzbetreiber können dabei durch eigene Preis- und Vertragsgestaltung den Wettbewerb unterbinden und ein Absinken der Preise verhindern. Eine solch einseitige Anpassung oder "*Reparatur*" des Marktes ist beispielsweise möglich, indem Diensteanbieter nur noch für

38 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 26.

39 EU-Kommission, Entscheidung vom 01.09.2016, COMP/M.7758 – *Hutchison 3G Italy / Wind / JV*, Rn. 1718, 1786 ff.

solche Vorleistungstarife den vollen Retail-Minus-Abschlag erhalten (u.a. über Zielvereinbarungen und andere Steuerungsboni), die nicht für preislich attraktive Angebote des Diensteanbieters genutzt werden können oder aber für innovative und preislich attraktive Produkte des Diensteanbieters überhaupt keine Vorleistungen bereit gestellt werden.

3. Keine Tendenz zu wirksamen Wettbewerb (Kriterium 2)

36 Eine Tendenz zu wirksamen Wettbewerb ist dann anzunehmen, wenn der Markt ohne Vorabregulierung innerhalb des Überprüfungszeitraums tatsächlich einen wirksamen Wettbewerb erreicht oder nach diesem Zeitraum erreichen wird, sofern es im Überprüfungszeitraum bereits deutliche Anhaltspunkte für eine solche positive Entwicklung gibt.[40] Dabei sollen die nationalen Regulierungsbehörden berücksichtigen, ob der Zugang zu Vorleistungsprodukten zu wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen angeboten wird, die wettbewerblich tragfähige Ergebnisse für die Endnutzer auf den Endkundenmärkten ermöglichen.[41] Bei der Beurteilung der Markttendenz sind vorwiegend Marktanteile, Marktpreise, Ausmaß und Verbreitung konkurrierender Netze und Infrastrukturen zu bewerten.[42] Die fehlende Tendenz zu einem wirksamen Wettbewerb ist im Rahmen einer typisierenden Betrachtungsweise vor allem an der längerfristigen Entwicklung der Marktanteile festzustellen.[43] Werden konstant sehr hohe Marktanteile festgestellt, ist von einer fehlenden Tendenz zu einem wirksamen Wettbewerb auszugehen.[44]

37 Die Strukturen des deutschen Mobilfunkmarktes zeigen, dass er nicht zu wirksamen Wettbewerb tendiert, sondern aus einem Oligopol der drei Netzbetreiber besteht.[45] Der Umstand, dass die BNetzA das Verhandlungsgebot erlassen hat, unterstreicht dabei die Tendenz zu fehlendem wirksamen Wettbewerb. Würde sich der Mobilfunkmarkt automatisch regulieren, hätte es der Auferlegung eines Verhandlungsgebots gar nicht bedurft. Aus der Präsidentenkammerentscheidung geht insoweit eindeutig hervor, dass das Verhandlungsgebot dazu dienen soll, eine effiziente und störungsfreie Nutzung der Frequenzen sowie die weiteren Regulierungsziele aus § 2 TKG zu fördern.[46] Das

---

40 Empfehlung (EU) 2020/2245 der Kommission vom 18. Dezember 2020 über relevante Produkt- und Dienstmärkte des elektronischen Kommunikationssektors (C/2020/8750), Erwägungsgrund 13.

41 Empfehlung (EU) 2020/2245 der Kommission vom 18. Dezember 2020 (Fn. 40), Erwägungsgrund 15.

42 Vgl. *BNetzA*, Festlegung "Anrufzustellung auf der Vorleistungsebene in einzelnen Mobilfunknetzen. Markt Nr. 2 der Märkte-Empfehlung 2014" 2016, S. 90.

43 So bereits *BNetzA*, Festlegung "Zugang und Verbindungsaufbau in öffentlichen Mobiltelefonnetzen. Markt Nr. 15 der Märkte-Empfehlung der EU-Kommission" 2007, S. 57.

44 *BNetzA*, Festlegung "Anrufzustellung auf der Vorleistungsebene in einzelnen Mobilfunknetzen. Markt Nr. 2 der Märkte-Empfehlung 2014" 2016, S. 90; *BNetzA*, Festlegung "Zugang und Verbindungsaufbau in öffentlichen Mobiltelefonnetzen. Markt Nr. 15 der Märkte-Empfehlung der EU-Kommission" 2007, S. 57.

45 Vgl. *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 14 ff.

46 Präsidentenkammerentscheidung, Rn. 508 ff.

Verhandlungsgebot trage zudem dazu bei, "*dass der Wettbewerb auf der Diensteebene erhalten bleibt und gefördert wird.*"[47] Dass es regulatorischen Handlungsbedarf gibt, erscheint daher unstreitig zu sein. Die Auferlegung eines Verhandlungsgebots geht allerdings nicht weit genug, da die damit erhofften Wirkungen auf den Wettbewerb ausgeblieben sind.[48]

4. Anwendung des allgemeinen Wettbewerbsrechts ist weder ausreichend noch zielführend (Kriterium 3)

38 Eine Marktregulierung (*ex ante*) soll nur dann in Betracht kommen, wenn das allgemeine Wettbewerbsrecht ein Marktversagen nicht effektiv verhindern bzw. beheben kann.[49] Dabei ist zu beachten, dass die Befugnisse der Kartellbehörden anlassbezogen (*ex post*) ausgelöst werden und nur ein reaktives und punktuelles Einschreiten ermöglichen.[50] Das allgemeine Wettbewerbsrecht ist dann nicht ausreichend zur Sicherung des wirksamen Wettbewerbs, wenn dieser nur durch umfangreiche oder längerfristige Maßnahmen gesichert werden kann. Der Anwendungsbereich für eine Vorabregulierung ist beispielsweise dann eröffnet, wenn effektive Maßnahmen gegen das spezifische Marktversagen, insbesondere die Auferlegung von Zugangsverpflichtungen, nicht nach dem allgemeinen Wettbewerbsrecht verhängt werden können.[51] Eine Vorabregulierung kommt auch dann in Betracht, wenn ein frühzeitiges Einschreiten unerlässlich ist.[52]

39 Eine Anwendung des allgemeinen Wettbewerbsrechts ist nach diesen Grundsätzen weder geeignet noch zielführend. Der Mobilfunkmarkt basiert auf Regulierungsverpflichtungen, was zeigt, dass es keinen natürlichen funktionierenden Wettbewerb gibt und Netzbetreiber allenfalls geringe Anreize haben, Angebote auf Vorleistungsebene zu schaffen. Das strukturelle Marktversagen auf dem Mobilfunkmarkt liegt insbesondere darin begründet, dass Diensteanbieter für die Erbringung ihrer Dienste vom Zugang zum Netz und damit von den Netzbetreibern abhängig sind und derzeit freiwillig keinen diskriminierungsfreien Zugang erhalten. Es ist anerkannt, dass sich diese strukturellen Wettbewerbshindernisse nicht durch eine *ex post* Kontrolle der Wettbewerbsbehörden nach einem reinen Missbrauchsmaßstab beheben lassen.

---

47 Präsidentenkammerentscheidung, Rn. 509.

48 Ausführlich hierzu *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 14 ff.

49 Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11.12.2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation, Erwägungsgrund 163.

50 *Spindler/Schuster-Gersdorf*, Recht der elektronischen Medien, 4. Auflage 2019, § 10 Rn. 55 f.

51 Explanatory Note zur EU-Märkteempfehlung 2020, SWD(2020) 337, S. 14.

52 Vgl. Explanatory Note zur EU-Märkteempfehlung 2020, SWD(2020) 337, S. 14; so auch bereits *BNetzA*, Festlegung "Zugang und Verbindungsaufbau in öffentlichen Mobiltelefonnetzen. Markt Nr. 15 der Märkte-Empfehlung der EU-Kommission" 2007, S. 59.

40 Hinzu kommt, dass die Anwendung des allgemeinen Wettbewerbsrechts die Feststellung einer beträchtlichen Marktmacht voraussetzt. Die Frequenzregulierung setzt aber gerade nicht beim Marktmachtmissbrauch als unzulässiger Verhaltensweise an, sondern soll die strukturelle Anreizproblematik auf dem Vorleistungsmarkt beseitigen. Diese besteht darin, dass Mobilfunknetzbetreiber ein Interesse daran haben, auf dem Vorleistungsmarkt die Netzzugänge von Diensteanbietern zu beschränken, um dadurch den Wettbewerb auf dem Retail-Markt zu schwächen.[53] Auch die BNetzA hat bei früheren Marktanalysen des deutschen Mobilfunkmarkts auf Vorleistungsebene festgestellt, dass die Netzbetreiber grundsätzlich bereits wegen des sehr hohen gemeinsamen Marktanteils kein "*stärkeres Interesse*" daran hätten, weiteren möglichen Marktteilnehmern den Zugang zum Markt zu ermöglichen. Deshalb sei eine kontinuierliche Überwachung der Zugangsgewährung geboten, für die das allgemeine Wettbewerbsrecht nicht ausgelegt sei.[54] Zugangsverpflichtungen können demgegenüber diese Anreizproblematik auflösen, den Wettbewerb auf dem Retail-Markt intensivieren und zu Verbrauchervorteilen führen.[55]

41 Auch das Bundeskartellamt hat in seiner Stellungnahme zur Frequenzvergabe in den Bereichen 2 GHz und 3,4 bis 3,7 GHz die Auferlegung von Zugangsverpflichtungen bei der Frequenzvergabe als "*aus wettbewerblicher Sicht […] wünschenswert*" bezeichnet.[56] Dabei hat das Bundeskartellamt auf die negativen Erfahrungen mit der 4G/LTE-Technik verwiesen, zu denen Diensteanbieter nach Einschätzung des Kartellamts faktisch keinen Zugang erhielten.[57] Das Kartellamt hat außerdem darauf hingewiesen, dass es ein Verhandlungsgebot "*kritisch*" bewerte und demgegenüber eine Zugangsverpflichtung vorzugswürdig sei.[58]

III. Zugangsverpflichtung ist geeignet, den Wettbewerb zu fördern

42 Nach § 105 Abs. 2 S. 1 TKG muss die Zugangsverpflichtung geeignet sein, den Wettbewerb zu fördern oder Wettbewerbsverfälschungen zu vermeiden. Die Geeignetheit der Zugangsverpflichtung für die Wettbewerbsförderung hängt dabei eng mit der effizienten Frequenznutzung zusammen. So ist dem Bundesverwaltungsgericht zufolge der Zweck der Wettbewerbsförderung einer effizienten Frequenznutzung gleichsam immanent. Ob ein Antragsteller geeignet ist, die Frequenzen effizient zu nutzen, könne daher auch davon abhängen, inwieweit er anderen Unternehmen ohne eigene Frequenzen durch den Zugang zu Vorleistungsprodukten ermöglicht, in den Wettbewerb einzutreten

53 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 13 f., 19 f.

54 *BNetzA*, "Zugang und Verbindungsaufbau in öffentlichen Mobiltelefonnetzen – Markt Nr. 15 der Märkte-Empfehlung der EU-Kommission" 2007, S. 59.

55 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 13 f.

56 *BKartA*, Stellungnahme zur Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur vom 06.08.2018, S. 7.

57 *BKartA*, Stellungnahme zur Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur vom 06.08.2018, S. 7.

58 *BKartA*, Stellungnahme zur Frequenzvergabe der Bundesnetzagentur vom 06.08.2018, S. 8.

und zur Auslastung der Netzkapazität beizutragen.[59] Nebenbestimmungen können daher insbesondere auch zum Zweck der Wettbewerbsförderung i.S.d. § 2 Abs. 2 Nr. 2 TKG in eine Frequenzzuteilung aufgenommen werden.[60]

43 Die Zugangsverpflichtung ist zur Förderung des Wettbewerbs geeignet.[61] Die Stärkung des Wettbewerbs um Endkunden wirkt sich zugleich durch Qualitätsverbesserungen, niedrigere Preise und bessere vertragliche Konditionen aus. Mit der verstärkten Netznutzung durch Diensteanbieter und MVNOs kann zudem ein größerer Kreis an Endkunden erreicht und die Marktdurchdringung mit 5G-basierten Angeboten beschleunigt werden. Umgekehrt würden ohne entsprechende Zugangsrechte die Kunden der Diensteanbieter von neuen Technologien wie 5G abgeschnitten und auf veraltete Technologien verwiesen, was weder einer effizienten Frequenznutzung im Sinne des § 91 Abs. 5 TKG entspricht noch verbraucherfreundlich ist. Leistungsfähige und effizient genutzte Netze sind aber zentral für eine erfolgreiche Digitalisierung und erforderlich, um die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland sicherzustellen.[62]

IV. Zugangsverpflichtung ist zur Erhaltung oder Erreichung eines wirksamen Wettbewerbs erforderlich, insbesondere ist das Verhandlungsgebot wirkungslos

44 Die frequenzrechtlichen Maßnahmen müssen zur Erhaltung oder Erreichung eines wirksamen Wettbewerbs erforderlich sein, d.h. es darf kein milderes Mittel geben, das genauso geeignet ist, die frequenzrechtlichen Ziele zu erreichen. Die Erforderlichkeit darf dabei aber nicht im Sinne einer strengen Zweck-Mittel-Relation oder *ultima ratio* verstanden werden. Dies zeigt ein Vergleich zur Begründung des § 105 TKG-E (jetzt: § 106 TKG), wonach Mobilfunknetzbetreiber nur als "*ultima ratio*" zu lokalem Roaming oder der Gewährung von Zugang zu aktiven Netzinfrastrukturen verpflichtet werden sollen. Für die Maßnahmen nach § 104 TKG-E (jetzt: § 105 TKG) findet sich eine solche Formulierung nicht.[63] Es ist also insbesondere zu beurteilen, ob das geltende Verhandlungsgebot gegenüber der Zugangsverpflichtung ein milderes, aber gleich effektives Mittel ist, um Diensteanbietern Zugang zum Vorleistungsmarkt zu verschaffen. Das BVerwG hat die Anforderungen an das Verhandlungsgebot konkretisiert und deutlich gemacht, dass eine beharrliche Verweigerungshaltung der Netzbetreiber bei zukünftigen Frequenzvergabeverfahren zur Auferlegung einer strikten Diensteanbieterverpflichtung führen kann.[64]

---

59 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 27.

60 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 46.

61 Siehe hierzu ausführlich *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 32 f.

62 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 31 ff.

63 BT-Drs 19/26108, S. 316.

64 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 98 – EWE TEL.

45 Eine Zugangsverpflichtung ist für die Erhaltung eines wirksamen Wettbewerbs erforderlich. Das Verhandlungsgebot ist kein taugliches milderes Mittel zur Wettbewerbsförderung, da es in der Praxis nicht funktioniert. Die Netzbetreiber wurden bei der letzten Frequenzvergabe verpflichtet, mit Diensteanbietern über die Mitnutzung von Funkkapazitäten zu verhandeln. Der Zugang zu Funkkapazitäten soll grundsätzlich dienste- und technologieneutral erfolgen. Diese Verhandlungspflicht der Netzbetreiber folgt aus Ziffer III.4.15 der Präsidentenkammerentscheidung:

> *„Zuteilungsinhaber haben mit geeigneten Diensteanbietern über die Mitnutzung von Funkkapazitäten **zu verhandeln**. Die Verhandlungen sollen diskriminierungsfrei sein und die bereitzustellenden Kapazitäten nicht auf bestimmte Dienste, Funktechniken oder Anwendungen beschränkt werden."* (Herv. nur hier)

46 Den rechtlichen Maßstab für erforderliche Verhandlungen hat das BVerwG in dem Verfahren der EWE TEL GmbH konkretisiert. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Verhandlungsgebot zeigen, dass die Netzbetreiber den rechtlichen Anforderungen an ein wirksames Verhandeln nicht genügen:

1. Netzbetreiber führen Verhandlungen nur formal und ohne Einigungsabsicht

47 Laut BVerwG enthält der Begriff des Verhandelns eine objektive und eine subjektive Komponente. Zum äußerlichen Vorgang (Besprechung, Beratung etc.) muss subjektiv die Absicht hinzukommen, eine Einigung zu erzielen. Es handele sich um eine innere Tatsache, die sich anhand äußerer Anhaltspunkte feststellen lasse. Es gebe zwar keinen Kontrahierungszwang. Es sei dem Netzbetreiber aber verboten, die Mitnutzung der Funkkapazitäten grundsätzlich zu verweigern oder offensichtlich unangemessene Bedingungen und Entgelte zu fordern. Auch müsse der Netzbetreiber einen sachlichen Grund nennen, wenn er keinen Zugang gewährt.[65]

48 Diesen Anforderungen kommen die Netzbetreiber nicht nach. Die bestehende Abhängigkeit der Diensteanbieter gegenüber den Frequenzinhabern lässt keine Verhandlungen auf Augenhöhe zu, wie sich an der (fehlenden) Bereitstellung von 5G zeigt. Von **1&1 Drillisch** ist bekannt, dass es langwierige Verhandlungen mit den Netzbetreibern zu National Roaming auf 5G-Netzen gab und erst das Einschreiten der EU-Kommission zum teilweisen Durchbruch verholfen hat. Das Ergebnis war, dass die Telefónica sich auf Druck der EU-Kommission bereit gezeigt hat, ein National Roaming wenigstens auf 4G/LTE anzubieten. Das Verhandlungsgebot der BNetzA blieb hingegen wirkungslos.[66]

---

65 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 95 – EWE TEL.

66 *Kerkmann*, United-Internet-Chef gibt Kampfansage an die Telekom: "Wir bauen echtes 5G", Handelsblatt vom 04.08.2021, abrufbar unter https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/ralph-dommermuth-united-internet-chef-gibt-kampfansage-an-die-telekom-wir-bauen-echtes-5g/27479632.html?ticket=ST-1988550-lfSiMrwfhY2wwUxH11ja-ap4.

49 Noch immer wird Diensteanbietern kein vollständiger 5G-Zugang gewährt, obwohl die Netzbetreiber diese Technologie bereits seit 2019 gegenüber ihren eigenen Kunden vermarkten.

50 Auch das Verfahren der **Transatel SAS** gegen Telefónica wegen Verletzung des Verhandlungsgebots (Az. BK2b-21-005) veranschaulicht, dass eine Verhandlungspflicht der Netzbetreiber nicht ausreicht, um einen Zugang der Diensteanbieter zu 5G zu ermöglichen. Selbst nach Abschluss des Beschlusskammerverfahrens mit der Anordnung an Telefónica, in Verhandlungen mit der Transatel einzutreten, ist die Transatel soweit bekannt noch immer nicht im Besitz eines entsprechenden Vorleistungsvertrages.

2. Wettbewerb konzentriert sich auf die drei Mobilfunknetzbetreiber und diese Tendenz wird durch den Eintritt von 1&1 noch weiter verstärkt

51 Die BNetzA hat in der Präsidentenkammerentscheidung eingeräumt, dass ohne eine regulatorische Absicherung das Risiko besteht, dass Diensteanbieter in der Zukunft keine wettbewerbsfähigen Konditionen erhalten. Mit dem Verhandlungsgebot sollte verhindert werden, dass **Diensteanbieter mit ihrem Geschäftsmodell aus dem Markt gedrängt werden** und sich der **Wettbewerb auf die drei Netzbetreiber konzentriert**. Diese Zielvorgaben sind sachgerecht und werden auch vom BVerwG nicht in Zweifel gezogen:

> "*Die Einschätzung, **ohne eine regulatorische Absicherung** bestehe das Risiko, dass Diensteanbieter in der Zukunft keine wettbewerbsfähigen Konditionen erhalten (Rn. 517 f. des Beschlusses), ist vor dem Hintergrund der durch die Frequenzknappheit hervorgerufenen **Abhängigkeit der Anbieter von den Vorleistungsprodukten der Netzbetreiber** nachvollziehbar. Deshalb entspricht es einer sachgerechten Gewichtung der genannten Regulierungsziele, dass die Präsidentenkammer das Ziel verfolgt hat, zu verhindern, dass die **unabhängigen Diensteanbieter mit ihrem legitimen Geschäftsmodell aus dem Markt ausscheiden** oder aufgrund unzureichender Angebote seitens der Mobilfunknetzbetreiber in ihrer Wettbewerbsfähigkeit geschwächt werden und sich der **Wettbewerb zunehmend auf die drei (bisherigen) Mobilfunknetzbetreiber** sowie deren Vertriebswege konzentriert (Rn. 519 des Beschlusses)*."[67] (Herv. d. Verf.)

52 Gleichwohl steht fest, dass die mit dem Verhandlungsgebot verfolgten Ziele – d.h. keine Verdrängung der Diensteanbieter aus dem Markt und keine Wettbewerbskonzentration auf die Netzbetreiber – nicht erreicht wurden. Seit dem Jahr 2014 beträgt der Umsatz der Netzbetreiber konstant über 80 % und unterliegt nur geringfügigen Schwankungen. Spiegelbildlich hat sich der Anteil der Diensteanbieter im Zeitraum 2014 bis 2020 auf 16 % bis 19 % eingependelt.[68] Die Umsatzzahlen der Netzbetreiber (ca. EUR 21 Mrd.) und Diensteanbieter (ca. EUR 4,7 Mrd.) für das Jahr 2020 sind entsprechend weit auseinander, was die Dominanz der Netzbetreiber auf dem Mobilfunkmarkt unterstreicht.[69] Diese Dominanz wird noch weiter zunehmen, da die Marktanteile von 1&1 künftig zu den

---

67 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 95 – EWE TEL.

68 *BNetzA*, Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2016/2017, S. 20; *BNetzA*, Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2018/2019, S. 22.

69 *BNetzA*, Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel, S. 52.

Netzbetreibern zu zählen sind und sich dann auf über 90% belaufen werden. Als einzig relevanter Diensteanbieter im Mobilfunkmarkt verbleibt die freenet Gruppe, da es sich bei den anderen Diensteanbietern lediglich um Zweitmarken der Netzbetreiber oder abhängige Branded-Reseller handelt (z.B. Congstar, SIMon Mobile, Aldi Talk etc.). Als bloße Wiederverkäufer verfügen sie allerdings nicht über eigene Produkt- und Preisgestaltungsspielräume, sondern sind auf den Vertrieb der vom Netzbetreiber vorgegebenen Tarife beschränkt, so dass sie keinen Wettbewerbsdruck auf die Netzbetreiber ausüben.[70]

53 Auf dem Mobilfunkmarkt werden laut einer Marktstudie des VATM (2021)[71] knapp vier Fünftel der Mobilfunkumsätze mit Serviceleistungen erwirtschaftet. Auch hier zeichnet sich ein klares Bild, wonach die drei Netzbetreiber 83% der Service-Umsätze auf sich vereinen. Bei den Diensteanbietern halten allein 1&1 (8.3%, Umsatz EUR 1.7 Mrd.) und Freenet (7,8%, Umsatz EUR 1,6 Mrd.) nennenswerte Marktanteile. Die Service-Umsätze der übrigen Provider, Branded-Reseller und MVNOs belaufen sich zusammen auf nur 1 % (Umsatz EUR 0,2 Mrd.).

54 Auch die Monopolkommission weist kritisch darauf hin, dass Zweifel bestehen, ob ein funktionierender Wettbewerb auf dem Vorleistungsmarkt für den Zugang zu öffentlichen Mobilfunknetzen existiere. Dagegen sprechen u.a. die im europäischen Vergleich hohen Vorleistungspreise und die mangelnde Bereitschaft der Netzbetreiber über Vorleistungsprodukte wie 5G zu verhandeln.[72]

3. Besonderheiten des deutschen Mobilfunkmarkts begünstigen eine stillschweigende Kollusion der Netzbetreiber

55 Im deutschen Mobilfunkmarkt gibt es die Besonderheit, dass die drei Netzbetreiber zu den größten in Europa zählen und damit auch in diversen nationalen Telekommunikationsmärkten aufeinandertreffen. Die Monopolkommission weist zutreffend darauf hin, dass solche Kontakte der Netzbetreiber über verschiedene nationale Märkte hinweg eine sog. "*stillschweigende Kollusion*" begünstigen kann.[73] Statt einen Vertrag mit dem Diensteanbieter zu schließen und damit den Wettbewerbsdruck auf dem Endkundenmarkt zu erhöhen, können Netzbetreiber in einer solchen Situation auch davon absehen, Diensteanbietern Netzzugang zu gewähren. Dadurch wird den konkurrierenden Netzbetreibern signalisiert, dass auch in anderen Ländern der Wettbewerbsdruck klein gehalten wird. Sollten andere Netzbetreiber dann auch entsprechend dieser Strategie handeln, könnten sie zusätzlichen Wettbewerb durch die Diensteanbieter vermeiden. Zwar

---

70 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 23.

71 *Dialog Consult/VATM*, 23. TK-Marktanalyse Deutschland 2021, S. 23, abrufbar unter https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2021/10/VATM_TK-Marktstudie_281021_f.pdf.

72 *Monopolkommission*, 12. Sektorgutachten, Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch, Rn. 137 f.

73 *Monopolkommission*, 12. Sektorgutachten, Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch, Rn. 139.

habe die BNetzA den Mobilfunknetzbetreiber ein Verhandlungsgebot auferlegt und die BNetzA habe zugesichert, die Verhandlungen als Schiedsrichterin zu begleiten. Es sei laut Monopolkommission aber nicht erkennbar, ob dieses Vorgehen ausreicht, um das potentielle Marktversagen zu beheben.[74]

4. Geschäftsaktivitäten der Diensteanbieter bei 5G werden auf bloßes Reselling beschränkt

56 Das Verhandlungsgebot setzt ferner voraus, dass Diensteanbietern Zugang zu Kapazitäten für Mobilfunkdienste umfassend und unter Beachtung der Grundsätze der Technologie und Diensteneutralität ermöglicht wird. Das BVerwG machte in diesem Kontext deutlich, dass Diensteanbieter nicht auf ein bloßes Reselling von Diensten der Zuteilungsinhaber beschränkt werden dürfen, sondern in der Lage sein sollen, eigene Endkundenprodukte zu entwickeln.[75] Eine genau solche Beschränkung auf das bloße Reselling existiert aber im Hinblick auf 5G, da bislang noch immer kein diskriminierungsfreier Zugang besteht (siehe oben, Rn. 4). Dies zeigt einmal mehr, dass das Verhandlungsgebot in der Praxis nicht funktioniert.

57 Auch die Erfahrungen mit 4G/LTE zeigen, dass das Verhandlungsgebot nicht zu einer effizienten Frequenznutzung führt und Diensteanbieter auf das Reselling beschränkt werden sollen – soweit sie überhaupt Zugang zu neuen Technologien erhalten. Bei der Frequenzvergabe für 4G/LTE wurde erstmalig von der Einführung einer Diensteanbieterverpflichtung abgesehen. Mit Einführung von 4G/LTE-Tarifen durch die Netzbetreiber ab 2010 handelte es sich noch um Premiumprodukte mit deutlich höherer Geschwindigkeit. Dieses Premiumsegment blieb den Diensteanbietern aber verschlossen, weil sie erst 5 Jahre (Telefónica als Remedy im Rahmen der Fusion mit E-Plus) bzw. 8 Jahre (Vodafone, Telekom als zwingende Reaktion auf die Abschaltung von UMTS) nach Markteinführung für die Diensteanbieter für Entwicklung von Eigentarifen zugänglich gemacht wurden. Zu diesem Zeitpunkt handelte es sich aber nicht mehr um Premiumtarife, da sie sich zwischenzeitlich als Standard etabliert hatten. Diensteanbieter mussten sich daher auf Tarife für preissensitive Kunden konzentrieren, die weniger umsatz- und margenträchtig sind. Zudem erfolgte die verspätete Öffnung zu den 4G/LTE-Tarifen unter Einschränkungen, da Diensteanbieter eigene Tarife nur mit reduzierter Geschwindigkeit anbieten konnten und auch insoweit wirksamer Wettbewerb verhindert wurde.[76]

---

74 *Monopolkommission*, 12. Sektorgutachten, Telekommunikation 2021: Wettbewerb im Umbruch, Rn. 141.
75 BVerwG, Urteil vom 20.10.2021, Az. 6 C 8.20, Rn. 60 – EWE TEL.
76 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 15 f.

V. Auswirkungen auf künftige Investitionen insbesondere in den Netzausbau

58 Für den Erlass einer regulatorischen Maßnahme im Rahmen der Frequenzzuteilung ist zu berücksichtigen, ob und inwieweit sie sich auf bestehende und künftige Investitionen der Marktteilnehmer insbesondere in den Netzausbau auswirkt (§ 105 Abs. 2 S. 3 TKG). Der Gesetzeswortlaut ist neutral: Es sind die "*Auswirkungen*" einer Maßnahme auf die Investitionen zu berücksichtigen. Die Maßnahme muss sich also nicht unbedingt investitionsfördernd auswirken oder gar zu erhöhten Infrastrukturausgaben führen. Gleichwohl zeigt die Gesetzesbegründung anschaulich, dass selbst der begrenzte Zugang zu Funkfrequenzen und die damit verbundene Funkfrequenzknappheit auch ohne eine Zugangsverpflichtung nicht nur den Markteintritt erschweren, sondern auch Investitionen und den Netzaufbau behindern kann.[77] Auch deshalb ist eine effiziente Auslastung der Netze von zentraler Bedeutung, was nach dem Willen des Gesetzgebers durch die BNetzA u.a. mit ihren Eingriffsbefugnissen in § 105 TKG sicherzustellen ist:

> *"Die Bundesnetzagentur sollte jedoch stets dafür sorgen, dass die Frequenzen tatsächlich und effizient genutzt werden, und verhindern, dass der Wettbewerb durch wettbewerbswidriges Horten verzerrt wird."*[78]

59 Gegen eine Diensteanbieterverpflichtung wird teilweise vortragen, dass sie negative Auswirkungen auf das Investitionsverhalten aller Marktteilnehmer haben könne.[79] Anders als solche eher allgemeinen Behauptungen suggerieren, ist die ökonomische Bewertung häufig sehr komplex und zeichnet gerade kein klares Bild. Bislang haben nämlich nur wenige Studien den Zusammenhang zwischen zugangsbasiertem Wettbewerb und Investitionsaufwand speziell für den Mobilfunkmarkt untersucht. Die relevanten Studien zeigen dabei sehr wohl, dass es Szenarien gibt, in denen zugangsbasierter Wettbewerb sogar investitionsfördernde Wirkungen hat.[80] Beispielsweise kann ein Netzzugang von MVNOs die Finanzierung von Mobilfunknetzen durch die Netzbetreiber erleichtern, etwa durch eine effiziente Frequenznutzung und damit Erhöhung der Netzauslastung, die Schaffung von Verkaufsmöglichkeiten in Bezug auf Überkapazitäten oder die Verringerung der Betriebskosten durch Skaleneffekte. Weitere Studien bestätigen, dass MVNOs jährlich mit einem Milliardenbetrag zum Netzausbau beitragen und bei der schnellen Marktdurchdringung helfen.[81]

60 Umgekehrt führt eine Konzentration im Mobilfunkmarkt auf nur wenige Marktteilnehmer nicht automatisch zu erhöhten Netzinvestitionen. Der Zusammenhang zwischen Wettbewerb und Investitionen hängt auch im Mobilfunkmarkt vielmehr von der jeweiligen

---

77 BT-Drs 19/26108, S. 316: "*Begrenzter Zugang zu Funkfrequenzen kann, insbesondere bei Funkfrequenzknappheit, den Markteintritt erschweren oder Investitionen, den Netzaufbau, die Bereitstellung neuer Dienste oder Anwendungen, Innovationen und den Wettbewerb behindern.*"

78 BT-Drs. 19/26108, S. 316.

79 *Fetzer*, MMR 2021, 190, 192 f.

80 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 35 ff.

81 *WIK-Consult*, 10 Hebel zur Erreichung flächendeckender Gigabitinfrastrukturen, Juni 2021, S. 19.

Fallkonstellation ab. So gibt es zahlreiche ökonomische Studien, die einen angeblichen Zusammenhang zwischen Marktkonzentration und Investitionsanreize infrage stellen, so auch eine Studie der britischen Medienaufsichtsbehörde (*Office of Communications*) unter Berücksichtigung der Marktsituation in 30 europäischen Ländern.[82] Bei einer wissenschaftlichen Analyse der ökonomischen Fachliteratur lässt sich die Behauptung, dass durch Zugangsverpflichtungen angeblich Investitionsanreize reduziert werden, nicht bestätigen.[83]

VI. Es gibt keine hinreichend gesicherten Anhaltspunkte dafür, dass der Aufbau des vierten Netzes auf absehbare Zeit die Wettbewerbsprobleme beseitigt

61 Seit der Übernahme von E-Plus im Jahr 2014 sind mit Telefónica, Vodafone und der Telekom nur noch drei Netzbetreiber auf dem deutschen Mobilfunkmarkt tätig. Es ist nicht hinreichend gesichert, dass durch den Aufbau eines vierten Netzes die Wettbewerbsprobleme beseitigt werden, da 1&1 während der Netzaufbauphase von voraussichtlich zehn Jahren auf National Roaming angewiesen ist. Diese Abhängigkeit vermindert die wettbewerbliche Unabhängigkeit auf Infrastrukturebene. Zudem wird Freenet ohne 1&1 der einzig relevante Diensteanbieter im deutschen Mobilfunkmarkt sein, so dass der noch vorhandene Restwettbewerb gemessen an den aktuellen Marktanteilen auf unter 10% fallen und umgekehrt das vorhandene Oligopol der Netzbetreiber mit einem Marktanteil von dann über 90% weiter gestärkt wird.

62 Auch für den Endkundenmarkt ist fraglich, ob und inwieweit 1&1 als neuer Netzbetreiber die Wettbewerbsprobleme hinreichend beseitigen kann. Insoweit ist vor allem zu berücksichtigen, dass 1&1 durch den Aufbau der eigenen Netzinfrastruktur zusätzliche Kosten hat, die refinanziert werden müssen. Ein wirksamer Wettbewerb wird auch durch die hohen Investitionskosten in die Netzinfrastruktur erschwert, da die etablierten Netzbetreiber ihren Wettbewerbsvorteil nutzen und Endkundenpreise im Vergleich zu 1&1 flexibler gestalten können.

63 Es bedarf also zwingend einer Zugangsverpflichtung, um die wettbewerbshemmenden Strukturen und Tendenzen im deutschen Mobilfunkmarkt zu durchbrechen und künftig wieder für mehr Wettbewerb zu sorgen. Die Netzbetreiber bieten ihren Kunden bereits seit 2019 und damit über zwei Jahre 5G-Tarife an, während die Kunden der Diensteanbieter weiterhin von dieser neuen (und mittlerweile standardmäßigen) Technologie ausgegrenzt werden. Die Einführung des damaligen Mobilfunkstandards 4G/LTE hat gezeigt, dass den Diensteanbietern bis zuletzt der Zugang zu dieser Netztechnologie mit wenigen Ausnahmen verwehrt wurde und Diensteanbieter infolgedessen erhebliche Marktanteile eingebüßt haben. Würden sich diese Erfahrungen bei 5G wiederholen, ist nicht nur eine

82 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 37.
83 So im Ergebnis *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 40.

weitere Schwächung des Wettbewerbs, sondern langfristig womöglich sogar der Marktaustritt von Freenet und eine grundlegende Marktbereinigung auf Diensteanbieterebene zu befürchten.[84]





Prof. Dr. Wolfgang Spoerr

Dr. Thomas Ruthemeyer

84 *Lademann*, Diensteanbieterverpflichtung bei der Frequenzvergabe 2025, 21.03.2022, S. 26.

MOBILES DATENVOLUMEN: DEUTSCHLAND IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH ÜBERDURCHSCHNITTLICH TEUER

13. Juli 2021

Gefördert durch:

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.

Team Marktbeobachtung Digitales

Rudi-Dutschke-Straße 17
10969 Berlin

MBDigitales@vzbv.de

Bundesverband der Verbraucherzentralen und Verbraucherverbände

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.

I. MOBILES INTERNET IM ALLTAG

Unterwegs E-Mails beantworten, mit einer webbasierten Navigation den Weg finden oder online einkaufen – mobiles Internet ist aus dem Alltag von Verbraucherinnen und Verbraucher[1] nicht wegzudenken. In Regionen mit unzureichender stationärer Breitbandversorgung ist manchmal nur mit mobilem Datenvolumen Homeoffice möglich. Im Jahr 2020 nutzten 80 Prozent der über 14-Jährigen in Deutschland das mobile Internet.[2] Deutschlandweit verbrauchen die Menschen immer mehr mobiles Datenvolumen – waren es 2019 noch 2,76 Milliarden Gigabyte, stieg die Nutzung 2020 auf 3,97 Milliarden Gigabyte.[3] Günstige Preise für mobiles Datenvolumen sind daher verbraucherrelevant.

II. GROßE PREISUNTERSCHIEDE IN EUROPA

Die Europäische Kommission evaluiert jährlich die Preise für verschiedene Leistungen im Mobilfunkbereich in den Mitgliedstaaten und anderen Ländern.[4] Dabei untersucht sie sowohl Mobilfunkpakete mit mobilem Datenvolumen, Gesprächsminuten und SMS als auch reine Datenpakete anhand von Angebotsstichproben der größten nationalen Telekommunikationsanbieter.[5] Um das Preisniveau in Deutschland besser einschätzen zu können, hat der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) die Preisstrukturen in Deutschland mit anderen europäischen Ländern verglichen.

Insgesamt sinken die Preise für Telekommunikationsdienstleistungen in Europa seit Beginn der Erhebung.[6] Allerdings zeigen sich gleichzeitig große Preisunterschiede in den einzelnen Ländern: So kostete zum Beispiel das günstigste 5-GB-Angebot (ohne weitere Leistungen) in der jeweiligen Stichprobe für das Jahr 2019 in Rumänien 3,88 Euro, in Italien 5,91 Euro, in Deutschland und Spanien hingegen 19,28 bzw. 17,57 Euro.[7] Die Preise für mobiles Internet im europäischen Raum variieren also stark.

---

[1] Die im weiteren Text gewählte männliche Form bezieht sich immer zugleich auf Personen aller Geschlechter. Wir bitten um Verständnis für den weitgehenden Verzicht auf Mehrfachbezeichnungen zugunsten einer besseren Lesbarkeit des Textes.

[2] Anteil der mobilen Internetnutzer in Deutschland in den Jahren 2015 bis 2020 (repräsentative Umfrage im Auftrag von Initiative 21, abgerufen über Statista), 2021.

[3] Bundesnetzagentur (Hrsg.), Jahresbericht 2020 – Märkte im digitalen Wandel, 2021, S. 65.

[4] Mobile-Broadband-Connectivity-Studien aus den Jahren 2015 bis 2019, siehe https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/broadband-connectivity (abgerufen am 04.05.2021). Für die Jahre 2020 und 2021 liegen noch keine Zahlen vor.

[5] Um die Tarifleistungen vergleichbar zu machen, nutzt die Europäische Kommission eine Methodik der OECD: Dabei werden verschiedene Telekommunikationsdienstleistungen in sog. Körben zusammengefasst, die sich am Nutzungsverhalten der Verbraucher orientieren. So enthielt der Korb H4 im Jahr 2019 beispielweise zwei Gigabyte mobiles Datenvolumen, 900 durchschnittliche Anrufe und 160 SMS; der Korb L3 bildete hingegen zwei Gigabyte mobiles Datenvolumen ab; zur Methodik siehe Europäische Kommission (Hrsg.), Mobile Broadband Prices in Europe 2019, 2019, S. 21 ff.; OECD (Hrsg.), Methodology for Constructing Wireless Broadband Price Baskets, OECD Digital Economy Papers No. 205, 2012, S. 3 ff.

[6] So lag der EU-weite Durchschnittspreis für ein Gigabyte mobiles Datenvolumen (Korb L2) im Jahr 2019 bei 8,06 Euro, siehe Europäische Kommission (Hrsg.), Mobile Broadband Prices in Europe 2019, 2019, S. 46; im Jahr 2015 kostete ein Gigabyte mobiles Datenvolumen im EU-Durchschnitt noch 11,40 Euro (Korb 2 – Laptop) bzw. 10,10 Euro (Korb 3 – Tablet), siehe Europäische Kommission (Hrsg.), Mobile Broadband Prices: Price Simulation Tool 2015.

[7] Europäische Kommission (Hrsg.), Mobile Broadband Prices: Price Simulation Tool 2019 (Data_5GB).

III. DEUTSCHLAND ÜBERDURCHSCHNITTLICH TEUER

Im europäischen Vergleich sind die Angebote für mobiles Datenvolumen ohne Zusatzleistungen[8] in Deutschland überdurchschnittlich teuer. Dies zeigt sich deutlich anhand der durchschnittlichen Kosten für ein Gigabyte mobiles Datenvolumen aufbauend auf den Stichproben der Europäischen Kommission: Die jährlich erhobenen Angebote beziehen sich auf unterschiedlich große Datenkörbe, die zwischen 0,25 und 50 Gigabyte variieren.[9] Für jedes Datenpaket in allen untersuchten Ländern wird der günstigste Tarif in der Stichprobe ausgewählt. Ausgenommen sind hier Mobilfunkpakete, die weitere Leistungen wie beispielsweise Gesprächsminuten beinhalten, da sich die Kosten für die einzelnen Leistungen nicht differenzieren lassen. Anhand dieser Daten ergeben sich die folgenden paketübergreifenden Durchschnittspreise für ein Gigabyte mobiles Datenvolumen:

	2016	2017	2018	2019
Deutschland	6,88[10]	5,20	5,26	3,35
Estland	2,6	3,31	3,69	1,33
Frankreich	4,00	3,54	3,11	3,18
Italien	2,84	1,52	0,94	1,65
Polen	4,26	2,13	1,59	0,83
Rumänien	6,24	4,16	4,17	1,21
Spanien	7,43	4,71	4,74	3,58
Vereinigtes Königreich	4,75	3,55	3,07	3,35

Durchschnittliche Kosten für ein Gigabyte mobiles Datenvolumen[11]

[8] Bezieht man Mobilfunkpakete mit mobilem Datenvolumen, Gesprächsminuten und SMS in den Vergleich ein, liegt Deutschland im europäischen Mittelfeld, siehe Europäische Kommission (Hrsg.), Mobile Broadband Prices in Europe 2019, 2019, S. 12.

[9] Für das Jahr 2019 lag das Spektrum zwischen 0,5 und 50 Gigabyte, siehe Europäische Kommission (Hrsg.), Mobile Broadband Prices in Europe 2019, 2019, S. 45 ff.

[10] Preise in Euro, kaufkraftbereinigt.

[11] Die Durchschnittspreise basieren auf den Erhebungen der Europäischen Kommission aus den Jahren 2016 bis 2019 (siehe Fn. 4) und wurden datenkorbübergreifend berechnet. Herangezogen wurden vorliegend nur die Datenkörbe ohne weitere Mobilfunkleistungen. Ausgenommen wurden Datenkörbe mit 0,25 und 0,5 Gigabyte, da sie dem heutigen Angebot nicht mehr entsprechen und zu Verzerrungen führen würden. Bis einschließlich 2018 differenzierte die Europäische Kommission nach Datenkörben für Laptop und Tablet. Nur für das Jahr 2016 gab es unterschiedliche Preise

Der Vergleich bezieht sich auf die europäischen Länder mit dem größten Bruttoinlandsprodukt (Deutschland, Vereinigtes Königreich, Frankreich, Italien, Spanien)[12] und nimmt drei Länder auf, in denen Verbraucher besonders günstig das mobile Internet nutzen können (Rumänien, Estland, Polen[13]).
Der Durchschnittspreis für ein Gigabyte mobiles Datenvolumen ist in Deutschland im Vergleich zu den anderen Ländern der höchste – in den Jahren 2017 und 2018 – bzw. der zweithöchste – in den Jahren 2016 und 2019.
Die Tendenz, dass deutsche Telekommunikationsanbieter überdurchschnittliche Preise für mobiles Datenvolumen verlangen, bestätigt sich auch in aktuellen Stichproben: So zahlen Verbraucher in Deutschland für 12 Gigabyte mobiles Datenvolumen bei einer Vertragslaufzeit von 24 Monaten monatlich 17,49 Euro im günstigsten Tarif[14]. In Spanien kosten zehn Gigabyte mobiles Datenvolumen 12,00 Euro monatlich[15], im Vereinigten Königreich sind es 13,82 Euro[16]. Besonders groß ist der Unterschied beispielsweise zu Italien, wo Verbraucher mobiles Datenvolumen zwischen 50 und 100 Gigabyte wählen können und für 8,99 Euro monatlich 60 Gigabyte erhalten.[17]
Auch beim Vergleich sämtlicher europäischer Länder gehören die deutschen Tarife für mobiles Datenvolumen zu den teuersten.[18]

---

für das mobile Datenvolumen im Laptop- und Tablet-Segment. Hier wurden nur die Laptop-Körbe berücksichtigt, da sie im Gegensatz zu Tablet-Körben auch Angebote mit 20 Gigabyte mobilem Datenvolumen abdecken.

[12] Länderübersichten des Statistischen Bundesamtes, siehe https://www.destatis.de/Europa/DE/Staat/EU-Staaten/_inhalt.html (abgerufen am 04.05.2021).

[13] Diese drei Länder waren im Jahr 2019 die Länder mit den günstigsten Preisen für mobiles Datenvolumen in Europa, siehe Europäische Kommission (Hrsg.), Mobile Broadband Prices in Europe 2019, 2019, S. 12.

[14] Tarif DataGo M von Vodafone. Der Tarif kostet 14,99 Euro in den ersten 12 Monaten und 19,99 Euro ab dem 13. Monat, siehe https://www.vodafone.de/privat/handys-tablets-tarife/tablets-datentarife.html (abgerufen am 04.05.2021). Verglichen wurden die Tarife von Vodafone, Telekom und Telefónica (O_2). Bei der Telekom kosten zehn Gigabyte 19,95 Euro monatlich, siehe https://www.telekom.de/mobilfunk/tarife/daten-tarife (abgerufen am 04.05.2021); bei O2 liegt der Preis für zehn Gigabyte bei 19,99 Euro monatlich, siehe https://www.o2online.de/tarife/datentarife (abgerufen am 04.05.2021).

[15] Siehe https://www.movistar.es/particulares/movil/tarifas-moviles/mas-megas/ (abgerufen am 04.05.2021).

[16] Siehe http://store.three.co.uk/view/searchTariff?viewAll=true&priceplan=&deviceType=SIM_ONLY_MBB (abgerufen am 04.05.2021). Wechselkurs Pfund Sterling/Euro vom 04.05.2021.

[17] Siehe https://www.windtre.it/offerte-internet-mobile/ (abgerufen am 04.05.2021).

[18] Zu diesem Ergebnis kommen Untersuchungen des britischen Mobilfunkvergleichsportals Cable.co.uk, siehe https://www.cable.co.uk/mobiles/worldwide-data-pricing/ (abgerufen am 04.05.2021); bei den Durchschnittspreisen für mobiles Datenvolumen wurden hier auch Pakete berücksichtigt, die neben Datenvolumen noch andere Leistungen wie Gesprächsminuten enthalten.

MOBILES INTERNET: REINE DATENTARIFE IN DEUTSCHLAND ÜBERDURCHSCHNITTLICH TEUER

Zwar sinken die Preise für Mobilfunkleistungen in Deutschland und Europa – im europäischen Vergleich sind die Angebote für mobiles Datenvolumen ohne Zusatzleistungen in Deutschland aber überdurchschnittlich teuer. Dies zeigt sich anhand der durchschnittlichen Kosten für ein Gigabyte mobiles Datenvolumen bei reinen Datentarifen, die in den europäischen Ländern stark variieren. Im Jahr 2019 zahlten deutsche Verbraucher im Schnitt etwa drei Mal so viel wie Endkunden in den besonders günstigen europäischen Ländern.[19]

Mobiles Datenvolumen ist die Grundlage für eine app-basierte digitale Infrastruktur und mobiles Arbeiten in Regionen, in denen die stationäre Breitbandversorgung für das Homeoffice nicht ausreicht. Verbraucherfreundliche, europaweit wettbewerbsfähige Preise für mobiles Internet dienen nicht nur der Daseinsvorsorge, sondern sind auch ein Standortvorteil. Günstige Preise für mobiles Internet sind also verbraucherrelevant.

[19] Siehe Durchschnittliche Kosten für ein Gigabyte mobiles Datenvolumen, S. 3.

WIK-Consult • Bericht

Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich

– Abschlussbericht –

Autoren:

Dr. Christian Wernick
Julian Knips
Dr. Sebastian Tenbrock
Dr. Sonia Strube Martins
Menessa Ricarda Braun
Dr. Marcus Stronzik

WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, Juli 2020

wik CONSULT

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 Abteilungsleiter Post und Logistik	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

Management Summary

Die Telekommunikationsindustrie spielt eine zentrale Rolle für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Hochbitratige Fest- und Mobilfunknetze sind Voraussetzung für die Umsetzung innovativer Anwendungen und Geschäftsmodelle. Leistungsfähige Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen stellen ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der internationalen und nationalen Standortwahl von Unternehmen dar. Der Aufbau neuer und der Ausbau bestehender Netze sind damit Voraussetzung für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland, die Schaffung gleichwertiger Lebensverhältnisse in Stadt und Land und die gesellschaftliche Teilhabe.

Die vorliegende Studie untersucht die Leistungsfähigkeit der Telekommunikationsinfrastrukturen für Festnetz und Mobilfunk, den Digitalisierungsgrad von Wirtschaft und Gesellschaft sowie die Rolle der öffentlichen Hand in der IKT-Welt in Deutschland im Vergleich zu welt- und europaweit führenden Volkswirtschaften und digitalen Vorreitern. Im Einzelnen werden China, Dänemark, Frankreich, Japan, die Niederlande, Schweden, die Schweiz, Spanien, Südkorea, die USA und das Vereinigte Königreich untersucht.

Mit 87,9 % der Haushalte verfügt Deutschland über eine hohe Abdeckung von Next Generation Access-Breitbandanschlüssen (NGA-Anschlüsse), die Geschwindigkeiten von mindestens 30 Mbit/s im Download bereitstellen. Dieser Wert bewegt sich auf vergleichbarem Niveau wie in Spanien, China und Schweden und ist deutlich höher als der Referenzwert für Frankreich. Deutschland profitiert hierbei von den Kabelnetzen, die 64 % der Haushalte abdecken und durch Aufrüstung Gigabitgeschwindigkeiten erreichen können, sowie von den mit Vectoring- und Super-Vectoring-Technologie aufgerüsteten Kupfernetzen, über die Geschwindigkeiten bis zu 250 Mbit/s im Download möglich sind.

Betrachtet man die Verfügbarkeit und Marktanteile der leistungsfähigeren Glasfasernetze bis ins Gebäude bzw. in die Wohnung (Fibre to the Building bzw. Home - FTTB/H), liegt Deutschland in unserem Ranking auf dem vorletzten Platz. Unsere Analysen deuten vor allem auf zwei Ursachen hin: Zum einen ist die geringe Verfügbarkeit von FTTB/H auf die hohen Ausbaukosten zurückzuführen. Zum anderen hat sich die Priorisierung auf weniger leistungsfähige, aber schneller und kostengünstiger realisierbare Fibre to the Curb (FTTC)-Anschlüsse negativ auf den Ausbau zukunftssicherer FTTB/H-Netze ausgewirkt.

Die deutschen Mobilfunknetze schneiden bei der Netzabdeckung im Vergleich zu den digitalen Vorreitern relativ schlecht ab. Allerdings bestehen zwischen den drei Netzbetreibern deutliche Versorgungsunterschiede. Anbieterübergreifend sind der Anteil der mobilen Breitbandnutzer an der Gesamtbevölkerung und die mobile Datennutzung pro SIM-Karte in Deutschland unter den untersuchten Ländern am niedrigsten.

Von hoher gesamtwirtschaftlicher Relevanz im Bereich Mobilfunk ist das Thema 5G. Besonders schnell schreitet der Ausbau von 5G-Sendestandorten in China und Südkorea voran. Die Mehrheit der Anwendungen, die dort bisher über 5G vermarktet werden, sind jedoch dem Consumer-Bereich zuzuordnen und könnten auch über LTE-Technologie realisiert werden.

Die von uns betrachteten Indikatoren zum Digitalisierungsgrad von Wirtschaft und Gesellschaft zeigen ein heterogenes Bild. Bei der Zahl der Patentanmeldungen in Relation zur Bevölkerungszahl ist Deutschland unter den europäischen Ländern unserer Stichprobe führend, was auf die Innovationskraft der Wirtschaft hinweist. Bei den übrigen Indikatoren bewegt sich Deutschland im Mittelfeld. Hierfür sind verschiedene Ursachen denkbar. Bei gewerblichen Kunden spielen sicherlich Engpässe in der Versorgung (bspw. bei der Glasfaseranbindung von Gewerbestandorten) eine Rolle. Weitere Ursachen könnten die in Deutschland relativ stark ausgeprägten Bedenken bzgl. der Datensicherheit sowie eine gewisse Technologiezurückhaltung in Teilen der Bevölkerung sein. Ein Indiz hierfür ist, dass die Nutzungsintensität von Social-Media-Anwendungen in Deutschland unter den betrachteten Ländern am niedrigsten ist.

Die Rolle der öffentlichen Hand für die Entwicklungen in einer von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) geprägten Welt hängt stark von der jeweiligen Situation vor Ort und historischen Pfadabhängigkeiten ab. Die Entwicklungen in Südkorea, Japan und China sind geprägt durch ganzheitliche, langfristig ausgelegte Digitalisierungsstrategien mit einer starken Rolle der öffentlichen Hand. Die umfangreichsten Fördermittel für den Breitbandausbau sehen wir unter den untersuchten europäischen Ländern in Frankreich und Deutschland. Indikatoren für eine intensivere oder stärkere (sektorspezifische) Regulierung der Telekommunikationsanbieter in Deutschland haben wir zumindest im Vergleich mit den betrachteten europäischen Ländern nicht gefunden.

Der Benchmark zeigt, dass in Deutschland bei der Verfügbarkeit hochleistungsfähiger Netzinfrastrukturen im Festnetz und Mobilfunk Nachholbedarf besteht. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass der Umfang des Netzausbaus maßgeblich durch die Ausbaukosten bestimmt wird. Da Deutschland aufgrund seiner Topologie und Besiedelungsstruktur gegenüber einigen der betrachteten Länder (z.B. Südkorea, Japan, UK) strukturelle Nachteile aufweist, sollte der Fokus der öffentlichen Hand darauf liegen, Maßnahmen zu initiieren, welche die Ausbaukosten senken können. Soweit diese bereits angestoßen wurden, wie bspw. im Rahmen der Mobilfunkstrategie, sollten sie zügig umgesetzt werden. Wesentlich erscheinen insbesondere folgende Schritte:

1. Bestehende Hemmnisse für den Einsatz kostengünstiger Verlege- und Ausbauverfahren (z.B. Trenching, oberirdische Verlegung) sollten beseitigt werden.

2. Genehmigungsverfahren sollten durch Anpassungen im Wegerecht (§ 68 TKG) und eine Sicherstellung der erforderlichen personellen Ausstattung der verantwortlichen Ebenen beschleunigt werden.

3. Als Maßnahme für mehr Transparenz und als Anreiz, entsprechende Ressourcen auf Ebene der Wegelastträger bereitzustellen, erscheint auch das Aufsetzen eines regelmäßigen Monitorings der Genehmigungspraxis und der Durchlaufzeiten sinnvoll.

Unsere Analysen zeigen, dass kommunale Unternehmen in den skandinavischen Ländern den FTTB/H-Ausbau (auch im ländlichen Bereich) maßgeblich getrieben haben. Die Öffnung der Netze für Dritte und die frühe Etablierung von Marktstandards bei den Schnittstellen und Prozessen (wie sie z.B. in Schweden erfolgt ist) war dabei ein Erfolgsfaktor und Voraussetzung für hohe Take up–Raten, da der Wettbewerb auf dem Netz die Nachfrage befördert hat.

4. Vor dem Hintergrund der Relevanz kleiner lokaler und regional tätiger Unternehmen für den FTTB/H-Ausbau auch in Deutschland erscheint es zielführend, den Druck auf die deutschen Marktteilnehmer zur Implementierung einer standardisierten einheitlichen Produktschnittstelle im Markt zu erhöhen. Umsetzbar wäre eine solche Implementierung über eine entsprechende Verpflichtung im Rahmen der Förderauflagen.

Unsere Analysen zeigen, dass es in den Ländern, die sich durch eine hohe FTTB/H-Nutzung auszeichnen, auch intensiven Wettbewerb gibt. Essentiell für Infrastrukturwettbewerb zwischen mehreren FTTB/H-Anbietern sind niedrige Ausbaukosten und eine hohe Bevölkerungsdichte. Entsprechend sehen wir diesen vor allem dort, wo oberirdische Verlegung stattfindet (Japan, Südkorea) oder Zugang zu umfangreichen Leerrohrkapazitäten zu regulierten Konditionen besteht (Spanien, Frankreich). In Schweden, wo die Kostensituation einen parallelen Ausbau zumindest nicht flächendeckend zulässt, sehen wir einen intensiven Wettbewerb *auf* dem Netz, befördert durch Wholesale-only-Geschäftsmodelle (d.h. Netzbetreiber, die nicht selbst im Endkundenmarkt tätig sind, sondern ihre Netzinfrastruktur Dritten vermieten), kommerzielle Zugangsvereinbarungen und die Regulierung des marktbeherrschenden Unternehmens.

5. Da in Deutschland aufgrund der hohen Ausbaukosten aus heutiger Sicht nur in sehr eingeschränktem Umfang Infrastrukturwettbewerb zwischen mehreren FTTB/H-Netzen zu erwarten ist, benötigen wir für ein innovatives und vielfältiges Marktumfeld mit attraktiven Produkten für private und gewerbliche Kunden auch in Zukunft Wettbewerb auf dem Netz. Dieser kann über Wholesale-only-Modelle, kommerzielle Zugangsvereinbarungen zwischen den Marktteilnehmern („Open Access“), Kooperationsmodelle oder Regulierung erreicht werden.

6. In jedem Falle erscheint ein deutlich engmaschigeres Monitoring und Reporting über die Fortschritte des Ausbaus und die Entwicklung der Teilnehmerzahlen in Anbetracht der hohen Relevanz und Öffentlichkeitswirksamkeit des Themas geboten.

Auf Bundes- und Länderebene werden in Deutschland Milliardenbeträge für die Breitbandförderung im Festnetz bereitgestellt. Auch im Mobilfunk wurden erste Förderprogramme initiiert, weitere befinden sich in Planung.

7. Trotz bestehender Versorgungsmängel sollte das Primat gelten, dass der Ausbau, wann immer möglich, eigenwirtschaftlich erfolgt. Im Rahmen des geförderten Ausbaus könnte auch der Einsatz flankierender nachfrageseitiger Maßnahmen, wie bspw. Voucher, regional begrenzt getestet werden und bei entsprechend positiven Erfahrungen ggf. in die bestehende Systematik integriert werden.

8. Die Verwendung der im Rahmen der Förderung ausgeschütteten Steuermittel muss gegenüber der Bevölkerung transparent gemacht werden. Ein regelmäßiges Reporting und hierauf aufbauende Benchmarks auf Projektebene sind erforderlich, um einen effizienten Einsatz öffentlicher Mittel zu gewährleisten.

Aufgrund der intensiven Debatte über die Abdeckung der deutschen Mobilfunknetze wurden in der nationalen Mobilfunkstrategie zahlreiche Maßnahmen angestoßen. Die Wirksamkeit des Signals, dass die Politik die Relevanz des Themas erkannt hat und Verbesserungen aktiv einfordert, ist nicht zu unterschätzen.

9. Neben den beschlossenen und in der Diskussion befindlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Mobilfunkversorgung und den Weichenstellungen für den Ausbau der 5G-Netze sehen wir auch im Mobilfunkbereich einen Nutzen in einem umfangreichen Monitoring und Reporting. Dies schafft Transparenz, erhöht den Handlungsdruck auf die Netzbetreiber und kann auch zu einer Objektivierung der Debatte beitragen.

Mit Blick auf die Digitalisierung kommt der öffentlichen Hand eine wichtige Rolle als Leitnachfrager von digitalen Diensten zu. Dies schafft neue Märkte und Geschäftsfelder, fördert die Nachfrage nach leistungsfähigen Anschlüssen in der Bevölkerung und trägt zu einer größeren Akzeptanz in der Bevölkerung bei.

10. Die öffentliche Hand sollte in Deutschland eine aktivere Rolle als Leitnachfrager in Feldern wie E-Health und E-Government wahrnehmen.

11. Befugnisse und Verantwortlichkeiten zu digitalen Themen sollten koordiniert, Verantwortlichkeiten gebündelt und klare Vorgaben zur Digitalisierung der Verwaltung gemacht werden.

12. Die Bemühungen zur Ursachenforschung über die vergleichsweise geringe Nutzung digitaler Dienste und mögliche Vorbehalte in der deutschen Bevölkerung sollten intensiviert werden, um aufbauend auf diesen Erkenntnissen Strategien zu entwickeln, wie diese beseitigt werden können.

Inhaltsverzeichnis

Management Summary **I**

Abbildungsverzeichnis **VIII**

Tabellenverzeichnis **XI**

1 Einleitung **1**

2 Literaturüberblick **4**

3 Länderfallstudien **17**

3.1 Dänemark 18

3.2 Deutschland 23

3.3 Frankreich 31

3.4 Niederlande 37

3.5 Schweden 42

3.6 Schweiz 48

3.7 Spanien 52

3.8 Vereinigtes Königreich 57

3.9 China 63

3.10 Japan 67

3.11 Südkorea 72

3.12 USA 77

4 Angebots- und nachfrageseitige Einflussfaktoren bezüglich der Entwicklungen im Festnetz **85**

4.1 Infrastruktur und Angebot 87

4.2 Einflussfaktoren auf die Ausbaugeschwindigkeit 90

4.3 Internetnutzung im Festnetz 93

4.4 Endkundenpreise und Zahlungsbereitschaften 98

4.5 Exkurs: Einflussfaktoren auf den FTTB/H Ausbau in Europa 99

4.6 Zwischenfazit 102

5 Angebots- und nachfrageseitige Einflussfaktoren auf die nationalen Mobilfunkmärkte **104**

5.1 Infrastruktur und Abdeckung 107

5.1.1 5G-Ausbau 107

5.1.2 4G-Netzverfügbarkeit 108
5.1.3 Mobilfunkerschließung im ländlichen Raum 113
5.1.4 Mobilfunkqualität und -geschwindigkeiten 114
5.1.5 Infrastrukturshäring und Nationales Roaming 116
5.2 Vermarktung von 5G-Angeboten 117
5.3 Mobilfunknutzung im Consumerbereich 118
5.4 Nachfrage und Zahlungsbereitschaften 119
5.5 Zwischenfazit 123
6 Indikatoren für Unterschiede bei der Nutzung digitaler Dienste in Wirtschaft und Gesellschaft 125
6.1 Indikatoren zum Digitalisierungsgrad der Wirtschaft 125
6.2 Nutzungsintensität unterschiedlicher Internetanwendungen durch Privatkunden 129
6.3 E-Health 131
6.4 E-Government 133
6.5 Zwischenfazit 134
7 Die Rolle der Öffentlichen Hand 135
7.1 Öffentliche Förderung 135
7.2 Die öffentliche Hand als Anbieter 137
7.3 Festnetzregulierung 140
7.4 Mobilfunkregulierung 141
7.5 Zwischenfazit 144
8 Ansätze zur Bewältigung aktueller Herausforderungen auf dem deutschen Telekommunikationsmarkt 146
8.1 Ansätze zur Förderung des FTTB/H-Ausbaus im Vereinigten Königreich 146
8.2 Erfahrungen aus dem FTTB/H-Ausbau im ländlichen Raum in Dänemark 149
8.3 Infrastrukturshäring und Mobilfunkversorgung im ländlichen Raum in Schweden 151
8.4 Die Rolle der Öffentlichen Hand bei der Entwicklung Südkoreas zur führenden Digitalnation und bei der Einführung von 5G 153
9 Empfehlungen und Schlussfolgerungen 156
9.1 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen im deutschen Festnetzmarkt 156

9.2 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen im deutschen Mobilfunkmarkt 160

9.3 Die Rolle der Öffentlichen Hand 162

9.4 Abschließende Bemerkungen 163

Anhang **165**

Literaturverzeichnis **176**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Marktanteile auf dem dänischen Mobilfunkmarkt, 2018	21
Abbildung 3-2:	Marktanteile bei Festnetz-Breitbandanschlüssen in Deutschland, 2019	25
Abbildung 3-3:	Umsätze von MNOs und Diensteanbietern auf dem deutschen Mobilfunkmarkt, 2019	27
Abbildung 3-4:	Lizensierte und unlizensierte Zonen innerhalb des „Plan France Très Haut Débit“	33
Abbildung 3-5:	Vereinbarungen über Network-Sharing in Schweden	46
Abbildung 3-6:	Marktanteile bei Festnetz-Breitbandanschlüssen in der Schweiz, 2018	50
Abbildung 3-7:	Marktanteile im Schweizer Mobilfunkmarkt, 2018	51
Abbildung 3-8:	Marktanteile im spanischen Mobilfunkmarkt, 2018	55
Abbildung 3-9:	Marktanteile bei Festnetz-Breitbandanschlüssen in UK, 2018	60
Abbildung 3-10:	Marktanteile im Mobilfunkmarkt in UK, 2018	61
Abbildung 3-11:	Anzahl der Mobilfunkkunden nach Anbietern in den USA, 2018 (in Mio.)	82
Abbildung 4-1:	Breitbandanschlüsse auf Haushaltsebene im Festnetz nach Zugangstechnologie, 2018	88
Abbildung 4-2:	Anteil der mit FTTB/H erschlossenen Haushalte und der gebuchten FTTB/H-Anschlüsse	89
Abbildung 4-7:	Durchschnittliche Expansion der FTTB/H-Verfügbarkeit auf Haushaltsebene	92
Abbildung 4-8:	Anteil der Internetnutzer, die online Videos konsumieren, 2018	94
Abbildung 4-5:	Gemessene Internetgeschwindigkeit im Festnetz in Mbit/s, Oktober 2019	96
Abbildung 4-6:	Gemessene Paketumlaufzeit (Round Trip Time) in ms, 2019	97
Abbildung 4-9:	Preise für einen Double Play 100 Mbit/s-Anschluss in ausgewählten Metropolen, September 2019	98
Abbildung 4-4:	Zusammenhang zwischen Kabelabdeckung und FTTB/H-Ausbau	100
Abbildung 5-1:	4G-Netzabdeckung mit mindestens einem MNO, in Haushalten, 2018 (2016 für China, Japan und Südkorea, 2017 für USA)	108
Abbildung 5-2:	Durchschnittliche 4G-Netzabdeckung der MNOs in einem Land, in Haushalten, 2018	109
Abbildung 5-3:	Über Crowdsourcing gemessene LTE Netzverfügbarkeit, Stand Mai 2019	110

Abbildung 5-4: Über Crowdsourcing gemessene LTE-Netzverfügbarkeit nach Carriern und nationale Haushaltsabdeckung, 2019 111

Abbildung 5-5: Anteil der Bevölkerung im ländlichen Raum und 4G-Netzverfügbarkeit 114

Abbildung 5-6: Über Crowdsourcing gemessene LTE-Download Geschwindigkeit in Mbit/s, 2019 115

Abbildung 5-7: Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche gemessene Latenz in Millisekunden (3G & 4G), 2019 116

Abbildung 5-8: Nutzung mobiler Daten pro SIM-Karte pro Monat, in Gigabyte, 2018 119

Abbildung 5-10: Anzahl der SIM-Karten für mobile Breitbandnutzung pro 100 Einwohner, 2018 120

Abbildung 5-11: Über Crowdsourcing gemessene Verfügbarkeit des LTE-Netzes und Anteil der SIM-Karten für mobile Breitbandnutzung pro 100 Einwohner, 2018 121

Abbildung 5-12: Preise für einen Mobilfunkvertrag mit 10 Gigabyte Inklusiv-volumen und einer Telefonieflatrate in ausgewählten Metropolen, September 2019 122

Abbildung 6-1: Forschungsausgaben als Anteil des BIP und Patente pro Million Einwohner, 2017 125

Abbildung 6-2: Anteil der Unternehmen mit einem Festnetz-Breitbandanschluss mit mindestens 100 Mbit/s Downloadbandbreite, 2018 126

Abbildung 6-3: Anteil der Unternehmen, die E-Commerce nutzen, 2018 127

Abbildung 6-4: Anteil der Unternehmen, die Cloud Computing Angebote nutzen, 2018 (2017 für CH, JP und KR) 128

Abbildung 6-5: Anteil der Bevölkerung, der in den letzten drei Monaten das Internet genutzt hat, 2018 (2017 für China, Japan, USA) 129

Abbildung 6-6: Durchschnittliche Internetnutzung pro Tag, in Minuten, 2018 130

Abbildung 6-7: Anteil der Bevölkerung der soziale Medien nutzt, 2018 131

Abbildung 6-8: DESI E-Health Indexwert, 2018 132

Abbildung 6-9: DESI E-Government Indexwert, 2018 133

Abbildung 7-1: Notifizierte Subventionen für den Breitbandausbau in den EU 28 (in Mio. Euro, 2003-2018) 135

Abbildung 7-2: Notifizierte Breitbandsubventionen pro Kopf in den EU 28, (2003-2018, in $ PPP) 136

Abbildung 7-3: Entscheidungskalkül öffentlicher und privater Investoren beim Breitbandausbau 139

Abbildung 7-4: Kosten für 4G-Spektrum (je MHz, je Einwohner, in $ PPP) 143

Abbildung 8-1: Energieversorgungsunternehmen mit Glasfasernetzen in Dänemark 150

Abbildung 8-3: Wesentliche Pfeiler der 5G Plus Strategy des MSIT in Korea 154

Abbildung A– 1: FTTP Coverage im Zeitablauf 168

Abbildung A– 2: Zusammenhang Kabelabdeckung und FTTP-Ausbau 172

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Überblick über aktuelle Benchmarkstudien	9
Tabelle 3-1:	Länderschnappschuss Dänemark	18
Tabelle 3-2:	Länderschnappschuss Deutschland	23
Tabelle 3-3:	Länderschnappschuss Frankreich	31
Tabelle 3-4:	Länderschnappschuss Niederlande	37
Tabelle 3-5:	Länderschnappschuss Schweden	42
Tabelle 3-6:	Länderschnappschuss Schweiz	48
Tabelle 3-7:	Länderschnappschuss Spanien	52
Tabelle 3-8:	Länderschnappschuss Vereinigtes Königreich	57
Tabelle 3-9:	Länderschnappschuss China	63
Tabelle 3-10:	Länderschnappschuss Japan	67
Tabelle 3-11:	Länderschnappschuss Südkorea	72
Tabelle 3-12:	Länderschnappschuss USA	77
Tabelle 4-1:	Übersicht über wesentliche Indikatoren im Festnetz	86
Tabelle 5-1:	Übersicht über wesentliche Indikatoren des Mobilfunkmarktes	105
Tabelle A– 1:	Unabhängig Variablen und Wirkungsrichtungen	167
Tabelle A– 2:	Deskriptive Statistik der abhängigen Variablen	168
Tabelle A– 3:	Korrelationsmatrix	170
Tabelle A– 4:	Fixed-Effekt-Schätzung	171
Tabelle A– 5:	Between-Schätzung	173
Tabelle A– 6:	Tarife Festnetz-Breitbandvergleich	175
Tabelle A– 7:	Tarife Mobilfunkvergleich	175

1 Einleitung

Die Telekommunikationsindustrie spielt eine zentrale Rolle als Enabler für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Zugang zu leistungsfähigen Fest- und Mobilfunknetzen ist Voraussetzung für die Umsetzung innovativer Anwendungen und Geschäftsmodelle in Bereichen wie IoT, Smart Farming, E-Learning, E-Health, Gaming, Cloud oder Connected Car. Leistungsfähige IuK-Infrastrukturen stellen ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der internationalen und nationalen Standortwahl von Unternehmen dar. Die Schließung von Versorgungslücken und der Aufbau neuer Netze sind damit Voraussetzung für die Schaffung gleicher Lebensverhältnisse in Stadt und Land und gesellschaftliche Teilhabe und können zusätzlich einen Beitrag zur Verringerung klimaschädlicher Emissionen leisten.

Trotz aller nationalen oftmals historisch bedingten Unterschiede stehen Wirtschaft, Politik und Gesellschaft weltweit grundsätzlich vor ähnlichen Herausforderungen. Der Ausbau neuer leistungsfähigerer und zukunftssicherer Fest- und Mobilfunkinfrastrukturen ist extrem kostenintensiv. In ländlichen Regionen ist er zumindest in Teilen nur durch staatliche Fördergelder realisierbar. Der eigenwirtschaftliche Ausbau ist nur dann profitabel realisierbar, wenn attraktive Produkte aus Sicht der privaten und gewerblichen Kunden einen Mehrwert bieten, Anreize für den Wechsel auf neue leistungsfähigere Infrastrukturen schaffen und zusätzliche Zahlungsbereitschaft wecken. Die Öffentliche Hand muss das Spannungsfeld zwischen der Amortisation von Investitionen und der Erfordernis wettbewerblicher Rahmenbedingungen als Triebfeder von Innovationen und Garant von Qualität ausbalancieren. Gleichzeitig muss sie ihre Rolle als Nachfrager in der digitalen Welt definieren, als Korrektiv Fehlentwicklungen unterbinden und Sorge tragen, dass sich die digitale Kluft zwischen ländlichen und städtischen aber auch zwischen mehr und weniger digital affinen Teilen der Bevölkerung nicht ausweitet. Die Gemengelage ist hoch komplex. Wie wir im Folgenden aufzeigen werden, wurden in den von uns betrachteten Ländern unterschiedliche Wege beschritten, um den Aufbau und die Nutzung leistungsfähiger Telekommunikationsnetze als Grundlage für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft zu flankieren und zu fördern.

Manche der angewandten Strategien erscheinen aus heutiger Sicht erfolgreicher als andere - allerdings müssen die Ausprägungen der verschiedenen untersuchten Indikatoren auch vor dem Hintergrund der jeweiligen Ausgangssituation und verschiedenen externer und zumindest nicht kurzfristig beeinflussbaren Determinanten wie der Topographie, der Demographie, dem Wohlstandsniveau oder der Bevölkerungsstruktur beurteilt werden.

Von hoher Relevanz für die Entwicklung der nationalen Telekommunikationsmärkte waren und sind historische Pfadabhängigkeiten. Zum Teil wirken Entscheidungen, die noch zu Zeiten der nationalen Post- und Telekommunikationsmonopole getroffen wurden wie der Aus- oder Nichtausbau bestimmter Technologien (z.B. Kabel) oder die gewählte Netzstruktur noch heute nach, da sie den Einsatz bestimmter Technologien

beim Ausbau (z.B. Vectoring) begünstigen oder ggf. verhindern. Gleiches gilt im Mobilfunk für frühere Entscheidungen zur Vergabe von Frequenzspektrum.

Diese und andere Aspekte, auf die wir im Rahmen der Studie eingehen werden, sollte ein Benchmark berücksichtigen, der eine vergleichende Einordnung der Marktentwicklung auf internationaler Ebene vornimmt.

Um dieser Anforderung Genüge zu tun, gehen wir in den Länderfallstudien auf die Historie in den jeweiligen Ländern ein und schlagen einen Bogen von gestern bis heute, um die Entwicklung auf Länderebene zu skizzieren und damit eine fundierte Einschätzung des deutschen Telekommunikationsmarktes im internationalen Vergleich vornehmen zu können.

Neben der komparativen Einordnung verfolgt unsere Studie zusätzlich das Ziel, Best-Practice-Ansätze und Ideen zu identifizieren, die das Potential haben, die Verfügbarkeit von hochleistungsfähigen Infrastrukturen und die Durchdringung mit fortgeschrittenen digitalen Anwendungen in Deutschland zu beschleunigen.

Vor diesem Hintergrund haben wir für unseren Benchmark bewusst Länder ausgewählt, die mit Blick auf ihre Wirtschaftskraft und/oder den Stand der Verfügbarkeit und Nutzung fortgeschrittener digitaler Lösungen weltweit führend sind, auch wenn dies immanent dazu führt, dass Deutschland relativ betrachtet schlechter als bei Zugrundelegung eines größeren Untersuchungssamples abschneidet.

Unsere Studie ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 2 wird zunächst ein kurzer Überblick über einschlägige internationale Benchmarks aus der Literatur und deren Hauptaussagen gegeben. Kapitel 3 enthält umfangreiche Daten sowie Hintergrundinformationen zu den Telekommunikationsmärkten in den 12 Fallstudienkandidaten-Ländern. Neben der Diskussion relevanter Kennzahlen liegt ein weiterer Fokus auf der Identifikation von Pfadabhängigkeiten, die zu den Marktergebnissen beigetragen haben, sowie auf der Darstellung aktueller Entwicklungen, insbesondere im Bereich 5G. In den Kapiteln 4 und 5 werden relevante Kennzahlen zu den betrachteten Telekommunikationsmärkten im Festnetz und Mobilfunk auf Länderebene gegenübergestellt und diskutiert. In Kapitel 4 werden zudem die Ergebnisse einer im Rahmen des Projekts durchgeführten ökonometrischen Analyse zu den Einflussfaktoren auf die Ausbauaktivität bei Glasfaseranschlüssen bis ins Gebäude (FTTB/H) in Europa im Zeitraum 2011-2017 vorgestellt. Im Kapitel 6 wird anhand von Kennzahlen der Digitalisierungsgrad von Wirtschaft und Gesellschaft in relevanten Teilsegmenten in den betrachteten Ländern miteinander verglichen. Kapitel 7 diskutiert die Rolle der öffentlichen Hand in ihren verschiedenen Facetten. Hierbei reicht das Spektrum von der Rolle als Anbieter von Telekommunikationsdiensten (bspw. über kommunale Breitbandanbieter) über die Marktregulierung bis hin zur Förderung.

In Kapitel 8 untersuchen wir in vier Fallstudien, wie im Ausland mit Herausforderungen umgegangen wurde, die sich aktuell auch in Deutschland stellen. Es wird vorgestellt, wie Ofcom im Vereinigten Königreich versucht, durch einen Paradigmenwechsel in der Zugangsregulierung Investitionen in Glasfaser zu fördern. Wir analysieren, wie in Dänemark durch das Engagement von kommunalen Unternehmen und Energieversorgungsunternehmen (EVUs) praktisch ohne öffentliche Förderung eine hohe Glasfaserpenetration im ländlichen Raum erreicht werden konnte. Wir legen dar, wie in Schweden bei der Mobilfunkerschließung im ländlichen Raum vorgegangen wird und welche Rolle das umfangreiche Infrastruktursharing spielt. Schließlich gehen wir der Frage nach, wie in Südkorea die öffentliche Hand durch eine ganzheitliche Digitalisierungspolitik die Voraussetzungen geschaffen hat, dass das Land bei vielen Telekommunikationsindikatoren die Spitzenstellung einnimmt. Die Studie schließt mit Handlungsempfehlungen und Schlussfolgerungen (Kapitel 9).

2 Literaturüberblick

In den letzten Jahren hat es eine Vielzahl von Studien gegeben, die auf Basis unterschiedlicher Herangehensweisen und angewandter Methoden verschiedene Parameter und Indikatoren auf Telekommunikationsmärkten untersucht haben. Eine relativ umfangreiche Anzahl von Arbeiten untersucht den empirischen Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit leistungsfähiger Telekommunikationsinfrastrukturen und gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen (z.B. Wirtschaftswachstum, Arbeitslosigkeit, Firmengründungen).[1] Während der Fokus älterer Studien auf der DSL-Technologie oder dem grundsätzlichen Zugang zu Breitbandinternet liegt, beschäftigen sich Arbeiten aktuellen Datums auch spezifisch mit den Auswirkungen von schnellem Breitbandzugang[2] oder gigabitfähigen Netzen.[3] Gemeinsamer Tenor der Mehrheit der Studien ist, dass von einer hohen Breitbandverfügbarkeit positive gesamtwirtschaftliche Effekte ausgehen.

Darüber hinaus gibt es auch einen großen Umfang an Literatur, die sich im weitesten Sinne mit den Auswirkungen sektorspezifischer Wettbewerbsregulierung auf die Marktentwicklung auseinandersetzt.[4] Diese Literatur lässt sich grob in zwei Bereiche untergliedern: Studien von Forschungs- und Beratungsinstituten, die überwiegend fallstudienbasiert vorgehen und qualitativ orientiert sind und auf dieser Basis Schlussfolgerungen ziehen und Empfehlungen ableiten. Diese basieren in der Regel auf einer relativ aktuellen Datenbasis, setzen jedoch eher selten ökonometrische Werkzeuge wie Korrelationsanalysen oder Regressionen ein. Auf der anderen Seite stehen quantitativ empirische Arbeiten, wie sie sich insbesondere in akademischen Fachzeitschriften finden. Diese nutzen die oben genannten und zum Teil noch komplexere empirische Methoden für die Untersuchung sehr spezifischer Fragestellungen.

Trotz ihrer methodischen Überlegenheit haben quantitativ empirische Arbeiten mit Blick auf die Ableitung von praktischen (politischen) Empfehlungen auch Einschränkungen. Zunächst besteht das Erfordernis einer hinreichenden Anzahl von Datenpunkten, die mit Blick auf internationale Vergleiche aus den gleichen oder zumindest auf Datenquellen vergleichbarer Güte beruhen sollten, was in der Praxis häufig schwer leistbar ist. Damit verbunden ist eine zwangsläufig fehlende Aktualität der Datengrundlage, welche tendenziell den Erklärungsgehalt für aktuelle Fragestellungen in einer dynamischen Industrie schmälert, gerade auch vor dem Hintergrund zum Teil mehrjähriger Review-Verfahren zwischen der Erstellung eines Beitrags und dessen Veröffentlichung.

---

1 Vgl. für einen Überblick: Bertschek, I. et al. (2016): The Economic Impacts of Telecommunications Networks and Broadband Internet: A Survey, Discussion Paper No. 16-056, Mannheim.

2 Vgl. Briglauer, W; Dürr, N.; Gugler, K. (2019): A Retrospective Study on the Regional Benefits and Spillover Effects of High-Speed Broadband Networks: Evidence from German Counties, Discussion Paper No. 19-026.

3 Vgl. Hasbi, M. (2017): Impact of Very High-Speed Broadband on Local Economic Growth: Empirical Evidence, 14th International Telecommunications Society (ITS) Asia-Pacific Regional Conference: "Mapping ICT into Transformation for the Next Information Society", Kyoto, Japan, 24-27 June, 2017, International Telecommunications Society (ITS), Kyoto.

4 Vgl. für einen Überblick: Briglauer, W.; Frübing, S.; Vogelsang, I. (2014): The Impact of Alternative Public Policies on the Deployment of New Communications Infrastructure – A Survey.

Schließlich muss bei länderübergreifenden quantitativen Studien die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf ein einzelnes Land stets kritisch überprüft werden.

In Tabelle 2–1 sind ausgewählte Benchmark-Studien jüngeren Datums überblicksartig dargestellt. Auf die Ergebnisse einiger dieser Studien, die für den Fokus unseres Projekts von besonderem Interesse sind, gehen wir im Folgenden kurz ein:

Ein wichtiger Fokus aktueller Infrastrukturpolitik ist der Einfluss des Infrastrukturwettbewerbs auf die Ausbauaktivitäten. Eine sehr aktuelle Studie des WIK (2019) untersucht den Einfluss des Ausbaugrads des Kabelnetzes auf die Ausbauaktivitäten der TK-Anbieter.[5] Diese identifiziert unter Nutzung ökonometrischer Methoden, dass sich der Einfluss im Laufe der Zeit mit den Marktgegebenheiten verändert hat. Bis 2011 wurde FTTx dort ausgebaut, wo schon Kabelnetze vorhanden waren, da diese noch kaum für Breitband genutzt wurden und es sich um vergleichsweise kostengünstig erschließbaren, städtischen Raum handelte. Von 2011 bis 2017 wuchs die Zahl der Haushalte, die Kabelanschlüsse für den Internetzugang nutzen, in einem Umfang, der den FTTx-Ausbau hemmte, da sich dadurch das adressierbare Marktpotential verringerte. Des Weiteren gab es in einigen Regionen Gegeninvestitionen von FTTx-Anbietern als Reaktion auf die Expansion der Kabelnetze, um die Kunden nicht mangels hochbandbreitigem Angebot zu verlieren. Diese Ergebnisse sind insoweit bemerkenswert, da auf älteren Daten basierende frühere Arbeiten einen positiven Zusammenhang zwischen Infrastrukturwettbewerb und Investitionen in neue Breitbandnetze identifiziert hatten.[6]

Generell wird Infrastrukturwettbewerb in der Literatur als einer der hauptsächlichen Treiber des Glasfaserausbaus interpretiert. Fourie und de Bijl (2017)[7] finden anhand von Daten bis 2015 einen glockenförmigen Zusammenhang. Während eine moderate Wettbewerbsintensität bei DSL zu höherer FTTx-Penetration führt, hat eine niedrige Wettbewerbsintensität ebenso wie eine hohe Wettbewerbsintensität einen negativen Einfluss auf die Glasfaserpenetration.

Eine Analyse des WIK von 2015 arbeitet heraus, dass Infrastrukturwettbewerb, etwa zwischen Kabel- und Kupfernetz, als wichtigerer Faktor für den Ausbau von NGA-Netzen als die Zugangsregulierung im Kupfernetz anzusehen ist.[8] Regulierter Zugang

5 Vgl. Queder, F.; Stronzik, M.; Wernick C. (2019): Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTX-Infrastrukturen in Europa, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 442, Bad Honnef, Juli 2019.

6 Vgl. z.B. Briglauer, W.; Gugler, K.; Haxhimusa, A. (2016): Facility- and service-based competition and investment in fixed broadband networks: Lessons from a decade of access regulations in the European Union member states, erschienen in: Telecommunications Policy, Volume 40, Issue 8: 729-742 und Smith, R.; Northall, P.; Ovington, T.; Santamaria, J. (2013): The Impact of Intra-Platform Competition on Broadband Prices and Speeds, erschienen in: Journal of Information Policy, Volume 3, 601-618.

7 Vgl. Fourie, H.; de Bijl, P. (2017): Race to the top: Does competition in the DSL market matter for fibre penetration?

8 Vgl. Godlovitch, I.; Henseler-Unger, I.; Stumpf U. (2015): Competition & investment: An analysis of the drivers of superfast broadband. Study for Ofcom, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/76702/competition_and_investment_fixed.pdf

zum Kupfernetz über Entbündelung kann jedoch helfen, den Breitband-Take-Up zu erhöhen, insbesondere wenn noch wenig Entbündelung betrieben wird, wie Ovington et al. (2017) mit Daten für DSL-Anschlüsse bis 2011 zeigen.[9]

Es gibt allerdings auch Analysen die darauf hinweisen, dass der „richtige" Weg – um eine höhere Glasfaserpenetration zu erreichen – in jedem Land unterschiedlich ist und Vorreiterstaaten wie Schweden oder Spanien mit sehr unterschiedlichen Maßnahmen Erfolg hatten.[10] Für Deutschland zieht eine Studie von Beckert (2017) aus internationalen Erfahrungen die Schlüsse, dass eine Formulierung ambitionierter politischer Ziele (z.B. auch Infrastruktur- anstelle von Bandbreitenziele) den Glasfaserausbau befördern könnte. Ebenso seien eine Stärkung von kommunalen Anbietern und Open Access Netzen sinnvolle Maßnahmen.[11]

Im Mobilfunk wird vor allem die Netzqualität in der Fläche als große Herausforderung für die Betreiber gesehen. Speedcheck stellt einen Zusammenhang zwischen den geographischen Bedingungen und Mobilfunkqualitätsparametern her, indem geographische Daten wie Bevölkerungsdichte und Urbanisierungsgrad mit der von Speedcheck erhobenen Mobilfunkdownloadgeschwindigkeit in einer Vielzahl von Ländern verknüpft werden.[12] Während Fläche und Bevölkerung eines Staates keinen signifikanten Zusammenhang mit der Downloadgeschwindigkeit haben, korreliert eine höhere Bevölkerungsdichte signifikant mit einer höheren Geschwindigkeit von Mobilfunkdownloads. Auch ein höherer Urbanisierungsgrad korreliert mit höheren Geschwindigkeiten.[13] Die Autoren mutmaßen daher, dass geografische Faktoren einen höheren Erklärungsgrad für den Ausbaustatus des Mobilfunknetzes bieten als ökonomische Faktoren.

Die Korrelation zwischen den Preisen für Spektrum, welches für 4G/LTE Anwendungen genutzt wird, und den Konsumentenpreisen wird in einer Studie von NERA für die GSMA untersucht.[14] Mit den dort gesammelten Daten lässt sich ein Zusammenhang zwischen den Pro-Kopf-Ausgaben für Spektrum in einem Land und dem Preis pro Gigabyte Datenvolumen erkennen. Dieser Zusammenhang ist logarithmisch, es gibt also insbesondere bei geringen Spektrumspreisen eine relativ hohe Sensitivität der

---

9 Vgl. Ovington et al. (2017): The impact of intra-platform competition on broadband penetration.

10 Vgl. NERA (2018): Telecommunications Infrastructure International Comparison. Report für das Department of Digital, Culture, Media and Sports. Elektronisch verfügbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/727891/FTIR_Annex_B-_NERA_Telecommunications_Infrastructure_International_Comparison.pdf

11 Vgl. Beckert B. (2017): Ausbaustrategien für Breitbandnetze in Europa – Was kann Deutschland vom Ausland lernen? Elektronisch verfügbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Smart_Country/Breitband_2017_final.pdf

12 Vgl. Speedcheck (2019): Mobilfunk Report 2019 – Deutschland, EU und USA.

13 Dies ist jedoch insofern mit Vorsicht zu genießen, da die Länder Urbanität unterschiedlich definieren, die Analyse gibt jedoch einen gewissen Anhaltspunkt für mögliche Zusammenhänge.

14 Vgl. GSMA (2017): Effective Spectrum Pricing: Supporting better quality and more affordable mobile services. Elektronisch verfügbar unter: https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2017/02/Effective-Spectrum-Pricing-Full-Web.pdf

Konsumentenpreise. Ebenso sinkt der von NERA entwickelte Wireless Score[15], der die Qualität der Netze darstellen soll, je höher der Preis für Spektrum ist.

Ein weiterer möglicher Treiber für die Nutzung immer schnelleren Internets sind öffentliche Dienstleistungen, die immer häufiger auch digital genutzt werden können, etwa im Bereich E-Government oder E-Health. In beiden Bereichen ist die Nutzung in Europa stark unterschiedlich ausgeprägt. Während in Deutschland 2018 nur ca. 45% der Bevölkerung einfache Formen von E-Government[16] genutzt haben, waren es in Dänemark, Schweden und Estland über 90%.

Eine Studie findet außerdem eine Korrelation zwischen der Verfügbarkeit von Breitbandinfrastrukturen und der Qualität von E-Government-Angeboten.[17] E-Health-Angebote wurden nur von 7% der Deutschen genutzt, während in Estland und Finnland fast 50% der Bevölkerung solche Dienste nutzten.[18] Diese geringe Verbreitung in Deutschland kann mit dem geringen Digitalisierungsgrad des Gesundheitssektors erklärt werden.[19]

In der deutschen Bevölkerung bestehen verhältnismäßig große Bedenken und Vorbehalte gegenüber der Digitalisierung. Eine Umfrage des Vodafone Institutes (2019) beschreibt, dass sich in Deutschland überproportional viele Menschen im Bereich Digitalisierung abgehängt fühlen.[20] Dies spricht für einen Bedarf an Aufklärungsarbeit und ein vermehrtes staatliches Engagement.

Die internationale Vergleichsstudie IMD World Digital Competitiveness Ranking (2019) zeichnet ein weniger düsteres Bild. Unter 63 untersuchten Ländern landet Deutschland im vorderen Drittel vor in punkto Digitalisierung weit entwickelten Ländern wie Neuseeland oder Japan. Eine Detailanalyse der deutschen Ergebnisse zeigt gute Resultate vor allem bei der betrieblichen Weiterbildung, Betreuungsschlüsseln in Universitäten oder auch gesamtwirtschaftlichen Forschungsausgaben. Schlechter schneidet Deutschland bei der (mobilen) Breitbandverfügbarkeit, der Bürokratie für Unternehmensneugründen

---

15 Der Wireless Score ergibt sich aus: 3G/4G Coverage (in %) * 4G Subscribers (in %) * Durchschnittliche Geschwindigkeit (in Mbit/s).

16 Konkret geht es bei dieser Zahl um den Anteil der Personen die in den letzten 12 Monaten ausgefüllte Formulare über das Internet an Behörden geschickt haben.

17 Vgl. Capgemini, IDC, Sogeti, Politecnico di Milano (2018): eGovernment Benchmark 2018 – Securing eGovernment for all. Studie für die EU-Kommission. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-47/egovernment_benchmark_2018_background_report_F21FA84B-0254-F4DB-7B2FC4567D4AA925_55487.pdf

18 Vgl. DESI (2019): Digital Public Services. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-public-services-scoreboard

19 Vgl. Empirica (2018): #SmartHealthSystems – Digitalisierungsstrategien im internationalen Vergleich. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Der_digitale_Patient/VV_SHS-Gesamtstudie_dt.pdf

20 Vgl. Vodafone Institut (2019): The Tech Divide – Die unterschiedliche Wahrnehmung der Digitalisierung in Europa, Asien und den USA. Elektronisch verfügbar unter: https://www.vodafone-institut.de/wp-content/uploads/2019/02/Politik_Tech_Divide_VFI.pdf

und den digitalen Fähigkeiten der Bevölkerung ab.[21] Vergleichbare Resultate liefert der Digital Evolution Index der Fletcher School (2017), der Deutschland auf Platz 17 von 60 bei der Wettbewerbsfähigkeit der Digitalwirtschaft rankt. Beim Momentum Score, der die aktuelle Geschwindigkeit der Digitalisierung angibt, landet Deutschland jedoch nur im Mittelfeld (Platz 34), Spitzenreiter ist dort China.[22]

21 Vgl. IMD (2019): IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019.

22 Vgl. Chakravorti, B.; Chaturvedi, R. (2017): Digital Planet 2017 – How Competitiveness and Trust in Digital Economies vary across the World. Elektronisch verfügbar unter: https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital_Planet_2017_FINAL.pdf

Tabelle 2-1: Überblick über aktuelle Benchmarkstudien

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
5G Observatory Quarterly Report 4 (Up to June 2019)	IDATE	EU Kommission	2019	Internationale Entwicklungen zum Rollout von 5G in den EU-Staaten und ausgewählten weiteren Staaten	Der kommerzielle Launch von 5G wird in vielen Mitgliedsstaaten aktuell geplant bzw. geschieht im Moment. Es gibt in der EU 153 5G-Tests. Die Umsetzung des EECC in nationales Recht sollte die Entwicklung von 5G zusätzlich befördern.
Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTX-Infrastrukturen in Europa	Fabian Queder, Marcus Stronzik, Christian Wernick (WIK)	WIK- Diskussi-onsbeitrag	2019	Beeinflussung der Investitionen in FTTX-Netze durch die Abdeckung mit Kabelnetzen in den EU28	Der Beitrag zeigt im Ablauf unterschiedliche Wirkungsmechanis-men. Während bis 2011 eine stark positive Korrelation zwischen Kabel- und FTTx-Abdeckung besteht, nimmt diese im Zeitablauf ab und ist in 2017 nicht mehr zu erkennen; stattdessen zeigt sich, dass eine höhere Abdeckung mit Kabel im Bestand zu weniger Investitionen in FTTx führt.
Cisco Digital Readiness Index - Deutschland	Gartner	Cisco	2019	Bildung eines Index zur "Digital Readiness" aus verschiedenen Indikatoren (z.B. bzgl. Infrastruktur, Technologienutzung, wirtschaftliche Rahmenbedingungen)	Deutschland landet unter 118 Vergleichsländern auf dem sehr guten 6. Platz. Die Spitzenreiter sind die USA sowie (mit etwas Abstand) die Schweiz. Insbesondere erreicht Deutschland hohe Punktzahlen bei den Lebensstandards und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Eher niedrig sind die Werte für Technolo-gienutzung und Investitionen. Innerhalb Deutschlands gibt es regionale Unterschiede, so schneiden die süddeutschen tendenziell besser als die übrigen Bundesländer ab (außer bei Technologienutzung und technologischer Infrastruktur)
Connectivity - Broadband market developments in the EU (DESI Report 2019 - Connectivity)	EU Kommission	siehe Autor	2019	Verschiedene Kennzahlen der Telekommunikationsmärkte der EU28 im Vergleich	Sehr hohe Nachfrage nach Internetanschlüssen in DE, bei gleichzeitig relativ niedriger Verfügbarkeit von schnellen Anschlüssen; Verfügbarkeitszahlen schneller Verbindungen (Mobile wie Fixed) steigend in der EU, prognostiziert wird überall ein hoher Traffic-Anstieg.
Digital Economy Report 2019 - Value Creation and Caputure: Implications for Developing Countries	UN	siehe Autor	2019	Untersuchung der Digitalwirtschaft, digitaler Trends und Wert-schöpfungsketten in den Weltregionen	Die USA und China sind die Weltmarktführer in der digitalen Wirtschaft, insbesondere zeigt sich das bei digitalen Plattformen; weltweit macht die Digitalwirtschaft (je nach Definition) zwischen 4,5 und 15,5 Prozent des BIP aus.
Digital Public Services (DESI Report 2019 - Digital Public Services)	EU Kommission	siehe Autor	2019	eGE-Government und E-HeHealth in den EU28	64% der EU-Bürger haben in 2018 E-Government-Dienste in Anspruch genommen. In Deutschland betrug deren Anteil knapp über 40% (drittletzter Platz in der EU vor Italien und Griechenland), Schweden liegt in diesem Bereich auf Platz 1 (>90%); E-Health-Angebote wurden im Durchschnitt von 18% der EU-Bürger genutzt, in Deutschland liegt der Anteil bei 7%.

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
Global Mobile Experience - Annual Report	tutela	siehe Autor	2019	Über Crowddaten erhobener Qualitätsvergleich der Mobilfunknetze in mehreren Ländern	Die konstant beste Qualität bieten die Mobilfunknetze in Japan. Auch Norwegen, Tschechien und Südkorea schneiden sehr gut ab. Deutschland befindet sich im Mittelfeld, noch vor den USA und UK.
Human Capital - Digital Inclusion and Skills (DESI Report 2019 - Human Capital)	EU Kommission	siehe Autor	2019	Kennzahlen zum Stand der Digitalisierung in den EU 28.	57% der EU-Bürger verfügen über grundlegende digitale Fähigkeiten, 31% über fortgeschrittene. Der Anteil der Bevölkerung mit grundlegenden Fähigkeiten liegt in DE in etwa auf dem Niveau des europäischen Durchschnitts.
ICT Investments in OECD Countries and Partner Economies - Trends, Policies and Evaluation	OECD	siehe Autor	2019	Erhebung von ICT-Investitionen im Zeitverlauf in den OECD Staaten	Die Studie zeigt ein sehr heterogenes Bild über die Investitionen in ICT in den OECD Staaten (zwischen 1% des GDP [Slowakei] und 4% des GDP [Niederlande]); In einigen der betrachteten Länder sind diese rückläufig.
IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019	IMD (International Institute for Management Development)	siehe Autor	2019	Regionale Trends und internationaler Vergleich der digitalen Wettbewerbs-fähigkeit von 63 Staaten	Ostasien ist die digital wettbewerbsfähigste Weltregion (vor Nordamerika und Westeuropa). Die USA sind erstmals auf Platz 1 vor Singapur. Deutschland ist zuletzt vom 18. wieder auf den 17. Platz vorgerückt, von den 27 untersuchten EU-Ländern liegt Deutschland auf Platz 6.
Speedcheck - Mobilfunk Report 2019 - Deutsch-land, EU und USA	Speedcheck	siehe Autor	2019	Netzabdeckungen und mobile Downloadgeschwindigkeiten in den EU Ländern und den USA; Verknüpfung mit geografischen Faktoren	Deutschland hat eine niedrige Downloadgeschwindigkeit im Mobilfunk und vor allem eine niedrige Wachstumsrate der Geschwindigkeiten; Eine gewisse positive Korrelation zwischen Bevölkerungsdichte und Downloadgeschwindigkeit wird als wahrscheinlich erachtet.
The effects of zero rating	OECD	siehe Autor	2019	Analyse der verschiedenen Einflüsse von Zero-rating Rating auf verschiedene Marktakteure und -parameter	Zero-Rating kann je nach Marktbedingungen ökonomisch verschiedene Wohlfahrtseffekte haben; der Umgang der Regulierungsbehörden mit Zero-Rating unterscheidet sich sehr stark. Zero-Rating kann ein Zwischenschritt auf dem Weg zur Implementierung von Verträgen ohne Datenvolumenbeschränkun-gen darstellen.
The EU ICT Sector and its R&D Performance (DESI Report 2019 - The EU ICT Sector and its R&D Performance)	EU Kommission	siehe Autor	2019	Kennzahlen der ICT-Sektoren in den EU-Mitgliedsstaaten, der gesamten EU und teilweise anderen Ländern (z.B. Anteil am BIP, Anteil an den Beschäftigten)	Das Wachstum im ICT-Sektor wird insbesondere durch Dienste getrieben. Ihr Anteil am BIP liegt in der EU bei knapp unter 4% und damit niedriger als in anderen Weltregionen. Deutschland bewegt sich auf dem Niveau des EU-Durchschnitts.
The Mobile Economy 2019	GSMA Intelligence	GSM Association	2019	Entwicklung des weltweiten Mobilfunkmarktes, Unterteilung nach Weltregionen, Prognosen über die weitere Entwicklung	Weltweit wird eine intensivere Mobilfunk- und IoT-Nutzung sowie eine wachsende Verbreitung von 5G prognostiziert. Die Prognosen erwarten größtenteils die Fortschreibung aktueller Trends.

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
The Net Neutrality Situation in the EU - Evaluation of the First Two Years of Enforcement	Epicenter.works	Mozilla	2019	Analyse von "differential pricing practices" (Zero-Rating) in den EEA-Staaten, insbesondere im Hinblick auf die Angebote und Strafen bei Verstößen gegen Regulierungs-auflagen	Großunternehmen aus den USA profitieren besonders von Zero-Rating-Angeboten. Die Implementierung solcher Angebote hat negative Auswirkungen auf den Datenschutz. Zero-Rating hat aus Konsumentensicht außerdem einen negativen Einfluss auf das Preissetzungsverhalten
The Road to 5G Networks - Experience to date and future developments	OECD	siehe Autor	2019	5G-Tests und Implementierungs-strategien in ausgewählten Staaten und Regionen	5G bietet viele neue Möglichkeiten und potentielle Gewinne für die Wirtschaft, dafür müssen jedoch gewisse Rahmenbedingungen angepasst werden. In vielen Ländern sind schon erste 5G-Tests gestartet.
The State of Digital Communications 2019 - Ideas, Facts and Figures on the Sector	Analysys Mason	ETNO	2019	Vergleich des europäischen Telekommunikationsmarktes mit anderen Staaten (AU, JP, US) und teilweise auch dem weltweiten Durchschnitt	Breitbandabdeckung in Europa ist hoch, Breitbandnutzung und Investitionsvolumina sind jedoch eher gering.
The state of mobile network experience - Benchmarking mobile on the eve of the 5G revolution	Peter Boyland	Opensignal	2019	Vergleich von über Crowdsourcing erhobener Daten zu den Mobilfunk-netzen in einer großen Zahl von Staaten	Vorreiterländer in Bezug auf 4G-Verfügbarkeit sind Südkorea, Japan und Norwegen. Südkorea schneidet auch am Besten in der Downloadgeschwindigkeit ab. Deutschland findet sich insgesamt im Mittelfeld bzw. unter den entwickelten Ländern im unteren Bereich wieder.
Use of Internet Services (DESI Report 2019 - Use of Internet Services)	EU Kommission	siehe Autor	2019	Nutzung des Internets in den EU28	Über 90% der Deutschen nutzen das Internet regelmäßig, nur ca. 6% haben es noch nie genutzt. Dänemark weist den höchsten Nutzeranteil, Bulgarien den geringsten auf. Das Gender Gap in der Nutzung schließt sich immer weiter.
#SmartHealthSystems - Digitalisierungsstrategien im internationalen Vergleich	empirica	Bertelsmann Stiftung	2018	Digitalisierungsstrategien im E-Health-Bereich in 17 Ländern. Erstellung eines Index des Digitalisierungsgra-des sowie Identifikation von Erfolgskriterien und Nutzungsintensi-tät.	Estland ist im Digital Health-Index führend, Deutschland erreicht Platz 16 von 17 untersuchten Ländern. Die Autoren schlussfolgern, dass die geringe Durchdringung mit bürokratischen Strukturen und den hohen Anforderungen, etwa an Datensicherheit, zusammen hängt.
BEREC Annual Reports - 2017	BEREC	siehe Autor	2018	Verschiedene Kennzahlen der Telekommunikationsmärkte der EU28 im Vergleich	Starke Unterschiede bei der Entwicklung der Telekommunikation-sumsätze und -investitionen zwischen den EU-Mitgliedsstaaten; im Vergleich mit dem OECD-Durchschnitt haben VDSL-Anschlüsse in Europa eine hohe Relevanz

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
Der Breitbandausbau in den EU-Mitgliedsstaaten	Europäischer Rechnungshof	siehe Autor	2018	Fortschritt bei der Erreichung der Breitbandziele der Strategie Europa 2020	Der Hof stellte fest, dass sich die Breitbandversorgung EU-weit im Allgemeinen verbessert hat, es jedoch nicht gelingen wird, alle Ziele der Strategie Europa 2020 zu erreichen. Detailliert analysiert wird die Situation in 5 Mitgliedsstaaten (Deutschland, Irland, Italien, Ungarn und Polen).
eGovernment Benchmark 2018 - Securing eGovernment for all	Capgemini, sogeti, IDC, Politecnico di Milano	EU Kommission	2018	Analyse der Leistungsfähigkeit von E-Government-Systemen in den EU-Staaten (+ ausgewählte Nachbarstaaten) durch das Simulieren von "Life Events" (z.B. Anmeldung eines Autos durch "Mystery Shopper"). Herausstellen von "Good Practices".	Eine Korrelation zwischen der generellen Nutzung von digitalen Angeboten und der Nutzung von E-Government-Angeboten wird identifiziert. Ebenso gibt es eine Korrelation zwischen der Verfügbarkeit leistungsfähiger Breitbandinfrastrukturen und einem hohem E-Government-Digitalisierungsgrad.
Fixed Broadband Prices in Europe 2017	empirica und TÜV Rheinland	EU Kommission	2018	Preise für Festnetz-Breitbandinternet in 2017 in den EU-Staaten und ausgewählten Vergleichsstaaten (z.B. Norwegen, Japan, USA)	Länderübergreifend werden sinkende Preise identifiziert, insbesondere bei Produkten mit hohen Bandbreiten; auffallend sind Preisunterschiede zwischen Asien, der EU und Nordamerika. Während Zugangsprodukte in Südkorea deutlich günstiger als in der EU sind, ist das Preisniveau für schnelles Internet in Kanada und den USA wesentlich höher.
Mobile-only: wireless home internet is bigger than you think	Deloitte	siehe Autor	2018	Auf Basis einer Umfrage von je ca. 1000 Teilnehmern in sieben Ländern (UK, FR, ES, RU, US, CA, TR) wird die Zahl der mobile-only-Nutzer und deren Zusammensetzung untersucht.	Die Studie geht davon aus, dass die Zahl der mobile-only-Haushalte in den kommenden Jahren weiter wachsen wird. Mobile-only-Haushalte befinden sich eher in ländlichen Gebieten, umfassen niedrigere Einkommensklassen, sind eher jung als alt und tendenziell eher in Single-Haushalten zu finden.
Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018 – Der IKT-Standort Deutschland und seine Position im internationalen Vergleich	KantarTNS und ZEW Mannheim	BMWi	2018	Neben Eckdaten zur digitalen Wirtschaft in Deutschland und deren volkswirtschaftlicher Bedeutung wird ein Standortindex zur digitalen Leistungsfähigkeit verschiedener Länder erstellt	Deutschland liegt im Standortindex DIGITAL auf Platz 5, hinter den USA, Südkorea, Großbritannien und Finnland; jedoch vor Japan, China, Frankreich, Spanien und Indien. Als gut werden in Deutschland insbesondere die Rahmenbedingungen gesehen, z.B. Verbreitung von Internet und Computern, Innovationsfähigkeit.
Study on Broadband Coverage in Europe 2017	IHS Markit Ltd. und Point Topic	EU Kommission	2018	Vergleich der Breitbandabdeckung in den EU-Mitgliedsstaaten	Die Studie weist eine im Zeitablauf steigende NGA-Verfügbarkeiten aus. Das Wachstum war im ländlichen Bereich (ausgehend von einem niedrigeren Ausgangsniveau) höher als in städtischen Bereichen
Telecommunications Markets in the Nordic and Baltic Countries 2017	Regulierungs-behörden der untersuchten Staaten	siehe Autor	2018	Entwicklungen der zentralen Kennzahlen der Kommunikations-märkte in den nordischen Staaten und im Baltikum	Die deskriptive Analyse zeigt steigende Datenmengen (im Mobilfunknetz) und Breitbandverfügbarkeiten in allen betrachteten Ländern.

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
Telecomunications Infrastructure International Comparison	NERA Economic Consulting	DCMS (UK)	2018	Auf Basis von Case Studies verschiedener Länder (ES, NZ, SE, FR, DE, AU) wird der Glasfaser-Rollout beurteilt und Lehren für UK gezogen.	Erfolgreiche Maßnahmen zur Förderung des FTTB/H-Ausbaus sind immer auf das entsprechende Land zugeschnitten, so hatten ES, SE und NZ mit sehr unterschiedlichen Maßnahmen Erfolg. Mit Blick auf UK wird ein Fokus auf Infrastrukturwettbewerb empfohlen.
The economic impact of broadband: evidence from OECD countries	Panelis Koutroumpis	Ofcom	2018	Einfluss von Festnetz-Breitband auf das BIP der OECD-Staaten	Eine größere Verbreitung von Festnetz-Breitband wirkt sich positiv auf das BIP aus; Staaten mit höheren verfügbaren Geschwindig-keiten profitieren überproportional.
The Mobile Economy - Europe 2018	GSMA Intelligence	GSM Association	2018	Entwicklung des europäischen Mobilfunkmarktes, Prognosen über die zukünftige Entwicklung; nur teilweise nach Ländern separiert	Die Prognosen sagen für Europa im Vergleich zu den weltweiten Trends ein geringeres Wachstum in allen Bereichen voraus; Bis 2025 wird eine Stagnation der Mobilfunkumsätze vorausgesagt (nach einem zwischenzeitlichen Anstieg).
The Tech Divide - Die unterschiedliche Wahrnehmung der Digitalisierung in Europa, Asien und den USA	IPSOS	Vodafone Institut	2018	Umfrage in 9 Ländern über die Wahrnehmung des Digitalisierungs-grades des eigenen Landes und verschiedener verwandter Metriken.	In Deutschland bezeichnen sich im Vergleich zu anderen Ländern überproportional viele Menschen als digital abgehängt. In allen betrachteten Ländern wird ein Fachkräftemangel beklagt. Auffällig ist, dass sich in Asien viele Menschen in ihrer Freizeit im Bereich Digitalisierung fortbilden.
United Nations E-Government Survey 2018	UN Department of Economic and Social Affairs	United Nations	2018	Aktueller Stand der UN-Staaten in Hinblick auf Implementierung von E-Government-Maßnahmen	Deutschland schneidet insgesamt gut ab (international Platz 12); Dies liegt insbesondere an weltweit gesehen relativ hoch entwickeltem Humankapital. Dänemark liegt im Index auf Rang 1.
Ausbaustrategie für Breitbandnetze in Europa - Was kann Deutschland vom Ausland lernen?	Bernd Beckert (Fraunhofer Institut)	Bertelsmann Stiftung	2017	Vergleich der Ausbaustrategien für Breitbandnetze in DE, CH, ES, EE und SE	Die Studie konstatiert für DE einen zu geringen Fokus auf den Glasfaserausbau; es wird eine Notwendigkeit zur Setzung ambitionierterer Ziele und stärkere Einbindung von Kommunen und Landkreisen abgeleitet.
Building Smart Societies - A Blueprint for Action - How the World's Most Digitally Advanced Governments Offer a Strategic Choice Framework on Technology for Policymakers	Bhaskar Chakravorti, Ravi Shankar Chaturvedi und Caroline Troein (The Fletcher School, Tufts University)	siehe Autor (sponsored by Microsoft)	2017	Case Studies und Bewertung von fünf Staaten im Bereich der "Smart Society" (Estland, Israel, Neuseeland, Südkorea, Vereinigtes Königreich) anhand von 242 Indikatoren	Verschiedene Wege führen zu "Smartness" einer Gesellschaft, Technologie ist nur Mittel zum Zweck. Die fünf betrachteten Länder gehören zu den am höchsten digitalisierten der Welt.

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
Digital Planet 2017 - How competitiveness and trust in digital economies vary across the World	Bhaskar Chakravorti und Ravi Shankar Chaturvedi (The Fletcher School, Tufts University)	siehe Autor (sponsored by Mastercard)	2017	60 Länder werden anhand von über 100 Indikatoren in ihrem digitalen Entwicklungsstand (Digital Evolution Index) und der Dynamik des Ansteigens dieser Entwicklung (Momentum) gerankt.	Im Index liegt Deutschland im oberen Mittelfeld (Platz 17 von 60), beim Momentum jedoch in der unteren Hälfte. Grundsätzlich wird die Digitalwirtschaft stark von rechtlichen/politischen Rahmenbedingungen getrieben. Insbesondere kleinere Länder können sich durch bewusste Fokussetzung von den anderen Ländern abheben, in armen Ländern etwa durch das vorrangige Fördern mobilen Internets.
Effective Spectrum Pricing - Supporting better quality and more affordable mobile services	NERA Economic Consulting	GSMA	2017	Analyse von Preisen für Spektrum und Verknüpfung mit anderen mobilfunk-spezifischen Metriken wie den Konsumentenpreisen	Es gibt Korrelationen zwischen hohen Spektrumskosten und schlechten Mobilfunkabdeckungen sowie zwischen hohen Spektrumskosten und hohen Konsumentenpreisen.
Folgeabschätzung von Regulierungsmaßnahmen im Telekommunikations-sektor	DIW Econ und DICE Consult	BMWi	2017	Methoden und Indikatoren zur Bewertung von Regulierungs-maßnahmen inkl. einer Beurteilung der gängigen Datenquellen für TK-Marktdaten	Eine pauschal gültige Methode zur Regulierungsfolgenabschätzung existiert nicht; Regulierungsfolgenabschätzungen sollten verpflichtend, transparent und öffentlich sein und ausgeschrieben werden.
International Communications Market Report 2017	Ofcom	Ofcom	2017	Vergleich des Kommunikationssektor in UK mit 16 anderen Ländern (davon 7 EU Länder inkl. DE)	UK verfügt über eine sehr hohe Abdeckung mit schnellem Internet (>30Mbit/s), aber eine sehr niedrige Abdeckung mit sehr schnellem Internet (>300 Mbit/s); die 4G Durchdringung in UK ist besser als in den übrigen untersuchten EU5 Ländern, jedoch schlechter als in einigen der untersuchten außereuropäischen Ländern.
Race to the top: Does competition in the DSL market matter for fibre penetration?	Helanya Fourie, Paul W.J. de Bijl		2017	Analyse des Zusammenhangs zwischen Wettbewerb im DSL-Markt und Rollout von FTTB/H in den EU 27	Es gibt einen non-linearen Zusammenhang zwischen Wettbewerb bei DSL und Fibre FTTB/H-Penetration. Ein Mehr an DSL-Wettbewerb ist insbesondere dann gut für die Glasfaser-Penetration wenn schon ein gewisser Wettbewerb als Ausgangssituation vorhanden ist.
Study on Spectrum Assignment in the European Union	LS Telcom, VVA, PolicyTracker	EU Kommission	2017	Die Methoden und Ansätze der EU-Mitgliedsstaaten für die Vergabe von Spektrum werden untersucht und daraufhin geprüft wie geeignet diese für 5G erscheinen	Es gibt einen Zusammenhang zwischen schwacher LTE-Verfügbarkeit und hohen Auktionspreisen. Die aktuellen Ansätze zur Vergabe der Lizenzen werden einen 5G-Rollout zwar nicht verhindern, könnten diesen jedoch verzögern.
The impact of intra-platform competition on broadband penetration	Tom Ovington, Ron Smith, Juana Santamaría, Luigi Stammati		2017	Ökonometrische Untersuchung des Effekts von ULL (unbundled local loop) auf Breitband Take-Up in den EU 27	Der Einfluss von ULL auf Take-up ist grundsätzlich positiv. In Ländern wo ULL weit verbreitet ist, könnte dieser Effekt jedoch ausgeschöpft sein.

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
Die Bedeutung von TAL-Preisen für den Aufbau von NGA	Karl-Heinz Neumann, Stephan Schmitt, Rolf Schwab (WIK)	WIK- Diskussi-onsbeitrag	2016	TAL-Preise und Investitionen und Abdeckungen in NGN in den EU-27	Keine simplistischen Zusammenhänge zwischen TAL-Preisen und NGA-Investitionen; es gibt wahrscheinlich einen (nicht genau bestimmbaren) Wendepunkt beim TAL-Preis, ab dem sich dieser nicht mehr positiv sondern negativ auf die Investitionen auswirkt.
NGA-Infrastrukturen, Märkte und Regulierungs-regime in ausgewählten Ländern	Tseveen Gantumur, Ulrich Stumpf (WIK)	WIK- Diskussi-onsbeitrag	2016	Regulierungsansätze von NGA-Netzen in KR, JP, AU, US und Einfluss von z.B. Förderung, Nachfrage nach IPTV	Die Studie weist auf einen positiven Einfluss der Kabelnetzabde-ckung auf den Aufbau von FTTx-Netzen hin.
Regulatory approaches to risky bottleneck assets: International case studies	Ilsa Godlovitch et al. (WIK)	Ofcom	2016	Regulierungsansätze für Bottlene-ckinfrastrukturen in 6 EU Ländern (BE, FR, DE, NL, ES, SE)	Die Studie weist auf die Relevanz der Amortisationszeiten für Investitionen in Netzinfrastrukturen hin, die bei der Zugangsregu-lierung zu beachten sind. Die Art und Weise wie die Investitionsri-siken in den Strategien der Regulierungsbehörden berücksichtigt werden, hat einen Einfluss auf den NGA-Ausbau.
Competition & investment: An analysis of the drivers of investment and consumer welfare in mobile telecommunications	Dieter Elixmann, Ilsa Godlovitch, Iris Henseler-Unger, Rolf Schwab, Ulrich Stumpf (WIK)	Ofcom	2015	Analyse des Verhältnisses von Investitionen und Wettbewerb auf 12 nationalen Mobilfunkmärkten	Es wurden keine Beweise dafür gefunden, dass eine stärkere Marktkonzentration (weniger Wettbewerb) Investitionen verringert oder bessere Marktresultate für die Konsumenten erzeugt.
Competition & investment: An analysis of the drivers of superfast broadband	Ilsa Godlovitch, Iris Henseler-Unger, Ulrich Stumpf (WIK)	Ofcom	2015	Analyse der Treiber für den Ausbau von NGA-Infrastrukturen in 12 Ländern (davon 7 EU, inkl. DE)	Infrastrukturwettbewerb als Haupttreiber des NGA-Ausbaus; Nachfrageseitige Faktoren können Unterschiede bei den Take-up Raten erklären; Marktgegebenheiten sind für die Abdeckung und den Take-up wichtiger als die Regulierung; Regulierung hat jedoch einen starken Einfluss auf die Anzahl der Diensteanbieter und den Umfang des Diensteangebots.
Europäische und weltweite Trends beim Aufbau von FTTB/H Netzen - Bedeutung für Deutschland	Karl-Heinz Neumann, Rolf Schwab (WIK)	1&1 Telecom GmbH	2015	FTTB/H Ausbau in Deutschland vs. Ausbau im Rest der EU und Rest der Welt	Asien ist im Glasfaserausbau der EU und den USA voraus, die Wachstumsdynamik ist in der EU höher als in den USA. DE und UK haben mit einem historisch starken Fokus auf FTTC einen anderen Weg als die übrigen Mitgliedsstaaten gewählt.
Implementation of the EU regulatory framework for electronic communication	EU Kommission	siehe Autor	2015	Telekommunikationsmärkte der EU-Mitgliedsstaaten im Vergleich	Sehr hohe Nachfrage nach Internetanschlüssen in DE, bei gleichzeitig relativ niedriger Verfügbarkeit von schnellen Anschlüssen; Die EU-Staaten weisen bei Mobile Broadband einen Rückstand gegenüber anderen Industrienationen (z.B. JP, US) auf.

Titel	Autor	Auftraggeber	Veröffentlichungs-datum	Untersuchungs-gegenstand	Ergebnisse
International case studies - Final Report for Ofcom	James Allen, Ceri Tinine (Analysys Mason)	Ofcom	2015	Regulierung von NGA Infrastruktur und ihre Auswirkung in sieben Ländern (5 EU, kein DE)	In den betrachteten Ländern werden verschiedene Regulierungs-ansätze verfolgt, übergreifend ist ein starker Fokus auf den FTTB/H-Ausbau zu verzeichnen; Länderübergreifend lassen sich Muster mit Relevanz für die NGA-Abdeckung identifizieren, insbesondere Infrastrukturwettbewerb durch Kabelnetze und die Relevanz der Topographie und Bevölkerungsdichte als Determinanten für die Ausbaukosten.

3 Länderfallstudien

In den folgenden Unterkapiteln werden der Status-Quo sowie relevante aktuelle institutionelle und marktliche Entwicklungen in Deutschland und 11 Benchmark-Kandidatenländern skizziert. Dies soll ein grundlegendes Verständnis über den Stand der Versorgung mit leistungsfähigen Festnetz- und Mobilfunkinfrastrukturen, deren Nutzung, die Wettbewerbsintensität sowie nationale Besonderheiten auf Landesebene geben. Diese Indikatoren sind damit grundlegend für den späteren Benchmark.

Bei den untersuchten Ländern handelt es sich um Frankreich, das Vereinigte Königreich, Spanien, Schweden, die Niederlande, Dänemark, die Schweiz, die USA, Japan, Südkorea und China. Die Auswahl umfasst somit neben Deutschland die führenden weltweiten Wirtschaftsnationen (USA, China, Japan), digitale Vorreiter (Südkorea, Dänemark, Schweden, Schweiz) und die größten europäischen Nationen (Frankreich, UK, Spanien).

Soweit nicht anders angegeben liegen allen Länderschnappschüssen dieselben Datenquellen zugrunde. Hierbei handelt es sich um Daten der Weltbank (Einwohnerzahl, BIP pro Kopf, Urbanisierungsgrad)[23], der OECD (Datennutzung)[24], von Opensignal (LTE-Verfügbarkeit und LTE-Geschwindigkeiten)[25] und Ookla Speedtest (Breitbandgeschwindigkeiten)[26]. Die Breitbandverfügbarkeiten wurden über die DESI-Daten der EU-Kommission[27] oder über die jeweiligen nationalen Regulierungsbehörden erhoben. Die Verfügbarkeiten auf Haushaltsebene wurden auf Basis der genannten Quellen errechnet.

---

23 Stand 2018, siehe https://data.worldbank.org/indicator.

24 Stand Ende 2018, siehe http://www.oecd.org/internet/ieconomy/oecdkeyictindicators.htm.

25 Stand Mai 2019, siehe https://www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/data/reports/global/data-2019-05/the_state_of_mobile_experience_may_2019_0.pdf.

26 Stand August 2019, siehe https://www.speedtest.net/global-index.

27 Stand 2018, siehe https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters.

3.1 Dänemark

Tabelle 3-1: Länderschnappschuss Dänemark

Highlights	
• Hohe Relevanz von Stadtwerken und öffentlichen Anbietern für den Glasfaserausbau • Hoher Digitalisierungsgrad der Verwaltung • Infrastruktur-Sharing im Mobilfunk • Frequenzauktionen mit einem Discountmechanismus im Gegenzug für nachträgliche Zusagen bei der Flächenerschließung	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	5.797.446
BIP pro Kopf	$61.350
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	87,9 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	69 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	61 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	102,88 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	82%
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	27%
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	26%
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	4
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	100 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	89 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	34,60 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	135,7
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	7,64 GB

Festnetz

In Dänemark hat die Verfügbarkeit von schnellen Breitbandverbindungen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Im Jahr 2017 hatten 95 % der Haushalte Zugang zu Breitbandverbindungen mit Geschwindigkeiten von mindestens 30 Mbit/s und 86 % der Haushalte zu Verbindungen mit mindestens 100 Mbit/s im Download.[28]

28 Vgl. Zum dänischen Breitbandmarkt: Danish Business Authority (Danish Busines Authority DBA (2018), Den geografiske udvikling på bredbåndsmarkedet, und die Marktanalysen der DBA vom Juli

Der Incumbent TDC betreibt ein Kupfernetz mit einer Reichweite von 95 % der Haushalte. Gleichzeitig verfügt TDC auch über ein breitbandfähiges Kabelnetz an das 48 % der Haushalte angebunden sind. Hinzu kommen Kabelnetze von Wohnungsbaugesellschaften und Genossenschaften, die 35 % der Haushalte erreichen.

Ein Großteil der Glasfasernetze in Dänemark wurde von lokalen Energieunternehmen ausgebaut, die in Summe auf eine Netzabdeckung von 60 % der Haushalte kommen. Im Juni 2019 wurde die Fusion von SE/Stofa und Eniig genehmigt. Der aus der Fusion hervorgegangene Netzbetreiber Norlys hat mit dem Glasfaser- und Kabelnetz der beiden fusionierten Unternehmen eine Abdeckung von 40 % der dänischen Haushalte.[29]

Der Incumbent TDC hat angekündigt, dass er Glasfaser ausbauen wird, sowohl in Gebieten, die noch nicht mit Glasfaser versorgt sind, als auch dort, wo das Unternehmen bereits sein Koaxialnetz betreibt. Demnach wird nur begrenzt ein Parallelausbau von Glasfaser stattfinden, so dass die Entwicklung eines Whoelsalemarkets für Vorleistungen basierend auf Glasfasernetzen Voraussetzung für den Wettbewerb auf Endkundenebene sein wird. TDC geht davon aus, dass die Kundennachfrage langfristig in Richtung Glasfaser geht und mit den eigenen Koaxialnetzen mittelfristig nicht befriedigt werden kann.[30]

Nur wenige Unternehmen bieten landesweit Breitband an, die Mehrheit betreibt lokale oder regionale Netze. Die vier größten Breitbandanbieter TDC, SE/Stofa, Telenor und Fibia kamen im zweiten Halbjahr 2018 auf ca. 70 % der Breitbandanschlüsse.[31]

2017: DBA (2017), Engrosmarkedet for local netadgang på et fast sted (marked 3a) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og markedsafgørelse, und DAB (2017), Engrosmarkedet for central netadgang på et fast sted, for så vidt angår masseforhandlede produkter (marked 3b) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og markedsafgørelse.

29 https://www.kfst.dk/pressemeddelelser/kfst/2019/20190625-konkurrenceraadet-griber-ind-i-fusion-mellem-se-og-eniig/ und https://www.se.dk/om-se/presse/presserum-se/repræsentantskaberne-i-se-og-eniig-sagde-ja-til-fusion?vocid=539165127582301&pressPageId=4a0a61aa-512d-4ab3-a577-a5b8adf41057

30 https://www.golem.de/news/tdc-group-kabelnetzbetreiber-ueberbaut-eigenes-netz-mit-glasfaser-1906-141691.html sowie https://www.macquarie.com/kr/about/newsroom/2018/approach-to-tdc-as-to-discuss-a-possible-voluntary-takeover-offer/

31 Statistische Daten der Danish Energy Agency (Energistyrelsen) elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/ansvarsomraader/telepolitik/tal-paa-teleomraadet

Obwohl der Marktanteil von TDC seit 2012 rückläufig ist, lag er im zweiten Halbjahr 2018 mit 48,4 % weiterhin auf hohen Niveau. Lokale und regionale Netzbetreiber kommen in Summe auf einen Marktanteil von 30 %.[32] In den letzten Jahren war der dänische Breitbandmarkt geprägt von Fusionen und Übernahmen sowie von der Diskussion über die Öffnung der lokalen Glasfasernetze für Wettbewerber. TDC wurde vom Investor Macquarie übernommen, der das Unternehmen umstrukturierte und getrennte Einheiten für das Endkunden- und Vorleistungsgeschäft und den Netzbetrieb einführte.[33]

Die Nachfrage nach Breitbandanschlüssen mit mindestens 100 Mbit/s Datenrate im Download ist 2018 um 20 % gegenüber dem Vorjahr gewachsen und lag Ende 2018 bei 37,1 %. Die Technologiemarktanteile von xDSL, Kabel und FTTB/H liegen in etwa auf gleichem Niveau, wobei der Anteil von xDSL rückläufig ist.

In den Marktanalysen von 2017 ist die dänische Regulierungsbehörde zum Ergebnis gekommen, dass der Incumbent TDC auf den Breitbandvorleistungsmärkten 3a und 3b weiterhin reguliert werden muss. Die Regulierung des Kabelnetzes auf Markt 3b wurde allerdings aufgehoben mit der Begründung, dass TDC im Mai 2017 ein kommerzielles Angebot mit einem Preismodell vorgelegt hat, bei dem das Kapazitätselement des Preises reduziert und das Endverbraucherelement erhöht wurde. Dadurch wurde das Gewicht von Größenvorteilen bei der Preissetzung verringert. Alternative Betreiber mit weniger Endverbrauchern als TDC zahlen in der Folge niedrigere Vorleistungspreise.[34]

Vor dem Hintergrund der Bedeutung alternativer lokaler und regionaler Netzbetreiber für den Ausbau von Glasfasernetzen, bildete die Diskussion über die Marktabgrenzung regionaler Vorleistungsmärkte einen wichtigen Schwerpunkt der Marktanalysen von 2017. Der Regulierer hat allerdings von einer geographischen Marktabgrenzung noch abgesehen und darauf hingewiesen, dass die Entwicklung regionaler Wettbewerbsunterschiede weiter beobachtet würde, um festzustellen, ob eine regionale Abgrenzung von Märkten angezeigt ist.[35]

---

32 Statistische Daten der Danish Energy Agency (Energistyrelsen) elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/ansvarsomraader/telepolitik/tal-paa-teleomraadet.

33 Danish Business Authority (2018), Den geografiske udvikling på bredbåndsmarkedet, elektronisch verfügbar unter: https://d8test.w2ltest.dk/sites/default/files/2019-03/erst_rapport_om_den_geografiske_udvikling_paa_bredbaandsmarkederne_2018.pdf

34 Abhängig vom jeweiligen Kunden stellt der Regulierer fest, dass das neue Angebot für den gewerblichen Großhandel zu einer Senkung der Großhandelspreise um mehr als 30% führen kann. DBA (2017), Engrosmarkedet for local netadgang på et fast sted (marked 3a) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og markedsafgørelse, und DAB (2017), Engrosmarkedet for central netadgang på et fast sted, for så vidt angår masseforhandlede produkter (marked 3b) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og markedsafgørelse.

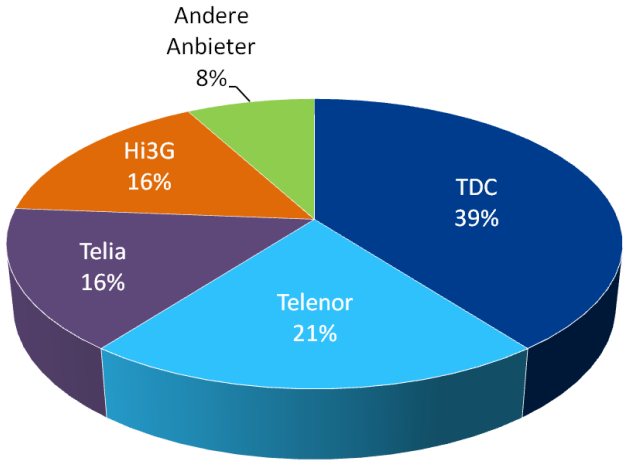
35 Danish Business Authority (Danish Busines Authority DBA (2018), Den geografiske udvikling på bredbåndsmarkedet, und die Marktanalysen der DBA vom Juli 2017: DBA (2017), Engrosmarkedet for local netadgang på et fast sted (marked 3a) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og markedsafgørelse, und DAB (2017), Engrosmarkedet for central netadgang på et fast sted, for så vidt angår masseforhandlede produkter (marked 3b) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og markedsafgørelse.

Mobilfunk

Auf dem dänischen Mobilfunkmarkt sind die vier Mobilfunknetzbetreiber TDC, Telenor, Hi3G und Telia tätig, von denen die beiden Anbieter Telia und Telenor ein Mobilfunknetz auf der Grundlage einer umfassenden Netz-Sharing-Vereinbarung (über den Joint Venture TTN) gemeinsam betreiben. Ziel des Infrastruktursharings sind Effizienzgewinne und damit die Möglichkeit, eine höhere Netzabdeckung zu erreichen. TDC, Telenor und Telia erreichen eine Netzabdeckung von 100 % der Haushalte, während Hi3G 98 % der Bevölkerung mit seinem Mobilfunknetz abdeckt. Hi3G nutzt in Gebieten, in denen TDC über eine bessere Abdeckung verfügt, nationales Roaming auf dem Netz von TDC. Im internationalen Vergleich bewegen sich die Mobilfunkpreise in Dänemark auf niedrigem Niveau.[36]

TDC ist der größte Netzbetreiber mit einem Marktanteil von fast 40 %, gefolgt von Telenor mit 21 %. Telia und Hi3G kommen jeweils auf ca. 16 %.[37] MVNOs und Reseller erreichen aggregiert einen Marktanteil von rund 8 %, was mit anderen EU-Ländern vergleichbar ist. Die Marktstruktur ist in den letzten 8 Jahren relativ stabil geblieben.[38]

Abbildung 3-1: Marktanteile auf dem dänischen Mobilfunkmarkt, 2018



Quelle: WIK.

36 Siehe Kapitel 5 sowie Godlovitch, I.; Lucidi, S.; Sörries, B. (2019): Competition and investment in the Danish mobile market.

37 Statistische Daten der Danish Energy Agency (Energistyrelsen) elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/ansvarsomraader/telepolitik/tal-paa-teleomraadet

38 Statistische Daten der Danish Energy Agency (Energistyrelsen) elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/ansvarsomraader/telepolitik/tal-paa-teleomraadet

Die mobile Breitbandnutzung hat deutlich zugenommen. Im Jahr 2018 betrug diese rund 318.000 TB, 30-mal mehr als im Jahr 2011. Der Anteil von LTE-basierten Verkehren beträgt fast 90 %.[39]

Laut einer Studie der Europäischen Kommission ist das Preisniveau von mobilen Breitband- und Sprachdiensten in Dänemark im Vergleich mit anderen EU-Ländern niedrig. Die Studie zeigt, dass die Preise in Dänemark ca. 10 bis 50 % unter dem europäischen Durchschnitt liegen.[40]

Bei der letzten Auktion im Februar 2019 ersteigerte TDC 14 der 20 Blöcke in den Frequenzbändern 700 MHz, 900 MHz und 2,300 GHz, was 60 MHz von den insgesamt verfügbaren 100 MHz entspricht. Hi3G erwarb zwei 10 MHz-Blöcke im 700 MHz und 900 MHz Band. Telia und Telenor, die über das Gemeinschaftsunternehmen TTN geboten hatten, sicherten sich zwei 5-MHz-Blöcke im 700-MHz-Band und zwei 10-MHz-Blöcke im 900-MHz-Band. Die Frequenzen können ab April 2020 mit einer Laufzeit von 20 Jahren genutzt werden.[41]

Der Regulierer hat im Rahmen der Auktion den Unternehmen die Möglichkeit eingeräumt, durch zusätzliche Netzabdeckungszusagen in vorab definierten Versorgungsgebieten den Preis für ersteigerte Frequenzen zu reduzieren. Hierfür war eine vierte Auktionsrunde vorgesehen, in der die Unternehmen ein Gebot abgeben sollten, für welchen Preisnachlass sie die Netzabdeckung um wieviel Prozent steigern würden. Der Regulierer hatte vorab Obergrenzen für Preisnachlässe festgelegt.[42] Diese Möglichkeit wurde von den erfolgreichen Bietern jedoch nicht in Anspruch genommen.

TDC und Sonofon (Vorgänger von Telenor) waren ursprünglich im Rahmen der SMP-Regulierung von 2000 dazu verpflichtet, anderen Anbietern MVNO-Zugang zu gewähren. Die MVNO-Vereinbarung wurde nach Aufhebung dieser Zugangsverpflichtung auf kommerzieller Basis fortgeführt. Telia und Telenor sind aufgrund ihrer Network-Sharing-Vereinbarung dazu verpflichtet, Diensteanbietern Zugang zu ihrem Netz zu gewähren.

39 Energistyrelsen (2019): Telestatistik Andet halvar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/telestatistik_-_andet_halvaar_2018.pdf

40 Europäische Kommission (2017), Study on Mobile Broadband Prices in Europe 2017, elektronisch verfügbar unter: http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=50378

41 https://5gobservatory.eu/denmark-completes-auction-of-the-700-mhz-band/

42 DEA (2018): Information Memorandum 700 MHz, 900 Mhz and 2,3 GHz Auction, elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/information_memorandum_-_updated_feb_2019.pdf

3.2 Deutschland

Tabelle 3-2: Länderschnappschuss Deutschland

Highlights	
• Umfangreiches staatliches Engagement mit dem Ziel der Verbesserung der Glasfaser-festnetz- und Mobilfunkabdeckung • Pionier bei der Vergabe von lokalem Spektrum für 5G Anwendungen im industriellen Bereich • Staatliche Mobilfunkgesellschaft zum Ausbau von Masten in Planung • Hohe Relevanz von FTTC und geringe FTTB/H-Abdeckung	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	82.927.922
BIP pro Kopf	$47.603
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	77,3 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	98 %
HFC-Verfügbarkeit	64 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	9 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	74,33 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	82 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	19 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	3 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	3[43]
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	98 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	77 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	22,60 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	82,80
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	2,55 GB

43 Als viertes Unternehmen hat die Drillisch Netze AG im Jahr 2019 5G-Frequenzspektrum ersteigert, so dass in Zukunft vier Mobilfunknetzbetreiber auf dem deutschen Markt agieren werden.

Festnetz

Im Koalitionsvertrag von CDU/CSU und SPD ist der flächendeckende Ausbau mit Gigabit-Netzen bis 2025 vorgesehen („Glasfaser […] möglichst direkt bis zum Haus“), ein rechtlich abgesicherter Anspruch auf einen Zugang zum schnellen Internet soll zum 01.01.2025 implementiert werden. Auch die Vernetzung öffentlicher Gebäude wie Schulen oder Krankenhäuser noch in der aktuellen Legislaturperiode (voraussichtlich bis Herbst 2021) wurde explizit als Ziel genannt.[44]

In Deutschland hatten Stand Mitte 2019 99 % der Haushalte Zugang zu Breitbandinternet. Bei FTTB/H-Anschlüssen besteht ein deutlicher Rückstand. Mitte 2019 betrug die Anzahl der adressierbaren Haushalte (Homes passed) 4,4 Mio., was 10,5 % der Haushalte entspricht.[45] Ende 2018 nutzten 1,1 Mio. Haushalte einen Glasfaseranschluss, wobei bei den Take-up Raten ein leichter, kontinuierlicher Anstieg zu beobachten ist.[46] Aufgrund des Umstandes, dass der Incumbent, die Telekom Deutschland (TDG) bisher überwiegend auf VDSL- bzw. (Super)Vectoring-Technologie setzt, wird der Glasfaserausbau insbesondere durch eine Vielzahl regional orientierte Anbieter vorangetrieben.

Insbesondere in den Ballungszentren gibt es in Deutschland eine sehr hohe Kabelnetz-Abdeckung. Ca. zwei Drittel der Haushalte können über das Breitbandkabel Internetdienste beziehen. Dies trägt in Kombination mit einer hohen Abdeckung mit durch Vectoring und Supervectoring aufgerüsteter FTTC-Infrastruktur dazu bei, dass die Penetration mit NGA-Anschlüssen Stand 2018 in Deutschland mit 44 % über dem EU-Schnitt von 41% lag.

Die TDG hält einen Marktanteil von 39,4 % der Breitband-Festnetzanschlüsse. Mit 19,9 % liegt Vodafone auf Platz 2. Dann folgt 1&1 mit 12,4 % Marktanteil, vor dem reinen Kabelbetreiber Unitymedia mit 10,7 %. Alle Anbieter, die kleiner als O_2/Telefónica (6,4 %) als fünftgrößter Anbieter sind, haben jeweils unter 2 % Marktanteil.[47] Aufgrund des sehr lokalen Glasfaserausbaus in Deutschland können diese Anbieter jedoch in einzelnen Regionen durchaus von Relevanz für die Wettbewerbssituation sein.

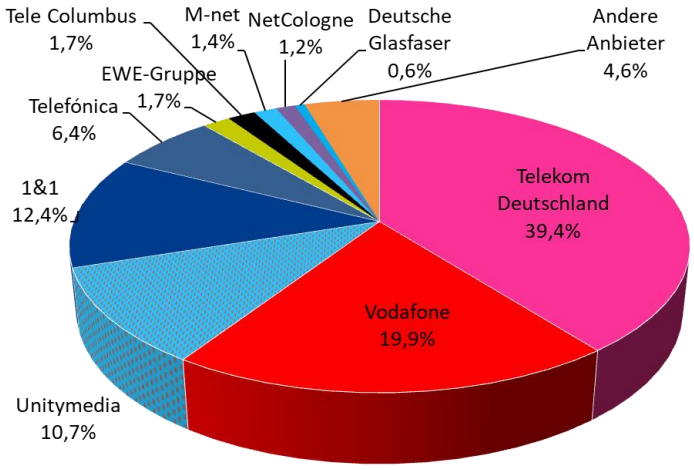
44 Vgl. Koalitionsvertrag von CDU/CSU und SPD (2018), Zeile 1625-1662. Elektronisch verfügbar unter: https://www.cdu.de/system/tdf/media/dokumente/koalitionsvertrag_2018.pdf?file=1

45 BMVI (2020): Breitbandverfügbarkeit in Deutschland: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2019.pdf?__blob=publicationFile

46 Vgl. Bundesnetzagentur (2019): Jahresbericht 2018. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.pdf?__blob=publicationFile&v=6

47 Vgl. VATM (2019): 21. TK-Marktanalyse. Elektronisch verfügbar unter: https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2019/10/VATM_TK-Marktstudie_2019_091019.pdf

Abbildung 3-2: Marktanteile bei Festnetz-Breitbandanschlüssen in Deutschland, 2019



Quelle: WIK basierend auf Daten des VATM.

Der Infrastrukturwettbewerb zwischen Kupfer- und Kabelnetz könnte sich in Zukunft weiter intensivieren. Am 18.07.19 hat die EU-Kommission der Akquisition der Liberty Global Tochter Unitymedia durch Vodafone zugestimmt.[48] Dadurch hat Vodafone, die u. a. durch den Kauf von Kabel Deutschland 2014 bereits in 13 von 16 Bundesländern über Kabelnetze verfügt, jetzt Kontrolle über den allergrößten Teil des Kabelnetzes in ganz Deutschland. Eine Voraussetzung für die Genehmigung durch die EU-Kommission war, dass Vodafone einem Konkurrenten Vorleistungsprodukte auf dem Kabelnetz zur Verfügung stellen muss. Eine diesbezügliche Vereinbarung hat Vodafone mit Telefónica geschlossen.[49]

Eine mögliche Blaupause für Kooperationen zwischen Unternehmen beim Glasfaserausbau könnten die Verpflichtungen, die die TDG und der nordwestdeutsche regionale Anbieter EWE im Zuge eines Joint Ventures im Dezember 2019 gegeben haben, darstellen.

Innerhalb von vier Jahren ist der Bau von 300.000 Glasfaseranschlüssen (FTTB/H) ohne öffentliche Förderung zugesagt, teilweise auch im ländlichen Raum. Dies wurde inzwischen vom Bundeskartellamt genehmigt. Des Weiteren soll es diskriminierungsfreien Zugang zum Netz für Drittunternehmen geben. Diese Selbstverpflichtung kann

48 Vgl. EU-Kommission (2019): Mergers: Commission clears Vodafone's acquisition of Liberty Global's cable business in Czechia, Germany, Hungary and Romania, subject to conditions. Elektronisch verfügbar unter: https://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-4349_en.htm

49 Vgl. Vodafone (2019): Geplante Unitymedia-Übernahme: Maßnahmenvorschlag an EU-Kommission kann Wettbewerb auf neue Stufe heben. Elektronisch verfügbar unter: https://www.vodafone.de/newsroom/unternehmen/geplante-unitymedia-uebernahme-massnahmenvorschlag-an-eu-kommission-kann-wettbewerb-auf-neue-stufe-heben/

von Relevanz für den Gesamtmarkt und mögliche zukünftige Vereinbarungen zwischen der TDG und regionalen Anbietern beim FTTB/H-Ausbausein. und soll verhindern, dass die beiden Unternehmen im Ausbaugebiet gemeinsam eine marktbeherrschende Stellung einnehmen können. Darüber hinaus werden die beiden Unternehmen bei Ausschreibungen für geförderten Ausbau weiterhin unabhängig voneinander auftreten.[50]

Eine staatliche Förderung des Breitbandausbaus findet zur Schließung von „weißen Flecken", d.h. Gebieten, in denen aktuell höchstens 30 Mbit/s im Download zur Verfügung stehen, statt. Auf Bundesebene wurde 2015 ein Förderprogramm mit einem Volumen von 4 Mrd. Euro aufgelegt, der Abruf dieser Fördermittel läuft jedoch schleppend.[51] Daneben gibt es noch eine Vielzahl von Förderprogrammen auf Länderebene mit stark voneinander abweichendem Mitteleinsatz und zum Teil unterschiedlichen Schwerpunkten.[52] Darüber hinaus findet auch eine Debatte über die bundesweite Förderung in „grauen Flecken", d.h. solchen Gebieten, in denen ein Netzbetreiber zwar Bandbreiten von mind. 30 Mbit/s, aber weniger als 100 Mbit/s anbietet und kein Ausbau gigabitfähiger Netze geplant ist, statt. Ein solches Förderprogramm für graue Flecken des Bundeslandes Bayern wurde bereits an die EU-Kommission notifiziert.

Mobilfunk

Mit einer durchschnittlichen 4G-Haushaltsabdeckung von 90,1 % der Haushalte lag Deutschland Mitte 2018 im Vergleich mit den EU 28 auf dem fünftletzten Platz.[53] Seit Telefónica 2014 E-Plus übernommen hat, gibt es mit der TDG, Vodafone und Telefónica Deutschland (O_2) nur noch drei Mobilfunkanbieter. Zwei weitere größere Anbieter, die als Diensteanbieter agieren, sind 1&1 Drillisch und Freenet. Diese bieten Mobilfunknetze über die Infrastrukturen der MNOs an. Darüber hinaus nutzen die MNOs als Vertriebskanäle auch Vertriebspartner mit eigenen Brands (z.B. ALDI Talk, LIDL Connect) sowie eigene Subbrands (z.B. Congstar, blau.de). Insgesamt macht die Mobilfunkbranche 25,6 Milliarden Euro Umsatz pro Jahr.[54] 32 % davon entfallen auf die TDG, 26 % auf O_2, 21 % auf Vodafone sowie 10 % auf Freenet und 9 % auf 1&1 Drillisch (vgl. Abbildung 3-3).

50 Vgl. Bundeskartellamt (2019): Verpflichtende Zusagen von Telekom und EWE zum gemeinsamen Glasfaserausbau, Pressemitteilung, 05.12.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Pressemitteilungen/2019/05_12_2019_Telekom_EWE.pdf

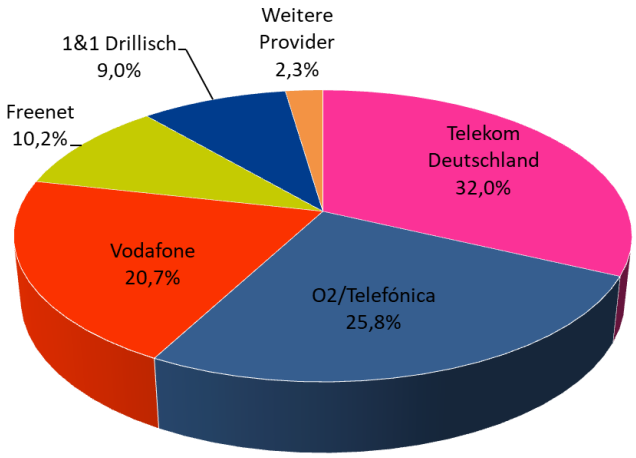
51 Vgl. Breithut, J. (2019): Warum Kommunen auf 124 Millionen Euro an Fördermitteln verzichten, in: Spiegel Online, 18.07.19., elektronisch verfügbar unter: https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/breitbandausbau-kommunen-verzichten-auf-124-millionen-euro-an-foerdermitteln-a-1277928.html

52 Vgl. Wernick, C.; Queder, F.; Strube Martins, S.; Gries, C. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete.

53 Vgl. DESI (2019): Connectivity. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/connectivity

54 Vgl. VATM (2019): 21. TK-Marktanalyse. Elektronisch verfügbar unter: https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2019/10/VATM_TK-Marktstudie_2019_091019.pdf

Abbildung 3-3: Umsätze von MNOs und Diensteanbietern auf dem deutschen Mobilfunkmarkt, 2019



Quelle: WIK basierend auf Daten des VATM.

Bei den aktiven SIM-Karten liegt der Anteil der Service-Provider bei 25,6 %[55], was in Verbindung mit den Umsatzanteilen dafür spricht, dass diese einen geringeren Durchschnittsumsatz generieren als SIM-Karten, die von MNO-Kunden genutzt werden. Die meisten Tests zur Netzqualität bescheinigen der TDG das beste Netz, gefolgt von Vodafone als Zweitplatzierten und O_2 auf Platz 3.[56] Bei den LTE Downloadgeschwindigkeiten liegt Deutschland im internationalen Bereich eher im hinteren Bereich.[57]

Die Auktion der ersten Frequenzen, die für 5G genutzt werden, startete im März 2019 und dauerte fast vier Monate. Es wurde Spektrum in den Frequenzbereichen 2 GHz und 3,6 GHz versteigert. Neben den drei etablierten Mobilfunknetzbetreibern hat sich mit 1&1 Drillisch auch ein Anbieter an der Auktion beteiligt, der vorher nur als Diensteanbieter tätig war. Insgesamt wurden 6,55 Milliarden Euro erlöst, die TDG und Vodafone erlangten je 130 MHz Spektrum, Telefónica 90 MHz und Drillisch 70 MHz.[58] 70 % der Frequenzerlöse sollen in den Gigabitnetzausbau (Festnetz) fließen, die restlichen 30 % in die Digitalisierung und Vernetzung von Schulen.[59]

55 Vgl. Bundesnetzagentur (2019): Jahresbericht 2018, S. 56.
56 Vgl. Connect (2019): The great 2019 Mobile Network Test. Elektronisch verfügbar unter: http://p3-networkanalytics.com/wp-content/uploads/2018/12/Network-Test-2019-connect-2019-01-English_sp.pdf sowie Opensignal (2019): Germany - Erfahrungsbericht mit mobilem Netzwerk Mai 2019, https://www.opensignal.com/de/reports/2019/05/germany/mobile-network-experience
57 Vgl. Speedtest (2019): https://www.speedtest.net/global-index/germany#mobile
58 Vgl. Bundesnetzagentur (2019): Mobilfunknetze. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html
59 Vgl. Bundesregierung (2019): 5G-Frequenzauktion ist beendet. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/5g-auktion-beendet-1637030#tar-10

Die Frequenzen im Bereich 3,7-3,8 GHz werden nicht per Auktion zugeteilt, sondern sind reserviert für lokale und regionale Nutzung. Diese Frequenzen sollen für Campusnetze, etwa im industriellen oder landwirtschaftlichen Bereich, genutzt werden. Das Antragsverfahren ist im November 2019 gestartet. Deutschland ist hier in Europa unter den Vorreitern, ähnliche Überlegungen gibt es in Luxemburg, Slowenien und Schweden, jedoch noch ohne konkret ausdefinierte Prozesse oder erfolgte Spektrumsvergabe.[60] Perspektivisch soll auch schon an die drei großen Netzbetreiber vergebenes Spektrum im Bereich 700 MHz für 5G genutzt werden.[61] Deutschland ist einer von nur fünf Mitgliedsstaaten der EU, der das Spektrum in diesem Bereich schon vergeben hat.[62]

An die Vergabe der 5G-Frequenzen sind seitens der Bundesnetzagentur hohe Auflagen geknüpft, die die Netzbetreiber erfüllen müssen. Bis Ende 2022 sollen alle Autobahnen, die wichtigsten Bundesstraßen und Schienenwege sowie 98 % der Haushalte je Bundesland mit mindestens 100 Mbit/s mobilem Breitband versorgt werden. Zudem sollen bis Ende 2024 auch die übrigen Bundesstraßen mit 100 Mbit/s und kleinere Straßen, Wasserstraßen und weitere Schienenwege mit mindestens 50 Mbit/s versorgt werden. Auch eine Latenzverpflichtung von 10 Millisekunden für alle Autobahnen und Bundesstraßen gibt es. Quantitativ wurde vorgegeben, dass bis Ende 2022 jeder Betreiber 1000 5G-Basisstationen und 500 Basisstationen in „weißen Flecken“ errichten muss.[63] Neueinsteiger in den Markt (konkret hier: 1&1 Drillisch) müssen verringerte Versorgungsauflagen erbringen. Sie müssen bis Ende 2023 25 % der Haushalte mit mobilem Internet abdecken und bis Ende 2025 50 %. Des Weiteren müssen auch sie bis Ende 2022 1000 5G-Basisstationen in Betrieb nehmen.[64]

Ende 2019 hat der Bund im Gegenzug für eine Verlängerung der Zahlungsverpflichtungen aus der 5G-Auktion mit den Netzbetreibern Verträge geschlossen, die eine 99-prozentige LTE Versorgung der Haushalte in allen Bundesländern sicherstellen sollen. Insgesamt werden in Summe mindestens 1.400 zusätzliche Mobilfunkmasten errichtet, die für eine Nutzung durch jeden Betreiber offen stehen sollen.[65]

---

60 Vgl. 5G Observatory (2019): National 5G Plans and Strategies. Elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/public-initiatives/national-5g-plans-and-strategies/

61 Vgl. Briegleb, V. (2019): Bundesnetzagentur gibt 700-MHz-Band für Mobilfunk frei, in: Heise online, 05.07.19., elektronisch verfügbar unter: https://www.heise.de/newsticker/meldung/Bundesnetzagentur-gibt-700-MHz-Band-fuer-Mobilfunk-frei-4464141.html

62 Vgl. 5G Observatory (2019): 5G Observatory Quarterly Report 4 – Up to June 2019. Elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2019/07/80082-5G-Observatory-Quarterly-report-4-min.pdf

63 Vgl. Bundesnetzagentur (2018): Bundesnetzagentur legt finale Entwurf für 5G-Frequenzauktion vor. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2018/20181116_5G.html

64 Vgl. Bundesnetzagentur (2018): Bundesnetzagentur stärkt Deutschland als Leitmarkt für 5G. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2018/Entscheidungsentwurf.pdf?__blob=publicationFile&v=2

65 https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2019/063-scheuer-ausbauoffensive-fuer-laendliche-raeume.html

Anfang Juli 2019 hat TDG die Vermarktung der ersten 5G-fähigen Mobilfunkverträge und Endgeräte gestartet. Bis Ende des Jahres sollen 300 5G-Antennen an mehr als 100 Standorten errichtet werden.[66] Mitte Juli aktivierte Vodafone die ersten 25 5G-Stationen in 20 Städten und Gemeinden.[67] Die durch 5G erlaubten Downloadgeschwindigkeiten sind ersten Tests zufolge international konkurrenzfähig.[68]

Eine Mobilfunkförderung wird in Deutschland intensiv diskutiert, die Gründung einer staatlichen Infrastrukturgesellschaft steht im Raum.[69] In der im September 2019 veröffentlichten Mobilfunkstrategie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) wurden in einem 5-Punkte-Plan[70] verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Mobilfunkabdeckung vorgestellt:

1. Schließung von Lücken im 4G-Netz (z.B. durch Frequenzverlängerung, Weiße-Flecken-Auktionen und die Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft)
2. Deutschland zum Leitmarkt für 5G entwickeln (z.B. durch Konzeptförderung für 5G-Pionierregionen)
3. Bereitstellung und Nutzung geeigneter Standorte verbessern, Akzeptanz erhöhen (z.B. durch Bereitstellung von staatlicher Infrastruktur für Mobilfunksender)
4. Vereinfachung und Beschleunigung von Genehmigungsverfahren
5. Bereitstellung von Informationen über ein elektronisches Portal

Das Bundesland Bayern hat bereits 2018 ein landeseigenes Förderprogramm gestartet, um Kommunen zu ermöglichen, dort Masten zu errichten, wo Mobilfunkbetreiber dies nicht eigenwirtschaftlich tun. Auch die Ertüchtigung von Digitalfunkmasten durch die Netzbetreiber wird gefördert. Insgesamt stehen in Bayern für diese Vorhaben 85 Millionen Euro zur Verfügung.[71]

---

66 Vgl. Telekom (2019): Telekom ist startklar für 5G in Deutschland. Elektronisch verfügbar unter: https://www.telekom.com/de/medien/medieninformationen/detail/telekom-ist-startklar-fuer-5g-in-deutschland-575972

67 Vgl. Vodafone (2019): Das erste 5G-Handy-Netz ist da: Ab morgen auf Smartphones. Elektronisch verfügbar unter: https://www.vodafone.de/newsroom/netz/5g-start-vodafone-startet-5g-in-deutschland/

68 Vgl. Fogg, I. (2019): 5G users now experience max download speeds over 1000 Mbps in 4 countries. Elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/blog/2019/09/13/5g-users-now-experience-max-download-speeds-over-1000-mbps-in-4-countries

69 Vgl. Delhaes, D. (2019): Eingriff in den Markt: Union und SPD setzen auf staatliche Gesellschaft, in: Handelsblatt online, 14.06.19, elektronisch verfügbar unter: https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/mobilfunkmasten-eingriff-in-den-markt-union-und-spd-setzen-auf-staatliche-gesellschaft/24456450.html

70 Vgl. BMVI (2019): Mobilfunkstrategie. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Mobilfunkstrategie.pdf?__blob=publicationFile

71 Vgl. Bayerische Staatsregierung (2018): Bericht aus der Kabinettssitzung vom 9. Januar 2018. Elektronisch verfügbar unter: http://www.bayern.de/bericht-aus-der-kabinettssitzung-vom-9-januar-2018/

Unabhängig von etwaiger Förderung gibt es eine Initiative der drei bestehenden MNOs gemeinsam 6.000 Mobilfunkstandorte zu erschließen und zu nutzen.[72] Diese sollen insbesondere an Verkehrswegen und in wenig besiedelten Gebieten liegen. Ein Abkommen für ein geplantes aktives Networksharing für 4.000 Antennenstandorte wurde im Februar 2020 zwischen der TDG und Vodafone geschlossen.[73]

Intensive Diskussionen werden in Deutschland schließlich über die Vor- und Nachteile von lokalem Roaming geführt. In einem solchen Modell würden Mobilfunkkunden in ländlichen Gegenden, in denen sie bei ihrem Netzbetreiber keinen Empfang haben, automatisch in das Netz eines anderen Netzbetreibers eingewählt. Die Telekommunikationskonzerne fürchten eine Entwertung von Investitionen in ihre Mobilfunknetze.[74] Eine Entscheidung bzgl. etwaiger diesbezüglicher Verpflichtungen ist noch nicht gefallen.

72 Vgl. Scheuer, S. (2019): Telekom, Telefónica und Vodafone bauen gemeinsam 6000 Mobilfunkstandorte auf. In: handelsblatt.de, 11.11.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/mobilfunkbetreiber-telekom-telefnica-und-vodafone-bauen-gemeinsam-6000-mobilfunkstandorte-auf/25213892.html

73 https://www.heise.de/newsticker/meldung/Telekom-und-Vodafone-Mit-Network-Sharing-zu-besserer-LTE-Abdeckung-4660395.html

74 Vgl. Heise Online (2019): Lokales Roaming: Verbände fordern bei Mobilfunkausbau härtere Vorgaben. Elektronisch verfügbar unter: https://www.heise.de/newsticker/meldung/Lokales-Roaming-Verbaende-fordern-bei-Mobilfunkausbau-haertere-Vorgaben-4432015.html

3.3 Frankreich

Tabelle 3-3: Länderschnappschuss Frankreich

Highlights	
• Umfangreiches staatliches Engagement mit dem Ziel der Verbesserung der Abdeckung von Festnetz- und Mobilfunkinfrastruktur • Gesetzlich verankertes Ko-Investitions-/Finanzierungsregime mit symmetrischen Regulierungsauflagen • Umfangreiche staatliche Förderung des Breitbandausbaus in weißen Flecken • „New Deal for Mobile“ zur Förderung des Mobilfunkausbaus	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	66.987.244
BIP pro Kopf	$41.464
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	80,4 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	28 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	38 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	106,96 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	73 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	11 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	12 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	4
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	n.v.
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	80 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	25,20 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	88,50
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	5,64 GB

Festnetz

In Frankreich liegt die Abdeckung mit Breitbandanschlüssen, die Geschwindigkeiten über 30 Mbit/s ermöglichen (NGA), insgesamt unter dem EU-Durchschnitt. 58,5 % der französischen Haushalte sind mit NGA-Bandbreiten versorgt, in ländlichen Gebieten beträgt der Anteil 46,5 % der Haushalte. Diese niedrigen Werte[75] sind u.a. die Folge einer geringen Abdeckung mit Kabelnetzen und einer im europäischen Vergleich relativ hohen durchschnittlichen Länge der Kupferleitungen. Bei der Abdeckung mit FTTB/H-Infrastrukturen liegt Frankreich mit 38 % der Haushalte im EU-Vergleich im Mittelfeld. In ländlichen Gebieten beläuft sich diese auf 9,3 %.[76]

Um die Verfügbarkeit leistungsstarker Telekommunikationsinfrastruktur zu verbessern, will Frankreich den Ausbau des Glasfasernetzes beschleunigen und erwägt als vorübergehende Ergänzung alternative technologische Ansätze in abgelegenen Gebieten wie z.B. Hybridlösungen aus 4G und Festnetz. Gemäß dem französischen nationalen Breitbandplan 2013, "Plan France Très Haut Débit" (Frankreichs Plan für ultraschnelles Breitband) sollen bis 2022 alle französischen Haushalte und Unternehmen mit Breitbandgeschwindigkeiten von mindestens 30 Mbit/s versorgt sein. In einem zweiten Schritt wird bis 2025 eine flächendeckende Versorgung mit Glasfaser angestrebt.[77]

Der nationale Breitbandplan sieht hierfür Investitionen in Höhe von 20 Mrd. Euro über einen Zeitraum von zehn Jahren vor- eine Summe, die in Anbetracht der Versorgungsziele jedoch vergleichsweise gering erscheint: Der Betrag teilt sich zwischen dem Staat, den (lokalen) Gebietskörperschaften und den Netzbetreibern auf:

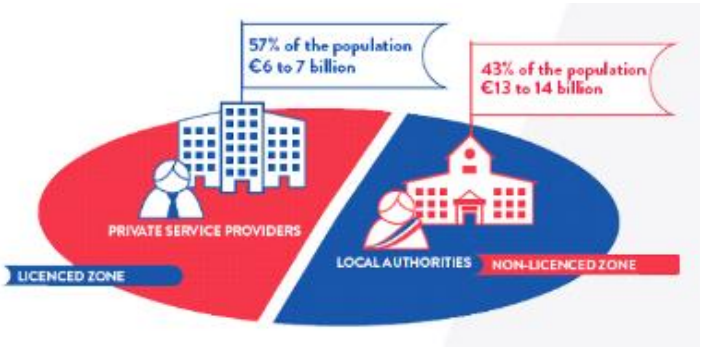
---

75 Während die grundsätzliche Festnetz-Breitbandverfügbarkeit in Frankreich in den EU-Statistiken (z.B. DESI) in 2018 mit 100% angegeben wird, entspricht bzw. entsprach diese laut einer Studie der Verbraucherschutzorganisation Que Choisir im Jahr 2017 nicht der Lebensrealität der Franzosen im ländlichen Raum. Laut dieser Studie hatten 11 % der Bevölkerung (7,5 Mio. Haushalte) höchstens 3 Mbit/s im Download zur Verfügung, 750.000 Haushalte sogar gar keine Möglichkeit für Festnetz-Breitband. Siehe: https://www.french-property.com/news/money_france/access_broadband_internet_france/

76 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – France, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

77 Siehe https://www.amenagement-numerique.gouv.fr/

Abbildung 3-4: Lizensierte und unlizensierte Zonen innerhalb des „Plan France Très Haut Débit“



Quelle: https://agencedunumerique.gouv.fr/en/the-french-high-speed-broadcast-plan/

Während der Ausbau in den Metropolen durch private Netzbetreiber getragen werden soll, sollen lokale Behörden außerhalb der Ballungsräume zur Schließung der Lücken öffentliche Netze aufbauen. Es wird davon ausgegangen, dass für die Erschließung von Gebieten außerhalb der Ballungsräume Investitionen von bis zu 14 Mrd. Euro benötigt werden. Der France Très Haut Débit Plan sieht unterschiedliche Formen der Förderung vor, einerseits Subventionen in Höhe von 3,5 Milliarden Euro, andererseits die Bereitstellung langfristiger Kredite mit Laufzeiten von bis zu 40 Jahren zu Vorzugskonditionen.[78] Bis Juli 2018 wurden von der Regierung 3,1 Mrd. Euro zur Unterstützung des nationalen Breitbandplans bereitgestellt.[79] In welchem Umfang und wann diese Mittel tatsächlich abgerufen werden/worden sind, ist nicht bekannt.

Im Dezember 2017 kündigte der Premierminister das Programm "Digitaler Zusammenhalt der Gebiete" (im Rahmen des France Très Haut Débit) ab 2019 mit einem Budget von bis zu 100 Millionen Euro an: Die Subventionen sollen Haushalten und Unternehmen zur Verfügung gestellt werden, die derzeit nicht mit mindestens 30 Mbit/s im Download versorgt sind und auch nach den derzeitigen Prognosen bis 2020 nicht an ein schnelles Breitbandnetz angeschlossen werden. Unter diesem Programm sollen Empfangsberechtigte mit schnellen Breitbandverbindungen über drahtlose Technologien versorgt werden; berechtigte Personen und Unternehmen können eine finanzielle Unterstützung von bis zu 150 Euro für die Kosten der Ausrüstung, Installation oder Inbetriebnahme der gewählten drahtlosen Lösung erhalten.[80]

78 https://agencedunumerique.gouv.fr/en/the-french-high-speed-broadcast-plan/

79 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – France, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

80 https://www.economie.gouv.fr/particuliers/cohesion-numerique-territoires-aide-linstallation-haut-debit und http://www.francethd.fr/actualites/publication-de-l-appel-a-projets-cohesion-numerique-des-territoires.html

Die Sinnhaftigkeit des Engagements der französischen Regierung in der Förderung des Breitbandausbaus wird durch empirische Untersuchungen belegt, die einen positiven Zusammenhang zwischen gigabitfähigen FTTB/H- und Kabelinfrastrukturen und verschiedenen wirtschaftlichen Kennziffern auf lokaler Ebene belegen.[81]

Im April 2018 boten die beiden Betreiber Orange und SFR an, rechtlich verbindliche Zusagen für den weiteren Aufbau von FTTB/H (ohne staatliche) Subventionen in verschiedenen Gebieten Frankreichs zu tätigen: Orange verpflichtete sich, bis Ende 2020 2.978 Gemeinden mit insgesamt rund 11,1 Millionen Gebäuden zu erschließen. SFR sagte zu, bis Ende 2020 641 Gemeinden mit insgesamt rund 2,6 Mio. Gebäuden an FTTB/H-Netze anzuschließen. Die Verpflichtungserklärungen wurden durch die Regierung angenommen.

Auf dem französischen Telekommunikationsmarkt gibt es vier Netzbetreiber, die sowohl im Festnetz- als auch im Mobilfunksegment tätig sind, Orange, SFR, Bouygues und Free. Der französische Breitbandmarkt verzeichnete im vergangenen Jahr einen Rückgang der Breitbandzugänge, die über DSL realisiert werden, und zugleich einen Anstieg der gebuchten FTTB/H-Anschlüsse. Während der Anteil der DSL-Anschlüsse von 81,7 % auf 77 % sank, stieg der FTTB/H-Anteil von 9,4 % auf 13,7 %.[82]

Die Wettbewerbsintensität auf dem französischen Markt unterscheidet sich stark nach der Bevölkerungsdichte. Während in urbanen Regionen begünstigt durch die symmetrische Regulierung ein intensiver (Infrastruktur-) Wettbewerb vorherrscht, ist die Wettbewerbsintensität in ländlich geprägten Regionen deutlich niedriger.

Orange unterliegt als marktbeherrschendes Unternehmen in den folgenden drei Märkten der Regulierung:

- lokaler Vorleistungszugang an einem festen Standort (Markt 3a);
- zentraler Vorleistungszugang an einem festen Standort für Massenmarktprodukte (Markt 3b);
- hochwertiger Vorleistungszugang an einem festen Standort (Mietleitungen) (Markt 4).

Auf der Grundlage dieser Entscheidungen muss Orange Zugang zum Kupfernetz und zu passiver Infrastruktur (Kabelschächten und Masten) gewähren und Informationen über die relevanten Netzzugänge veröffentlichen.

81 Vgl. Hasbi, M. (2017): Impact of Very High-Speed Broadband on Local Economic Growth: Empirical Evidence, 14th International Telecommunications Society (ITS) Asia-Pacific Regional Conference: "Mapping ICT into Transformation for the Next Information Society", Kyoto, Japan, 24-27 June, 2017, International Telecommunications Society (ITS), Kyoto.

82 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – France, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

Eine Auferlegung von Remedies für FTTB/H-Anschlüsse findet in beiden Märkten jedoch nur für Geschäftskundenvorleistungsprodukte statt. Allerdings gibt es in Frankreich eine symmetrische Regulierung, die vorsieht, dass Betreiber von Glasfasernetzen auf der Vorleistungsebene Zugang über Ko-Investitionsmodelle gewähren müssen. Dabei können Wettbewerber sich vor und nach dem Ausbau an den Investitionen beteiligen und erhalten dafür einen Netzzugang zu günstigeren Konditionen als „normale“ Vorleistungsnachfrager; der Netzzugang wird über einen sehr langen Zeitraum rechtlich zugesichert.[83] Hierdurch soll Infrastrukturwettbewerb befördert und potenziellen Investoren in Netzinfrastruktur erleichtert werden, abhängig von der Marktdynamik von Fall zu Fall zu entscheiden, ob sich eine Investition lohnt. Darüber hinaus besteht auch die Verpflichtung einen aktiven Netzzugang anzubieten.[84]

Mobilfunk

Auf dem Mobilfunkmarkt herrscht starker Wettbewerb. Der französische Markt ist durch niedrige Preise und eine gute 4G-Abdeckung gekennzeichnet. Mobilfunkangebote werden oft gemeinsam mit Breitbandprodukten als Quadruple Play Dienste angeboten.

Orange ist mit 34,3 % Marktanteil der führende Anbieter. Der Hauptkonkurrent SFR verfügt über einen Anteil von 22,2 %, danach folgen die beiden anderen MNOs. Der MVNO-Markt stagniert; seit 2016 liegt der kumulierte Marktanteil der MVNOs bei rund 11 %. Die Mobilfunkpreise in Frankreich liegen in der Tendenz unter dem Durchschnitt in der EU, die Wettbewerbsintensität ist hoch.

2018 wurde in Frankreich der New Deal for Mobile umgesetzt, der auf eine flächendeckende 4G-Versorgung abzielt: Dabei unterstützen die französischen Behörden neue Investitionen in Mobilfunknetze, um den mobilen Abdeckungsgrad zu erweitern und die Qualität der Dienste, einschließlich der Innenraumabdeckung, zu verbessern. Auf der Grundlage rechtsverbindlicher Verpflichtungen müssen die Mobilfunknetzbetreiber Maßnahmen ergreifen, um eine flächendeckende 4G-Versorgung im ganzen Land zu gewährleisten. Die notwendigen Investitionen hierfür sind erheblich und erfordern den Aufbau einer großen Zahl neuer Standorte. Im Gegenzug für Investitionen von mehr als 3 Mrd. EUR, die in die Verbesserung der Netzabdeckung fließen, müssen die französischen Mobilfunkbetreiber in den kommenden Jahren keine neuen Frequenzauktionen durchlaufen, wenn die aktuell vergebenen Lizenzen auslaufen.[85]

83 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – France, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

84 Vgl. ARCEP (2017): FTTH in France, WIK Investment Workshop, Brussels 7 March 2017.

85 https://www.arcep.fr/actualites/les-communiques-de-presse/detail/n/new-deal-mobile-1.html

Um die Abdeckung in den auszubauenden Gebieten gezielt zu verbessern, wurden dezidierte Abdeckungsziele festgelegt. Ziel ist es, sowohl die Versorgung in der Fläche als auch in festgelegten Gebieten auf lokaler Ebene dort zu verbessern, wo zuvor von den Gemeinden bzw. der Zentralverwaltung Defizite identifiziert worden sind. Jeder Netzbetreiber muss etwa 5.000 neue Standorte erschließen, von denen einige gemeinsam genutzt werden. Die Netzbetreiber müssen innerhalb von 24 Monaten nach Zuweisung der Ausbaugebiete durch das Ministerium 4G-Mobilfunkdienste an diesen neuen Standorten bereitstellen. Die ersten dieser Gebiete müssen bis Juni 2020 versorgt werden.[86]

Frankreich belegt beim Indikator „Bereitschaft für 5G“ europaweit den dritten Platz. Bis Ende 2018 hatte Frankreich gemäß der Entscheidung (EU) 2019/235 der Kommission die Frequenzen im 700-MHz-Band zugewiesen.[87]

Der 5G-Ausbau wird von der Regierung und der nationalen Regulierungsbehörde Arcep vorbereitet, die einen Fahrplan für 5G verabschiedet haben: Nach einigen 5G-Tests im Jahr 2018 sollten ursprünglich 2019 die für die 5G-Nutzung erforderlichen Frequenzbänder freigegeben und die ersten 5G-kompatiblen Endgeräte vermarktet werden.

Ein Teil des ursprünglichen Plans wurde in der Zwischenzeit angepasst. Die Frequenzen im Bereich des 3,4 - 3,8 GHz-Bandes sollten im April 2020 nicht (nur) durch ein Zuweisungsverfahren, sondern auch durch eine Auktion vergeben werden, die Auktion wurde aufgrund der Covid 19 Krise jedoch erstmal bis auf weiteres verschoben: Die Regierung plant, jedem Netzbetreiber 50 MHz 5G-Spektrum für 350 Millionen Euro zu verkaufen und dann weitere 11 Lose (je 10 MHz) mit einem Mindestpreis von je 70 Millionen Euro zu versteigern. Dabei sehen die Spezifikationen von Arcep vor, dass jeder Betreiber bis Ende 2020 in mindestens zwei Städten 5G-Dienste einführen muss. Ferner müssen die Netzbetreiber bis 2022 3.000 Standorte, bis 2024 8.000 Standorte und bis 2025 10.500 Standorte erschließen.[88] Darüber hinaus gab ARCEP die ersten elf 5G-Projekte bekannt, die für die Nutzung des 26 GHz-Bandes als 5G-Testplattformen ausgewählt wurden.[89]

86 https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/new-deal-mobile.html#CouvertureCiblee

87 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – France, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

88 https://en.arcep.fr/news/press-releases/p/n/5g-7.html und https://en.arcep.fr/news/press-releases/p/n/5g-8.html

89 https://en.arcep.fr/news/press-releases/p/n/5g-6.html

3.4 Niederlande

Tabelle 3-4: Länderschnappschuss Niederlande

Highlights	
• Starke Marktkonzentration infolge einer intensiven Marktkonsolidierung • Joint Dominance von KPN und VodafoneZiggo festgestellt • Niedrige Verlegekosten befördern den Breitbandausbau • Mobilfunknutzung vergleichsweise gering	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	17.231.017
BIP pro Kopf	$53.024
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	91,5 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	95 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	35 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	99,81 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	97 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	45 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	17 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	3
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	100 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	93 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	42,40 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	116,20
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	2,58 GB

Festnetz

Die Niederlande verfügen über eine qualitativ hochwertige Infrastruktur mit mehreren parallelen festbasierten Telekommunikationsnetzen (Kupfer, Kabel und Glasfaser) sowie drei Mobilfunkanbietern. Landesweit herrscht eine hohe Verfügbarkeit von festem und mobilem Hochgeschwindigkeits-Internet: 99,8 % der Haushalte verfügen über Zugang zu mindestens 30 Mbit/s und 97,5 % haben Zugang zu Bandbreiten von mind. 100 Mbit/s.

Die Niederlande profitieren hierbei von einer fast vollständigen Abdeckung mit aufgerüsteten Kabelnetzen. Die FTTB/H Verfügbarkeit liegt mit 35,1 % über dem EU-Durchschnitt, wobei sich der Ausbau von FTTB/H in letzter Zeit hauptsächlich auf den ländlichen Raum konzentriert.[90]

Die Niederlande haben die auf europäischer Ebene vorgegebenen Ziele der „Digitalen Agenda Europa“ größtenteils bereits erreicht. Im Juli 2018 wurde der nationale Breitbandplan mit der Veröffentlichung des Aktionsplans Konnektivität[91] aktualisiert. Dieser Plan zeigt, welche Maßnahmen die Regierung ergreifen wird, um die niederländische digitale Infrastruktur auf dem neuesten Stand zu halten. Damit soll sichergestellt werden, dass alle Menschen in den Niederlanden bis 2023 Zugang zu Festnetz-Breitband-Internet mit einer Geschwindigkeit von mindestens 100 Mbit/s haben werden.

Während der FTTB/H-Einsatz in ländlichen Gebieten in den Niederlanden in der Vergangenheit überwiegend auf lokale Initiativen zurückzuführen war[92], sind die privaten Investitionen zuletzt deutlich gestiegen. Hier konkurrieren die Marktteilnehmer aber häufig in denselben Gebieten um die Nachfrage; der Großteil der neu ausgebauten Netze ist FTTB/H-basiert. Die gesamten Investitionen in die Festnetzinfrastruktur auf dem niederländischen Markt sinken jedoch seit 2014: Dies ist zum einen auf den Strategiewechsel KPNs von FTTB/H zu FTTC Vectoring als auch auf die Integrationskosten durch den Zusammenschluss von Ziggo, Vodafone und UPC zu einem nationalen Kabelnetzbetreiber zurückzuführen.

In den Niederlanden existiert keine Förderregelung für Breitbandnetze auf nationaler Ebene. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die regionalen und lokalen Behörden die Verantwortung für eine ausreichende Finanzierung bei fehlenden privaten Investitionen tragen. Eine Studie von CERRE schätzt den gesamtem Umfang der Investitionen in den Niederlanden im Zeitraum 2003 bis 2018 nur auf etwa 25 Mio. Euro. Der geringe Umfang an Fördermitteln wird auf die Geografie den Landes und die besondere Rolle der Kabelnetzbetreiber zurückgeführt.[93] Die Regierung übernimmt lediglich eine vermittelnde Rolle, dabei legt sie allgemeine Rahmenbedingungen fest (etwa zur Finanzierung) und veröffentlicht fachspezifische Informationen oder Best Practice Beispiele. Hinzu kommt, dass aufgrund der hohen Flächendeckung des Kabelnetzes nur vergleichsweise wenige weiße und graue Flecken existieren.

90 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Netherlands, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

91 Vgl. Connectivity Action Plan (2018), elektronisch verfügbar unter: https://www.government.nl/documents/reports/2018/07/13/connectivity-action-plan

92 https://www.broadbandtvnews.com/2019/02/08/the-netherlands-reaches-3-million-fibre-connections/

93 Vgl. CERRE (2018): State Aid for Broadband Infrastructure in Europa, November 2018, https://www.cerre.eu/sites/cerre/files/CERRE_StateAidBroadband_FinalReport_0.pdf

In den Niederlanden sind ein deutlicher Rückgang der Festnetznutzung bei der Sprachkommunikation und eigenständige TV-Abonnements zu beobachten. Endkundendienste werden überwiegend in Bündeln (Triple-Play oder Quad-Play) erworben, die jüngere Bevölkerung fragt vermehrt reine Internetabonnements nach. Als Treiber der Nachfrage auf dem Markt gelten neben der Netzwerkgeschwindigkeit auch exklusive Inhalte; gerade die Preise für TV-Inhalte sind in den letzten Jahren deutlich gestiegen.[94]

Als Haupthindernisse für den festnetzbasierten Netzausbau sehen die Netzbetreiber die erforderlichen Baugenehmigungen und recht hohe Gebühren für Wegerechte. Hier unterscheiden sich die Ansätze von Gemeinde zu Gemeinde z.T. recht deutlich. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Verfahren zu den Bauarbeiten für den Netzaufbau zwischen den Gemeinden ebenfalls stark variieren (Zeitplanung, Koordinierung) und den schnellen Ausbau von Glasfasernetzen damit verzögern.

Der niederländische Markt ist durch die nahezu flächendeckende Abdeckung von xDSL-, FTTx- und Koaxkabeln gekennzeichnet. ACM kam zu dem Schluss, dass es aufgrund der konvergierenden technischen Merkmale der verfügbaren Bitstrom-Produkte keine Rechtfertigung mehr für die Trennung eines lokalen und eines zentralen Zugangsmarktes gibt.

Darüber hinaus entschied ACM im September 2018, dass der Incumbent KPN und der Kabelbetreiber VodafoneZiggo gemeinsam auf dem Markt für den festen Vorleistungszugang marktbeherrschend sind („Joint Dominance“). Für beide Unternehmen wurden daher Regulierungsmaßnahmen erlassen, welche die Verpflichtung zur Bereitstellung des Vorleistungszugangs und eine Preiskontrolle einschließen.[95] Die Kommission erhob keine Einwände gegen die Feststellung von ACM, dass KPN und VodafoneZiggo eine gemeinsame marktbeherrschende Stellung innehaben. Infolge der neu eingeführten Kabelregulierung veröffentlichte VodafoneZiggo Ende 2018 ein Referenzangebot zu Vorleistungsangeboten und Anfang 2019 Informationen zu Vorleistungspreisen. Im März 2020 wurde jedoch einer Klage vor dem Dutch Trade and Industry Appeals Tribunal (CBb), der höchsten verwaltungsrechtlichen Instanz in den Niederlanden Recht gegeben, wodurch die Entscheidung der ACM hinfällig ist.[96]

Mobilfunk

Die beiden größten Mobilfunknetzbetreiber KPN und VodafoneZiggo haben zusammen einen Marktanteil von ca. 63 %. Die Preise im Mobilfunkbereich auf dem Endkundenmarkt liegen unter dem Durchschnitt in der EU. Obwohl auf dem Markt nur drei Netzbe-

94 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Netherlands, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

95 https://www.acm.nl/en/publications/acm-besides-kpns-fixed-network-vodafoneziggos-must-be-opened-competitors-too

96 https://www.acm.nl/en/publications/highest-administrative-law-court-netherlands-has-reversed-acms-decision-open-networks-kpn-and-vodafoneziggo

treiber agieren, herrscht ausgeprägter Wettbewerb, auch begünstigt durch zahlreiche MVNOs und Reseller. Auch die weit verbreiteten Bündelprodukte auf dem niederländischen Markt wirken sich positiv auf den Wettbewerb aus. Die Mobilfunknutzung in den Niederlanden ist dennoch vergleichsweise gering, was auf eine intensive Nutzung von WLAN für die Datenübertragung zurückzuführen ist.

VodafoneZiggo und KPN gaben die Abschaltung ihrer 3G-Netze in den Jahren 2020 und 2022 bekannt. Die Betreiber optimieren ihre Spektrumnutzung, um mehr Frequenzen für 4G anstelle von 3G und 2G zu nutzen. Die gemeinsame (passive) Nutzung von Standorten und Antennen wird regelmäßig vorgenommen, um die Effizienz des Ausbaus zu erhöhen und die Abdeckung zu verbessern.[97]

Nach Ansicht von ACM besteht keine Notwendigkeit für einen vierten Mobilfunkteilnehmer auf dem niederländischen Markt, da die drei derzeitigen Marktteilnehmer (KPN, VodafoneZiggo und T-Mobile Netherlands) ausreichenden Wettbewerb gewährleisten.[98]

Die bedeutendste Marktentwicklung im letzten Jahr stellt die Akquisition von Tele2 Netherlands (Anbieter im Bereich Festnetz und Mobilfunk) durch T-Mobile dar. Der Zusammenschluss wurde von der Europäischen Kommission im November 2018 ohne Auflagen genehmigt. Nach der Fusion hält Tele2 25 % an der (erweiterten) T-Mobile NL, während die Deutsche Telekom 75 % hält.[99]

Für den Ausbau von 5G-Netzen soll Anfang 2020 eine Multiband-Frequenzauktion stattfinden: Das 700-MHz-Band soll gemeinsam mit den 1,4- und 2,1-GHz-Bändern für einen Zeitraum von 20 Jahren versteigert werden. Die Versteigerung für das 3,4 - 3,8 GHz-Band ist für 2021/2022 und damit nach Ablauf der im Europäischen Kodex für elektronische Kommunikation festgelegten Frist geplant. Noch keine Pläne sind für die Versteigerung des 26-GHz-Bandes vorhanden.

Der Nationale Aktionsplan zielt darauf ab, bis 2025 eine lückenlose drahtlose 5G-Breitbandversorgung in allen Stadtgebieten sowie auf Hauptverkehrsstraßen und Eisenbahnstrecken zu gewährleisten. Derzeit laufen verschiedene innovative 5G-Testverfahren, die sich auf 5G-Anwendungen in den Bereichen Mobilität/Automobil, Industrie, Unterhaltung, Smart Cities, Landwirtschaft und Gesundheit konzentrieren.

---

97 https://www.telecompaper.com/nieuws/86-procent-nederlanders-tevreden-over-indoor-kwaliteit-mobiele-netwerk--1292987?utm_source=telecom_vandaag&utm_medium=email&utm_campaign=16-05-2019&utm_content=textlink, https://www.budde.com.au/Research/Netherlands-Mobile-Infrastructure-Broadband-Operators-Statistics-and-Analyses und https://www.telecompaper.com/news/dutch-mobile-prices-drop-to-rank-among-cheapest-in-europe-study--1302586

98 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Netherlands, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

99 https://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-6588_en.htm

Hierdurch soll gewährleistet werden, dass 5G zeitnah in einer oder mehreren Städten verfügbar ist.[100]

Ende 2018 riefen die niederländischen Behörden ein 5G-Innovationsnetzwerk (bestehend aus Telekommunikationsanbieter, Unternehmen, Start-ups, Anbietern sowie regionalen und lokalen Gebietskörperschaften) zur Identifikation von Best Practice ins Leben. Im März 2019 wurde das 5G-Manifest von mehr als 23 Marktteilnehmern, Ministerien sowie regionalen und lokalen Gebietskörperschaften unterzeichnet, mit dem Ziel, dass die Niederlande weiterhin Europas Vorreiter in Sachen Konnektivität bleiben.[101] Im 5G-Manifest werden etwa die Rollenverteilung der einzelnen Akteure beim 5G-Ausbau festgehalten, die Kommunikation mit Kommunen und Endkunden sowie die Harmonisierung von lokalen Initiativen zur Beschleunigung des Ausbaus und Entlastung der kommunalen Verwaltung. Außerdem sollen mögliche Synergien des 5G-Rollouts mit anderen Projekten erzielt werden, um die Kosten zu reduzieren, die Infrastruktur zu optimieren und damit den einzelnen Business Case zu verbessern. Schließlich möchten die Beteiligten durch Kooperationen in die Ausbildung von ausreichend qualifizierten Arbeitskräften investieren.[102]

Leuchtturmcharakter hat das 5Groningen Living Lab als das am weitesten fortgeschrittene Labor, in dem Pilotprojekte in den Gebieten Präzisionslandwirtschaft, Fernversorgung, autonomer Verkehr, intelligente Energienetze und intelligente Industrie stattfinden.[103]

100 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Netherlands, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

101 Vgl. https://www.eurofiber.nl/nieuws-pers/mona-keijzer-ontvangt-handvest-5g-samenwerken-om-koppositie-nederland-in-digitale-toekomst-te-behouden/.

102 https://www.eurofiber.nl/lifeline/samen-op-weg-naar-hoogwaardige-digitale-connectiviteit/

103 https://www.5groningen.nl/en/

3.5 Schweden

Tabelle 3-5: Länderschnappschuss Schweden

Highlights	
• Führend in zahlreichen Metriken zur Digitalisierung • Intensiv genutzte Wholesale-Plattform als Treiber für kommerzielle Wholesale-Vereinbarungen • Hohe Relevanz von Wholesale-only im Breitbandmarkt • Glasfaserentbündelung • Infrastruktur-Sharing im Mobilfunk	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	10.183.175
BIP pro Kopf	$54.608
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	87,4 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	99 %
HFC-Verfügbarkeit	37 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	72 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	117,33 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	78 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	13 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	52 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	4
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	100 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	91 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	30,8 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	124,40
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	7,32 GB

Festnetz

Schweden ist mit einer Glasfaserverfügbarkeit von 72,2 % der Haushalte[104] in 2018 ein Vorreiter beim Ausbau von hochbitratigen Breitbandinfrastrukturen (der EU-Durchschnitt liegt bei 29,6 %). Die NGA Verfügbarkeit lag 2018 bei 86 %, die Versorgung mit Bandbreiten von mehr als 100 Mbit/s bei 84 % der Haushalte.

104 Auch 67 % der Unternehmen haben Zugang zu einem Glasfaseranschluss.

Eine starke Nachfrage, eine ausgeprägte Zahlungsbereitschaft für Glasfaseranschlüsse und eine hohe Nutzung datenintensiver Dienste stellen Nährboden und Haupttreiber auf dem schwedischen Breitbandmarkt dar.[105] Einfamilienhaushalte sind häufig bereit, Einrichtungsgebühren von bis zu 2.000 Euro für die Anbindung an ein Glasfasernetz zu zahlen. Das Thema Breitbandausbau hat einen hohen Stellenwert auf allen politischen Ebenen und das Angebot von digitalen öffentlichen Diensten stimuliert die Endkundennachfrage.

2016 hat Schweden ein Breitbandprogramm mit drei ehrgeizigen Zielen festgelegt:

(i) Bis 2020 sollten 95 % aller Haushalte und Unternehmen über einen Breitbandzugang von mindestens 100 Mbit/s verfügen.

(ii) Bis 2023 sollte das gesamte Land Zugang zu stabilen Mobilfunkdiensten guter Qualität haben.

(iii) Bis 2025 sollen 98 % aller Haushalte und Unternehmen über einen gigabitfähigen Internetzugang verfügen.[106]

Der Ausbau der Breitbandnetze schreitet weiter voran. Allerdings sind die verbleibenden, eher dünn besiedelten Gebiete schwer abzudecken. Hinzu kommen Verzögerungen bei der Umsetzung, vor allem aufgrund von Genehmigungsverfahren. Die Regulierungsbehörde PTS arbeitet mit Behörden und Interessengruppen zusammen, um Lösungen zur Beseitigung von Hindernissen für eine effiziente Breitbandnutzung (etwa die Verlegung entlang von Straßen) zu finden. Darüber hinaus wird derzeit über ein nationales Beihilfeprogramm diskutiert, um die Zuweisung von öffentlichen Mitteln in die Bereiche zu lenken, in denen sie am dringendsten benötigt werden.[107]

Verschiedene EU-Programme werden im Förderkontext genutzt. Das Budget für das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums im Zeitraum zwischen 2014-2020 wurde auf 425 Mio. EUR veranschlagt, von denen 81 % bewilligt und 12,6 % ausgezahlt wurden. Das Budget für das Regionalentwicklungsprogramm 2014-2020 wurde auf 60 Mio. EUR veranschlagt und vollständig bewilligt. Bisher wurden rund 39 % der Mittel ausbezahlt.[108]

---

105 https://www.government.se/496173/contentassets/afe9f1cfeaac4e39abcdd3b82d9bee5d/sweden-completely-connected-by-2025-eng.pdf

106 https://www.government.se/496173/contentassets/afe9f1cfeaac4e39abcdd3b82d9bee5d/sweden-completely-connected-by-2025-eng.pdf

107 Vgl. EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Sweden, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

108 Vgl. EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Sweden, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

In Schweden gibt es rund 210 Festnetzbetreiber und etwa 160 Betreiber von lokalen Glasfasernetze: Der Großteil der Glasfaserinfrastruktur in Schweden wurde von lokalen Stadtnetzen wie Stokab, dem städtischen Netz für den Raum Stockholm, ausgebaut.[109] Rund 180 von 290 schwedischen Gemeinden haben in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren Glasfasernetze aufgebaut, was mehr als 50 % der Glasfaserabdeckung ausmacht. Die meisten kommunalen Netze bieten einen passiven Zugang zu Glasfaser („entbündelte Glasfaser“) an und betreiben Wholesale-only-Geschäftsmodelle.[110] Die Auslastung dieser Netzinfrastrukturen hat dabei stark von Open Access und der intensiven Nachfrage Dritter profitiert, welche wiederum durch einen hohen Standardisierungsgrad bei den Produkten und Prozessen befördert wurde.

Die Standardisierung wurde maßgeblich durch die Zusammenarbeit der Local Fiber Alliance (SSNf) mit der Service Provider Alliance (TLF) vorangetrieben. Mit dem Ziel einer Kostensenkung für Diensteanbieter und Netzbetreiber wurden einheitliche API, SLA-Level und die Standardisierung von Vorleistungsprodukten vereinbart.[111] Ziel war es, durch die Standardisierung der Prozesse und Produkte die Attraktivität des Vorleistungsbezugs auf regionalen Netzen durch die großen nationalen Anbieter zu erhöhen und dadurch die Netzauslastung zu steigern.

In weiten Teilen der Hauptstadt Stockholm sind drei sehr leistungsfähige Netze vorhanden (Stokab, Telia und der Kabelbetreiber Com Hem). Davon abgesehen ist der infrastrukturbasierte Wettbewerb zwischen hochbreitbandigen Netzen in Schweden jedoch begrenzt.

Telia ist der größte Netzbetreiber mit einem Marktanteil von 32,7 %, gefolgt von Com Hem mit 21,7 % und Telenor mit 18,1 %. Die Preise für Festnetzanschlüsse in Schweden liegen leicht unter dem EU-Durchschnitt.

In Schweden muss der Incumbent seit 2010 im Rahmen der SMP-Regulierung Zugang zu seiner FTTB/H-Netzinfrastruktur gewähren. Im Jahr 2018 startete PTS eine öffentliche Konsultation im Zusammenhang mit der jüngsten Marktanalyse für den Zugang zu lokalen Vorleistungsprodukten (Markt 3a). Eine der wichtigsten vorläufigen Schlussfolgerungen war, dass der Zugang zu Kupfer und Glasfaser nicht mehr im gleichen relevanten Produktmarkt ist und dass daher zwei Märkte auf Endkundenebene definiert werden sollten, die (i) Breitband über Glasfaser und Kabel und (ii) Breitband über

109 Stokabs Geschäftsmodell ist in den letzten Jahren sehr erfolgreich. Im Jahr 2017 betrug der Umsatz 784 Mio. SEK (ca. 77 Mio. Euro) und der Gewinn 234 Mio. SEK (23 Mio. Euro). Auch die Finanzlage anderer kommunaler Netze war ebenfalls überwiegend positiv: 65 % der kommunalen Netzunternehmen zeigten nach 10 Jahren positive Ergebnisse und 10 % ein ausgeglichenes Ergebnis, wobei derzeit weniger als 25 % negative Ergebnisse ausweisen. Vgl. WIK Consult (2016), Regulatory, in particular access, regimes for network investment models in Europe, final report, prepared for the EU-Commission.

110 Nur etwa 2,5 % der gesamten Breitbandanschlüsse werden durch die Betreiber der Stadtnetze vermarktet. EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Sweden, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

111 https://www.netadminsystems.com/blog/how-standardization-works-in-different-countries

Kupfer umfassen. PTS kam zu dem Schluss, dass auf der Vorleistungsebene zwei Märkte definiert werden könnten: der lokale Zugang zu Glasfasernetzen und der lokale Zugang zu kupferbasierten Netzen. Beide wurden als national festgelegt, und für Telia wurde auf beiden Vorleistungsteilmärkten SMP festgestellt. PTS stellte weiterhin fest, dass kein Betreiber über SMP auf dem Markt für den zentralen Vorleistungszugang (Markt 3b) verfügte: Hier wird die wettbewerbliche Situation durch die Wettbewerbsbehörde als ausreichend erachtet, so dass dieser Markt weiterhin nicht reguliert wird. Es wurden keine Verpflichtungen für den Glasfaserzugang auf der Grundlage einer symmetrischen Regulierung formell festgelegt. Somit unterliegt in Schweden nur der etablierte Betreiber den Verpflichtungen zur Entbündelung des Glasfaseranschlusses (auf Grundlage eines Margin-Squeeze Tests). Die EU-Kommission ist der Abgrenzung eines nationalen Marktes für Glasfasernetze durch PTS jedoch nicht gefolgt und hat dies in einem „serious doubts letter“ und mit der Eröffnung einer Phase II Untersuchung im Dezember 2019 kundgetan.[112]

Im Oktober 2018 genehmigte die Kommission gemäß der EU-Fusionskontrollverordnung die geplante Übernahme von Com Hem durch Tele2. Tele2 ist hauptsächlich in der Mobilkommunikation tätig, während Com Hem schwerpunktmäßig in den Bereichen Festnetz und Kabel-TV agiert. Mit dem Zusammenschluss werden die beiden Unternehmen zu einem führenden integrierten Betreiber auf dem schwedischen Telekommunikationsmarkt. Das fusionierte Unternehmen wird unter der Marke Tele2 firmieren.[113]

Mobilfunk

Schweden hat eine der höchsten mobilen Breitbandpenetrationsraten in der EU und verfügt über wettbewerbsfähige, mobile Breitbandpreise, die unter dem EU-Durchschnitt liegen. Der schwedische Mobilfunkmarkt ist mit vier Netzbetreibern (Telia, Tele 2, Telenor, 3 Sweden)[114] und zahlreichen MVNOs (mit geringen Marktanteilen[115]) äußerst wettbewerbsintensiv. Telia hält mit 47,3 % den höchsten Marktanteil. Die schwedischen Mobilfunkbetreiber vereinbaren häufig Infrastruktur-Sharing-Vereinbarungen in verschiedenen Partnerschaften und Konstellationen (etwa Kooperationsverträge für den Ausbau von 3G- und 4G-Netzen); gleichzeitig konkurrieren sie jedoch auf Endkundenebene.[116]

---

112 Vgl. EU-Kommission (2019): Case SE/2019/2216: Wholesale local access to fibre networks provided at a fixed location in Sweden. Commission's serious doubts - Opening of Phase II investigation pursuant to Article 7 (4) of Directive 2002/21/EC, C(2019) 8884 final, Brüssel, 2019.

113 https://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-6065_en.htm

114 Bei Net 1 handelt es sich um einen Netzbetreiber, der vor allem Dienste im 450-MHz-Band anbietet, vor allem im Bereich M2M und IoT. Entsprechend handelt es sich um einen Anbieter der mit den übrigen MNOs auf dem schwedischen Markt nicht vergleichbar ist. Vgl. https://450alliance.org/net1-sweden-plans-m2m-expansion-beating-telia-450-mhz-licence-auction/

115 https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264302259-4-en.pdf?expires=1576169809&id=id&accname=guest&checksum=46B71005A7B8BCAA37264D4ED99D24B6

116 EU (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Sweden, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

Landesweit sind bei diesen Kooperationen vor allem 3 Joint Ventures zu nennen: SUNAB mit einem nationalen 3G-Netz, 3GIS mit einem 3G-Netz außerhalb der Großstädte sowie Net4Mobility mit einem nationalen 2G/4G-Netz. Die Gemeinschaftsunternehmen haben allesamt nur jeweils sieben bis 12 Mitarbeiter.[117]

Abbildung 3-5: Vereinbarungen über Network-Sharing in Schweden



Quelle: Mölleryd (2019).

Nachdem Telia bei der Vergabe des 3G-Spektrums nicht berücksichtigt wurde, fusionierte das Unternehmen mit Sonera und gründete im Jahr 2002 TeliaSonera. Im Jahr 2001 schloss Telia auch ein Joint Venture mit Tele2 (Sunab), das es Tele2 ermöglichte, die Vorteile der Netzkapazitäten von Telia für die Bereitstellung von 3G zu nutzen, während TeliaSonera 3G-Dienste ohne Frequenzlizenz anbieten konnte. Im Rahmen dieser Vereinbarung wurden das Zugangsnetz einschließlich Spektrum und Backhaul zusätzlich zu den passiven Infrastrukturen gemeinsam genutzt, aber die Betreiber unterhielten ihre eigenen Kernnetze.[118]

Etwa zur gleichen Zeit wurde 2001 3G Infrastructure Services AB (3GIS) als ein unabhängiges Joint Venture zunächst zwischen Telenor Schweden und 3 (Hi3G Access). Das Gemeinschaftsunternehmen wurde gegründet, um damals die 3G-Abdeckung gemäß den schwedischen Lizenzbestimmungen bereitzustellen. Zu den gemeinsamen Komponenten gehörten passive Infrastrukturen wie Masten und Standorte sowie aktive Elemente wie Backhaul. Einige Spektren wurden ebenfalls geteilt;[119] durch ein koordiniertes Vorgehen konnte schon bis 2003 eine 3G-Abdeckung von 70 % der schwedischen Bevölkerung erzielt werden.[120]

117 Vgl. Mölleryd, B. (2019): Network sharing – from 3G to 5G with a Swedish view, presentation prepared for WIK conference in Brussels, October 15-16, 2019.
118 https://www.commsupdate.com/articles/2018/05/14/tele2-and-telia-announce-swedish-3g-switch-off-plans/
119 http://www.3gis.net/English
120 https://www.telegeography.com/products/commsupdate/articles/2003/10/23/3gis-accelerates-network-rollout/

Im Rahmen des 4G-Ausbaus haben Tele2 und Telenor 2011 das Joint Venture "Net4mobility" gegründet. Im Rahmen dieses Gemeinschaftsunternehmens erwarben die beiden konkurrierenden Betreiber Spektrum im 4G-Bereich und brachten dies in das gemeinsame Unternehmen ein. Das Joint Venture umfasste somit sowohl die 2G- als auch die 4G-Technologie, nicht aber die 3G-Technologie, die Gegenstand der vorherigen Vereinbarung zwischen Tele2 und Telia war. Das Gemeinschaftsunternehmen nutzte in erheblichem Umfang kommunale Wholesale-only-Netze, um den Backhaul-Bereich anzuschließen; hierdurch gelang es, den Ausbau von 4G zu beschleunigen.[121] Bereits 2013 konnten 99 % der Bevölkerung mit einem LTE-Netz abgedeckt werden (die geografische Abdeckung lag aber aufgrund der wenig besiedelten Gebiete im Norden Schwedens deutlich niedriger).[122]

Der Ausstieg aus 2G und 3G wird in Schweden ein marktbasierter Prozess sein. So gaben etwa Tele2 und Telia bekannt, dass ihr 3G-Infrastruktur-Joint-Venture SUNAB seine 3G-Dienste bis 2025 vollständig abschalten will. Die Endkunden werden von 3G- zu 4G-Netzen migriert. PTS erwartet ein langsameres Auslaufen von 2G als von 3G, da viele M2M/IoT-Verbindungen über 2G realisiert werden.[123]

Telia und Ericsson haben im Dezember 2018 ein 5G Netz am KTH Royal Institute of Technology in Stockholm gestartet. Kommerzielle Angebote mit 5G sind für 2020 geplant. Bis Ende 2018 wurde das Spektrum im 700 MHz-Band zugewiesen, das bis 2020 für die Nutzung für 5G verfügbar sein soll. In Schweden wurden 14 Testlizenzen an 9 verschiedenen Standorten für das Spektrum in den 5G-Pionierbändern 3,4-3,8 GHz und 24,25-27,5 GHz sowie in 2,3 GHz vergeben.[124] Es wird erwartet, dass die ununterbrochene drahtlose 5G-Breitbandversorgung in allen städtischen Gebieten Schwedens durch den kommerziellen Rollout vor allem im 3,4-3,8-GHz-Band erfüllt wird, das 2020 versteigert wird. Im Mai 2018 veröffentlichte PTS eine Vorstudie zur Frequenznutzung für 5G im 24,25-27,5 GHz-Band, die auf einer Bewertung der nationalen Situation sowie der Nachfrage und des Bedarfs an Frequenzen für 5G in Schweden basierte.

121 BEREC (2018) report on infrastructure sharing https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8164-berec-report-on-infrastructure-sharing

122 https://tefficient.com/european-4g-mission-accomplished/

123 https://www.telegeography.com/products/commsupdate/articles/2018/05/14/tele2-and-telia-announce-swedish-3g-switch-off-plans/

124 Das noch zuzuweisende Spektrum liegt hauptsächlich im 1,5-GHz-Band, im 3,4-3,8-GHz- und im 26-GHz-Band.

3.6 Schweiz

Tabelle 3-6: Länderschnappschuss Schweiz

Highlights	
• Führendes Land im DESI Index der Kommission • Starke Position des Incumbent Swisscom im Festnetz- und Mobilfunkmarkt • Kooperationen beim Glasfaserausbau zwischen EVUs und Incumbent Swisscom (4 Faser Modell)	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	8.516.543
BIP pro Kopf	$82.797
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	73,8 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	84 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	30 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	119,33 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	95 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	29 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	18 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	3
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	99 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	90 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	35,20 Mbit/s
Nachfrageseitige Faktoren Mobilfunk	
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	94,60
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	6,09 GB

Festnetz

Die Schweiz verfügt sowohl unter den OECD-Ländern als auch im Vergleich mit den Mitgliedsstaaten der EU über eine sehr gute Versorgung und Netzabdeckung mit leistungsfähigen Festnetzanschlüssen. Bereits heute besteht für NGA-Geschwindigkeit eine Verfügbarkeit von 98,5 % der Haushalte. Bemerkenswert ist auch die hohe Verfügbarkeit im ländlichen Bereich (93,2 %). Die Glasfaserabdeckung lag 2017 bei knapp 30% der Haushalte, 84,3 % der Haushalte haben Zugang zu einem Kabelanschluss.

Die meisten FTTB/H-Netze sind im Rahmen von Kooperationsmodellen zwischen Swisscom und Elektrizitätswerken/Stadtwerken aufgebaut worden, vor allem in den großen Städten wie Zürich, Bern, Basel, Genf, Luzern, St. Gallen und Fribourg. Swisscom ist vor ca. 10 Jahren in den FTTB/H-Netzausbau im 4-Faser-Kooperationsmodell eingestiegen, weil städtische Elektrizitätsversorgungsunternehmen mit dem Aufbau von Wholesale-only-Infrastrukturen begonnen hatten (und damit zu Konkurrenten auf dem Wholesale-Markt geworden sind). Treiber für den Glasfaserausbau der Stadtwerke in der Schweiz war die Überlegung der Kommunal- und Kantonalverwaltungen, die Wettbewerbsfähigkeit der Städte zu stärken. Zudem standen den Stadtwerken genügend finanzielle Ressourcen zur Verfügung, und es konnten vorhandene Leerrohre, Trassen und Leitungen genutzt werden.[125]

Um einen unkoordinierten Ausbau neuer Netze zu vermeiden, haben die Kommunikationskommission (ComCom) und das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) die Initiative ergriffen und 2008 einen runden Tisch zur Verlegung von Glasfaser in der Schweiz eingerichtet, um alle Akteure der Branche (Telekomfirmen, Elektrizitätswerke, Kabelnetzbetreiber und Hauseigentümer) an einen Tisch zu bringen und die Rahmenbedingungen zu definieren, die eine koordinierte Weiterentwicklung des Glasfasernetzwerks ermöglichen sollen.[126] Das Kooperationsmodell in der Schweiz wurde an diesem runden Tisch auf kommerzieller Basis verhandelt und sah vor, dass Glasfaser im Multifaseransatz mit vier Fasern pro Haushalt ausgebaut wurde. In diesem Modell haben beide Kooperationspartner jeweils unabhängigen infrastrukturellen Zugang zu allen Anschlüssen des jeweiligen FTTB/H-Netzes und damit zu allen potenziellen Kunden.

Darüber hinaus investieren einzelne Gemeinden im Alleingang in FTTB/H. Auch Swisscom investiert an vielen Orten alleine in die Modernisierung des Festnetzes. Auch die Kabelnetzbetreiber bauen ebenfalls Glasfaser aus und investieren in die Aufrüstung ihrer Infrastrukturen mit DOCSIS 3.0 und DOCSIS 3.1-Technologie. SFN, ein Netzverbund von zahlreichen Energieversorgern, die lokale Glasfasernetze erbaut haben, bietet Diensteanbietern ohne eigenes Anschlussnetz (z.B. Init7, 1tv, iWay.ch, GGA Maur, Salt, Sunrise, VTX) die Möglichkeit an, über eine gemeinsame Plattform schweizweit einheitliche FTTB/H-Produkte zum Wiederverkauf zu beziehen.[127]

---

125 Bertelsmann Stiftung, Beckert, B. (2017): Ausbaustrategien für Breitbandnetze in Europa, Was kann Deutschland vom Ausland lernen?, elektronisch verfügbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Smart_Country/Breitband_2017_final.pdf

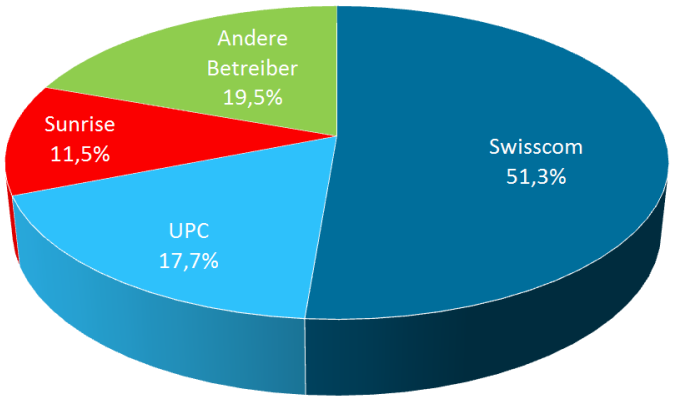
126 https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/technologie/verlegung-der-glasfaser-in-der-schweiz.html#-918719892 sowie https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/das-bakom/medieninformationen/medienmitteilungen.msg-id-29395.html

127 ComCom (2019): Tätigkeitsbericht 2018 der Eidg. Kommunikationskommission, elektronisch verfügbar unter: https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/jahresbericht.html

Die Nachfrage nach hohen Bandbreiten ist in der Schweiz in den letzten Jahren stark gestiegen. Ende 2017 hatten 37,9 % der Breitbandkunden einen Anschluss mit Übertragungsraten zwischen 30 Mbit/s und 100 Mbit/s und 45,6 % der Kunden fragten Anschlüsse mit mehr als 100 Mbit/s Übertragungsrate nach.[128]

Der Wettbewerb auf dem Schweizer Breitbandmarkt ist vergleichsweise wenig intensiv. Der Marktanteil von Swisscom lag 2018 bei 51,3 %. Der zweitgrößte Anbieter UPC hatte einen Marktanteil von 17,7 % während Sunrise 11,5 % der Internetanschlüsse bereitstellte.[129]

Abbildung 3-6: Marktanteile bei Festnetz-Breitbandanschlüssen in der Schweiz, 2018



Quelle: WIK.

Die Netzzugangsregulierung ist in der Schweiz auf Kupfer-Anschlüsse beschränkt. Die ComCom hatte im Rahmen einer Gesetzesrevision die Forderung nach einer technologieneutralen Regulierung unterstützt. Der Vorschlag, die Zugangsregulierung auf Glasfasertechnologie auszudehnen, wurde jedoch vom Parlament abgelehnt. Die ComCom weist in ihrem Tätigkeitsbericht darauf hin, dass sie bereit ist, die Marktteilnehmer dabei zu unterstützen, einvernehmliche Lösungen (auf kommerzieller Basis) zu finden.[130]

128 Sammlung statistischer Daten des BAKOM, elektronisch verfügbar unter: https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/sammlung-statisticher-daten.html

129 ComCom (2019): Tätigkeitsbericht 2018 der Eidg. Kommunikationskommission, elektronisch verfügbar unter: https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/jahresbericht.html

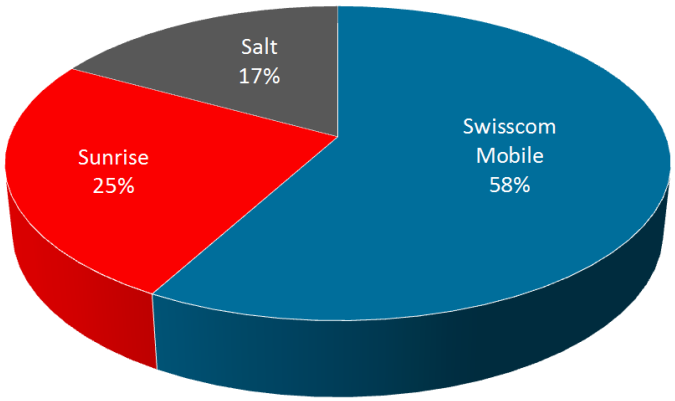
130 ComCom (2019): Tätigkeitsbericht 2018 der Eidg. Kommunikationskommission, elektronisch verfügbar unter: https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/jahresbericht.html

Mobilfunk

In der Schweiz lag die Mobilfunkpenetration Ende 2018 bei 132 %. Dabei findet bei den Mobilfunkkunden eine Verschiebung der Nachfrage von prepaid zu postpaid Angeboten statt. Die Abdeckung mit LTE ist mit 90 % fast flächendeckend und erreicht nahezu 100 % der Bevölkerung. Dies ist insbesondere bemerkenswert, da in der Schweiz in der Bevölkerung große Bedenken über mögliche gesundheitliche Risiken im Zusammenhang mit Mobilfunkstrahlung bestehen, was den Ausbau neuer Standorte erschwert. Die Mobilfunknetzbetreiber bauen derzeit LTE-Advanced aus.[131]

Der Marktanteil von Swisscom Mobile liegt seit 2010 stabil bei knapp 60 % gefolgt von Sunrise mit 25 % und Salt 17 % in 2018. Der Marktanteil der Kabelnetzbetreiber, die als Diensteanbieter ebenfalls Mobilfunkprodukte vermarkten, lag 2018 bei knapp über 1,5 %.[132]

Abbildung 3-7: Marktanteile im Schweizer Mobilfunkmarkt, 2018



Quelle: WIK.

Die ComCom hat im Februar 2019 neue Frequenzen für 5G vergeben. Die Einführung von 5G wird jedoch aufgrund der Mobilfunkstrahlung kontrovers diskutiert. Die Parlamente in den Kantonen Genf und Waadt haben ihre Regierungen im April 2019 dazu aufgefordert, ein Moratorium für die Installation von 5G-Antennen auf Kantonsgebiet zu erlassen beziehungsweise zu prüfen.

131 ComCom (2019): Tätigkeitsbericht 2018 der Eidg. Kommunikationskommission, elektronisch verfügbar unter: https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/jahresbericht.html

132 ComCom (2019): Tätigkeitsbericht 2018 der Eidg. Kommunikationskommission, elektronisch verfügbar unter: https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/jahresbericht.html

3.7 Spanien

Tabelle 3-7: Länderschnappschuss Spanien

Highlights	
• Hohe Dynamik beim Ausbau von FTTB/H • Niedrige Ausbaukosten für Glasfaser (u.a. durch Duct and Poles Access, oberirdische Verlegung sowie symmetrische Regulierung der gebäudeinternen Infrastruktur) • Große Zahl marktgetriebener Kooperationen beim Breitbandausbau • Aktiver Rückbau der Kupferinfrastruktur und Migration der Kunden auf FTTB/H	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	46.723.749
BIP pro Kopf	$30.371
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	80,3 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	96 %
HFC-Verfügbarkeit	49 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	77 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	106,20 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	77 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	12 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	44 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	4
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	100 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	87 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	24,80 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	98,40
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	2,83 GB

Festnetz

Die augenfälligste Besonderheit des spanischen Breitbandmarktes ist die sehr hohe Abdeckung mit FTTB/H-Anschlüssen. Mitte 2018 umfassten diese 77,4 % der Haushalte, was EU-weit dem zweithöchsten Wert hinter Lettland entspricht. Bemerkenswert sind die Ausbaugeschwindigkeit sowie das Delta bei der FTTB/H-Verfügbarkeit zwischen städtischen und ländlichen Gebieten.

Von 2012 bis 2018 stieg der Technologiemarktanteil von FTTB/H in Spanien von 3 % auf 57,5 % der Haushalte.[133] Dieses Wachstum fand größtenteils zu Lasten von xDSL, seit 2016 aber auch zu Lasten von Kabelnetzbetreibern statt.

Spanien ist eines der wenigen Länder, in denen das Kupfernetz aktiv zurückgebaut wird. 2018 hat Telefónica angekündigt bis 2020 eine Kupfer-Vermittlungsstelle pro Tag abzuschalten. Bis Ende 2018 wurden 1,6 % der Hauptverteiler abgeschaltet. Die Kunden werden auf FTTB/H migriert, der Zugang für andere Diensteanbieter erfolgt über Bitstrom- und/oder VULA-Produkte. Von der Abschaltung der Kupfernetze verspricht sich der Incumbent insbesondere Ersparnisse bei den Energiekosten und den genutzten Flächen.[134]

Im ländlichen Raum[135] gibt es eine FTTB/H-Abdeckung von 32,6 %. Dieser Wert liegt zwar deutlich über dem EU-Schnitt (14,1 %), das Gap zwischen städtischen und ländlichen Gebieten ist jedoch größer als in Ländern wie Dänemark, Portugal oder Litauen, die über vergleichbare FTTB/H-Abdeckungen verfügen.

Wesentliche Treiber hinter dem großflächigen Glasfaserausbau in Spanien und insbesondere den spanischen Städten sind die vergleichsweise geringen Ausbaukosten. Diese sind auf weit verbreitete Leerrohrinfrastrukturen und oberirdische Verlegung zurückzuführen. Diese haben in Verbindung mit einer symmetrischen Regulierung der gebäudeinternen Infrastruktur und dem Verzicht der CMT, den marktbeherrschenden Anbieter Telefónica in einer frühen Marktphase die Zurverfügungstellung von Vorleistungsprodukten mit Bandbreiten größer 30 Mbit/s aufzuerlegen, freiwillige Co-Invest-Modelle unter den großen Anbietern befördert.[136]

Die größte derartige Vereinbarung wurde im März 2013 zwischen Vodafone und Orange als „swap“-Deal geschlossen. Die Anbieter vereinbarten jeweils 1,5 Millionen Gebäude ohne Überlappungen mit FTTB/H zu erschließen und dem jeweils anderen Anbieter Zugang zu gewähren. Spätere Akquisitionen (ONO durch Vodafone, Jazztel durch Orange) wurden im Nachhinein in das Geschäft mit einbezogen. Vergleichbare Vereinbarungen gab es darüber hinaus zwischen Telefónica und Jazztel und zwischen Orange und MásMóvil.[137]

---

133 OECD Broadband Portal (2019): Elektronisch verfügbar unter https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/

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

135 Ländlicher Raum (Rural areas) ist im DESI definiert als Gebiete mit Bevölkerungsdichten unter 100 Einwohnern pro km², siehe: https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital_agenda_scoreboard_key_indicators/indicators

136 Vgl. Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Wernick, C.; Queder, F.; Henseler-Unger, I. (2018): Co-Invest Modelle zum Aufbau von neuen FTTB/H-Netzinfrastrukturen.

137 Vgl. Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Wernick, C.; Queder, F.; Henseler-Unger, I. (2018): Co-Invest Modelle zum Aufbau von neuen FTTB/H-Netzinfrastrukturen.

Als Förderprogramm für die Expansion des Glasfaser-Netzwerks in Spanien steht das Programm für die Erweiterung von Next-Generation Breitband-Netzwerken (PEBA-NGA[138]) zur Verfügung. 2018 wurde angekündigt auf Basis des Programms von 2018 bis 2021 95 % der Bevölkerung mit Internetgeschwindigkeiten von 300 Mbit/s zu versorgen. Das Budget dieses Programms umfasst 525 Millionen Euro.[139] Bis Anfang 2020 müssen außerdem mindestens 90 % der Bevölkerung in Siedlungen mit weniger als 5.000 Einwohnern im Rahmen von Auflagen der Frequenzauktion des 800 MHz-Bandes mit Bandbreiten von mindestens 30 Mbit/s angebunden werden. Diese Verpflichtung betrifft die drei Betreiber des Mobilfunknetzes in diesem Band (Telefónica, Orange und Vodafone) und ist nicht an eine bestimmte Technologie gebunden.[140]

Der aggregierte Marktanteil der drei großen konvergenten Anbieter (Telefónica, Orange und Vodafone) liegt im Breitbandmarkt bei 88,6 %. Dieser ist zuletzt eher gesunken, insbesondere, da mit MásMóvil ein neuer Anbieter, der vorher nur im Mobilfunk tätig war, auch in den Festnetz-Bereich eingestiegen ist. MásMóvil hat Anfang 2018 den nur in Nordspanien tätigen Anbieter Euskaltel übernommen und ist damit nun der viertgrößte Festnetzanbieter.

Mobilfunk

Die durchschnittliche 4G-Abdeckung der MNOs liegt auf Haushaltsebene bei 94 % und damit im EU-Schnitt.[141] Bei den LTE-Geschwindigkeiten und der Datennutzung befindet sich Spanien nicht unter den führenden Ländern.

Der größte Anbieter im Mobilfunkmarkt, Movistar, ein Tochterunternehmen von Telefónica, hatte Ende 2018 einen Marktanteil von 30,1 %, Orange lag bei 25,8 % und Vodafone bei 23,6 %. Der kleinste Anbieter mit eigenem Netz ist Másmóvil mit 12,6 % Marktanteil. Die restlichen 7,9 % der Mobilfunkkunden werden von MVNOs bedient.[142]

138 Spanisch: Programa de Extensión de la Banda Ancha de Nueva Generación

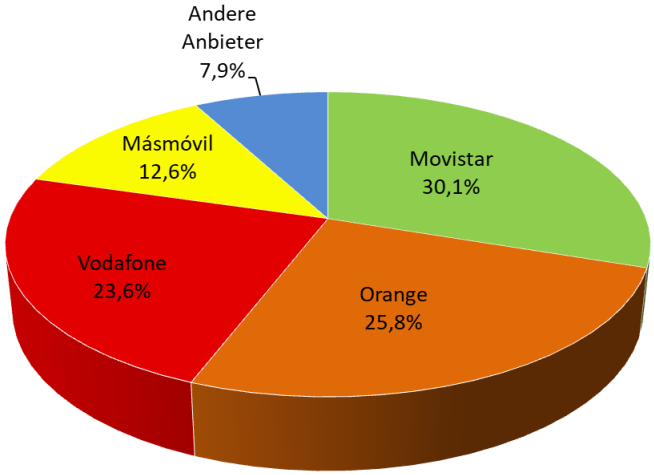
139 Vgl. Ministry of Industry, Trade and Tourism (2018): Digital Agenda publishes the first call the Plan 300x100. Elektronisch verfügbar unter: https://www.mincotur.gob.es/en-us/GabinetePrensa/NotasPrensa/2018/Paginas/agendadigitalpublicalaprimeraconvocatoriadelplan300x100.aspx

140 Vgl. Ministerio de la presidencia, relaciones con las cortes e igualdad (2018): Orden ECE/1166/2018, de 29 de octubre, por la que se aprueba el Plan para proporcionar cobertura que permita el acceso a servicios de banda ancha a velocidad de 30 Mbps o superior, a ejecutar por los operadores titulares de concesiones demaniales en la banda de 800 Mhz. Elektronisch verfügbar unter: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-15341

141 Vgl. DESI (2019: Connectivity. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/connectivity

142 Vgl. Statista (2019): Mobile telephony market share in Spain as of December 2018, by telecommunications provider. Elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/745319/mobile-phone-provider-market-share-in-spain/

Abbildung 3-8: Marktanteile im spanischen Mobilfunkmarkt, 2018



Quelle: WIK.

Nachdem sich zwischen 2014 und 2016 das Umsatzwachstum im Gesamtmarkt deutlich verlangsamt hatte, wurden zwischen 2016 und 2018 wieder zweistellige Wachstumsraten erzielt (10,2 % bzw. 12,7 %).[143]

Auf dem spanischen Mobilfunkmarkt wird Infrastrukturshering praktiziert. Das größte Abkommen zum Teilen von Infrastruktur im Mobilfunk wurde zwischen Orange und Vodafone geschlossen, dem zweit- und drittgrößten Anbieter. Seit 2006 gibt es ein aktives Infrastruktur-Sharing der beiden Anbieter. Dieses wird technisch über Roaming realisiert und findet in Kommunen mit bis zu 175.000 Einwohnern statt.[144] Eine positive Auswirkung dieses Abkommens auf die Netzabdeckung ist wahrscheinlich. Vodafone und Orange sind auch die beiden Netzbetreiber, die in Relation zu ihrem Umsatz am meisten in ihr Mobilfunknetz investieren, was sich auch in Qualitätsmessungen niederschlägt.[145]

Wie in anderen Ländern wird auch in Spanien allmählich Spektrum von der Nutzung für 2G und vor allem 3G auf 4G/LTE umgewidmet. Dies betrifft insbesondere das 900 MHz-, das 1,8 GHz- und das 2,1 GHz-Frequenzband.

143 Vgl. CNMC (2018): Informe anual 2018. Elektronisch verfügbar unter: http://data.cnmc.es/datagraph/jsp/inf_anual.jsp (Statistik 4.2 a) Por tipo de contrato)

144 Vgl. BEREC (2018), Report on infrastructure sharing BoR (18)116, sowie Orange (2019): Orange and Vodafone strengthen their mobile and fixed network sharing agreements in Spain. Elektronisch verfügbar unter: https://www.orange.com/en/Press-Room/press-releases/press-releases-2019/Orange-and-Vodafone-strengthen-their-mobile-and-fixed-network-sharing-agreements-in-Spain

145 Qualitativ bewertet der Netztest der Beratungsfirma P3 das Netz von Vodafone am besten (Ende 2018 zum vierten Mal in Folge bei jährlichem Test), vor Orange, Movistar und Yoigo. Vgl. P3 (2018) – The P3 Mobile Network Test in Spain. Elektronisch verfügbar unter: http://p3-networkanalytics.com/portfolio-item/spain-3/

Die Frequenzauktion für das für 5G verwendete Spektrum im Bereich 3,6 bis 3,8 GHz fand im Juli 2018 statt und hat vier Tage gedauert. Die relativ kurze Dauer der Frequenzauktion ergab sich unter anderem aus dem mit 200 MHz eher geringen Umfang des versteigerten Spektrums und der schon feststehenden Struktur des benachbarten, ebenfalls für 5G relevanten Frequenzbereiches zwischen 3,4 und 3,6 GHz. In letzterem verfügt der kleinste Netzbetreiber MásMóvil durch Akquisitionen kleinerer Anbieter[146] bereits über 80 MHz und Telefónica und Orange über jeweils 40 MHz. Insofern musste Vodafone relativ viel Spektrum im Frequenzbereich 3,6 bis 3,8 GHz erlangen, um mit den Konkurrenten gleichzuziehen, während die Nachfrage der anderen Anbieter entsprechend kleiner war.[147] Vodafone ersteigerte 90 MHz, Orange 60 MHz und Telefónica 50 MHz, der Anbieter MásMóvil beteiligte sich zwar an der Auktion, ersteigerte aber kein Spektrum in diesem Frequenzbereich. Der Gesamterlös der Auktion betrug 438 Millionen Euro. Anfang 2020 ist eine Auktion für das 700 MHz-Frequenzband geplant.

5G wurde in Spanien bereits früh intensiv getestet. Mit 25 5G-Tests liegt das Land in Europa auf Platz 1.[148] Mit 5G-MOBIX gibt es seit 2018 auch ein grenzübergreifendes 5G-Projekt von Spanien und Portugal. Dies ist insbesondere zukunftsrelevant, da das Thema 5G vor allem im Hintergrund von IoT/M2M-Diensten von Interesse ist, wo Spanien aktuell mit 12,9 M2M-SIM-Karten pro 100 Einwohner eine relativ niedrige Durchdringung aufweist (der OECD-Schnitt beläuft sich auf 20,1 Karten pro 100 Einwohner)[149].

Am 15.06.19 startete Vodafone als erster Anbieter in Spanien mit der 5G-Vermarktung.[150] Zum Start können Nutzer mit unlimitierten Datenplänen 5G in 15 Städten ohne Aufpreis nutzen, vorausgesetzt sie besitzen ein entsprechendes Endgerät. Die Abdeckung beträgt in den jeweiligen Städten etwa 50 % des Stadtgebiets. Als Frequenz wird Spektrum im 3,7 GHz-Bereich genutzt.

146 Die beiden Anbieter mit Spektrum, die MásMóvil gekauft hat waren ein Satellitenbetreiber und ein reiner B2B-Betreiber.

147 Vgl. 5G Observatory (2019): 3.6-3.8 GHz Spanish 5G spectrum auction raised 438 million EUR. Elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/status-of-the-lte-ecosystem/

148 Vgl. 5G Observatory – Quarterly Report (2019). Elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2019/07/80082-5G-Observatory-Quarterly-report-4-min.pdf

149 Vgl. OECD Broadband statistics - Machine to machine subscriptions

150 Vgl. 5G Observatory (2019): Vodafone Spain launched 5G in 15 cities. Elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/vodafone-spain-launched-5g-in-15-cities/

3.8 Vereinigtes Königreich

Tabelle 3-8: Länderschnappschuss Vereinigtes Königreich

Highlights	
• Sehr niedrige FTTB/H-Verfügbarkeit als Folge einer FTTC-Ausbaustrategie des Incumbents und geringen Investitionen der Wettbewerber • Einsatz von Vouchern als nachfrageseitige Maßnahme im Rahmen des geförderten Ausbaus • Änderung der Regulierungsstrategie: Fokus auf Zugang zu Leerrohrinfrastrukturen und Masten • Intensives Infrastruktur-Sharing im Mobilfunk	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	66.488.991
BIP pro Kopf	$42.944
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	83,4 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	50 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	4 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	61,92 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	93 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	18 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	2 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	4
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	100 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	85 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	21,70 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	99,50
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	3,36 GB

Festnetz

Das Vereinigte Königreich weist eine hohe Verfügbarkeit von NGA-Anschlüssen mit 95 % der Haushalte auf. Die Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen, die Bandbreiten von mehr als 100 Mbit/s Downloadgeschwindigkeit ermöglichen, ist mit 52,5 % der Haushalte jedoch vergleichsweise niedrig. Dies liegt hauptsächlich am geringen Anteil von FTTB/H-Anschlüssen.

Mit 3,8 % FTTB/H-Abdeckung liegt das Vereinigte Königreich EU-weit auf dem viertletzten Platz. Eine Besonderheit ist, dass UK das einzige Land in Europa ist, das eine höhere Glasfaserabdeckung im ländlichen Raum (5,9 %) als im landesweiten Durchschnitt aufweist.[151] Die mit Abstand am meisten genutzte Zugangstechnologie für Breitband ist xDSL.

Jeremy Wright, der britische Minister für Digitales, Kultur, Medien und Sport, verkündete im Juli 2018 das Ziel, bis 2025 15 Millionen Gebäude an FTTB/H-Netzinfrastrukturen anzuschließen und bis 2033 eine Komplettabdeckung mit Glasfaser zu erreichen.[152] Der Ende Juli 2019 gewählte Premierminister Boris Johnson hält diese Pläne für wenig ambitioniert und möchte die Komplettabdeckung mit Glasfaser bereits 2025 erreichen.[153] Später wurde dieser Plan durch Regierungsvertreter insofern konkretisiert, dass es um gigabitfähige Infrastrukturen gehe, also etwa auch das Kabelnetz von Virgin Media.[154]

Schätzungen zufolge würde ein flächendeckendes FTTB/H-Netz 33,4 Milliarden britische Pfund kosten. Es wird davon ausgegangen, dass etwa 10 % der Haushalte nicht eigenwirtschaftlich erschlossen werden können.[155]

In UK gibt es von staatlicher Seite eine Vielzahl von kleineren bis mittelgroßen Förderprogrammen für den Glasfaserausbau. Das größte Förderprogramm, das „local full fibre networks programme“ hat ein Volumen von 290 Millionen Pfund und läuft von 2017 bis 2021. Damit werden unter anderem öffentliche Gebäude an Glasfasernetze angeschlossen.[156]

Teil dieses Programms sind auch 67 Millionen Pfund, die für sogenannte „Gigabit Voucher“ ausgelobt sind. In dieser Form der Nachfrageförderung können Breitbandanbieter im Namen von Kunden in einem unterversorgten Gebiet Gutscheine (Voucher) „einsammeln“, dann das Gebiet mit Glasfaser ausbauen und bekommen nach Ausbau einen Teil der Bau/Installationskosten durch den Staat erstattet. Pro Haushalt[157]

---

151 Vgl. European Commission (2019): Study on Broadband Coverage in Europe 2018. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/study-broadband-coverage-europe-2018

152 Vgl. Department for Digital, Culture, Media & Sport (2018): Future Telecommunications Infrastructure Review, S. 1. Elektronisch verfügbar unter: https://www.gov.uk/government/publications/future-telecoms-infrastructure-review

153 Vgl. Kobie, N. (2019): Boris Johnson’s bold full-fibre broadband plan is doomed to fail, in: Wired.com, 29.07.19., elektronisch verfügbar unter: https://www.wired.co.uk/article/boris-johnson-full-fibre-broadband-uk-2025

154 Vgl. Warrington, J. (2019): Boris Johnson set to unveil £5bn full-fibre broadband boost, in: City A.M., 29.09.19, elektronisch verfügbar unter: https://www.cityam.com/boris-johnson-set-to-unveil-5bn-full-fibre-broadband-boost/

155 Vgl. Hutton, G. (2019): Full Fibre Networks in the UK, House of Commons Briefing Paper CBP 8392, S. 8-9; S. 28-29.

156 Vgl. Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2018): Local Full Fibre Networks Programme. Elektronisch verfügbar unter: http://www.ukfcf.org.uk/uploads/june2018/justin-leese-local-full-fibre-networks.pdf

157 Außerhalb des ländlichen Raumes können Haushalte diese Förderung nur bekommen, wenn ein benachbartes Unternehmen als Ankerkunde ebenfalls einen Voucher bezieht.

werden £500 erstattet und pro (Klein-)Unternehmen bis zu £2.500.[158] Voraussetzung ist, dass aktuell kein gigabitfähiges Netz zur Verfügung steht und die Kunden einen neuen Anschluss buchen, der mindestens 100 Mbit/s Bandbreite bietet und zu einem späteren Zeitpunkt auf Gigabitbandbreite aufgerüstet werden kann. Da die Voucher als Bestandteil des deutlich umfangreicheren „umbrella support scheme for broadband investment 'BDUK'" eingesetzt wurden, fand keine Notfizierung des Voucher-Programms bei der EU-Kommission statt.

In ländlichen Gegenden mit weniger als 30 Mbit/s verfügbarer Bandbreite wurden im Rahmen des Rural Gigabit Connectivity Programmes £200 Millionen zusätzlich zur Verfügung gestellt, um bis zu £1.500 pro Haushalt und £3.500 pro Unternehmen als Voucher zu vergeben.[159] Für ländliche Gegenden in Wales gibt es ein lokales Zusatzprogramm, das die Beträge ebenfalls erhöhen kann.[160]

In Anbetracht des Rückstands beim Ausbau von FTTB/H versucht Ofcom durch Anpassungen im Regulierungsregime Investitionen in Glasfaserinfrastruktur zu incentivieren. Konkret verschiebt sich der Fokus auf der regulatorischer Ebene hin zur Auferlegung von Zugangsverpflichtungen zu bestehenden Leerrohrinfrastrukturen und Masten. An Übergabepunkten, an denen keine Wettbewerber präsent sind, soll Openreach Wettbewerbern physischen Zugang zu unbeschalteten Glasfasern (dark fibre) zu kostenorientierten Preisen zur Verfügung stellen. Dadurch soll der Wettbewerb stimuliert und Anreize für Investitionen der Wettbewerber geschaffen werden. Ein entsprechender Entscheidungsentwurf wurde Ende Mai 2019 von Ofcom veröffentlicht.[161]

Die drei größten ISP in UK sind BT, Sky und Virgin Media. BT (inkl. EE) hatte 2018 einen Marktanteil an Breitbandanschlüssen von 33,6 %, der Marktanteil von Sky lag bei 22,5 %, der von Virgin Media bei 19,8 %. Der einzige weitere nennenswerte Konkurrent TalkTalk hatte 11,3 % Marktanteil; weitere Anbieter wie Vodafone bewegten sich jeweils höchstens im niedrigen einstelligen Bereich.[162]

---

158 Vgl. Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2019): Gigabit Broadband Voucher Scheme – Am I eligible? Elektronisch verfügbar unter: https://gigabitvoucher.culture.gov.uk/for-residents/eligibility-for-residents/

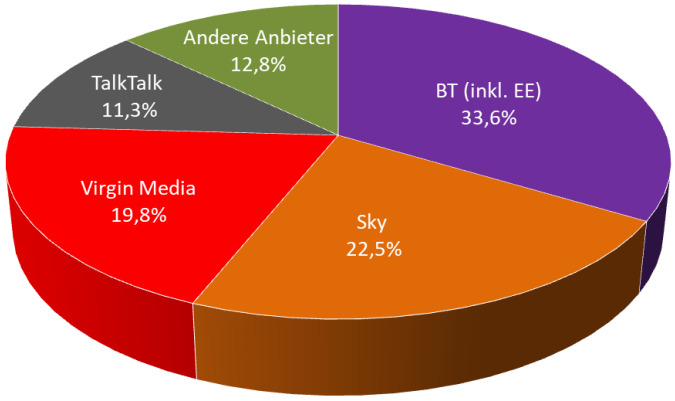
159 Vgl. Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2019): Rural Gigabit Connectivity Programme. Elektronisch verfügbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/804304/RGC_Programme_Key_Information.pdf

160 Vgl. Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2019): Wales – Broadband for Welsh Premises. Elektronisch verfügbar unter:https://gigabitvoucher.culture.gov.uk/wales/

161 Vgl. Ofcom (2019): Further Ofcom rules to support fibre investment. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/media/media-releases/2019/further-ofcom-rules-to-support-fibre-investment

162 Vgl. Ofcom (2019) The Communications Market Report – Interactive data "Fixed broadband connections by ISP (%). Elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/interactive-data

Abbildung 3-9: Marktanteile bei Festnetz-Breitbandanschlüssen in UK, 2018



Quelle: WIK basierend auf Daten von Ofcom.

Stand Mitte 2018 ist das Vereinigte Königreich das Land in der EU, in dem der Incumbent den niedrigsten Endkundenmarktanteil im DSL-Bereich hat, was auf die Wettbewerblichkeit des Marktes verweist. Nur 44 % der DSL-Anschlüsse wurden von BT vertrieben.[163]

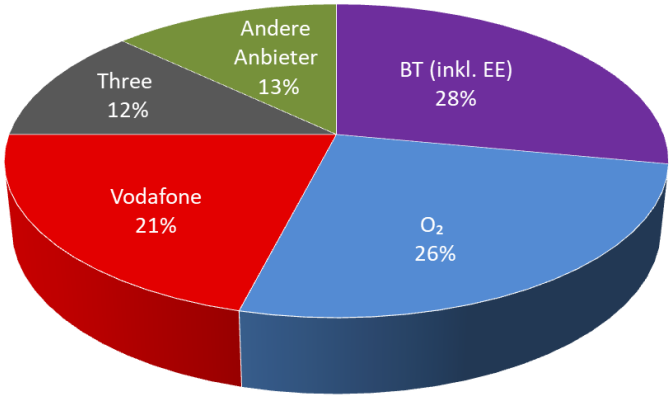
Mobilfunk

Die Mobilfunk-Flächenabdeckung im ländlichen Raum ist in UK teilweise lückenhaft, insbesondere in Schottland. Auf 19 % der Fläche Schottlands gibt es keinen Anbieter mit LTE-Empfang. Insgesamt sind zwei Drittel der Landfläche von allen Mobilfunkanbietern mit LTE abgedeckt.[164] Nach Haushalten liegt die durchschnittliche Abdeckung der Anbieter bei 98 %.[165]

Die vier Mobilfunknetzbetreiber in UK sind BT (bzw. deren Tochter EE), O_2, Vodafone und Three (3). Die Penetration von mobilem Breitband in UK lag im Juli 2018 bei 99 %. BT hatte 2018 einen Marktanteil von 28 %, O_2 lag bei 26 %, Vodafone hatte 21 % Marktanteil und Three 12 %. Außerdem gibt es in UK eine hohe Anzahl an MVNOs, die ihre Dienste anbieten und zusammen einen Marktanteil von 13 % erreichen. Der größte ist Tesco Mobile mit 6% Marktanteil.[166]

163 Vgl. EU Broadband Indicators July 2018 (DSL subscriptions – operator market shares (VDSL included))
164 Vgl. Ofcom (2019). Connected Nations update: Spring 2019, S. 6. Online verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/infrastructure-research/connected-nations-update-spring-2019
165 Vgl. DESI Index (2019) Telecom Chapters – United Kingdom.
166 Vgl. Opensignal (2019): United Kingdom – Mobile Network Experience Report April 2019. Elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/reports/2019/04/uk/mobile-network-experience , sowie Statista (2019): Market share held by mobile operators in the United Kingdom (UK) 2018, by subscriber. Elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/375986/market-share-held-by-mobile-phone-operators-united-kingdom-uk/

Abbildung 3-10: Marktanteile im Mobilfunkmarkt in UK, 2018



Quelle: WIK basierend auf Daten von Ofcom.

Die letzte größere Disruption des Marktes gab es in 2016, als BT das in 2010 entstandene Joint Venture von Deutscher Telekom und France Télécom (Orange), EE, für 12,5 Milliarden Pfund übernahm. Vor der Übernahme war BT nur ein sehr kleiner Akteur im britischen Mobilfunkmarkt.[167]

Es gibt in UK eine Reihe von Infrastruktur Sharing Vereinbarungen, insbesondere im Mobilfunkbereich. Die bekannteste ist das Unternehmen CTIL (Cornerstone Telecommunications Infrastructure Ltd), das als Joint Venture von Telefónica UK und Vodafone Mobilfunkmasten baut und verwaltet. Hierbei geht es nur um die gemeinsame Nutzung von Masten, ein lokales/regionales Roaming findet nicht statt. [168] Auch im Bereich 5G wollen diese beiden Anbieter erneut zusammenarbeiten, dann auch mit einer gemeinsamen Nutzung aktiver Komponenten, wie etwa Antennen. Die 23 größten Städte des Landes sind jedoch von der Regelung ausgenommen.[169]

Der Grundstein für eben dieses 5G-Netzwerk wurde im April 2018 durch die Frequenzauktion für den Bereich 3,4 bis 3,6 GHz gelegt.[170] Die vier Mobilfunknetzbetreiber zahlten für das Spektrum in diesem Bereich insgesamt 1,15 Milliarden britische Pfund (zum Zeitpunkt der Auktion etwa 1,32 Milliarden Euro).[171] Die Auktion von Teilen des

167 Vgl. BBC (2015): BT to buy mobile firm EE for £12.5bn, in: BBC.com, 05.02.15., elektronisch verfügbar unter: https://www.bbc.com/news/business-31144009

168 Vgl. Warrington, J. (2019): Vodafone and O2 eye sale of phone mast joint venture CTIL to speed up UK's 5G rollout, in: City A.M., 23.01.19., elektronisch verfügbar unter: https://www.cityam.com/vodafone-and-o2-eye-sale-phone-mast-joint-venture-ctil-amid/

169 Vgl. Davies, J. (2019):O2 and Vodafone double down on network sharing deal for 5G, in: telecoms.com., 24.07.19., elektronisch verfügbar unter: https://telecoms.com/498671/o2-and-vodafone-double-down-on-network-sharing-deal-for-5g/

170 Es wurden außerdem noch 40 MHz im 2,3 GHz-Bereich verauktioniert. Diese sicherte sich O_2 für 206 Millionen britische Pfund.

171 Vgl. https://www.ispreview.co.uk/index.php/2019/10/ofcom-set-revised-5g-mobile-auction-for-700mhz-and-3-6-3-8ghz.html

700 MHz-Bandes und von Spektrum im Bereich 3,6 bis 3,8 GHz ist Anfang 2020 geplant.[172] Im Frequenzband 3,8 bis 4,2 GHz sollen die Frequenzen nicht an die Netzbetreiber sondern für lokale Nutzungen vergeben werden.[173]

172 Vgl. Tomás, J. P. (2019): UK regulator confirms new 5G spectrum auction in 2020. In: RCR Wireless News, 28.10.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.rcrwireless.com/20191028/5g/uk-regulator-confirms-new-5g-spectrum-auction-2020

173 Vgl. 5G Observatory (2019): Significant shift in UK spectrum policy. Elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/significant-shift-in-uk-spectrum-policy/

3.9 China

Tabelle 3-9: Länderschnappschuss China[174]

Highlights	
• Hohes Tempo beim Ausbau von 5G-Sendestandorten und FTTB/H-Anschlüssen • Enge Verschränkung von Staat und Marktteilnehmern	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	1.392.730.000
BIP pro Kopf	$9.771
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	59,2 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	-
HFC-Verfügbarkeit	-
FTTB/H-Verfügbarkeit	88 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	35,46 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	-
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	-
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	-
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	3
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	-
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	73,80 %*
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	23,58 Mbit/s*
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	109,50
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	7,12 GB

*2016

Festnetz

Die Zahl der Chinesen, die das Internet nutzen, ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Chinesische Quellen kommunizieren für Mitte 2019 435 Mio. festnetzbasierte Breitbandanschlüsse, was einer Penetration von 31,1 % der Bevölkerung entspricht und damit erstmals knapp über dem OECD-Durchschnitt liegt.[175] Die überwältigende Mehrheit der Anschlüsse (91 %) wird über FTTB/H realisiert.[176] Es besteht jedoch ein großes Delta zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. Der Glasfaserausbau in

174 Mit Ausnahme der Crowdsourcing-Daten vgl. China Academy of Information and Communications Technology Broadband Development Alliance (2019): White Paper on China's Broadband Development (2019), October 2019 und CCNIC (2019): Statistical Report on Internet Development in China.

175 Daten zu China sind in den bekannten (westlichen) Quellen nicht oder nur lückenhaft enthalten. Deswegen beziehen wir uns in diesem Kapitel auf offizielle chinesische Quellen.

176 Vgl. CNNIC (2019): Statistical Report on Internet Development in China.

China geht in hohem Tempo voran. Allein im Jahr 2015 wurden 2,6 Millionen Kilometer Glasfaser[177] verlegt.[178]

Marktführer im Festnetz-Breitband ist seit September 2018 China Mobile, der Konzern hat China Telecom bei der Anzahl der geschalteten Anschlüsse mit knapp 150 Millionen Nutzern überholt. Insbesondere in der jüngeren Vergangenheit war China Mobile sehr aktiv, im September 2018 alleine konnte der Konzern fast fünf Millionen neue Kunden dazugewinnen. China Mobile ist seit 2013 ebenfalls Festnetzanbieter, der Anbieter schließt nach eigenen Angaben 98 % seiner Kunden über Glasfaser ans Netz an.[179] Eine leichte Öffnung des chinesischen Telekommunikationsmarktes ist insofern zu sehen, als dass Anfang 2019 mit BT der erste nicht-chinesische Konzern eine Lizenz für den Vertrieb von Festnetzprodukten erhalten hat.[180]

Der Take-Up von hohen Bandbreiten im Festnetz hat sich in den letzten Jahren stark erhöht. Während 2016 nur 16,5 % der Anschlüsse eine Bandbreite von mindestens 100 Mbit/s im Download hatten, waren es Mitte 2019 schon 77,1 %.[181] Gleichzeitig sinken die Preise für Festnetzanschlüsse in China. Der monatliche ARPU lag Mitte 2019 bei 35,9 Yuan (umgerechnet 4,59 Euro) und sank in den Jahren davor um durchschnittlich 6,5 % pro Jahr.[182]

Mobilfunk

Die Abdeckung im Mobilfunk in China ist hoch, es gab einen äußerst schnellen Rollout von 4G. Während in 2013 erst 10 % der Haushalte 4G zur Verfügung hatten, waren es 2016 schon 97 %.[183] Im Netztest von Opensignal, in dem die Zeit gemessen wird, in denen Endnutzer Zugang zu 4G haben, landete China 2016 mit 73,8 % Verfügbarkeit im internationalen Vergleich im oberen Drittel.[184] In neueren Versionen dieses Tests ist China leider nicht enthalten.

---

177 Zum Vergleich: Das Glasfasernetz der Telekom in Deutschland war Ende 2017 455.000 Kilometer lang.

178 Vgl. Custer, C. (2016): China top world in fiber-optic broadband penetration by 2017. Elektronisch verfügbar unter: https://www.techinasia.com/china-top-world-fiberoptic-broadband-penetration-2017

179 Vgl. Clark, R. (2018): China Mobile Takes Global Broadband Crown. Elektronisch verfügbar unter: https://www.lightreading.com/services/broadband-services/china-mobile-takes-global-broadband-crown/d/d-id/747310

180 Vgl. China Daily.com (2019): BT becomes first foreign telecoms firm to secure Chinese license. Elektronisch verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/a/201901/29/WS5c4fbdfca3106c65c34e70b2.html

181 Vgl. CAICT (2019): White Paper on China's Broadband Development 2019.

182 Vgl. CAICT (2019): White Paper on China's Broadband Development 2019.

183 Vgl. I-DESI (2018): I-DESI 2018: How digital is Europe compared to other major world economies? S. 52. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/how-digital-europe-compared-other-major-world-economies

184 Vgl. Opensignal (2016): The State of LTE (November 2016). Elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/reports/2016/11/state-of-lte

Es gibt in China drei Mobilfunknetzbetreiber, China Mobile, China Unicom und China Telecom. An allen dreien ist der chinesische Staat Mehrheitsanteilseigner, wobei der Staatsanteil an China Unicom in den letzten Jahren reduziert wurde.[185] China Mobile war 2018 der mit Abstand größter Anbieter mit einem Marktanteil von ca. 60 %, die beiden anderen Anbieter kamen jeweils auf ca. 20 %.[186] Ein Großteil der Mobilfunkmasten wird von China Tower errichtet und betrieben, einem Joint Venture der drei großen Mobilfunkanbieter.[187]

Die Nutzung von mobilem Internet am Smartphone ist in China äußerst weit verbreitet. 2018 gab es dort mehr als 1,1 Milliarden 4G-fähige Mobilfunkverträge.[188] Die Gesamtzahl der SIM-Karten liegt bei über 1,5 Milliarden.[189] In China weiter verbreitet als in anderen Ländern sind „mobile-only" Anschlüsse, also die ausschließliche Nutzung von Mobilfunktechnologie durch einen Haushalt anstelle eines Festnetzanschlusses. 2016 waren 19 % der Chinesen „mobile-only" Nutzer.[190] Ein wichtiger Use Case ist insbesondere das mobile Bezahlen mit dem Smartphone, das in China auch in der Fläche weit verbreitet ist und eine hohe Netzabdeckung voraussetzt. Der Datenverbrauch pro Nutzer (bzw. SIM-Karte) bewegte sich in 2018 auf dem Niveau des OECD-Durchschnitts mit 4,42 Gigabyte pro Monat, in der Tendenz jedoch stark steigend (Mitte 2019 schon 7,12 Gigabyte pro Monat). Die Datenpreise im Mobilfunk sind zuletzt stark gesunken, Mitte 2019 kostete ein Gigabyte im Durchschnitt 5,6 Yuan (0,72 Euro), in den Jahren davor war dieser Preis um durchschnittlich 45,5 % pro Jahr gesunken.[191]

5G wird von der chinesischen Regierung als eines der größten Zukunftsthemen gesehen. Im 13. Fünfjahresplan im Jahr 2015 (für die Jahre 2016–2020) wurde der Plan formuliert, dass 5G staatlich gefördert werden müsse und dass ein Launch bis 2020 erfolgen solle.[192]

---

185 Vgl. Jim, C.; Zhu, J. (2017): State-owned China Unicom to raise $12 billion from Alibaba, Tencent, others. Elektronisch verfügbar unter: https://www.reuters.com/article/us-china-unicom-results/state-owned-china-unicom-to-raise-12-billion-from-alibaba-tencent-others-idUSKCN1AW0JP

186 Aggregiert aus den Geschäftsberichten der drei MNOs.

187 Vgl. China Tower (2019): History. Elektronisch verfügbar unter: https://ir.china-tower.com/en/about/history.php

188 Vgl. Ericsson (2019): Ericsson Mobility Report June 2019, S. 35. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/49d1d9/assets/local/mobility-report/documents/2019/ericsson-mobility-report-june-2019.pdf

189 Aggregiert aus den Geschäftsberichten der drei MNOs.

190 Vgl. Verkasalo, H. (2016): Why China Beats The U.S. In Mobile Usage (And Other Data Points Revealed At GMIC Beijing). Elektronisch verfügbar unter: https://www.vertoanalytics.com/why-china-beats-the-u-s-in-mobile-usage-and-other-data-points-revealed-at-gmic-beijing/

191 Vgl. CAICT (2019): White Paper on China's Broadband Development 2019.

192 EY (2018): China is poised to win the 5G race. S. 7. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-china-is-poised-to-win-the-5g-race-en/$FILE/ey-china-is-poised-to-win-the-5g-race-en.pdf

In den Jahren 2020 bis 2025 wird China umgerechnet zwischen 115 und 190 Milliarden Euro in 5G-Netze investieren.[193] Andere Quellen nennen eine Summe von 411 Milliarden für den Zeitraum zwischen 2020 und 2030.[194] Durch eine Zusammenarbeit der beiden Netzbetreiber China Telecom und China Unicom beim 5G-Ausbau sollen die Ausbaukosten drastisch gesenkt werden.[195] Im September 2019 waren bereits 86.000 5G-Basisstationen ausgebaut.[196]

Ein weiterer, mit 5G verwandter Fokus der chinesischen Digitalpolitik ist das „Internet of Things" (IoT). Insbesondere Narrowband-IoT (NB-IoT), eine auf Mobilfunk basierende Technologie, die im Westen vorrangig von Mobilfunknetzbetreibern implementiert wird, wird stark gefördert. Ende 2018 befanden sich schon 63 % der weltweit installierten Geräte für mobilfunkgestützte IoT in China.[197] Die Zahl aller Basisstationen soll sich von Ende 2017 bis 2020 auf 1,5 Millionen mehr als verdreifachen. Die Zahl der Verbindungen soll auf über 600 Millionen steigen und sich damit etwa verdreißigfachen.[198]

193 Vgl. 5G Observatory (2019): 5G Observatory Quarterly Report 4 – Up to June 2019. S. 21. Elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2019/07/80082-5G-Observatory-Quarterly-report-4-min.pdf

194 Vgl. Merics (2019): China's digital rise: Challenges for Europe, April 2019, Merics, Papers on China, No. 7.

195 Vgl. Handelsblatt (2019): China Telecom kooperiert beim 5G-Netzaufbau mit Wettbewerbern. Elektronisch verfügbar unter: https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/neuer-mobilfunkstandard-china-telecom-kooperiert-beim-5g-netzaufbau-mit-wettbewerbern/24931756.html

196 Vgl. CAICT (2019): White Paper on China's Broadband Development 2019.

197 Vgl. Tomás, J. P. (2019): China has 63% of all cellular IoT connections, claims study. Elektronisch verfügbar unter: https://enterpriseiotinsights.com/20190514/internet-of-things/china-ends-2018-63-global-cellular-iot-connections-study

198 Vgl. Analysys Mason (2018): China will lead the world in NB-IoT, which will benefit Chinese vendors and the ecosystem worldwide. Elektronisch verfügbar unter: https://www.analysysmason.com/Research/Content/Comments/China-IoT-benefits-RDME0-RDRP0/

3.10 Japan

Tabelle 3-10: Länderschnappschuss Japan

Highlights	
• Hoher Technologiemarktanteil von Glasfaser (78 % der Breitbandanschlüsse) im Festnetz • Niedrige Ausbaukosten durch die Nutzung von Luftverkabelung und eine hohe Besiedlungsdichte • Weitreichende staatliche Digitalisierungs- und Technologiestrategien	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	126.529.100
BIP pro Kopf	$39.290
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	91,6 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	-
FTTB/H-Verfügbarkeit	99 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	100,01 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	96 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	16 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	75 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	3[199]
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	99 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	96 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	33,00 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	172,30
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	4,32 GB

199 Rakuten hat im Rahmen der 5G-Frequenzvergabe Spektrum erhalten und plant bald als vierter MNO in den Markt einzusteigen.

Festnetz

Japan gehört in vielen Bereichen der Digitalisierung zu den Spitzenreitern weltweit, u.a. bei der Penetration, bei E-Government und der IKT-Nutzung.[200] Japan hat das Potenzial der Anwendung von IKT zur Verbesserung der sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung früh erkannt und Maßnahmen zur Entwicklung der digitalen Wirtschaft ergriffen. Unternehmen, Regierungen und Privatpersonen waren maßgeblich an der Entwicklung der Online-Inhalte und -Dienste beteiligt, welche die digitale Wirtschaft ausmachen.[201]

Die japanische Regierung und das „Ministry of Internal Affairs and Communications" (MIC), das auch Regulierungsfunktionen im Telekommunikationssektor innehat, haben bereits früh umfassende Strategien und Programme aufgesetzt, um die digitale Infrastruktur in Japan zu verbessern sowie die Digitalisierung und Vernetzung in vielen Lebens- und Arbeitsbereichen zu erhöhen. Wesentliche Meilensteine sind die e-Japan Strategy (I und II), die u-Japan Strategy und die i-Japan Strategy; Prioritätsfelder umfassen neben einen flächendeckenden Breitbandausbau die Qualifizierung von Fachkräften und die Unterstützung von digitalen Dienste und Anwendungen in verschiedenen Lebens- und Arbeitsbereichen.[202]

Zuletzt wurde in Japan eine Reihe von Initiativen unter dem Begriff „Society 5.0" gestartet: Die Innovationen der vierten industriellen Revolution (z.B. IoT, Big Data, Künstliche Intelligenz (KI), Augmented und Virtual Reality, Robotik und Sharing Economy) sollen in jeder Branche und jedem Bereich des gesellschaftlichen Lebens Anwendung finden; hierzu gehören u.a. das Gesundheitswesen, die Mobilität, Infrastruktur und FinTechs. Die Society 5.0 stellt dabei die Weiterentwicklung der Informationsgesellschaft dar.[203]

Japan ist nach Südkorea das OECD-Land mit dem zweithöchsten Anteil von FTTB/H-Anschlüssen und ist traditionell ein Vorreiter bei der Adaption neuer Technologien. Etwa 78 % der Haushalte mit Festnetzanschlüssen nutzen das Glasfasernetz. 17 % der Haushalte verwenden das Kabelnetz, der xDSL-Anteil ist mit 4 % sehr niedrig.

---

200 Vgl. World Economic Forum (2018): The Global Competitiveness Report 2018, elektronisch verfügbar unter: http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf
The Fletcher School at Tufts University (2017): Digital Planet 2017, elektronisch verfügbar unter: http://sites.tufts.edu/digitalplanet/dei17/
IMD (2018): IMD world digital competitiveness ranking 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2018/

201 https://www.budde.com.au/Research/Japan-Digital-Economy-and-Digital-Media-Historical

202 http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/presentation/pdf/091019_1.pdf

203 https://www.japan.go.jp/abenomics/_userdata/abenomics/pdf/society_5.0.pdf

Obwohl NTT als Incumbent nach wie vor den japanischen Festnetzmarkt dominiert, unternehmen die Konkurrenten KDDI und Softbank kontinuierlich Schritte, um effizienter und effektiver mit NTT zu konkurrieren, und waren zuletzt bei der Neukundenakquise erfolgreicher als der Incumbent.[204] Beim FTTB/H-Ausbau wird regelmäßig Luftkabelverlegung genutzt, was sich kostensenkend auswirkt. Weitere Kostenvorteile entstehen durch die hohe Bevölkerungsdichte in dem Land, in dem weite Teile in größeren Agglomerationszentren leben. Gerade in den dicht besiedelten Regionen herrscht intensiver Infrastrukturwettbewerb.

In Japan wurden bereits früh Triple-Play-Bündel (Fernsehen, Breitband-Internet und Sprachtelefonie) angeboten. Die Penetration im Festnetzbereich ist in den letzten fünf Jahren in einem sehr reifen Markt kaum gewachsen, Es ist zu erwarten, dass der Marktanteil von FTTB/H innerhalb des Festnetzsegments weiterhin ansteigen und DSL-Technologie komplett verdrängen wird. Diese Entwicklung wird sich voraussichtlich dadurch beschleunigen, dass den wenigen verbleibenden DSL-Nutzern Anreize zur Migration zu FTTB/H gegeben werden.[205]

Der Incumbent NTT (Nippon Telegraph and Telephone), an dem der Staat ein Drittel der Anteile hält, wurde 1999 aufgeteilt, so dass das Festnetzgeschäft inkl. der Netze in zwei regional separierte Gesellschaften betrieben wird (NTT West und NTT East). Auch andere Bereiche wie etwa der Mobilfunk (NTT Docomo) sind hiervon getrennt.

Die Festnetzbetreiber sind staatlich reguliert und müssen Konkurrenzunternehmen entbündelten Zugang zu den Glasfasernetzen gewähren. Der Entbündelung von Glasfaseranschlüssen kommt aber nur eine untergeordnete Bedeutung zu, da in Japan häufig GPON-Netze verlegt werden und aus technischen Gründen nur Bündel von Glasfasern durch die Wettbewerber angemietet werden können. Wegen der dadurch entstehenden sprungfixen Kosten gestaltet sich die Anmietung folglich als unwirtschaftlich und wird nicht häufig nachgefragt.

Außerdem gibt es auf dem japanischen Markt keine Bitstromprodukte. Der Zugang zu passiver Infrastruktur wie Masten, Rohren und Tunneln ist zwar regulatorisch angeordnet, allerdings ist unklar, in welchem Umfang dies tatsächlich durch Wettbewerber genutzt wird.[206]

Es ist davon auszugehen, dass die geringe Nachfrage nach Vorleistungsprodukten darauf zurückzuführen ist, dass infolge der meist oberirdischen Verlegung die Ausbaukosten in Japan vergleichsweise niedrig sind und daher kaum Nachfrage nach entsprechenden Vorleistungen besteht.

---

204 https://www.budde.com.au/Research/Japan-Telecommunications-Infrastructure
205 https://www.budde.com.au/Research/Japan-Fixed-Broadband-Market-Statistics-and-Analyses
206 Vgl. Gantumur, T.; Stumpf, U. (2016): NGA-Infrastrukturen, Märkte und Regulierungsregime in ausgewählten Ländern, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 411, Bad Honnef, Juni 2016.

Ferner hat das MIC 2011 eine funktionale Separierung bei NTT West und NTT East angeordnet: die Trennung des infrastruktur- und des dienstbasierten Bereiches soll wettbewerbsfördernde Effekte entfalten. Interne Institutionen wurden hierfür eingeführt, die eine strikte Trennung gewährleisten sollen; zusätzlich wird die funktionale Separierung durch das MIC überwacht.[207]

Mobilfunk

Auch beim Mobilfunk zeigte sich der hohe technologische Standard in Japan in der Vergangenheit oft. So war etwa 3G in Japan zwei Jahre vor dem Start in den USA in Japan verfügbar. Aktuell weicht dieser Status allerdings leicht auf, denn trotz quasi flächendeckender LTE-Abdeckung sinkt die Übertragungsqualität (etwa die erreichbaren Übertragungsgeschwindigkeiten) aufgrund der dichtbesiedelten Städte und der hohen Mobilfunkpenetration und intensiven Nutzung.[208]

Auf dem japanische Mobilfunkmarkt operieren die drei Netzbetreiber NTT DoCoMo, KDDI und Softbank Mobile. Mit dem Start von 5G wird der bisher vor allem als E-Commerce-Anbieter aufgetretene Konzern Rakuten in den Markt eintreten und ebenfalls ein eigenes Netz aufbauen, der Anbieter hat jedoch mit Verzögerungen zu kämpfen.[209] Im April 2019 wurden den vier Netzbetreibern im Rahmen eines Beauty Contest die Frequenzen in den Bereichen 3,7 GHz, 4,5 GHz und 28 GHz zugewiesen.[210] Dieses Vorgehen war im Vorfeld umstritten. So wurde diskutiert, ob nicht Elemente einer Auktion in die Zuteilung der Frequenzen einfließen könnten.[211]

Die Gesamtsumme der Investitionen der vier Anbieter soll umgerechnet etwa 14,4 Mrd. US-Dollar betragen. Zu den Voraussetzungen für den Zugang zum 5G-Spektrum gehörte das Angebot von 5G-Diensten in jeder Präfektur innerhalb von zwei Jahren. Das MIC teilte Japan in 4.500 Blöcke auf; jeder Betreiber muss innerhalb von fünf Jahren in mindestens der Hälfte von ihnen Basisstationen aufstellen. Docomo und KDDI haben sich für diesen Zeitraum eine Abdeckung von mehr als 90 % zum Ziel gesetzt, bei SoftBank und Rakuten werden 64 % bzw. 56 % Abdeckung angestrebt.

Das Angebot von kommerziellen 5G-Diensten ist für das Jahr 2020 geplant. Das MIC bereitet sich derzeit darauf vor, mit der Forschung und Entwicklung im Bereich 5G zu

---

207 Vgl. Ministry of Internal Affairs and Communications Japan (MIC) (2011): Broadband Competition Policy in Japan, elektronisch verfügbar unter: http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/presentation/pdf/111104_01.pdf

208 Japan at a crossroads – The 4G to 5G (r)evolution (McKinsey, 2018), elektronisch verfügbar unter: https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Telecommunications/Our%20Insights/Japan%20at%20a%20crossroads%20The%204G%20to%205G%20revolution/Japan-at-a-crossroads-The-4G-to-5G-revolution-final-web.ashx

209 https://www.nippon.com/en/news/yjj2019090600335/rakuten-to-delay-start-of-full-mobile-service-by-6-months.html

210 https://5gobservatory.eu/japan-assigns-5g-spectrum-to-four-operators/

211 Japan at a crossroads – The 4G to 5G (r)evolution (McKinsey, 2018), elektronisch verfügbar unter: https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/japan-at-a-crossroads-the-4g-to-5g-revolution; PolicyTracker (2019): Spectrum auctions: the current policy debates, white paper, August 2019.

beginnen, etwa bei der Entwicklung von Standards und dem Anwendungsbereichen; bei letzteren liegt ein starker Fokus auf den Bereichen IoT und verwandten Technologien wie autonomes Fahren.[212]

212 https://www.budde.com.au/Research/Japan-Mobile-Infrastructure-Broadband-Operators-Statistics-and-Analyses

3.11 Südkorea

Tabelle 3-11: Länderschnappschuss Südkorea

Highlights	
• Sehr hohe Abdeckung mit FTTB/H • Pionier bei 5G • Ganzheitliche und langfristige IuK- und Digitalisierungsstrategie • Ausgeprägte Konvergenz von Festnetz und Mobilfunk	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	51.635.256
BIP pro Kopf	$31.363
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	81,5 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	-
FTTB/H-Verfügbarkeit	98 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	193,90 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	99 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	16 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	80 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	3
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	99 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	98 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	52,40 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	112,60
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	6,49 GB

Südkorea gehört zu den digitalen Vorreitern weltweit. Als Hochtechnologiestandort hat das Land Führungspositionen in zahlreichen technologie- und innovationsgeprägten Industrien inne und strebt eine zunehmend wissensbasierte Wirtschaft an. Telekommunikationsinfrastrukturen nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, um während der digitalen Transformation des Landes weiterhin eine globale Führungsrolle einnehmen zu können. In zahlreichen internationalen Rankings zählt Südkorea zur Weltspitze, bspw. in Hinblick auf die Nutzung von sehr schnellen Breitbandtechnologien, E-Government und IKT.[213]

Die südkoreanische Regierung hat zahlreiche staatliche Programme und Initiativen aufgesetzt, um die Telekommunikations- und Informationstechnologiemärkte des Landes zu unterstützen. Hierzu gehören etwa „First National Informatization Promotion Plan", „Cyber Korea 21", „e-Korea Vision 2006", „Broadband IT Korea Vision 2007" und „U-Korea Masterplan".[214]

Viele Programme zeichnen sich durch einen ganzheitlichen Förderungsansatz aus: Neben Subventionen beim Ausbau schließen diese auch gezielte Maßnahmen zur Nachfragestimulation nach Breitbanddiensten und die Förderung von E-Government-Diensten ein. Der politische Schwerpunkt beim Ausbau der Netzinfrastruktur lag u.a. auf der Einrichtung eines Ultra Broadband Convergence Network (UBcN) mit Gigabit-Geschwindigkeiten.[215]

Festnetz

Für den flächendeckenden Ausbau von FTTB/H-Netzen in Südkorea wurden bis 2015 mehr als 26 Mrd. Euro an öffentlichen Mitteln zur Verfügung gestellt.[216]

Die politischen Ambitionen im Breitbandbereich liegen aber noch höher: Anfang 2018 hat das südkoreanische Ministerium für Wissenschaft und IKT (MSIT) die Einrichtung eines neuen Fonds angekündigt, der speziell auf Technologien und Projekte ausgerichtet ist, die Datenraten von 10 Gbit/s liefern können. Hierdurch soll bis 2022 eine Take-Up-Rate von 50 % bei dieser Geschwindigkeit erreicht werden.

---

213 Vgl. World Economic Forum (2018): The Global Competitiveness Report 2018, elektronisch verfügbar unter: http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf
IMD (2018): IMD world digital competitiveness ranking 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2018/

214 Vgl. Shin, D.-H. (2014): A comparative analysis of net neutrality: Insights gained by juxtaposing the U.S. and Korea, in: Telecommunications Policy 38, Issue 11, (December 2014), pp. 1117-1133.

215 https://www.budde.com.au/Research/South-Korea-Fixed-Broadband-Market-Statistics-and-Analyses
Für weitere Informationen zu UBcN siehe https://eng.kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=E04010000&dc=E04010000&boardId=1058&cp=1&boardSeq=25474

216 Die Mittel wurden nur zum Teil für den Breitbandausbau genutzt. Vgl. Shin, D.-H. (2014): A comparative analysis of net neutrality: Insights gained by juxtaposing the U.S. and Korea, in: Telecommunications Policy 38, Issue 11, (December 2014), pp. 1117-1133.

In Südkorea wurden früh breitbandbasierte Dienste wie E-Health, E-Learning, E-Government und u-City (Ubiquitous Cities) entwickelt und in die Praxis umgesetzt. E-Health-Dienste werden u.a. für abgelegene Inselregionen Koreas bereitgestellt. Im Bereich E-Government versteht sich die Regierung selbst als Leitnachfrager nach derartigen Lösungen; dementsprechend wurden derartige Lösungen staatlich begleitet und finanziell unterstützt. Durch die Einführung von digitalen Diensten in vielen Bereichen soll in sozialpolitischer Hinsicht auch die Kluft zwischen Arm und Reich sowie zwischen Klassen und Regionen innerhalb des Landes verringert werden.[217] Daneben gibt es auch eine Reihe von privaten Initiativen: Huawei ist etwa eine Partnerschaft mit LG U+ für den Start von Seoul TechCity eingegangen, als Teil seines Engagements, Anwendungen und Dienste im Bereich Smart-City weiter voranzutreiben.[218]

Zur Stimulation der Nachfrage hat das Land früh weitere, teilweise kostenfreie IT-Trainingsprogramme („IT-literacy“) ins Leben gerufen, die insbesondere weniger internet-affine Nutzergruppen adressiert haben, um deren Internetnutzung gezielt zu steigern.[219]

Der Telekommunikationssektor in Südkorea wird von den drei großen Netzbetreibern KT, LG U+ und SK Telecom beherrscht, die sowohl im Festnetz- als auch im Mobilfunksegment tätig sind. Beide Bereiche sind von einem hohen infrastrukturbasierten Wettbewerb geprägt, wobei der Incumbent KT jeweils den größten Marktanteil aufweist. Dadurch, dass drei nationale Anbieter sich in einem intensiven Preiswettbewerb auf dem Markt befinden, liegen die dortigen Preise seit langem deutlich unter dem internationalen Durchschnitt. Außerdem war in den letzten Jahren eine deutliche Tendenz zu Festnetz- und Mobilfunk-Produktbündeln erkennbar.[220]

Das Land besitzt die meisten FTTB/H-Anschlüssen unter den OECD Ländern und gilt traditionell als Vorreiter bei der Adaption von Innovationen und Technologien. Die hohe Bevölkerungsdichte in dem Land begünstigt die Ausbauvorhaben. Infolge des umfassenden FTTB/H-Ausbau der privaten Netzbetreiber nutzen über 80 % der Haushalte mit Festnetzanschlüssen das Glasfasernetz. Etwas mehr als 16 % der Haushalte verwenden das Kabelnetz, während der xDSL-Anteil nur bei gut 3 % liegt.

---

217 https://www.budde.com.au/Research/South-Korea-Fixed-Broadband-Market-Statistics-and-Analyses

218 https://www.budde.com.au/Research/South-Korea-Telecoms-Infrastructure-Operators-Regulations-Statistics-and-Analyses

219 Vgl. Yun, K.; Lee, H.; Lim, S.-H. (2002): The Growth of Broadband Internet Connections in South Korea: Contributing Factors, September 2002, elektronisch verfügbar unter: https://fsi.fsi.stanford.edu/sites/default/files/Yun.pdf und The World Bank (2010): Broadband Policy in Korea, By: Wonki Min, June 30, 2010, elektronisch verfügbar unter: http://siteresources.worldbank.org/BELARUSEXTN/Resources/1.77koreabb.pdf

220 Vgl. Shin, D.-H. (2014): A comparative analysis of net neutrality: Insights gained by juxtaposing the U.S. and Korea, in: Telecommunications Policy 38, Issue 11, (December 2014), pp. 1117-1133.

In Südkorea sind im Bereich FTTB/H erste Marktsättigungseffekte zu beobachten, der Zuwachs an Anschlüssen lag im Jahr 2018 nur noch bei 5,6 %.[221] Der Incumbent KT dominiert den Markt, alternative Netzbetreiber investieren aber weiterhin in ihre Glasfaserinfrastruktur. Als ein Treiber kann IPTV angesehen werden: Entsprechende Abonnements haben kürzlich die 5-Millionen-Marke überschritten, da immer mehr Inhalte verfügbar sind und die Betreiber untereinander mit Live-Übertragungen konkurrieren.[222]

Die südkoreanische Regulierungsbehörde KCC legt bei ihren Entscheidungen einen starken Fokus auf die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit der Märkte. Dem Incumbent Korea Telecom wurde erst im Jahr 2002 die Entbündelung der Teilnehmeranschlussleitung auferlegt. Später verfolgte die Regulierungsbehörde mit Zugangsverpflichtungen zu Masten, Leerrohren und Glasfaserleitungen die Zielsetzung, Infrastrukturwettbewerb zu fördern.

Für Glasfasernetze, die vor 2004 ausgebaut wurden, hat das KCC KT die Verpflichtung auferlegt, das Glasfasernetz zu regulierten Vorleistungskonditionen für alternative Betreiber zu öffnen. Für die nach 2004 ausgebauten Glasfasernetze bestehen keine entsprechenden Vorschriften. Andere Netzbetreiber unterliegen ebenfalls keiner Regulierung. KCC tritt als Streitschlichter zwischen Netzbetreibern auf, wenn diese keine Einigung bei kommerziellen Vereinbarungen erreichen können.

Für alle Kupfer- und Kabelnetze gibt es durch das KCC eine "Open Access"-Verordnung: Diese umfasst die Entbündelung von kupferbasierten Netzen und den Kabelanschluss. Diese Vorschrift hat aufgrund der Marktentwicklung jedoch praktisch keine Bedeutung mehr.[223]

Mobilfunk

Südkorea hat mit über 97 % der Fläche die weltweit höchste 4G-Abdeckung.[224] Das Wachstum war zuletzt eher moderat; allerdings könnten zukünftige innovative 5G-Dienste positive Wachstumsimpulse hervorrufen.[225]

---

221 https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/

222 https://www.budde.com.au/Research/South-Korea-Major-Telecom-Operators-Overview-and-Statistics-Historical

223 Vgl. OECD (2011): Fiber Access – Networks deployment in the OCED area, elektronisch verfügbar unter: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kg9sqzz9mlx-en.pdf?expires=1567177442&id=id&accname=guest&checksum=0102973E40B827A2D4509F744D369897
Crandell (2015): The effects of mandated network unbundling on FTTP deployment, elektronisch verfügbar unter: https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/DGTP-002-2015-TELUS-AppendixC.pdf/$FILE/DGTP-002-2015-TELUS-AppendixC.pdf

224 https://www.opensignal.com/reports/2018/02/state-of-lte

225 https://www.budde.com.au/Research/South-Korea-Mobile-Infrastructure-Broadband-Operators-Statistics-and-Analyses

In Südkorea hat die Regierung (Ministerium für Wissenschaft, IKT und Zukunftsplanung) zusammen mit dem Public Private Partnership 5G Forum bereits im Januar 2014 eine 5G Mobilfunkstrategie festgelegt. Zu diesem Zweck hat die Regierung 1,5 Mrd. USD bereitgestellt; zusätzliche Mittel fließen aus dem Privatsektor. Insgesamt sind 26 Stakeholder beteiligt, neben privaten Unternehmen (Netzbetreiber, Gerätehersteller) auch Forschungseinrichtungen und Universitäten. Die Regierung sieht die 5G-Technologie als wesentliche Infrastruktur für Dienste und Anwendungen in einer „Smart Society". Frequenzen im 5G-Spektrum (Bänder in den Bereichen 3,4-3,7 GHz sowie 26,5-28,9 GHz) wurden Mitte des Jahres 2018 versteigert. Darüber hinaus wird für die Zukunft erwogen, der 5G-Technologie zusätzliches Spektrum zuzuweisen.[226]

Aus finanziellen und zeitlichen Gründen haben sich die Netzbetreiber in Südkorea Mitte 2018 bereit erklärt, beim Netzausbau für 5G Kooperationen zu vereinbaren, etwa im Bereich des Infrastruktur-Sharing.[227] 5G-Dienste wurden von den drei MNOs (SK Telecom, KT und LG U+) im April 2019 gemeinsam gestartet. Ein Großteil der Basisstationen für 5G wurde im Umland um die großen Agglomerationszentren des Landes errichtet.[228] Bereits im Juni diesen Jahres wurde die Schwelle von einer Million 5G-Teilnehmern erreicht.[229]

226 http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2019/07/80082-5G-Observatory-Quarterly-report-4-min.pdf

227 http://www.koreatimes.co.kr/www/tech/2018/04/133_247121.html

228 Erste Tests für 5G fanden bereits 2018 im Rahmen der olympischen Spiele in Südkorea statt. 5G-basierte immersive Dienste wie "Time Slice", "Sync View" und "Omni Point View" wurden dabei eingeführt.

229 Yeon, K.-H. et al. (2019): Provision of 5G Cellular Services: Case of Korea and Policy Issues, IST presentation.

3.12 USA

Tabelle 3-12: Länderschnappschuss USA

Highlights	
• Regionale unregulierte Mono-/Duopolstrukturen im Festnetz • Reverse Auctions als Instrument bei der Breitbandförderung • Hohe Qualität der Mobilfunknetze (mit einem hohen Preisniveau) • OTTs waren zeitweise im Breitbandausbau aktiv, haben sich aber wieder zurückgezogen	
Strukturelle Indikatoren	
Einwohnerzahl	327.167.434
BIP pro Kopf	$62.795
Urbanisierung (Anteil der Bevölkerung, der in Städten lebt)	82,3 %
Indikatoren zum Festnetzmarkt	
Festnetz-Breitbandverfügbarkeit (mit Bandbreiten von mind. 2 Mbit/s)	100 %
HFC-Verfügbarkeit	88 %
FTTB/H-Verfügbarkeit	25 %
Gemessene durchschnittliche Downloadgeschwindigkeit	120 Mbit/s
Anteil der Haushalte mit Festnetzbreitbandanschluss	77 %
Anteil der Haushalte mit Breitbandkabelanschluss	48 %
Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss	11 %
Indikatoren zum Mobilfunkmarkt	
Anzahl der Netzbetreiber	4
4G Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	100 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche LTE-Verfügbarkeit	90 %
Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (LTE)	16,31 Mbit/s
Mobile Breitbandschlüsse je 100 Einwohner	144,40
Durchschnittliche Datennutzung (je mobiler Breitbandanschluss)	5,39 GB

Festnetz

Der Breitbandmarkt in den USA ist durch ein Duopol zwischen Kabelnetzbetreibern und den beiden Telekommunikationskonzernen AT&T und Verizon gekennzeichnet. Traditionell gibt es in den USA nahezu flächendeckend verfügbare Kabelnetze. Die Kabelnetzbetreiber haben ihre Netze frühzeitig aufgerüstet und breitbandfähig gemacht, die Netzabdeckung mit DOCSIS 3.0 liegt bei über 80 %. Dies führt dazu, dass die Kabelnetzbetreiber regional häufig über höhere Marktanteile als die Telcos verfügen. Gleichzeitig zwingt der Erfolg der Kabelnetzbetreiber in Kombination mit der begrenzten Leistungsfähigkeit des Kupfernetzes die Telcos zu Investitionen in Glasfasernetze. Trotz dieses an vielen Stellen bestehenden Infrastrukturwettbewerbs gibt es über

65 Millionen Haushalte, die einen Anschluss ausschließlich über einen der beiden größten Kabelnetzbetreiber buchen können.[230]

Ende 2018 waren 62,1 % der Internetanschlüsse in den USA über Kabelnetze geschaltet, der höchste Wert in der OECD. 19,8 % waren DSL-Anschlüsse, der Glasfaser-Anteil betrug 14,3 %. Auch Breitband über Satellit ist mit einem Marktanteil von 1,8 % in den USA weiter verbreiteter als im Rest der OECD.[231] Verfügbar war ein Glasfaseranschluss für ca. 32 % der Haushalte.[232] Es wurde jedoch zuletzt kritisiert, dass die von der Regulierungsbehörde kommunizierten Abdeckungsraten höher seien als die tatsächliche Breitbandverfügbarkeit.[233]

Die trotz hoher Kabelabdeckung relativ hohe FTTB/H-Abdeckung wird oft auf die fehlende Zugangsregulierung im Festnetz zurückgeführt. In der Tat gibt es in den USA keinen zugangsbasierten Wettbewerb, nachdem seit 2003 keine Entbündelungsverpflichtungen mehr auferlegt wurden und diese von den Netzbetreibern auch nicht freiwillig angeboten werden. Bitstrom-Zugangsangebote sind in den USA unbekannt. Es ist allerdings umstritten, ob der fehlende zugangsbasierte Wettbewerb hier zusätzlichen Erklärungswert hat. In den USA gibt es auch Stimmen, die im fehlenden regulierten Telekommunikationswettbewerb mehr Probleme als Vorteile erkennen können.[234] Dieser äußert sich in einer geringer Auswahl für die Kunden, die typischerweise höchstens zwei Anbieter zur Auswahl haben, und daraus resultierend in einem vergleichsweise hohen Preisniveau. Auch die Debatte um die Abschaffung der Netzneutralität ist zum Teil darin begründet, dass die mono- bzw. duopolistischen Marktstrukturen entsprechendes Verhalten begünstigen.[235]

Der durchschnittliche Breitbandanschluss in den USA bietet hohe Bandbreiten, begünstigt durch den hohen Technologiemarktanteil des Breitbandkabels.

Der größte Festnetzanbieter in den USA ist der Kabelnetzbetreiber Comcast unter dem Markennamen Xfinity mit einem Marktanteil von 23,7 %. Nur knapp dahinter befindet sich mit Charter Communications (Markenname: Spectrum) ein weiteres Kabelunternehmen mit 22 % Marktanteil.[236] In den letzten Jahren war Charter Communications auf einem starken Akquisitionskurs. 2015 kaufte der Konzern den zu diesem Zeitpunkt

---

230 Vgl. Trostle, H.; Mitchell, C. (2018): Profiles of Monopoly: Big Cable and Telecom. S. 30. Elektronisch verfügbar unter: https://ilsr.org/wp-content/uploads/2018/07/profiles-of-monopoly-2018.pdf

231 Vgl. OECD Broadband statistics: https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/

232 Eigene Berechnung, Quellen: https://www.fiberbroadband.org/blog/fiber-broadband-association-releases-study-on-rapid-fiber-growth-in-north-america sowie https://www.statista.com/statistics/183635/number-of-households-in-the-us/

233 Vgl. Kahan, J. (2019): It's time for a new approach for mapping broadband data to better serve Americans. Elektronisch verfügbar unter: https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2019/04/08/its-time-for-a-new-approach-for-mapping-broadband-data-to-better-serve-americans/

234 Vgl. Crawford, S., Scott, B. (2015): Be Careful What You Wish For: Why Europe Should Avoid the Mistakes of US Internet Access Policy, in: stiftung neue verantwortung, Policy Brief, Juni 2015

235 Vgl. Carter, K. R.; Marcus, J. S.; Wernick, C. (2008): Network Neutrality: Implications for Europe. WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 314.

236 Vgl. Bell, P. (2018): Cable is Main Form of Broadband Access in North America. Elektronisch verfügbar unter: https://blog.telegeography.com/cable-is-main-form-of-broadband-access-in-north-america

sechstgrößten Kabelnetzbetreiber Bright House Networks für 10,4 Milliarden Dollar.[237] 2016 zahlte Charter dann 78,7 Milliarden Dollar für das damals zweitgrößte Kabelunternehmen Time Warner Cable in einem der größten Übernahmegeschäfte aller Zeiten.[238] Aufgrund der weiten Verbreitung und hohen Penetration des Kabelnetzes sind die USA beim Thema Konvergenz zwischen Breitband- und TV-Anbietern schon deutlich weiter fortgeschritten, die meisten Anbieter haben schon lange beide Säulen im Produktportfolio. Mit einigem Abstand folgen hinter den beiden Kabelnetzbetreibern AT&T und Verizon, die beiden größten DSL- bzw. Glasfaseranbieter, mit Marktanteilen von 14,1 % und 6,2 %.[239] Auch wenn Verizon über einen niedrigeren Marktanteil als AT&T verfügt, ist die FTTB/H-Abdeckung von Verizon mit 10,6 % der Haushalte[240] und einem Anteil von 87 % Glasfaserkunden unter den Breitbandkunden bei Verizon höher als bei AT&T.[241]

Die im internationalen Vergleich niedrigen Marktanteile der großen Anbieter, insbesondere bei DSL und Glasfaser, erklären sich mit relativ niedrigen Abdeckungsraten auf Anbieterebene. Häufig sind auf den regionalen Märkten kleinere Anbieter tätig, die dann auf das gesamte Land gesehen einen niedrigen Marktanteil aufweisen, in ihren Verbreitungsgebieten jedoch über eine Monopol- bzw. Duopolstellung verfügen.

Auch neuere Alternativangebote gibt es in den USA: Nach Start der Planungen in 2010 wurden Ende 2012 die ersten Anschlüsse bei einem der am meisten beachteten Glasfaserprojekte der Welt geschaltet. Google Fiber startete seinen Rollout in Kansas City, hunderte Städte hatten sich darum beworben. Der Internetkonzern verlegte Glasfaser-Internet mit Gigabit-Geschwindigkeiten und bot für sozial schwache Haushalte auch ein grundlegendes Internetprodukt gratis an. Für 2015 war die Erschließung von Austin, Texas geplant,[242] inzwischen hat Google die Aktivitäten in diesem Feld jedoch größtenteils eingestellt. Auch der Versuch innovative technische Verlegemethoden wie „shallow trenching“ zu etablieren, gelang nicht.[243] Insbesondere die Ankurbelung des Wettbewerbs in den Städten, sowie das Lenken der medialen Aufmerksamkeit

---

237 Vgl. Charter (2015a): Charter to Acquire Bright House Networks for $10.4 billion. Elektronisch verfügbar unter: https://ir.charter.com/news-releases/news-release-details/charter-acquire-bright-house-networks-104-billion/

238 Vgl. Charter (2015b): Charter Communications to Merge with Time Warner Cable and Acquire Bright House Networks. Elektronisch verfügbar unter: https://ir.charter.com/news-releases/news-release-details/charter-communications-merge-time-warner-cable-and-acquire/

239 Vgl. Bell, P. (2018): Cable is Main Form of Broadband Access in North America. Elektronisch verfügbar unter: https://blog.telegeography.com/cable-is-main-form-of-broadband-access-in-north-america

240 Vgl. Statista (2019): Fiber broadband coverage in the United States by provider in 2019. Elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/270581/us-fiber-broadband-coverage-by-provider/

241 Vgl. Verizon (2019): 2018 Annual Report. S. 22. Elektronisch verfügbar unter: https://www.verizon.com/about/sites/default/files/2018-Verizon-Annual-Report.pdf

242 Vgl. Krauth, O. (2017): The rise and fall and rise again of Google Fiber: A timeline. Elektronisch verfügbar unter: https://www.techrepublic.com/article/the-rise-and-fall-and-rise-again-of-google-fiber-a-timeline/

243 Vgl. Sawall, A. (2019): Google Fiber schaltet FTTH wegen freihängenden Kabeln ab, in: golem.de, 08.02.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.golem.de/news/shallow-trenching-google-fiber-legt-ftth-netz-in-louisville-still-1902-139269.html

auf den Glasfaserausbau wird jedoch als großer Verdienst des Google-Projektes gesehen.[244]

In den USA gibt es umfangreiche staatliche Förderprogramme für den Breitbandausbau. Aus dem „Universal Service Fund“, in den jeder Telekommunikationsanbieter einzahlt, werden Breitbandanbindungen im ländlichen Raum, die Anbindung von Schulen, Büchereien und Krankenhäusern sowie die Anschlüsse einkommensschwacher Haushalte subventioniert. Dieses Programm hatte in 2018 ein Gesamtvolumen von $8,3 Milliarden.[245] Die Anbieter dürfen diese Gebühr an die Verbraucher weiterreichen und tun dies auch.

Der „Connect America Fund“, als Teil des sogenannten „High Cost Program“ innerhalb des „Universal Service Fund“, in dessen Rahmen Rückwärtsauktionen stattfinden, bei denen Anbieter darauf bieten, weiße Flecken mit möglichst geringen Fördersummen auszubauen, ist ein Teil dieses Programms.[246] Dort werden, je nach Konkurrenzsituation um die Fördergelder im Rahmen der Auktion, Bandbreiten zwischen 10 Mbit/s und 1 Gbit/s im Download ausgebaut. Konkret darf ein Anbieter, der 10 Mbit/s Downloadgeschwindigkeit und hohe Latenzzeiten anbietet, in der gleichen Region etwa 47,4 %[247] weniger Fördergelder in Anspruch nehmen als ein Anbieter, der 1 Gbit/s Downloadgeschwindigkeit und niedrige Latenzen anbietet.[248] Der „Connect America Fund“ soll bald abgelöst werden durch den „Rural Digital Opportunity Fund“, bei dem bis zu $20 Milliarden Dollar über Rückwärtsauktionen in Gebieten für Anbieter vergeben werden, die Breitband mit Downloadgeschwindigkeiten von mindestens 25 Mbit/s in ländlichen Gebieten ausbauen. Des Weiteren soll es Anreize geben auch schnellere Geschwindigkeiten anzubieten. Damit sollen mindestens vier Millionen Haushalte mit hohen Bandbreiten erschlossen werden.[249] Die Nachfrageförderung für einkommensschwache[250] Haushalte, genannt „Lifeline Program“, erstreckt sich auf einen Betrag von $9,25 pro Monat, den der Haushalt entweder für einen Festnetzbreitband- oder einen Mobilfunkanschluss nutzen kann. Die Mindestanforderungen für einen mobilen Daten-

244 Vgl. Levin, B., Downes, L. (2018): Why Google Fiber is High-Speed Internet’s Most Successful Failure. Elektronisch verfügbar unter: https://hbr.org/2018/09/why-google-fiber-is-high-speed-internets-most-successful-failure

245 Vgl. Universal Service Administrative Co. (2019): 2018 Annual Report, elektronisch verfügbar unter: https://www.usac.org/_res/documents/about/pdf/annual-reports/usac-annual-report-2018.pdf

246 Bei Rückwärtsauktionen bzw. Reverse Auctions werden die Gebote im Verlauf der Auktion nicht erhöht sondern verringert. Ziel ist in diesem Falle die Auswahl des Betreibers, der die geringsten Subventionen der öffentlichen Hand in Anspruch nimmt.

247 Das System basiert auf Gewichten, bei denen höhere Qualitätsmerkmale (Bandbreiten, Latenzen) höher gewichtet werden als niedrige. Beispielsweise würde ein Anbieter, der eine Region für $1 Million Fördergeld mit 10 Mbit/s und hohen Latenzen ausbauen würde, genauso gewertet wie ein Anbieter, der die Region für $1,45 Millionen mit 25 Mbit/s und niedrigen Latenzen oder ein Anbieter, der sie für $1,9 Millionen mit Gigabit-Geschwindigkeiten und niedrigen Latenzen ausbauen würde.

248 Vgl. FCC (2018): Connect America Fund Phase II Auction Scheduled for July 24, 2018 – Notice and Filing Requirements and Other Procedures for Auction 903. Elektronisch verfügbar unter: https://www.fcc.gov/document/fcc-takes-final-steps-next-phase-rural-broadband-expansion-1

249 Vgl. FCC (2019): FCC proposes establishing $20.4 billion rural digital opportunity fund, press release, elektronisch verfügbar unter: https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-358831A1.pdf

250 Ein Haushalt gilt im Rahmen dieses Programms als einkommensschwach, wenn das Haushaltseinkommen höchstens 35% über der Armutsgrenze liegt ($16.682 im Jahr 2019 für einen Single-Haushalt), oder der Haushalt ein staatliches Hilfsprogramm wie Medicaid in Anspruch nimmt.

plan liegen bei 2 GB im Monat, im Festnetz gibt es eine Geschwindigkeitsanforderung von 18 Mbit/s im Download.[251]

Trotz Vorhandensein öffentlicher Förderung, ist der Breitbandausbau durch staatliche bzw. kommunale Unternehmen in weiten Teilen der USA stark eingeschränkt. Eine Studie von Broadband Now listet 25 Bundesstaaten auf, die den kommunalen Breitbandausbau behindern (bspw. durch hohe bürokratische Hürden) oder sogar ganz verbieten.[252]

Im (Vor-)Wahlkampf zur US-Präsidentschaftswahl 2020 wurde das Thema Breitbandversorgung durch den demokratischen Bewerber Bernie Sanders auf die Agenda gebracht. Dieser fordert neben einer Reform des Universal Service Fund auch die Stärkung des kommunalen Breitbandausbaus. Über den sogenannten „Green New Deal" sollen öffentliche Breitbandnetze mit $150 Milliarden gefördert werden. Außerdem soll mithilfe des Wettbewerbsrecht gegen Monopolstellungen auf dem Netzbetreibermarkt vorgegangen werden.[253]

Eine Besonderheit des US-amerikanischen Festnetzmarktes ist das verbreitete Vorhandensein von Datenobergrenzen („data caps"), die man in Europa eher aus dem Mobilfunk kennt. Comcast hat etwa ein data cap von 1 Terabyte pro Monat. Dies bietet zusätzliche Einnahmemöglichkeiten für die Anbieter, da Nutzer bspw. für $10 50 zusätzliche Gigabyte Datenvolumen oder für $50 die Obergrenze in einem Monat komplett aufheben können.[254] Charter darf seit dem Kauf von Time Warner Cable als Auflage keine Datenobergrenzen anwenden, bei AT&T gilt für DSL-Tarife eine Obergrenze von 150 Gigabyte im Monat. Der durchschnittliche amerikanische Kabelnutzer verbraucht über 250 Gigabyte, 4,1 % erreichen sogar das Terabyte.[255]

Der immer stärkere Datenhunger (der durchschnittliche Kabelkunde erhöht sein verbrauchtes Volumen um aktuell 40 % pro Jahr), resultiert insbesondere aus dem Phänomen des „cord cuttings", also des Konsumierens von Videoinhalten nicht mehr über TV-Sender, sondern über Streamingangebote. Charter meldet, dass die Kunden, die dort Internet, aber kein TV-Produkt buchen, durchschnittlich über 400 Gigabyte Daten im Monat herunterladen.[256]

---

251 Siehe: https://www.fcc.gov/consumers/guides/lifeline-support-affordable-communications

252 Dabei handelt es sich um Arkansas, Missouri, Nebraska, Pennsylvania, Texas und Washington. Vgl. Chamberlain, K. (2019): Municipal Broadband Is Roadblocked Or Outlawed In 25 States. Elektronisch verfügbar unter: https://broadbandnow.com/report/municipal-broadband-roadblocks/

253 Vgl. berniesanders.com (2019): High-Speed Internet for All. Elektronisch verfügbar unter: https://berniesanders.com/issues/high-speed-internet-all/

254 Vgl. Bode, K. (2019): Americans' Increasing Data Use Is on a Collision Course with Data Caps. Elektronisch verfügbar unter: https://www.vice.com/en_us/article/bj9n3z/americans-increasing-data-use-is-on-a-collision-course-with-data-caps

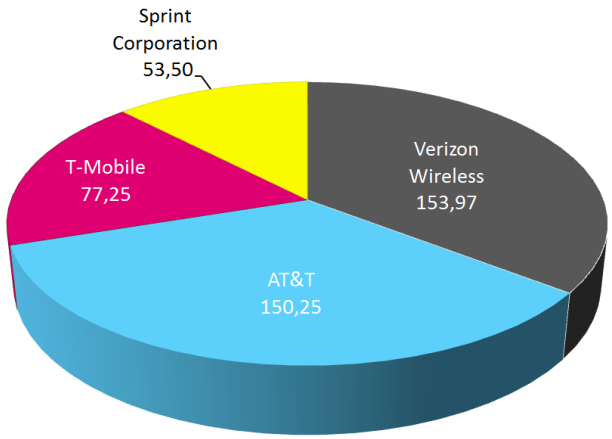
255 Vgl. Brodkin, J. (2019): Terabyte-using cable customers double, increasing risk of data cap fees. Elektronisch verfügbar unter: https://arstechnica.com/information-technology/2019/01/terabyte-using-cable-customers-double-increasing-risk-of-data-cap-fees/

256 Vgl. Brodkin, J. (2019): Charter data use "rising rapidly" as cord cutters average 400GB a month. Elektronisch verfügbar unter: https://arstechnica.com/information-technology/2019/05/charter-data-use-rising-rapidly-as-cord-cutters-average-400gb-a-month/

Mobilfunk

Auf dem Mobilfunkmarkt in den USA sind 4 Mobilfunknetzbetreiber aktiv. Führender Netzbetreiber ist Verizon Wireless mit 153,97 Millionen Kunden (Stand 2018), gefolgt von AT&T mit 150,25 Millionen Kunden. T-Mobile, eine Tochter der Deutschen Telekom, ist der drittgrößte Anbieter mit rund 77,25 Millionen Kunden. Der viertgrößte Betreiber ist die Sprint Corporation mit 53,5 Millionen Kunden.[257]

Abbildung 3-11: Anzahl der Mobilfunkkunden nach Anbietern in den USA, 2018 (in Mio.)



Quelle: WIK basierend auf Daten von Statista.

Zu einer größeren Disruption im US-amerikanischen Mobilfunkmarkt kommt es durch die Fusion von T-Mobile und Sprint.

Als Auflage für die Genehmigung des Zusammenschluss muss Sprint sein Prepaid-Geschäft sowie Frequenzspektrum für insgesamt 5 Milliarden Dollar an den Satelliten-TV-Betreiber Dish verkaufen, der bereits eigenes Spektrum hält, dieses bis dato aber kaum nutzt. Darüber hinaus erhält Dish die Möglichkeit, das Netz von T-Mobile US für einen Zeitraum von sieben Jahren mit zu nutzen. Bis dahin wird Dish mutmaßlich ein eigenes Netz aufbauen und zum vierten Mobilfunknetzbetreiber werden.[258] Die

257 Vgl. Statista (2019): Number of subscribers to wireless carriers in the U.S. from 1st quarter 2013 to 3rd quarter 2018, by carrier (in millions). Elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/283507/subscribers-to-top-wireless-carriers-in-the-us/

258 Vgl. Welch, C. (2019): Dish reportedly reaches deal with T-Mobile and Sprint to become the new fourth major US carrier. Elektronisch verfügbar unter: https://www.theverge.com/2019/7/24/20708411/dish-tmobile-sprint-carrer-merger-assets-spectrum-boost

Ernsthaftigkeit dieser Pläne und inwieweit das Angebot von Dish schnell konkurrenzfähig sein wird, war ein Streitpunkt im Gerichtsverfahren um die Fusion.[259]

Die hochwelligen Frequenzen im 28 GHz und im 24 GHz Frequenzband wurden in den USA im Januar bzw. im Mai 2019 vergeben. In Summe wurden etwa 2,7 Milliarden Dollar für die Frequenzen bezahlt.[260] Insbesondere in diesen hohen Frequenzbereichen wurde Spektrum durch die FCC freigemacht.[261] In niedrigeren Frequenzbereichen soll unter anderem Spektrum im 2,5 GHz-Band genutzt werden.[262] Vorher war Kritik laut geworden, dass das in den USA für 5G vergebene Spektrum zu geringe Reichweiten erlaube, da es zu kurzwellig sei.[263]

Drei der vier Mobilfunknetzbetreiber in den USA haben schon mit der 5G Vermarktung gestartet. Verizon war im Oktober 2018 der erste Anbieter, in vier US-Städten kann 5G als Alternative zum Festnetz-Internet gebucht werden.[264] Diese Fixed Wireless Anwendungen sind der erste konkrete Use Case für 5G beim Endkunden, da sie höhere Bandbreiten als vergleichbare 4G-Lösungen bereitstellen. Seit April 2019 gibt es auch entsprechende Endgeräte und Verträge mit denen 5G mobil auf Smartphones genutzt werden kann.[265] AT&T hat Ende 2018 den Rollout von 5G in einer zweistelligen Anzahl an Städten begonnen, erstmal auch für mobile Router, inzwischen gibt es auch dort 5G-fähige Smartphones.[266] Sprint ist Mitte 2019 mit 5G in einigen Städten an den Start gegangen, T-Mobile US Ende letzten Jahres.[267]

Anwendungen, die ohne 5G-Technologie nicht möglich wären, werden aktuell von den Netzbetreibern als Pilotprojekte vorangetrieben. Schon Anfang 2019 wurde das Klinikum der Chicagoer Rush University per 5G ans Netz gebracht.[268] Im September 2019 vernetzte AT&T das Footballstadion der Dallas Cowboys mit 5G, um Nutzern von

---

259 Vgl. Brandom, R.; Kelly, M. (2019): T-Mobile's merger trial has been all about Dish. In: theverge.com, 20.12.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.theverge.com/2019/12/20/21031299/t-mobile-sprint-merger-trial-dish-5g-state-lawsuit

260 Vgl. Reichert, C. (2019): FCC raises $2 billion in second 5G spectrum auction. Elektronisch verfügbar unter: https://www.cnet.com/news/fcc-raises-2-billion-in-second-5g-spectrum-auction/

261 Vgl. 5G Observatory Report (2019), S. 72-73.

262 Vgl. Shepardson, D. (2019): FCC votes 3-2 to auction key 2.5 GHz spectrum band for 5G. Elektronisch verfügbar unter: https://www.reuters.com/article/us-usa-wireless/fcc-votes-3-2-to-auction-key-25-ghz-spectrum-band-for-5g-idUSKCN1U522C

263 Vgl. Segan, S. (2019): Trump's FCC Is Auctioning the Wrong 5G Spectrum. Elektronisch verfügbar unter: https://www.pcmag.com/news/367777/trumps-fcc-is-auctioning-the-wrong-5g-spectrum

264 Vgl. Statt, N. (2019): Verizon will launch 5G home internet service starting October 1st. Elektronisch verfügbar unter: https://www.theverge.com/2018/9/11/17847640/verizon-5g-first-home-broadband-internet-service-installations-october-1

265 Vgl. 5G Observatory (2019): Verizon's commercial 5G network went live. Elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/verizons-commercial-5g-network-went-live/

266 Vgl. 5G Observatory (2019): AT&T mobile 5G service launching on the 21st of December. Elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/att-mobile-5g-service-launching-on-the-21st-of-december/

267 Vgl. Wireless Estimator (2019): T-Mobile cancels 5G upgrades and new builds nationwide, possibly crippling some contractors. Elektronisch verfügbar unter: https://wirelessestimator.com/articles/2019/t-mobile-cancels-5g-upgrades-and-new-builds-nationwide-possibly-crippling-some-contractors/

268 Vgl. Musil, S. (2019): AT&T is creating a 5G hospital. Elektronisch verfügbar unter: https://www.cnet.com/news/at-t-partners-on-5g-enabled-hospital-effort/

5G-fähigen Smartphones die Möglichkeit zu geben, sich z.B. Statistiken als Augmented Reality-Einblendungen direkt live auf dem Feld anzeigen zu lassen.[269] Ein weiteres Pilotprojekt von AT&T ist die Abdeckung der Universität von Miami mit 5G, die z.B. die Einbindung von Kunstgegenständen in VR und AR für Studenten der Kunstgeschichte ermöglichen soll.[270] Auch die Netzausrüster sind an einer hohen Adoption von 5G interessiert und starten eigene Tests. So soll die neue „Smart Factory“ von Ericsson in Lewisville, Texas, Anfang 2020 eröffnet werden und einen hohen Automatisierungsgrad durch ein 5G-Netz ermöglichen.[271]

269 Vgl. AT&T (2019): AT&T Reinvents the Live Sports Experience. Elektronisch verfügbar unter: https://about.att.com/story/2019/5g_at_att_stadium.html

270 Vgl. Neuwahl Tannen, J. (2019): 5G to fuel research and academic pursuits at the University of Miami. Elektronisch verfügbar unter. https://news.miami.edu/stories/2019/11/primed-for-the-next-generation-of-technology.html

271 Ericsson (2019): Ericsson selects Lewisville, Texas, for company’s first 5G smart factory in the United States. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/en/press-releases/6/2019/ericsson-selects-lewisville-texas-companys-first-5g-smart-factory-united-states

4 Angebots- und nachfrageseitige Einflussfaktoren bezüglich der Entwicklungen im Festnetz

In den vorangegangen Länderfallstudien haben wir wesentliche Indikatoren zu den nationalen Festnetzmärkten erhoben. Diese sind in Tabelle 4–1 als Übersicht über alle betrachteten Ländern dargestellt.

Im Folgenden gehen wir näher auf die einzelnen Indikatoren und ihre Ausprägungen in den betrachteten Ländern ein. Hierbei geht es zum einen darum herauszuarbeiten, wie Deutschland im Vergleich zu den übrigen Benchmark-Kandidaten abschneidet. Zum anderen soll festgestellt werden, ob Erklärungsmuster und Zusammenhänge zu beobachten sind, aus denen sich Schlussfolgerungen und Empfehlungen ableiten lassen.

Tabelle 4-1: Übersicht über wesentliche Indikatoren im Festnetz[272]

	Angebotsseitige Faktoren				Nachfrageseitige Faktoren		
	NGA-Verfügbarkeit (≥30 Mbit/s) in Haushalten	HFC-Verfügbarkeit in Haushalten	FTTB/H-Verfügbarkeit in Haushalten	Durchschnittlich gemessene Download-geschwindigkeit (in Mbit/s)	Anteil der Haushalte mit Festnetz-Breitbandan-schluss	Anteil der Haushalte mit Breitbandkabel-anschluss	Anteil der Haushalte mit FTTB/H-Anschluss
Dänemark	95%	69%	61%	117,2	82%	27%	26%
Deutschland	88%	64%	9%	77,0	82%	19%	3%
Frankreich	59%	28%	38%	127,1	73%	11%	12%
Japan	97%	58%	97%	95,3	96%	16%	75%
Niederlande	100%	95%	35%	104,6	97%	45%	17%
Schweden	86%	37%	72%	123,8	78%	13%	52%
Schweiz	99%	84%	30%	139,4	95%	29%	18%
Spanien	88%	49%	77%	118,5	77%	12%	44%
Südkorea	99%	70%	99%	165,8	99%	16%	80%
Vereinigte Staaten	94%	88%	25%	129,7	77%	48%	11%
Vereinigtes Königreich	95%	50%	4%	64,3	93%	18%	2%
Durchschnitt	91%	63%	50%	114,8	86%	23%	31%

Quellen: EU und Regulierungsbehörden (Verfügbarkeiten), 2018; Ookla/Speedtest.net (Geschwindigkeit), 2019; EU, OECD, ITU sowie darauf aufbauende WIK-Berechnung (Haushalte mit Festnetz-Breitbandanschluss und verwendete Technologien), 2018 (2016 für Japan, 2017 für USA)

272 Aufgrund fehlender Daten keine Berücksichtigung von China.

4.1 Infrastruktur und Angebot

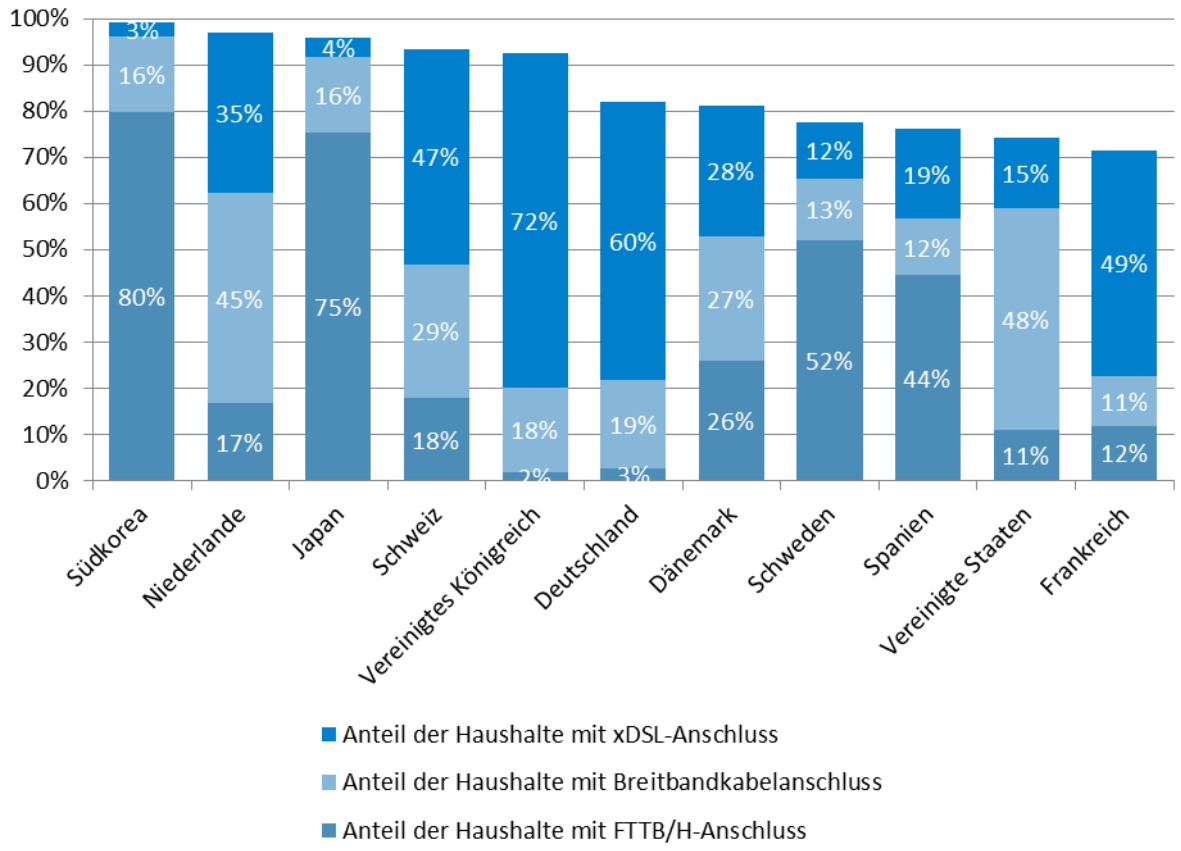
In allen betrachteten Ländern sehen wir beim Breitbandausbau aktuell einen Fokus auf FTTB/H-Infrastrukturen. In Ländern mit einer hohen oder sehr hohen Glasfaserabdeckung ist eine Verlangsamung bei der Erschließung der noch nicht mit Glasfaser versorgten Haushalte zu beobachten, die darauf zurückzuführen ist, dass die Versorgung der am wenigsten dicht besiedelten Gebiete besonders kostspielig, langwierig und häufig nur im geförderten Ausbau realisierbar ist.

Der länderübergreifende Fokus auf FTTB/H besteht in dieser Form erst seit kurzem, zuvor waren durchaus unterschiedliche Strategien beim Versuch des schnellen Erreichens hoher Bandbreiten im Festnetz zu beobachten, die sich in den Verfügbarkeiten der verschiedenen Übertragungstechnologien in den betrachteten Ländern niederschlagen. Während in einigen Ländern die bestehenden kupferbasierten Anschlussnetze zunächst überwiegend mit VDSL/Vectoring ausgebaut wurden (UK, Deutschland), wurde in anderen Ländern direkt in FTTB/H-Netze investiert. Ursächlich hierfür sind u.a. Unterschiede bei

- den Ausbaukosten für FTTB/H,
- der Leistungsfähigkeit und Qualität der Kupfernetzinfrastruktur,
- den Leitungslängen zwischen Kabelverzweigern und Gebäuden,
- der Nachfrage und Zahlungsbereitschaft,
- den Strategien der Marktteilnehmer,
- den regulatorischen Rahmenbedingungen und
- den Förderbedingungen.

Die Analyse zeigt die unterschiedliche Relevanz der verschiedenen Breitbandtechnologieplattformen. Im Vereinigten Königreich, Frankreich und Deutschland wird weiterhin die Mehrheit der Breitbandanschlüsse über xDSL-Technologie realisiert, in den übrigen betrachteten Ländern basieren jeweils mindestens 50 % der Teilnehmeranschlüsse auf (potentiell) gigabitfähigen HFC- und FTTB/H-Infrastrukturen.

Abbildung 4-1: Breitbandanschlüsse auf Haushaltsebene im Festnetz nach Zugangstechnologie, 2018



* Aufgrund fehlender Daten keine Berücksichtigung von China.

Quelle: WIK basierend auf Daten der OECD (2018) und eigenen Berechnungen.

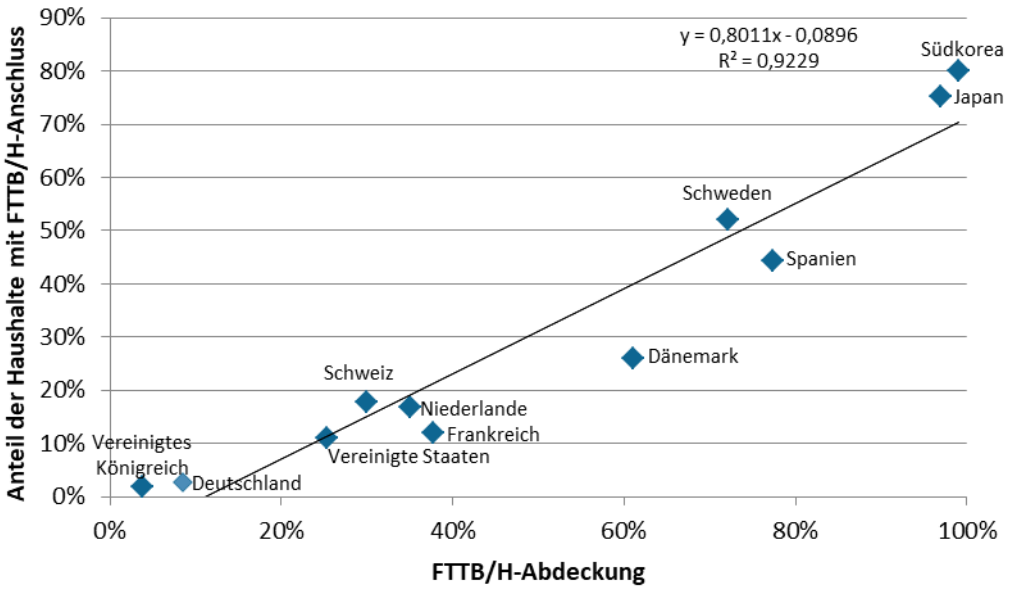
Mit Blick auf die Abdeckung und Nutzung gigabitfähiger Infrastrukturen haben die Länder profitiert, in denen in der Vergangenheit HFC-Infrastrukturen ausgebaut worden sind, da deren Aufrüstung weniger kostenintensiv ist als die Neuverlegung von Glasfaser.

Es ist zu beobachten, dass in Ländern mit einer Quasivollabdeckung mit FTTB/H wie Korea und Japan die Zahl der Kabelkunden im Zeitablauf rückläufig ist. In Dänemark plant mit TDC der erste Anbieter mit umfangreichen Kabelnetzen diese mit Glasfaser zu überbauen und dann abzuschalten. Dies könnte daran liegen, dass die Endkunden in sehr weit entwickelten Breitbandmärkten mit hohen Ansprüchen an Bandbreiten, Symmetrie und Qualität Anbieter mit leistungsstärkeren FTTB/H-Netzen gegenüber Breitbandkabelanbietern bevorzugen. Entsprechend kann es aufgrund der wachsenden Ansprüche der Nachfrager für Kabelnetzbetreiber erforderlich werden, die Glasfaser in

ihren Netzen noch näher zu den Endkunden zu führen und selbst zu Glasfaseranbietern zu transformieren. Hinzu kommt, dass das lineare Fernsehen, welches für viele Kabelnetzbetreiber weiterhin eine relevante Umsatzquelle darstellt, zunehmend an Relevanz verliert und sich damit der Handlungsdruck auf die Kabelnetzbetreiber erhöht.

Der Vergleich von FTTB/H-Verfügbarkeit und -Take-up legt nahe, dass die Kunden bei einer hohen FTTB/H-Verfügbarkeit auch tatsächlich FTTB/H-Anschlüsse nachfragen. Diese Beobachtung weist darauf hin, welche hohe Relevanz es offensichtlich hat, wenn sich die Bemühungen bei der Massenvermarktung auf FTTB/H-Anschlüsse konzentrieren, was gerade bei national tätigen Anbietern häufig erst dann der Fall ist, wenn eine hinreichende Anzahl an Haushalten erschlossen ist. Gleichzeitig fällt auf, dass die durchschnittliche Nachfrage dem Angebot in einigen der von uns betrachteten 12 Länder dem Angebot hinterherhinkt. Diese ist in Abbildung 4-2 durch eine diagonale Gerade gekennzeichnet. Es fällt auf, dass in Frankreich die Take-Up Rate von FTTB/H unterproportional ist. Gleiches gilt für Spanien und Dänemark, während in Schweden und der Schweiz der FTTB/H-Take-up vergleichsweise hoch ist.

Abbildung 4-2: Anteil der mit FTTB/H erschlossenen Haushalte und der gebuchten FTTB/H-Anschlüsse



Quelle: WIK basierend auf Daten der OECD, der EU-Kommission und eigenen Berechnungen.

4.2 Einflussfaktoren auf die Ausbaugeschwindigkeit

Auf Tiefbaukosten entfallen bis zu 80–90 % an den gesamten Kosten des FTTB/H-Ausbaus.[273] Wesentliche Parameter in diesem Kontext sind die Verlegemethoden im Zusammenspiel mit der Bodenbeschaffenheit. Darüber hinaus spielt auch die Topographie für die Ausbaukosten eine relevante Rollen.

Oberirdische Verlegung

In Ländern wie Japan, Südkorea und Spanien werden Glasfasern überwiegend oberirdisch verlegt, was sowohl kostengünstig als auch vergleichsweise schnell möglich ist. In Deutschland gibt es zu oberirdischer Verlegung nur wenige Projekte, obwohl alleine der TDG rund 3 Mio. Masten zur Verfügung stehen, die grundsätzlich für eine oberirdische Verlegung in Betracht kommen könnten.[274] Durch oberirdische Verlegung sind, wenn vorhandene Masten und Aufhängungen genutzt werden können, Einsparungen von 70 % bis 85 % gegenüber der konventionellen Grabenverlegung möglich.[275] Ein Austauschen der Leitungen ist aus Witterungsgründen zumeist nach 12-15 Jahren nötig.[276] Da davon auszugehen ist, dass innerhalb eines solchen Zeitraums Möglichkeiten entstehen, im Rahmen von anderweitigen Baumaßnahmen die Kabel unter die Erde zu bringen, muss eine oberirdische Verlegung zu einem späteren Zeitpunkt keine signifikanten Folgekosten für eine unterirdische Verlegung nach sich ziehen.

Unterirdische Verlegung

Beim Tiefbau ist die Bodenbeschaffenheit einer der wesentlichen Punkte, von denen die Methode des Bauverfahrens abhängt. Grundsätzlich erleichtern weichere Böden das Verlegen unterirdischer Kabel, was die Ausbaukosten reduziert. Durch die (Mit-) Nutzung bestehender Leerrohre, Gräben und anderer Infrastruktur können kosten- und zeitsparende Effekte erzielt werden. Ohne diese Nutzung bestehender Rohre oder auch eine oberirdischen Verlegung sind umfassende Tiefbauarbeiten nötig. In diesem Bereich sind die Kapazitäten jedoch knapp.[277]

---

273 Vgl. Jay, S.; Neumann, K-H.; Plückebaum, T. (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf. WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 359.

274 Vgl. Wagner, G. von (2018): Oberirdische Glasfaserleitungen noch schneller zum Kunden. In: blog.telekom. 04.09.18. Elektronisch verfügbar unter: https://www.telekom.com/de/blog/netz/artikel/glasfaser-holzmasten-anschlussbox-538154

275 Vgl. Wernick, C.; Henseler-Unger, I. (2016): Erfolgsfaktoren beim FTTB/H-Ausbau. Studie von WIK-Consult für den BREKO. Elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2016/WIK-Studie_-_Erfolgsfaktoren_FTTB-FTTH-Ausbau.pdf

276 Vgl. Breitband.NRW (2017): Alternative Verlegemethoden für den Glasfaserausbau – Hinweise für die Praxis. Elektronisch verfügbar unter: https://www.gigabit.nrw.de/images/PDFs/Leitfaden/alternative-verlegemethoden-fuer-den-glasfaserausbau.pdf

277 Vgl. 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 von WIK-Consult für den BREKO Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. Elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2018/WIK-Tiefbaustudie.pdf

Es fällt auf, dass in einigen Ländern (Spanien, Asien) enorme Zuwachsraten bei der Zahl der mit FTTB/H erschlossenen Haushalte erreicht werden konnten. In diesem Zusammenhang spielt ebenfalls die Wahl der Verlegemethode sowie das Vorhandensein und der Zugang zu Leerrohren eine wichtige Rolle. Gleichzeitig setzt dies eine schnelle Genehmigungspraxis der betroffenen Kommunen und Kreise[278] und das Vorhandensein ausreichender Bau- und Materialkapazitäten voraus. Letztere stellen in den betrachteten Länder einen geringeren Engpassfaktor als in Deutschland dar.

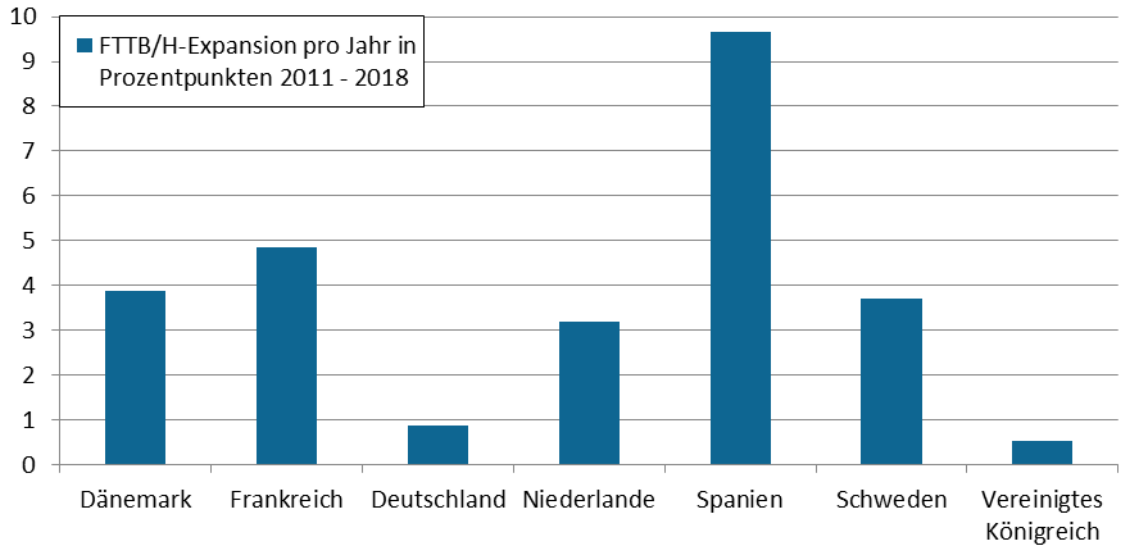
Einen sehr schnellen Ausbau kann Spanien verzeichnen. Hier wuchs die Zahl der mit FTTB/H-erschlossenen Haushalte zwischen 2011 und 2018 um durchschnittlich 9,7 % p.a.. Auch in Frankreich sehen wir ein starkes durchschnittliches Wachstum von 4,9%. Da in Dänemark und Schweden im Jahr 2011 bereits knapp unter bzw. über 40 % der Haushalte mit FTTB/H erschlossen waren, lagen die Wachstumsraten in diesen Ländern im Betrachtungszeitraum bei 3,9 bzw. 3,7 %. In Deutschland und in UK, wo sich der Ausbau zwischen 2011 und 2018 hingegen stark auf FTTC konzentriert hat, betrug die durchschnittliche Expansion 0,9 bzw. 0,5 % p.a. Zuletzt ist jedoch eine Dynamisierung des FTTB/H-Ausbaus in Deutschland zu beobachten. So stieg die FTTB/H-Verfügbarkeit von Mitte 2018 auf Mitte 2019 um 2 Prozentpunkte (von 8,5% auf 10,5% der Haushalte)[279] und im zweiten Halbjahr 2019 um weitere 1,3 Prozentpunkte.[280]

278 Sofern diese in vergleichbarem Maße wie in Deutschland etabliert ist.

279 Vgl. Digital Agenda Key Indicators der EU-Kommission

280 Siehe https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2019.pdf?__blob=publicationFile

Abbildung 4-3: Durchschnittliche Expansion der FTTB/H-Verfügbarkeit auf Haushaltsebene



Quelle: WIK basierend auf Daten der EU.

4.3 Internetnutzung im Festnetz

Der globale Datenverkehr im Fest- und Mobilfunknetzen steigt aktuell jedes Jahr um mehr als 25 % an.[281] Neben immer mehr Internetnutzern in Entwicklungsländern wird dies auch von der immer größeren Verbreitung von datenintensiven Diensten wie Videostreaming in den entwickelten Ländern getrieben. 2018 wurden in Deutschland knapp über 100 GB pro Monat pro Festnetzanschluss abgewickelt.[282] Andere Länder liegen deutlich über diesem Wert, etwa Dänemark mit mehr als 180 GB pro Haushalt pro Monat.[283]

Da ein Großteil des Internetverkehrs aktuell auf Videodienste entfällt[284], kann ein unterschiedlich hoher Nutzungsgrad dieser Dienste einen großen Unterschied im Datenverkehrsaufkommen eines Landes machen. Der Anteil der Nutzer von Online-Videodiensten unter den gesamten Internetnutzern lag 2018 in einigen Staaten bei über 90 %, in Deutschland bei 81 %. Dies beeinflusst auch die Datennutzung in den entsprechenden Ländern. Der relativ geringe Anteil der Videonutzer im hochvernetzten Japan (77 %) ist womöglich durch die relativ alte Bevölkerung zu erklären.

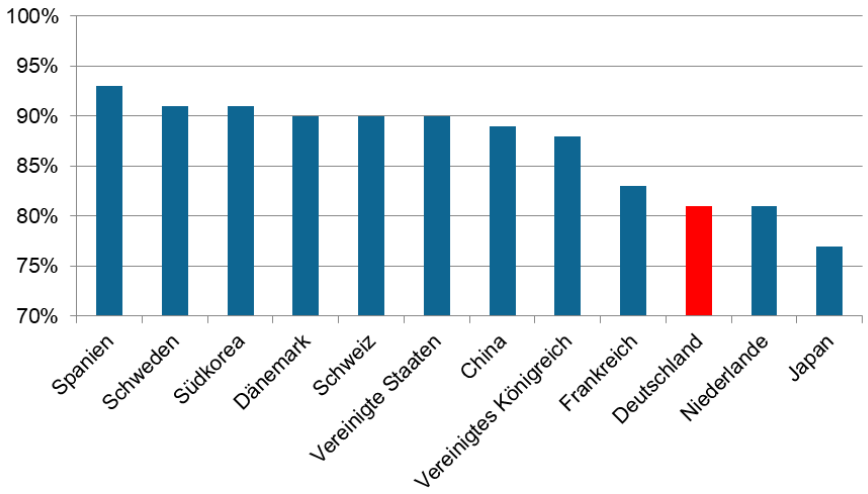
281 Vgl. Cisco (2019): Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022 White Paper. Elektronisch verfügbar unter: https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html

282 Vgl. Bundesnetzagentur (2019): Jahresbericht 2018. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.html

283 Vgl. Energistyrelsen (2019): Telestatistiken. Elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/ansvarsomraader/telepolitik/tal-paa-teleomraadet

284 Cisco schätzt in seinem Visual Networking Index, dass sich der Anteil des für Internet Video (ohne IPTV) aufgewendeten Datenvolumens am gesamten weltweiten Internettraffic von 55% in 2017 auf 71% in 2022 erhöhen wird. Siehe: https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html

Abbildung 4-4: Anteil der Internetnutzer, die online Videos konsumieren, 2018



Quelle: WIK basierend auf Daten des Globalwebindex via datareportal.com.

Ein Effekt, der einen großen Einfluss auf den starken Anstieg des Video-Internetverkehrs hat, ist das sogenannte „cord cutting“, also die Praxis immer weniger traditionelles (Pay-)TV via Satellit, Kabel oder Antenne zu konsumieren und stärker auf über das Internet übertragene Videoinhalte (z.B. Netflix, Amazon Video, YouTube) zu setzen. Schon 2017 sah Cisco einen 72 % höheren Datenkonsum bei Haushalten, die „cord cutting“ betreiben.[285] In den USA schon länger prävalent, wird dieses Phänomen in Europa als sehr heterogen und von den Gegebenheiten der nationalen Märkte abhängig beschrieben.[286]

Ein Treiber, der auf die Breitbandnutzung in Europa in zunehmendem Maße wirken könnte, ist die Verlagerung von Premium-Sportrechten auf Internetplattformen wie DAZN und Amazon Prime. So wurde jüngst bekannt, dass die Fußball Champions League in Deutschland ab der Saison 2021/2022 zu großen Teilen nur noch über die beiden o.g. Online-Videoportale ausgestrahlt wird.[287] Gleiches gilt für die Fußballeuropameisterschaft im Jahr 2024, an der sich MagentaTV die exklusiven Rechte gesichert hat.[288]

285 Vgl. Cisco (2019): Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017-2022 White Paper. Elektronisch verfügbar unter: https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html

286 Vgl. European Audiovisual Observatory (2019): Pay AV services in Europe – The state of play. Elektronisch verfügbar unter: https://www.obs.coe.int/de/web/observatoire/home/-/asset_publisher/9iKCxBYgiO6S/content/europe-is-not-cord-cutting-right-across-the-board?_101_INSTANCE_9iKCxBYgiO6S_viewMode=view/

287 http://www.quotenmeter.de/n/114422/champions-league-ab-2021-bei-dazn-und-amazon-was-bedeutet-das-fuer-die-fussballfans

288 https://www.horizont.net/medien/nachrichten/jetzt-offiziell-deutsche-telekom-sichert-sich-exklusive-tv-rechte-fuer-fussball-em-2024-178464

Über Crowdsourcing gemessene Ist-Internetgeschwindigkeiten im Festnetz-Breitband weisen typischerweise in Ländern, in denen eine hohe Verfügbarkeit und Nutzung von FTTB/H- und Kabelbreitbandanschlüssen beobachtbar ist, die höchsten Werte aus. Dies hat einerseits kapazitative Gründe, da entsprechende Anschlussnetze höhere Bandbreiten ermöglichen.[289] Zum anderem fokussieren die Anbieter von besonders leistungsfähigen Zugängen ihre Vermarktungsaktivitäten in der Tendenz auch auf deutlich höhere Bandbreiten. So haben reine FTTB/H-Anbieter häufig keine Bandbreiten unter 100 Mbit/s mehr im Portfolio, teilweise liegt der Einstiegstarif sogar noch deutlich höher.[290] Auch die Zuverlässigkeit, mit der die beworbene Geschwindigkeit den Endkunden erreicht, ist bei FTTB/H höher als bei kupfer- und kabelbasierten Anschlüssen, insbesondere wenn es sich um Point-to-Point-Infrastrukturen handelt.[291]

Ein Blick auf Daten von Internet-Geschwindigkeitsmessungen[292] bei Endnutzern untermauert diese Hypothese. Im Vereinigten Königreich und Deutschland, wo die Incumbents eher auf FTTC setzen, liegen diese mit durchschnittlichen Geschwindigkeiten deutlich unter 100 Mbit/s klar hinter Vorreitern wie Südkorea zurück.

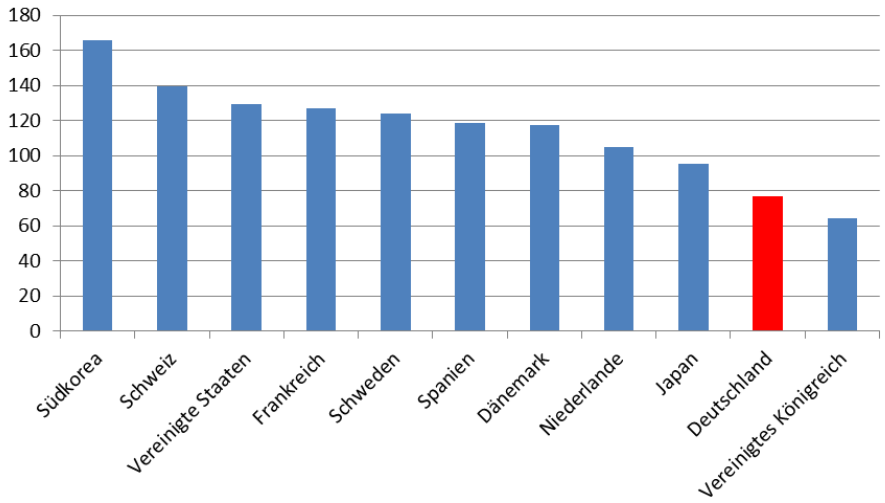
289 Gleichwohl können die gemessenen Bandbreiten auch bei potentiell gigabitfähigen Netzen in der Praxis deutlich niedriger liegen, bspw. wenn sich mehrere Nutzer die vorhandene Bandbreite aufgrund der shared-medium Charakteristika mancher Übertragungstechnologien teilen oder wenn Kapazitätsengpässe im Backhaul bestehen.

290 Als anekdotisches Beispiel kann hier der deutsche reine FTTB/H-Anbieter Deutsche Glasfaser dienen, der Stand November 2019 für Neukunden keine Anschlüsse unter 300 Mbit/s im Download (150 Mbit/s im Upload) mehr vertreibt. Siehe: https://www.deutsche-glasfaser.de/tarife/

291 Vgl. Fibre-Systems.com (2018): FTTH Council Europe calls for end to misleading fibre advertising. Elektronisch verfügbar unter: https://www.fibre-systems.com/news/ftth-council-europe-calls-end-misleading-fibre-advertising

292 Die Daten basieren auf Geschwindigkeitsmessungen von Speedtest.net (Ookla), die mit mehr als 7000 Servern in über 190 Ländern weltweit Nutzergeschwindigkeiten messen. Damit ein Land im Ranking auftaucht müssen im entsprechenden Monat mindestens 300 Messungen unterschiedlicher Nutzer aus dem entsprechenden Land durchgeführt worden sein, bei den größeren Ländern sind es jedoch deutlich mehr. Insgesamt wurden in den 13 Jahren seit Ookla Messungen durchführt über 26 Milliarden Speedtests durchgeführt. Siehe: https://www.speedtest.net/global-index/about

Abbildung 4-5: Gemessene Internetgeschwindigkeit im Festnetz in Mbit/s, Oktober 2019



Quelle: WIK basierend auf Daten von Speedtest.net.

Auffallend ist, dass die durchschnittlichen Geschwindigkeiten in Japan vergleichsweise gering sind, obwohl in Japan die große Mehrheit der Endkunden FTTB/H-Anschlüsse nutzt. Da in Japan überwiegend Produkte mit Geschwindigkeiten von 1 Gbit/s und mehr vermarktet werden, könnte dies ein Indiz dafür sein, dass die in Japan genutzten Netzinfrastrukturen aktuell an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen. Die Ursache hierfür kann dabei sowohl in den Anschluss- als auch in den Backhaulinfrastrukturen liegen.

Neben der reinen Geschwindigkeit des Internetanschlusses sind auch niedrige Latenzzeiten für viele zukünftige Anwendungen von hoher Relevanz. Ein Anwendungsfeld sind cloudbasierte Gaming-Anwendungen, bei denen Spielinhalte direkt aus dem Internet gestreamt werden und die Spieldateien nicht mehr auf dem Endgerät des Nutzers installiert sind[293] oder E-Health-Anwendungen, bei denen Patienten von Ärzten in Echtzeit überwacht und ggf. auch fernbehandelt werden können. Auch Videokommunikation, etwa für Arbeitnehmer im Home Office, bedarf geringer Latenzzeiten.

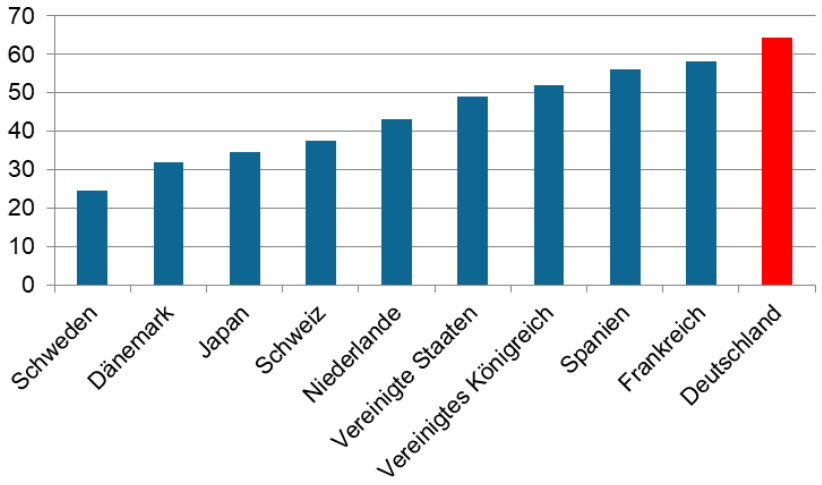
FTTB/H-Netzarchitekturen bieten niedrigere Latenzen als DSL- oder Kabelnetze, weshalb sie insbesondere in ländlichen Gegenden, in denen noch mehr Anwendungsfälle, z.B. für E-Health, als im städtischen Raum existieren, wichtig sind.[294]

293 Der prominenteste Anbieter eines solchen Services ist Google mit Google Stadia. Der Anbieter arbeitet ebenfalls an Möglichkeiten Latenzzeiten auf technischem Wege zu reduzieren, siehe: https://www.pcgamer.com/google-says-stadia-will-be-faster-than-local-gaming-hardware-in-two-years/

294 Vgl. Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment. Studie von WIK-Consult für Ofcom, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf

Da es keine aussagekräftigen internationalen Vergleichsdaten zur Latenz im Festnetz gibt[295] und diese in unterschiedlichen Quellen auch unterschiedlich definiert ist[296], ist es schwer, eine Aussage über die Latenz in den vorhandenen Netzen in den verschiedenen Ländern zu treffen. Einen gewissen Rückschluss kann die in Geschwindigkeitsmessungen ermittelte Paketumlaufzeit (Round Trip Time) bieten, die die Zeit angibt, die ein Datenpaket benötigt, um von der Quelle zum Ziel und wieder zurück zu kommen.[297] Diese kann ein Indikator für die Latenz sein (je nach Definition von Latenz), ist mit dieser jedoch nicht gleichzusetzen bzw. aus dieser einfach herzuleiten, unter anderem da es eine asymmetrische Latenz zwischen „Hin- und Rückweg" eines Pakets geben kann.[298] Ein Vergleich der Paketumlaufzeiten zeigt jedoch sehr niedrige Werte für die skandinavischen Länder, während diese in Deutschland eher hoch sind.

Abbildung 4-6: Gemessene Paketumlaufzeit[299] (Round Trip Time) in ms, 2019



Quelle: WIK basierend auf Daten des M-Lab.[300]

295 Einzig die britische Regulierungsbehörde Ofcom misst systematisch die Latenz in den Netzen der verschiedenen Anbieter des Vereinigten Königreichs im Home Broadband Report, siehe: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0020/147332/home-broadband-report-2018.pdf

296 Ofcom definiert im Home Broadband Report Latenz als die Zeit die ein Datenpaket bis zu einem Drittserver benötigt und wieder zurück. Andere Quellen sprechen nur von einem Weg bis zum Ziel (ohne Rückweg), siehe: https://www.ip-insider.de/was-ist-latenz-latency-a-832695/

297 https://www.computerweekly.com/de/definition/Round-Trip-Time-RTT-Paketumlaufzeit

298 https://www.callstats.io/blog/what-is-round-trip-time-and-how-does-it-relate-to-network-latency

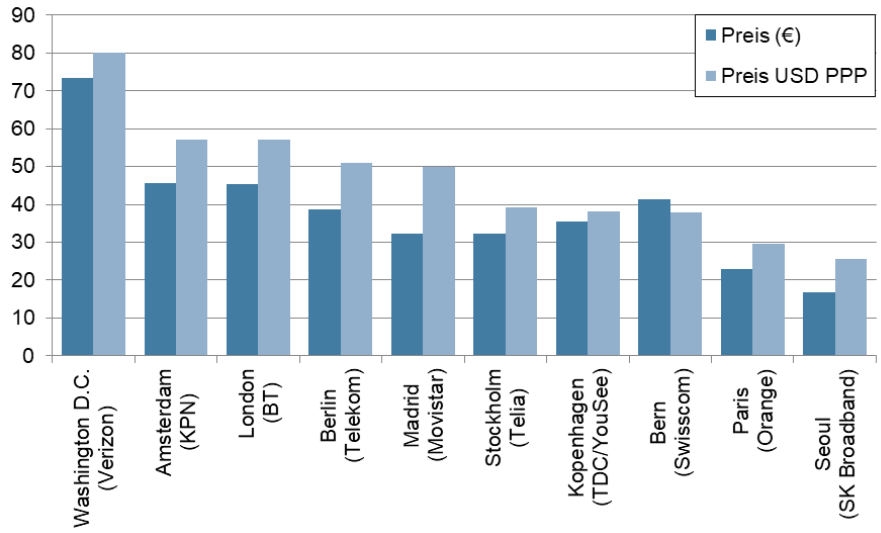
299 Südkorea wurde aufgrund einer geringen Anzahl an Messungen nicht aufgenommen.

300 https://www.measurementlab.net/

4.4 Endkundenpreise und Zahlungsbereitschaften

Auch bei der Nachfrage und Zahlungsbereitschaft gibt es Unterschiede. In Anbetracht der unterschiedlichen Entwicklungsgrade in puncto Technologieverfügbarkeit haben wir die um Kaufpreisparitäten korrigierten Preise für einen Double Play 100 Mbit/s-Anschluss miteinander verglichen. (vgl. Abbildung 4-7).

Abbildung 4-7: Preise für einen Double Play 100 Mbit/s-Anschluss in ausgewählten Metropolen, September 2019[301]



Quelle: WIK.

Die Preise beziehen sich auf das Produkt MagentaZuhause L der TDG mit einer Geschwindigkeit von 100/40 Mbit/s und unbeschränkter Datennutzung sowie auf vergleichbare Produkte der Marktführer/Incumbents in den anderen betrachteten Ländern.[302] Entsprechend stellen diese einen marktgängigen, aber nicht unbedingt den niedrigsten Preis dar. Sie verstehen sich mit Verrechnung von Sonderaktionen und Neukundenrabatten auf die Mindestvertragslaufzeit sowie ohne Bündelrabatte, Installationskosten oder möglicherweise anfallende Routermieten.

Als Geschwindigkeit wurde 100 Mbit/s (unabhängig von der verwendeten Technologie) im Download zugrunde gelegt, inkl. Telefonie. Während die Preise in Washington und Seoul deutlich abweichen, sind diese in den europäischen Ländern in etwa auf ver-

301 Da keine Leitung mit 100 Mbit/s zur Auswahl stand, wurde im Falle von Orange eine 300/300 Mbit/s- (günstigste Glasfaserleitung) und im Falle der Swisscom eine 200/200 Mbit/s-Leitung zugrunde gelegt. Der Preis in den USA versteht sich ohne etwaige Gebühren und Abgaben. Laut Website von Verizon kann mit Gebühren in Höhe von etwa $13,27 pro Monat gerechnet werden.

302 Für Japan und China wurden aufgrund fehlender Transparenz keine Daten erhoben.

gleichbarem Niveau. Deutschland nimmt hierbei einen Platz im Mittelfeld ein, wobei zu beachten ist, dass es sich um ein xDSL-basiertes Produkt und nicht, wie in den meisten anderen Hauptstädten, um ein glasfaserbasiertes Produkt mit ggf. besseren qualitativen Eigenschaften, z.B. in puncto Latenzzeiten oder Uploadraten, handelt.

Die günstigsten Preise bei gängigen Bandbreiten werden in Deutschland über Kabel-Internet bereitgestellt; sofern es dem Nutzer zur Verfügung steht, liegt das Preisniveau teilweise mehr als 30 % unter dem Wert beim xDSL-Incumbent.[303] Der Aufpreis, den der Incumbent in Deutschland gegenüber solchen alternativen Angeboten realisieren kann, ist höher als in anderen Ländern. Grundsätzliche Befunde, wie das äußerst hohe Preisniveau in den USA, mittlere Preisniveaus etwa in Skandinavien und günstiges Festnetz-Breitband bspw. in Frankreich oder Südkorea, werden in weiteren Studien bestätigt.[304]

4.5 Exkurs: Einflussfaktoren auf den FTTB/H Ausbau in Europa[305]

Im Rahmen eines Exkurses haben wir mögliche Einflussfaktoren auf den Ausbau von FTTB/H in Europa mittels einer ökonometrischen Analyse untersucht im Zeitraum 2011-2017 untersucht.[306] Dies dient der Identifikation struktureller Faktoren, die für den FTTB/H-Ausbau von hoher Bedeutung sind. Im Rahmen unserer Analyse haben wir sowohl die Veränderungen im Zeitverlauf (Within-Variation), also den zusätzliche Ausbau von FTTB/H-Anschlüssen in den betrachteten Ländern sowie die Unterschiede zwischen den Ländern (Between-Variation) untersucht. Beide können durch unterschiedliche Ursachen hervorgerufen werden und somit unterschiedliche Erklärungsansätze für den zu beobachtenden FTTB/H-Ausbau liefern.

Mit Blick auf die Veränderungen im Zeitablauf zeigen unsere Analysen, dass sich die Bevölkerungsdichte erwartungsgemäß positiv auf den FTTB/H-Ausbau auswirkt. Je höher diese ist, desto größer sind die Zuwachsraten. Mit Blick auf die Auswirkungen der Kabelabdeckung auf die jährlichen Änderungsraten des FTTB/H-Ausbaus ergibt sich ein glockenförmiger Zusammenhang, der in Abbildung 4-8 dargestellt ist. Aufgrund des nicht-linearen Zusammenhangs steigt mit zunehmender Kabelabdeckung der FTTB/H-Ausbau zunächst an und erreicht bei 0.5 sein Maximum. Danach verlangsamt sich das Tempo wieder, wobei der Zusammenhang zwischen beiden Größen im positiven

---

303 Vergleich der Produkte Red Internet & Phone 100 Cable von Vodafone und MagentaZuhause L der Telekom am 09.12.19. Zweijahresvertrag mit gemietetem WLAN-Router inkl. aller zu diesem Zeitpunkt laufenden Boni und Aktionen. Durchschnittspreis Vodafone pro Monat: 25,40Euro; Durchschnittspreis Telekom pro Monat: 38,51Euro

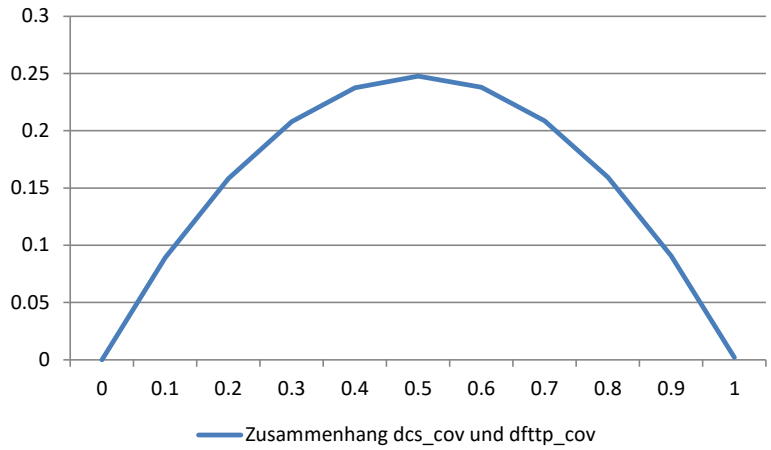
304 Vgl. EU-Kommission (2019): Fixed Broadband Prices in Europe 2018. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/fixed-broadband-prices-europe-2018

305 Eine ausführliche Darstellung des Vorgehens und der empirischen Ergebnisse findet sich im Anhang der Studie.

306 In den Originärdaten und der ausführlichen Darstellung des Vorgehens und der empirischen Ergebnisse im Anhang ist von Fibre to the premise (FTTP) die Rede. Hierunter werden FTTB und FTTH-Anschlüsse verstanden

Bereich verbleibt. Dies bedeutet, dass der größte Zuwachs an FTTB/H-Abdeckung bei einer Kabelabdeckung von 50% erreicht wird.

Abbildung 4-8: Zusammenhang zwischen Kabelabdeckung und FTTB/H-Ausbau



Quelle: WIK.

Die Ergebnisse sollten vor dem Hintergrund der Ausbaukosten und der „relativen“ Marktmacht der Kabelnetzbetreiber interpretiert werden. Verfügen die Kabelnetze nur über eine sehr geringe Abdeckung, spielen diese für die Ausbaustrategie der Telekommunikationsanbieter und insbesondere des Incumbents nur eine untergeordnete Rolle. Daher wird der Ausbau im Zweifelsfall auf Regionen konzentriert werden, die nicht mit Kabelnetzen erschlossen sind und daher ein größeres Endkundenpotential aufweisen. Mit wachsender Netzabdeckung gewinnen die Kabelnetzbetreiber als Wettbewerber hingegen an strategischer Bedeutung, was den beobachteten Anstieg bis zu seinem Peak bei einer Kabelabdeckung von 50% erklärt. Ab diesem Punkt gewinnen die Ausbaukosten als Entscheidungsfaktor an Relevanz. In der Regel sind die Kabelnetze insbesondere in Gebieten mit einer hohen Bevölkerungsdichte (und damit geringen Ausbaukosten) ausgerollt worden. In diesen Gebieten ist ein kommerzieller Ausbau durch zwei Anbieter eher darstellbar als in halbstädtischen oder ländlichen Gebieten mit einer geringen Bevölkerungsdichte.[307] Vor diesem Hintergrund ist zu erwarten, dass Telekommunikationsanbieter ab einer gewissen Bevölkerungsdichte von einem parallelen Ausbau Abstand nehmen, da dieser kommerziell nicht darstellbar ist, weswegen ab einer Kabelabdeckung von 50% der Effekt wieder schwächer wird.

307 Diesen Zusammenhang zeigt für Deutschland auch eine aktuelle Studie des WIK zum Ausbau von paralleln Glasfaserinfrastrukturen, vgl. 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.

Schließlich dürfte auch eine Rolle spielen, dass in einigen der Länder, die über umfangreiche Kabelnetzinfrastrukturen verfügen (z.B. Belgien, UK), die Telekommunikationsnetze (zunächst) über FTTC aufgerüstet worden sind, was in der Variable FTTB/H nicht erfasst wird. Dies erklärt auch die Unterschiede zu anderen Studien die auf den FTTx (d.h. FTTB/H/S/C) und nicht nur auf den FTTB/H-Ausbau rekurrieren.[308]

Wie oben bereits ausgeführt, ist der alleinige Blick auf die Veränderung über die Zeit aufgrund des kurzen Betrachtungszeitraumes und der in einigen Ländern zu Beginn bereits deutlich höheren FTTB/H-Abdeckung als in anderen Ländern zu kurz gegriffen, um die im Sample enthaltenen Informationen vollständig auszuwerten. Daher kommt zusätzlich ein Between Schätzer zum Einsatz. Auf Basis des Suchalgorithmus konnten das um die Kaufkraftparitäten-bereinigte Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, die Abdeckung mit FTTC sowie die Kabelabdeckung als Einflussfaktoren identifiziert werden.

Das Bruttoinlandsprodukt wirkt sich erwartungsgemäß positiv auf den FTTB/H-Ausbau aus. Es besteht eine positive Korrelation mit der Bevölkerungsdichte, so dass sie implizit den darin enthaltenen Informationsgehalt zum Teil mitabbildet. Im Rahmen der BE-Schätzung beinhaltet das Bruttoinlandsprodukt jedoch einen besseren Erklärungsgehalt als die Bevölkerungsdichte.[309] Dies bedeutet, dass das BIP pro Kopf für den FTTB/H-Ausbau von höherer Relevanz als die Bevölkerungsdichte ist.

Im Gegensatz zur Betrachtung über die Zeit ist für die Unterschiede zwischen den Ländern neben der Abdeckung mit DOCSIS auch die FTTC-Abdeckung relevant. Während die Abdeckung mit Kabel den FTTB/H-Ausbau weiterhin positiv beeinflusst, wirkt sich die Abdeckung mit FTTC negativ aus. Je höher die FTTC-Abdeckung in einem Land ist, desto geringer fällt das Ausbautempo mit FTTB/H in diesem Land aus, was auf eine Substitutionsbeziehung zwischen FTTC und FTTB/H bzgl. des Breitbandausbaus schließen lässt. Während DOCSIS – zumindest bis zu einem gewissen Grad – den Ausbau befördert, senkt die Verfügbarkeit von FTTC die Ausbauaktivitäten für FTTB/H.

Dieser Trend dürfte insbesondere drei Faktoren geschuldet sein. Zum einen ist davon auszugehen, dass Unternehmen die in FTTC investiert haben, ihre Investitionen zunächst amortisieren möchten und daher Folgeinvestitionen in FTTB/H möglichst in die Zukunft verschieben. Darüber hinaus dürfte im Betrachtungszeitraum auch der nachfrageseitige Druck für Folgeinvestitionen für FTTC-Anbieter eher gering gewesen sein. Schließlich ist zu beobachten, dass in den Ländern, in denen der Incumbent im Betrachtungszeitraum eine FTTC-Strategie verfolgt hat, FTTB/H-Ausbauten durch

---

308 Vgl. z.B. Queder, F.; Stronzik, M.; Wernick, C. (2019): Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTX-Infrastrukturen in Europa, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 442, Bad Honnef, Juni 2019

309 Wird die Bevölkerungsdichte zusätzlich als Erklärungsvariable aufgenommen, bleiben die Ergebnisse nahezu unverändert, wobei die Bevölkerungsdichte insignifikant ist.

alternative Anbieter wenn überhaupt eher regional konzentriert in kleinerem Umfang und nicht in großer Skalierung auf nationaler Ebene stattgefunden haben.

4.6 Zwischenfazit

Unsere Analyse zeigt, dass in Deutschland im Vergleich mit den anderen benachbarten Ländern überproportional viele Kunden noch xDSL Anschlüsse nutzen. Dies hat verschiedene Ursachen: Zunächst ist die FTTB/H-Verfügbarkeit in Deutschland (noch) gering. Der Fokus der Ausbauaktivitäten der TDG und vieler Wettbewerber lag in den letzten Jahren auf FTTC. Da die TDG und ihre national tätigen alternativen Wettbewerber aufgrund der geringen Abdeckung mit FTTB/H nur einen kleinen Teil der Bevölkerung mit entsprechenden Breitbandprodukten versorgen können, wird FTTB/H von den großen Anbietern mit umfangreichen Marketing- und Vertriebsbudgets auch kaum beworben, was die Nachfrage zumindest nicht befördert. Schließlich kommt hinzu, dass dort wo die Kunden über Zugänge zu mit Vectoring und Supervectoring aufgerüsteten Kupfernetzen verfügen, aktuell (noch) wenig nachfrageseitiger Druck für die Bereitstellung sehr hoher Bandbreiten besteht.

Gleichwohl weisen die Vertriebserfolge regional tätiger Glasfaseranbieter wie auch die der Kabelnetzbetreiber darauf hin, dass in Deutschland auch sehr schnelle Bandbreiten vermarktet werden können. Die zwar steigende aber im Vergleich weiterhin unterdurchschnittliche FTTB/H Take-up Rate lässt sich insbesondere durch die geringe Take-up Rate des Incumbents erklären. In Summe sehen wir daher keine Indizien, dass die Nachfrage nach FTTB/H in Deutschland grundsätzlich geringer ist als in anderen Ländern. Auch das Preisniveau für Festnetzbreitband bewegt sich auf vergleichbarem Niveau wie im europäischen Durchschnitt.

Die geringe FTTB/H-Durchdringung in Deutschland ist in Teilen strukturell bedingt. Der vergleichsweise gute Zustand der Kupferinfrastruktur hat in Kombination mit relativ kurzen Leitungslängen die FTTC-Ausbaustrategie des Incumbents erst ermöglicht. Hinzu kommt, dass aufgrund fehlender Leerrohrinfrastrukturen, strengen Vorgaben bei der Wahl der Verlegemethoden, z.T. langfristigen Genehmigungsverfahren, Ressourcenengpässen beim Tiefbau und einem vergleichbar hohen Anteil von Haushalten im ländlichen Raum die Ausbaukosten für FTTB/H in Deutschland überproportional hoch sind. Die Investitionen in FTTC wurden schließlich auch durch regulatorische Entscheidungen und die Förderpolitik bis zum Jahr 2018 begünstigt. Das Kalkül war hierbei, in einem überschaubaren Zeitraum für einen relativ großen Teil der Bevölkerung qualitative Verbesserungen beim Festnetzbreitbandzugang zu erreichen.

Auffällig ist, dass sich mit Dänemark und Schweden zwei Länder bei der FTTB/H-Nutzung und Verfügbarkeit in der Spitzengruppe positionieren konnten, die aufgrund ihrer Topographie und Besiedelungsstruktur nicht unbedingt hierfür prädestiniert erscheinen. In beiden Ländern hat der FTTB/H-Ausbau relativ früh begonnen. In beiden

Ländern haben kommunale Unternehmen oder bürgernahe Initiativen beim Ausbau eine wichtige Rolle gespielt. Befördert wurde der Ausbau zusätzlich durch ein vergleichsweises starkes Engagement und Interesse der Bevölkerung, was sich in hohen Zahlungsbereitschaften bei den Anbindungskosten (Schweden) und der weiten Verbreitung von Genossenschaftsmodellen beim FTTB/H-Ausbau (Dänemark) niederschlägt. Am vergleichbarsten mit Deutschland erscheint die Entwicklung im Vereinigten Königreich, wo durch den Incumbent ebenfalls eine FTTC-Strategie verfolgt wurde und sich der Fokus wie in Deutschland jetzt auch in Richtung FTTB/H verschiebt. In Anbetracht dieser Ergebnisse gehen wir in den Kapitel 8.1 und 8.2 detaillierter auf die Erfahrungen in UK und Dänemark ein.

5 Angebots- und nachfrageseitige Einflussfaktoren auf die nationalen Mobilfunkmärkte

In Tabelle 5-1 haben wir die in Kapitel 3 erhobenen Indikatoren zu den nationalen Mobilfunkmärkten gegenübergestellt.

Im Folgenden gehen wir näher auf die einzelnen Indikatoren ein.

Tabelle 5-1: Übersicht über wesentliche Indikatoren des Mobilfunkmarktes[310]

	Angebotsseitige Faktoren				Nachfrageseitige Faktoren	
	Anzahl der Netzbetreiber	4G-Abdeckung der Haushalte durch mind. 1 Netzbetreiber	Auf Endgeräten gemessene zeitliche Verfügbarkeit von 4G	Gemessene durchschnittliche Geschwindigkeit (4G, in Mbit/s)	Anzahl der mobilen Breitband-anschlüsse je 100 Einwohner	Durchschnittliche Datennutzung (pro mobilem Breitband-anschluss pro Monat)
Dänemark	4	100%	89%	34,6	135,7	7,64 GB
Deutschland	3	98%	77%	22,6	82,8	2,55 GB
Frankreich	4	99%	80%	25,2	88,5	5,64 GB
Japan	4	99%	96%	33,0	172,3	4,32 GB
Niederlande	3	100%	93%	42,4	116,2	2,58 GB
Schweden	4	100%	91%	30,8	124,4	7,32 GB
Schweiz	3	99%	90%	35,2	94,6	6,09 GB
Spanien	4	100%	87%	24,8	98,4	2,83 GB
Südkorea	3	99%	98%	52,4	112,6	6,49 GB
Vereinigte Staaten	4	100%	90%	21,3	144,4	5,39 GB
Vereinigtes Königreich	4	100%	85%	21,7	99,5	3,36 GB
Durchschnitt	-	99%	89%	31,3	115,4	4,93 GB

Quellen: EU und Regulierungsbehörden (Anzahl Netzbetreiber, Haushaltsabdeckung), 2018; Opensignal (Zeitliche Verfügbarkeit von 4G, Geschwindigkeit), 2019; OECD (Anzahl Anschlüsse, Datennutzung), 2018.

310 Aufgrund fehlender Datenpunkte und einer mangelnden Vergleichbarkeit werden die Werte für China nicht in Tabelle 5-1 ausgewiesen.

5.1 Infrastruktur und Abdeckung

5.1.1 5G-Ausbau

Der schnelle kommerzielle Launch von 5G in einigen Staaten hat auch Branchenexperten überrascht. So wurde der Forecast von Ericsson bzgl. der Anzahl der genutzten 5G-Endgeräte für die Jahre 2019 und 2020 stark nach oben korrigiert. Während man im November 2018 noch von einer Markteinführung von 5G in 2020 ausging, geht eine im November 2019 veröffentlichte Studie für das Jahr 2019 bereits von 160 Millionen genutzten 5G-Endgeräten (ohne IoT) aus. Wesentlicher Treiber ist der schnelle und zielgerichtete 5G-Ausbaus in China.[311]

Ein wichtiger Unterschied zwischen den verschiedenen Ländern besteht bei den für 5G genutzten Frequenzen. In Europa wird bei den aktuellen kommerziellen Angeboten in erster Linie der Frequenzbereich 3,4 bis 3,8 GHz genutzt.[312] Im hochfrequenten Bereich wurde das Spektrum von 24,25 bis 27 GHz als Pionierband ausgewiesen.[313] In anderen Ländern, etwa in Asien, aber insbesondere auch in den USA, werden die höheren Frequenzen schon genutzt. In den USA implementieren die beiden großen Anbieter Verizon und AT&T ihre ersten 5G-Zellen mit Millimeterwellen (28 GHz und 39 GHz), was hohe Bandbreiten, aber geringe Reichweiten bedeutet.[314] T-Mobile US geht hingegen einen anderen Weg und nutzt noch niedrigere Frequenzen als die europäischen Staaten. T-Mobile startete sein 5G-Netz Ende 2019 im 600 MHz-Frequenzband, das insbesondere eine relativ hohe Reichweite je Zelle verspricht.[315]

In Europa haben eine niedrige zweistellige Zahl von Anbietern bisher 5G-Netze in Betrieb genommen (Stand: September 2019).[316] Diese operieren jedoch noch nicht „standalone“, sondern setzen auf das bestehende 4G-Netz auf[317]; ein Start in allen EU-

311 Vgl. Ericsson (2018): Ericsson Mobility Report – November 2018. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/491e34/assets/local/mobility-report/documents/2018/ericsson-mobility-report-november-2018.pdf sowie Ericsson (2019): Ericsson Mobility Report – November 2019. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/4acd7e/assets/local/mobility-report/documents/2019/emr-november-2019.pdf

312 5G Observatory (2019): 5G Observatory Quarterly Report 5. S. 35. Elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2019/10/90013-5G-Observatory-Quarterly-report-5_final.pdf

313 Vgl. EU-Kommission (2019): Durchführungsbeschluss (EU) 2019/784 der Kommission vom 14. Mai 2019 zur Harmonisierung des Frequenzbands 24,25-27,5 GHz für terrestrische Systeme, die drahtlose breitbandige elektronische Kommunikationsdienste in der Union erbringen können. Elektronisch verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D0784&from=EN

314 Siehe: https://www.verizon.com/about/our-company/5g/what-frequency-5g

315 Vgl. Wirtschaftswoche Online (2019): T-Mobiles Kampfansage an die Konkurrenz, 03.12.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.wiwo.de/unternehmen/it/5g-netz-fuer-die-ganze-usa-t-mobiles-kampfansage-an-die-konkurrenz/25295514.html

316 http://5gobservatory.eu/observatory-overview/5g-scoreboards/

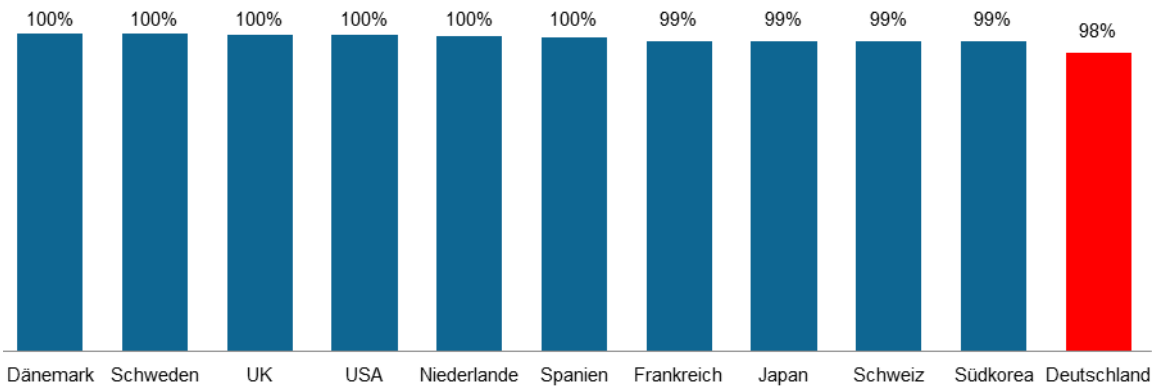
317 Non-standalone 5G, dass auf 4G aufsetzt bietet deutlich höhere Bandbreiten als 4G. In dieser Ausbauvariante konzentriert sich 5G auf die Nutzerebene, während auf der Kontrollebene (z.B. bei der Standortidentifikation des Nutzers) weiterhin 4G-Technologie genutzt wird. In einer Standalone Nutzung können über 5G allerdings deutlich niedrigere Latenzen und ein fortgeschrittenes Network Slicing realisiert werden.
Siehe etwa https://www.rfwireless-world.com/Terminology/5G-NR-deployment-scenarios-or-modes.html und https://www.ericsson.com/en/blog/2019/7/standalone-and-non-standalone-5g-nr-two-5g-tracks

Mitgliedsstaaten ist bis Ende 2020 angestrebt. Generell wird es aber wahrscheinlich noch bis 2022 dauern, bis 5G auch im Standalone-Betrieb verfügbar ist.[318] Einige der Vorteile von 5G (z.B. niedrige Latenzen) sind aktuell noch im Standardisierungsprozess begriffen und daher noch nicht in den aktuellen Netzen implementiert.[319]

5.1.2 4G-Netzverfügbarkeit

Bevor 5G flächendeckend verfügbar ist, werden noch einige Jahre vergehen. Bis dahin bilden LTE- bzw. 4G-Netze das Rückgrat des weltweiten Mobilfunks. Jedoch stehen auch diese Netze nicht immer und überall zur Verfügung. Der typische Weg, Mobilfunkverfügbarkeiten in offiziellen Statistiken darzustellen, ist die Abdeckung von Haushalten. Diese ist in allen untersuchten Ländern relativ hoch, insbesondere die Abdeckung der Haushalte mit dem Netz mindestens eines Mobilfunkanbieters.

Abbildung 5-1: 4G-Netzabdeckung mit mindestens einem MNO, in Haushalten, 2018 (2016 für China, Japan und Südkorea, 2017 für USA)



Quelle: WIK basierend auf Daten der EU und der FCC.

Die Haushaltsabdeckung in Abbildung 5-1 aggregiert die Verfügbarkeit aller in einem Land aktiven Netzbetreiber, d.h. es wird nicht differenziert, ob ein Haushalt nur über einen oder mehrere Netzbetreiber erreichbar ist.

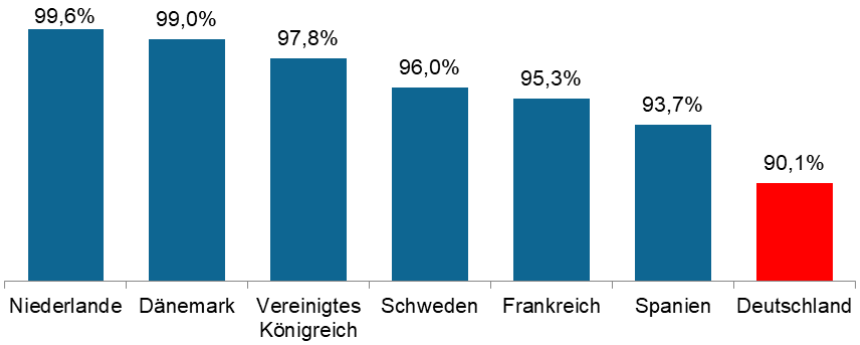
Vergleicht man die Haushaltsabdeckung der Netzbetreiber und bildet hierüber einen Durchschnitt, ergibt sich das in Abbildung 5-2 dargestellte Bild. Hier liegen die Abdeckungszahlen bezogen auf die Haushalte niedriger. Dies kann z.B. daran liegen, dass

318 Vgl. La Rocco, N. (2019): Standalone: 5G mit allen Features soll nicht vor 2022 starten, in: computerbase.de. 15.10.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.computerbase.de/2019-10/5g-standalone-rollout-2022/

319 Vgl. Hill, J. (2019): Siemens installiert erstes privates Standalone-5G-Netz im Industrie-Umfeld, in: cio.de, 04.12.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.cio.de/a/siemens-installiert-erstes-privates-standalone-5g-netz-im-industrie-umfeld,3548134

in einem Land ein kleinerer Betreiber mit vergleichsweise geringerer Abdeckung Mobilfunkdienste (zu ggfls. auch niedrigeren Preisen) anbietet. Auch ein Markt mit starken regionalen Abdeckungsunterschieden zwischen den Betreibern kann einen geringeren Abdeckungsdurchschnitt aufweisen.

Abbildung 5-2: Durchschnittliche 4G-Netzabdeckung der MNOs in einem Land, in Haushalten, 2018



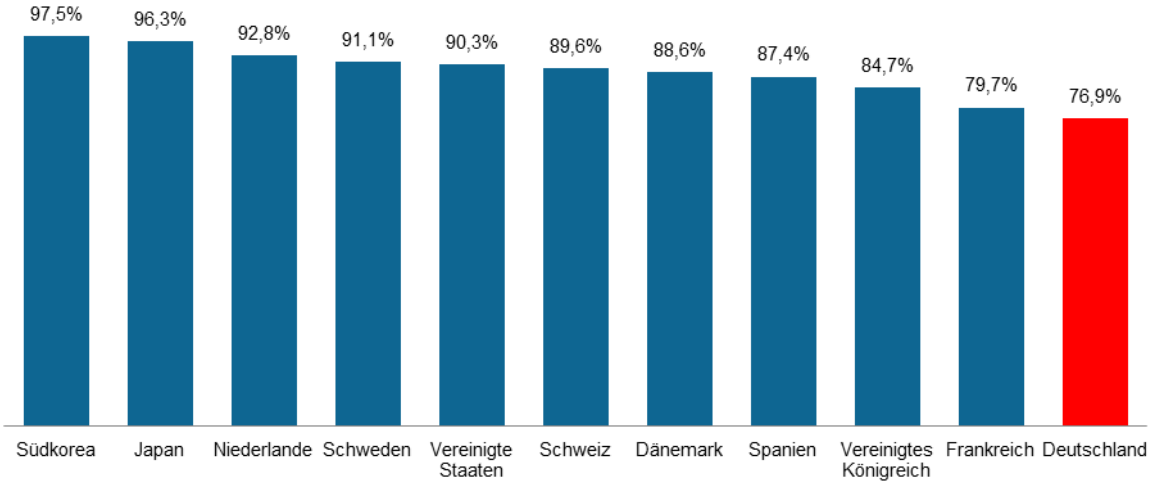
Quelle: WIK basierend auf Daten der EU.

Da Mobilfunk ein nomadischer Dienst ist, der insbesondere auch außerhalb der eigenen vier Wände genutzt wird, ist auch die Abdeckung in der Fläche von Interesse. Für die von uns betrachteten Länder liegen keine vergleichbaren Daten zur Flächenabdeckung vor.

Ein alternativer Ansatz, um die Mobilfunkabdeckung zu vergleichen, besteht in der Auswertung von sogenannten Crowdsourcing-Daten. In Abbildung 5-3 ist die LTE-Netzverfügbarkeit in den von uns betrachteten Fallstudienkandidaten, gemessen am Anteil der Zeit, in dem Opensignal-Nutzern[320] 4G zur Verfügung steht, dargestellt.

320 Das sind Nutzer der Opensignal-App und von ausgewählten, von Opensignal nicht näher spezifizierten, Partner-Apps. Ein Überblick über die genaue Methodologie findet sich hier: https://www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/opensignal_methodology_overview_2019.pdf

Abbildung 5-3: Über Crowdsourcing gemessene LTE Netzverfügbarkeit, Stand Mai 2019



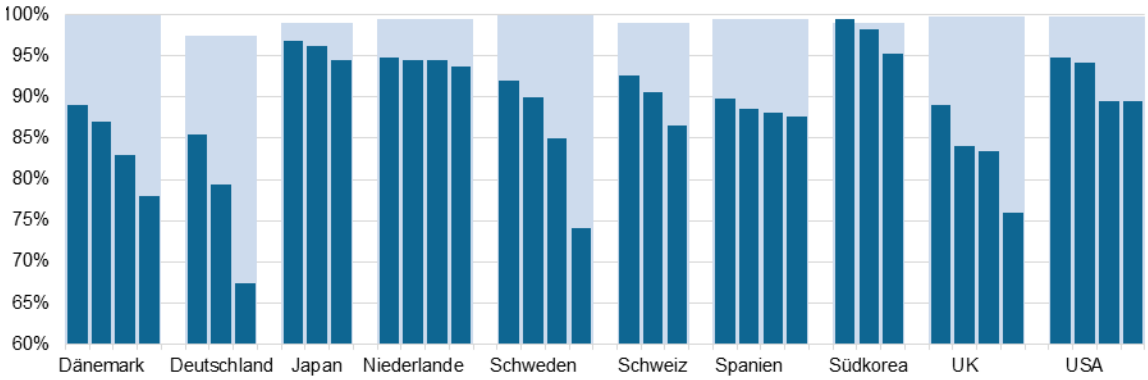
Quelle: WIK basierend auf Daten von Opensignal Daten.[321]

Die Netzverfügbarkeit ist nicht bei allen Netzbetreibern in einem Land gleich, vielmehr gibt es auch hier erhebliche Unterschiede. Insbesondere in Ländern mit vier Mobilfunknetzbetreibern gibt es sehr häufig einen Anbieter, dessen (in Netztests gemessene) LTE-Verfügbarkeit niedriger als die der Konkurrenz ist. Dies kann für einen Nischenanbieter auch eine veritable Marktstrategie darstellen.

Es fällt auf, dass wir in Deutschland relativ große Unterschiede in der gemessenen Netzverfügbarkeit sehen, obwohl es nur drei MNOs gibt. Die LTE-Netzverfügbarkeit der TDG ist höher als die von Vodafone, die wiederum deutlich höher als die der Telefónica ist. Das nachfolgende Diagramm zeigt im Hintergrund die Netzabdeckung in Haushalten mit mindestens einem MNO (wie Abbildung 5-4), während vorgelagert die Netzverfügbarkeit nach Netztests von Opensignal auf Carrier-Basis abgebildet ist.

321 https://www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/data/reports/global/data-2019-05/the_state_of_mobile_experience_may_2019_0.pdf

Abbildung 5-4: Über Crowdsourcing gemessene LTE-Netzverfügbarkeit nach Carriern und nationale Haushaltsabdeckung, 2019



Quelle: WIK basierend auf Daten von Opensignal[322] (dunkelblau: Verfügbarkeit), der EU und des FCC (hellblau: Abdeckung).

Die Aussagekraft von Netzmessungen über Crowdlösungen wird kontrovers diskutiert, nicht zuletzt, da diese gerne für Pauschalvergleiche hinzugezogen werden.[323] Bei solchen Messungen, wie sie Anbieter wie Opensignal, Umlaut[324] oder tutela durchführen, werden Daten aus eigenen Apps der Anbieter, aber auch Partner-Apps, gesammelt, z.B. zur Zeit, die das Endgerät ein gewisses Netz verfügbar hat oder zu Downloadgeschwindigkeiten und Latenzen. Diese werden dann aggregiert weitergenutzt. Diese Praxis wird vor allem von Vertretern der Netzbetreiber mit relativ gutem Netz kritisiert, da sie dazu einlädt, insbesondere in Medienberichten ein „einheitliches Netz“ in einem Land zu suggerieren, das es nicht gibt.[325] Zu beachten ist in jedem Fall, wie viele Messpunkte es im Vergleichsland gibt und wie diese verteilt sind.

Ein weiterer, insbesondere in Deutschland relevanter Punkt für eine gefühlt schwache Netzabdeckung ist die noch relativ weite Verbreitung von Nutzern, die ein Endgerät und/oder einen Vertrag besitzen, das bzw. der nicht 4G-fähig ist und die deshalb

322 Opensignal weist in diesem Netztest die Niederlande noch mit vier Netzbetreibern aufgrund der entsprechenden Anzeige auf Nutzerseite aus, T-Mobile NL und Tele2 NL sind jedoch vor kurzem fusioniert, siehe: https://www.broadbandtvnews.com/2018/11/27/european-commission-approves-merger-between-tele2-and-t-mobile-netherlands/

323 So titelte beispielsweise im Dezember 2018 die WELT basierend auf einer Analyse von Crowddaten „Deutsches Netz schlechter als das in Albanien“, vgl. Welt.de (2018): Deutsches Netz schlechter als das in Albanien. 27.12.18. Elektronisch verfügbar unter: https://www.welt.de/politik/deutschland/article186160422/Mobilfunk-Studie-Deutsches-Netz-schlechter-als-das-in-Albanien.html

324 Die Beratungsfirma Umlaut war bis Oktober 2019 unter dem Namen p3 bekannt und bietet neben Netztests über Crowdsourcing auch andere Testarten wie Testfahrten oder Walktests an.

325 Vgl. Exner, M. (2019): Über Mobilfunkvergleiche und wie sie funktionieren. In: LinkedIn.com, 13.11.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.linkedin.com/pulse/%C3%BCber-mobilfunkvergleiche-und-wie-sie-funktionieren-maik-exner/

ausschließlich im 3G-Netz unterwegs sind. Laut Bundesnetzagentur befanden sich weniger als die Hälfte der aktiven SIM-Karten (ohne M2M) im ersten Quartal 2019 im LTE-Netz.[326] Auch die Messungen von Opensignal zeigen, dass insbesondere Kunden mit einem theoretisch 4G-fähigen Gerät, aber ohne entsprechenden Vertrag, häufig sind. Diese Nutzer profitieren daher nicht vom LTE-Netzausbau.[327] In den letzten Monaten gab es jedoch eine immer stärkere Erweiterung der Zahl der Service-Provider, deren Kunden Zugriff auf das entsprechende 4G-Netz des MNOs bekamen.[328]

In Summe bieten gemessene Netzverfügbarkeiten dennoch ein besseres Bild eines Mobilfunknetzes als Haushaltsabdeckungen, die oft ein Netz suggerieren, das in der Realität nicht vorhanden ist. Mobile Endgeräte werden regelmäßig nomadisch genutzt, während gerade Kunden mit Verträgen mit geringen Datenvolumina, soweit verfügbar, bei der hausinternen mobilen Datennutzung auf WLAN zurückgreifen.

Daten zur Netzabdeckung auf Flächenbasis haben ebenfalls Schwächen, da Flächen unterschiedlich stark von Menschen frequentiert und die Daten nicht in einheitlicher Form und für alle Länder erhoben werden. Alternative Netztests wie Fahrtests, bei denen Straßen abgefahren werden und mit Messgeräten im Auto oder mit Außenantennen die Netzperformance gemessen wird, können auch nur einen Teil des Nutzungsverhaltens des Durchschnittsnutzers nachbilden.

Die Analyse des Nutzererlebnisses und -empfindens durch große Mengen an crowdgesourcten Daten ist daher bis auf Weiteres von großem Wert für den Vergleich der Mobilfunknetze in verschiedenen Ländern.

Eine aktuelle Studie von WIK-Consult und umlaut[329] hat die Verfügbarkeitsmessungen auf „genutzte“ Flächen extrapoliert. Mit einer Zahl zwischen 800 Millionen bis 1,6 Milliarden Stichproben pro deutschem MNO wurden etwa zwei Drittel der Fläche[330] in Deutschland von den Daten erfasst. Innerhalb der erfassten Flächen wurde eine Flächenabdeckung mit LTE von etwa 90 % für die TDG, 81 % für Vodafone und 69 % für Telefónica (O_2) verzeichnet.

---

326 Vgl. Bundesnetzagentur (2019): Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2018/2019. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2019/TaetigkeitsberichtTK20182019.pdf?__blob=publicationFile&v=7

327 Vgl. Rizzato, F. (2019): Understanding why so many German smartphone users are still 3G-only. 07.11.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/2019/11/07/understanding-why-so-many-german-smartphone-users-are-still-3g-only

328 Vgl. Weidner, M. (2019): Vodafone öffnet LTE-Netz für Provider und Discounter. In: teltarif.de, 16.04.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.teltarif.de/vodafone-lte-discounter/news/76333.html sowie Lücke, H. (2019): 1&1 startet LTE-Tarife im Vodafone-Netz. In: inside-digital.de, 15.11.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.inside-digital.de/news/1und1-lte-tarife-im-vodafone-netz

329 Vgl. umlaut und WIK-Consult (2019): Abschlussbericht zur Versorgungs- und Kostenstudie Mobilfunk. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/versorgungs-und-kostenstudie-mobilfunk.pdf?__blob=publicationFile

330 Die nicht erfassten Flächen, die rund ein Drittel der Bundesrepublik ausmachen, bestehen zu 99% aus naturbelassenen oder landwirtschaftlichen Flächen.

5.1.3 Mobilfunkerschließung im ländlichen Raum

Die Versorgungslücken in den deutschen Mobilfunknetzen sind durch die Besiedelungsstruktur und Topographie in Deutschland beeinflusst. Diese beeinflussen die Ausbaukosten negativ. Grundsätzlich sind die Ausbaukosten pro Nutzer in dicht besiedelten urbanen Regionen niedriger als in ländlichen Regionen. Entsprechend lassen sich stärker konzentrierte Regionen kostengünstiger und auch schneller erschließen. Von Relevanz sind darüber hinaus die Genehmigungsverfahren, welche laut Angaben von international tätigen Marktteilnehmern in Deutschland besonders aufwendig und langwierig sind. Ursächlich hierfür sind zum Teil auch stärker ausgeprägte Bedenken bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen der Mobilfunkstrahlung, die dazu führen, dass sich die Mobilfunknetzbetreiber auf lokaler Ebene bei der Errichtung von neuen Funktürmen Widerstand ausgesetzt sehen. Schließlich könnte auch der im internationalen Vergleich geringere Umfang von Infrastruktursharing auf dem deutschen Markt eine Ursache für die vergleichsweise geringe Abdeckung sein.

Eine gewisse Korrelation zeigt sich bei dem Vergleich von 4G-Netzverfügbarkeit und Anteil der Bevölkerung eines Landes, die im ländlichen Raum[331] lebt. Tendenziell ist die Netzverfügbarkeit hoch, wenn ein geringer Anteil der Bevölkerung im ländlichen Raum lebt. Bei einem größeren Bevölkerungsanteil in ländlichen Gegenden divergiert die Betrachtung stärker, so schafft es bspw. die Schweiz bei relativ viel Landbevölkerung trotzdem hohe Verfügbarkeiten zu ermöglichen, während dies in Deutschland weniger gut gelingt. Auf Nutzerdaten basierende Tests offenbaren, dass es in der Schweiz keine großen Unterschiede in den Netzverfügbarkeiten zwischen den alpinen Regionen, dem Jura und dem Mittelland gibt.[332] Es erscheint naheliegend, dass dies an der vergleichsweise hohen Dichte an Mobilfunkmasten[333] und dem relativ weit verbreiteten Einsatz von passivem Site-Sharing liegt.

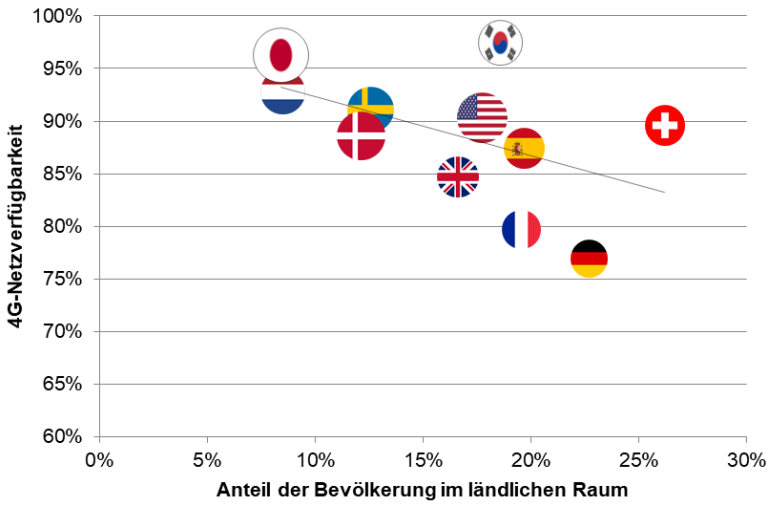
---

331 In diesem Falle ergibt sich der Bevölkerungsanteil im ländlichen Raum nach der Definition der Weltbank, Zitat: „Rural population refers to people living in rural areas as defined by national statistical offices. It is calculated as the difference between total population and urban population." Siehe: https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS; Die Berechnung mit statistischen Daten der EU und einer kleineren Länderstichprobe (ohne Japan, Südkorea, USA) zeigt einen vergleichbaren Zusammenhang.

332 Vgl. Rizzato, F. (2019): Switzerland's topography hardly impacts mobile experience. In: Opensignal.com, 09.10.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/blog/2019/10/09/switzerlands-topography-hardly-impacts-mobile-experience

333 Vgl. https://www.onlinekosten.de/news/schweiz-und-oesterreich-bessere-mobilfunkversorgung-als-deutschland_222059.html)

Abbildung 5-5: Anteil der Bevölkerung im ländlichen Raum und 4G-Netzverfügbarkeit[334]



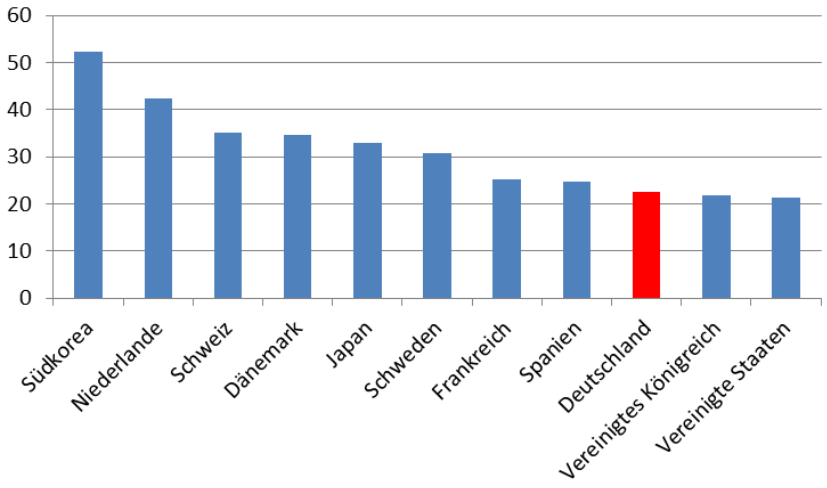
Quelle: WIK basierend auf Daten von Opensignal und der Weltbank.

5.1.4 Mobilfunkqualität und -geschwindigkeiten

Bei den erreichten Geschwindigkeiten im LTE/4G-Netz zeigen die Messungen von Opensignal von Anfang 2019, dass die durchschnittliche Geschwindigkeit der Netze in den meisten untersuchten Staaten sich im Bereich von 20–35 Mbit/s im Download bewegt; Deutschland liegt mit 22,6 Mbit/s im unteren Teil dieses Bereichs. Ausreißer nach oben sind insbesondere Südkorea und die Niederlande, während es in den betrachteten Vergleichsländern kaum Ausreißer nach unten gibt.

334 Die Größe des Ländersymbols ist proportional zum Anteil der mobilen Breitbandanschlüsse (pro 100 Einwohner) dargestellt.

Abbildung 5-6: Über Crowdsourcing gemessene LTE-Download Geschwindigkeit in Mbit/s, 2019



Quelle: WIK basierend auf Daten von Opensignal.

Ein Faktor bei auf Crowddaten basierenden Mobilfunkgeschwindigkeiten sind möglicherweise vorhandene maximale Datenraten. Während im Festnetz typischerweise über die angebotene Bandbreite differenziert wird und nicht über maximale Datenvolumina, ist dies im Mobilfunk genau umgekehrt. Dennoch gibt es einige Anbieter im unteren Preissegment (MVNOs bzw. Mobilfunkdiscounter), die den Kunden (insbesondere in Deutschland[335]) nicht immer die maximale Datenrate zur Verfügung stellen (dürfen). Dies ist ein Grund, warum solche Anbieter auch niedrigere gemessene Mobilfunkgeschwindigkeiten bieten als direkt beim MNO abgeschlossene Verträge.[336]

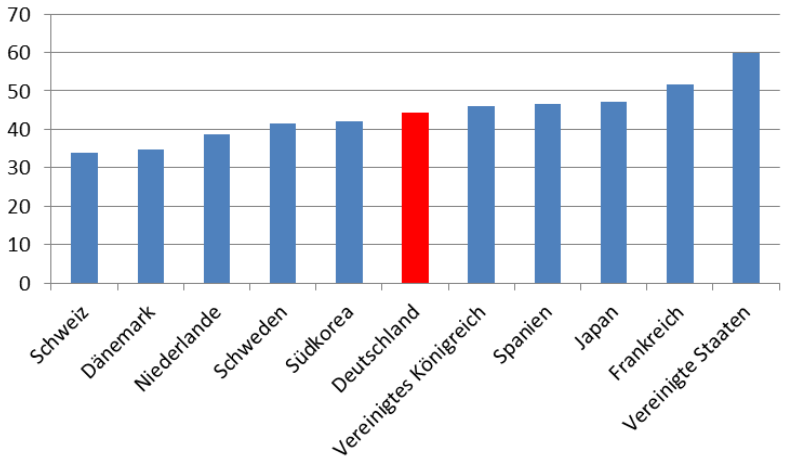
Auch im Mobilfunk werden niedrigere Latenzzeiten ein immer wichtigerer Aspekt der Nutzererfahrung. Dies wird sich insbesondere fortschreiben, wenn besonders zeitkritische Anwendungen wichtiger werden. Latenz spielt bei Echtzeitanwendungen wie Gaming, Connected Car oder einigen Smart Factory Anwendungen eine große Rolle. Man geht davon aus, dass 30 Millisekunden der beste realistisch erreichbare Durchschnittswert ist, der über 4G-Technologie realisiert werden kann. Mit 30 Millisekunden kann man beispielsweise gut kompetitive Onlinespiele spielen, während man bei Latenzzeiten von 100 Millisekunden und mehr über merkliche Nachteile verfügt.

335 MVNO und Reseller Verträge sind in Deutschland häufig auf 21,6 Mbit/s oder 50 Mbit/s Downloadgeschwindigkeit gedrosselt.

336 Für Deutschland siehe: Nedescu, D. (2019): Comparing the mobile experience between Germany's MVNOs and the major operators. In: Opensignal.com, 25.10.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/2019/10/25/comparing-the-mobile-experience-between-germanys-mvnos-and-the-major-operators ; Für die USA siehe: tutela (2018): How MVNOs compare to Verizon, AT&T, T-Mobile, and Sprint. Elektronisch verfügbar unter: https://www.tutela.com/blog/best-mvno-us-2018-consumer-cellular-xfinity-mobile-cricket

Aktuell bietet kein Land Mobilfunknetze mit einer durchschnittlichen gemessenen Latenz von unter 30 Millisekunden. Deutschland befindet sich mit knapp über 40 Millisekunden im Mittelfeld der untersuchten Länder.

Abbildung 5-7: Über Crowdsourcing gemessene durchschnittliche gemessene Latenz in Millisekunden (3G & 4G), 2019



Quelle: WIK basierend auf Daten von Opensignal.

5.1.5 Infrastrukturshäring und Nationales Roaming

In Anbetracht des Erfordernis einer zunehmenden Verdichtung von Sendeanlagen sowie einer eher stagnierenden Umsatzentwicklung sind die Mobilfunknetzbetreiber zur Refinanzierung der zu erwartenden Investitionen gezwungen, entweder neue Erlösquellen zu erschließen und/oder die Kosten des Netzausbaus zu senken.

Da in den Mobilfunknetzen der betrachteten Länder keine nationalen Roamingverpflichtungen bestehen und kommerzielle Vereinbarungen über nationales Roaming zwischen den MNOs eher die Ausnahme darstellen (Schweden), rückt das Thema Infrastrukturshäring in den Fokus.

Grundsätzlich lässt sich zwischen passivem und aktivem Infrastrukturshäring unterscheiden. Passives Infrastrukturshäring kann die Elemente Standorte, Masten, Kanäle, Energieversorgung und Klimatisierung, Schränke, Kabel und Kombigeräte umfassen.[337] Während die Zugangsnetze grundsätzlich unabhängig bleiben, können die passiven Elemente der Zuleitung (z. B. Leerrohre) ebenfalls gemeinsam genutzt werden. In Spanien ist diese Form der Zusammenarbeit sogar gesetzlich vorgeschrieben.

337 Vgl. Nett, L.; Sörries, B. (2019): Infrastruktur-Sharing und 5G: Anforderungen an Regulierung, neue wettbewerbliche Konstellationen, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 443, Bad Honnef, 2019.

In einigen der betrachteten Ländern wie den USA, UK oder China haben sich auch spezialisierte Unternehmen im Bereich Funkturmbau/betrieb (TowerCos) etabliert, die den Zugang zu Standorten und / oder Masten als Dienstleistung für mehrere oder alle Mobilfunknetzbetreiber in einem Markt anbieten. Auch in Deutschland findet eine gemeinsame Standortnutzung statt.

Unter aktivem Sharing wird die gemeinsame Nutzung von aktiven Netzelementen wie Antennen, Knoten oder Funknetzwerksteuerungen verstanden. Aktives Sharing kann auf das Funkzugangsnetz (Radio-Access-Network, RAN) fokussiert (und begrenzt) werden oder auch Elemente des Kernnetzes enthalten. In seiner extremsten Ausprägung können die Frequenzen von zwei Mobilfunkunternehmen gemeinsam genutzt und je nach Anwendung dynamisch zugewiesen werden.[338]

Weitreichende kommerzielle Vereinbarungen für aktives Network Sharing sehen wir in Schweden, Dänemark und Frankreich. In Deutschland wird dies hingegen noch nicht praktiziert.[339]

5.2 Vermarktung von 5G-Angeboten

Wie in Kapitel 5.1.1 dargestellt, verläuft der Ausbau der 5G Infrastruktur in den betrachteten Ländern mit unterschiedlicher Dynamik. Vorreiter sind insbesondere Südkorea und China. Dort, aber auch in den USA und einigen europäischen Ländern, hat die Vermarktung von 5G bereits begonnen.

Im Privatkundenbereich sehen wir für 5G sowohl Fixed Wireless Lösungen, d.h. 5G als Substitut für den stationären Breitbandanschluss, als auch „klassische“ Mobilfunkverträge, bei denen 5G als Premiumangebot vermarktet wird. In Südkorea ist zu beobachten, dass die Datennutzung bei 5G-Nutzern um das Vierfache über dem von LTE Nutzern liegt. Gleichzeitig gelang es, durch den Umstieg auf 5G und unlimitierte Datentarife die durchschnittlichen Umsätze je Kunde von 35 bis 40 Dollar pro Monat auf 55 bis 60 Dollar pro Monat zu steigern. Als Anwendungen für Privatkunden kristallisieren sich Augmented Reality, Virtual Reality und Cloud Gaming heraus.[340]

Von größerer gesamtwirtschaftlicher Relevanz dürfte die Nutzung von 5G im industriellen Bereich sein. Hier werden aktuell die ersten vernetzten Fabriken gebaut, die sich insbesondere durch niedrige Latenzzeiten der verbundenen Maschinen und eine große

338 Vgl. Nett, L.; Sörries, B. (2019): Infrastruktur-Sharing und 5G: Anforderungen an Regulierung, neue wettbewerbliche Konstellationen, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 443, Bad Honnef, 2019.

339 Wie vorne erwähnt haben TDG und Vodafone im Februar 2020 Pläne für ein aktives Infrastruktursharing an 4.000 Sendestandorten bekannt geben. Vgl. https://www.teltarif.de/telekom-vodafone-network-sharing/news/79607.html

340 https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/anwenderkonferenz-5germany-nach-dem-massenstart-in-suedkorea-fuenf-lehren-vom-5g-pionier/25066862.html

Anzahl an möglichen gleichzeitig aktiven Geräten auszeichnen.[341] Solche Fabriken entstehen z.B. in China[342], den USA[343] und Deutschland[344].

5.3 Mobilfunknutzung im Consumerbereich

Die genutzten Datenvolumina im Mobilfunk unterscheiden sich in den betrachteten Ländern deutlich. Unter den untersuchten Ländern sind Dänemark und Schweden mit über 7 GB pro SIM-Karte pro Monat in 2018 die Länder mit dem höchsten Datenverbrauch; innerhalb der OECD liegen vereinzelt Länder auch noch darüber (z.B. Finnland mit ca. 20 GB pro SIM-Karte pro Monat). In Deutschland ist der Datenverbrauch mit ca. 2,5 GB relativ gering. Die niedrige Nutzung könnte verschiedene Ursachen haben: Neben einer geringeren Netzverfügbarkeit dürften auch die relativ hohen Preise für große Datenvolumina die Nutzung einschränken. Auch die Verbreitung von Substituten für mobile Internetnutzung, z.B. öffentliche WLAN-Hotspots, kann die durchschnittliche Datennutzung senken.[345] Dies kann etwa die – trotz des fortgeschrittenen Netzausbaus – relativ geringen Datenvolumina in den Niederlanden erklären (etwa auf dem Niveau Deutschlands).[346] 2017 waren die Niederlande das Land, in dem die Nutzer die meiste Zeit in WLAN-Netzen verbracht haben mit 68,5 % der Zeit, auch in Deutschland war dieser Wert mit mehr als 60 % hoch.[347]

---

341 Vgl. 5G ACIA (2019): 5G for Connected Industries and Automation. White Paper. Elektronisch verfügbar unter: https://www.5g-acia.org/fileadmin/5G-ACIA/Publikationen/Whitepaper_5G_for_Connected_Industries_and_Automation/WP_5G_for_Connected_Industries_and_Automation_Download_19.03.19.pdf

342 Vgl. Daws, R. (2019): JD launches China's first 5G-powered IIoT logistics park. In: iottechnews.com, 29.10.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.iottechnews.com/news/2019/oct/29/jd-launches-china-first-5g-iiot-logistics-park/

343 Ericsson (2019): Ericsson selects Lewisville, Texas, for company's first 5G smart factory in the United States. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/en/press-releases/6/2019/ericsson-selects-lewisville-texas-companys-first-5g-smart-factory-united-states

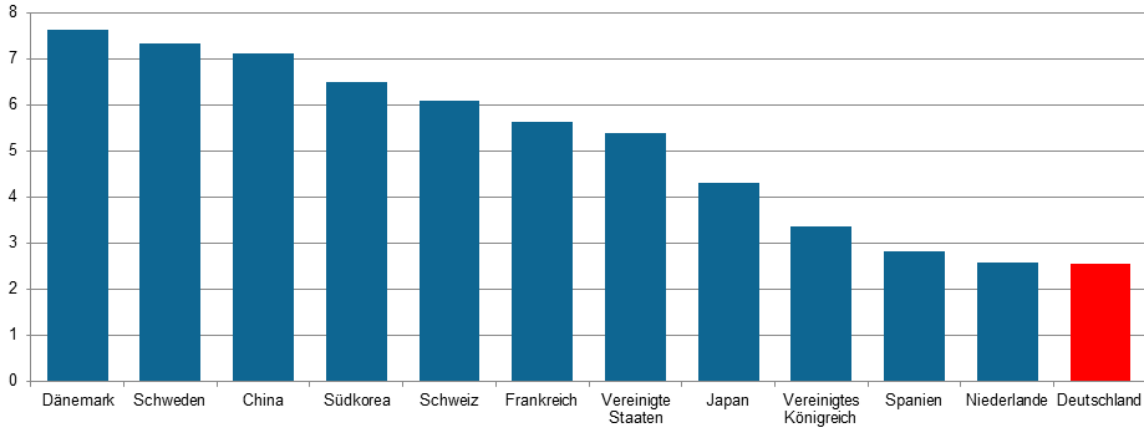
344 Vgl. Hill, J. (2019): Siemens installiert erstes privates Standalone-5G-Netz im Industrie-Umfeld, in: cio.de, 04.12.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.cio.de/a/siemens-installiert-erstes-privates-standalone-5g-netz-im-industrie-umfeld,3548134

345 Vgl. Queder, F.; Angenendt, N.; Wernick, C. (2017): Bedeutung und Entwicklungsperspektiven von öffentlichen WLAN-Netzen in Deutschland. WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 423.

346 Die relative weite Verbreitung von Zero-Rating Tarifen in Deutschland, die dadurch charakterisiert sind, dass die genutzten Daten für bestimmte Anwendungen nicht auf das inkludierte Datenvolumen angerechnet werden (z.B. Telekom Stream-on, Vodafone Pass) spielen hierbei jedoch keine Rolle, da das tatsächlich genutzte und nicht das abgerechnete Datenvolumen gemessen wird.

347 Vgl. Opensignal (2017): Global State of Mobile Networks (February 2017). Elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/reports/2017/02/global-state-of-the-mobile-network

Abbildung 5-8: Nutzung mobiler Daten pro SIM-Karte pro Monat, in Gigabyte, 2018

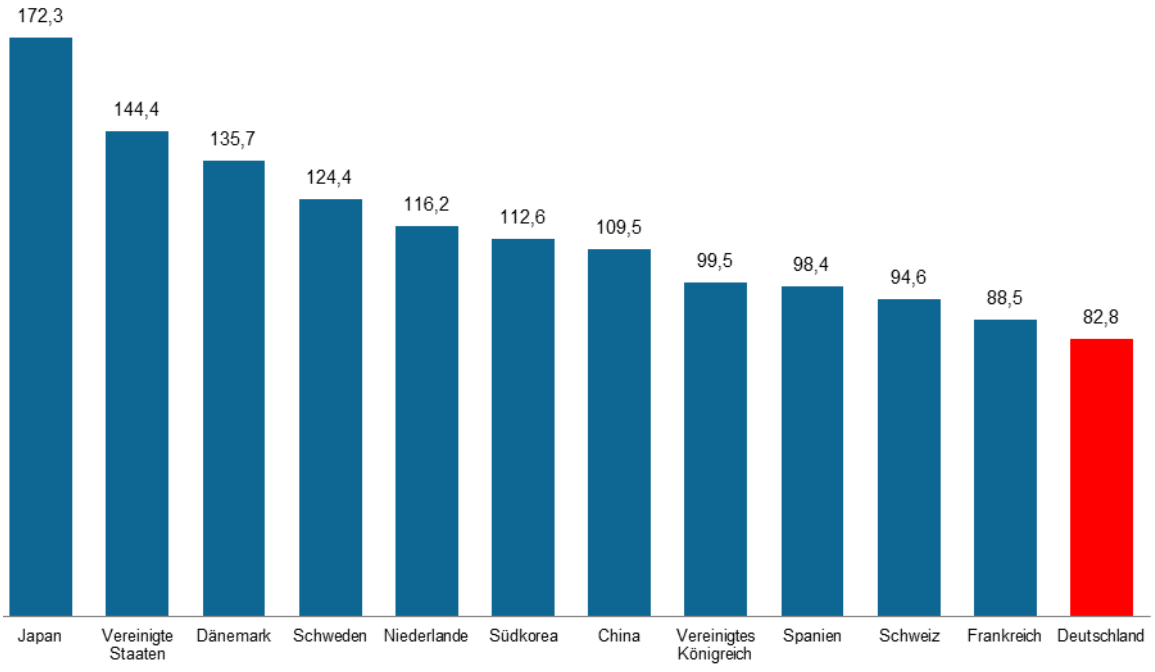


Quelle: WIK basierend auf Daten der OECD.

5.4 Nachfrage und Zahlungsbereitschaften

Im Vergleich der Fallstudienkandidaten ist der Prozentsatz der mobilen Breitbandnutzer bezogen auf die Einwohnerzahl in Deutschland am geringsten (vgl. Abbildung 5-9).

Abbildung 5-9: Anzahl der SIM-Karten für mobile Breitbandnutzung pro 100 Einwohner, 2018



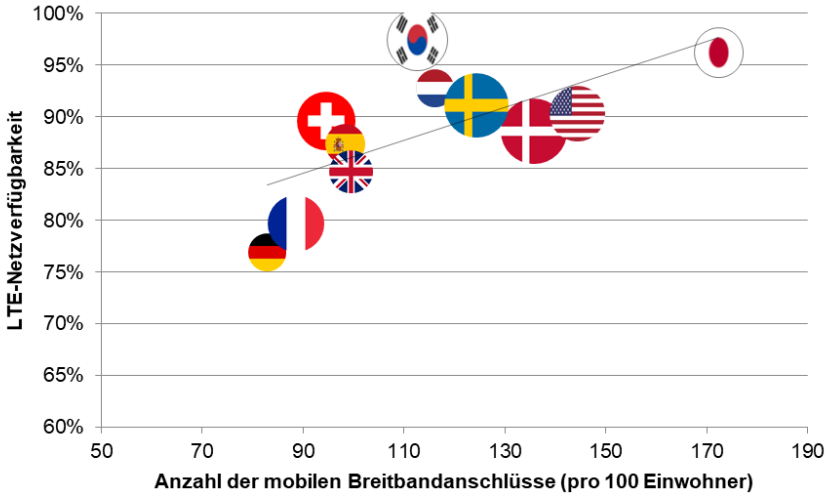
Quelle: WIK basierend auf Daten der OECD (2018).[348]

Zu beachten ist, dass die Zahl der Verträge auf die Zahl der Einwohner umgelegt wird. Da in Deutschland ein relevanter Teil der Bevölkerung mehrere Mobilfunkverträge parallel nutzt (z.B. einen dienstlichen und einen privaten Vertrag), dürfte die tatsächliche Penetration mit mobilen Breitbandanschlüssen auf Nutzerebene sowohl absolut als auch in Relation noch niedriger liegen.

Eine leichte Korrelation besteht zwischen der Anzahl der mobilen Breitbandanschlüsse und der LTE-Netzverfügbarkeit. Eine höhere Verfügbarkeit des 4G-Netzes geht offenbar mit einer höheren mobilen Breitbandpenetration einher, wie in Abbildung 5-10 zu sehen ist.

348 https://www.oecd.org/internet/broadband-statistics-update.htm

Abbildung 5-10: Über Crowdsourcing gemessene Verfügbarkeit des LTE-Netzes und Anteil der SIM-Karten für mobile Breitbandnutzung pro 100 Einwohner, 2018[349]

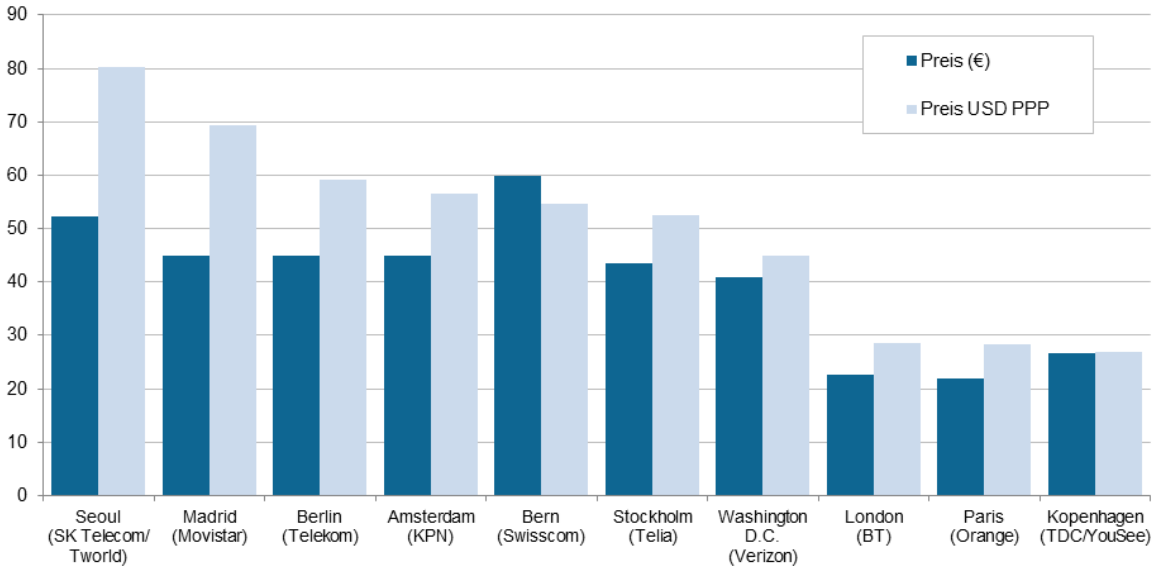


Quelle: WIK basierend auf Daten der OECD und Opensignal,

Um den Zusammenhang zwischen Preisniveau und Nutzung zu beleuchten, wurden die Preise für einen Standardmobilfunkvertrag mit 10 Gigabyte Inklusivvolumen und Telefonieflatrate in ausgewählten Metropolen miteinander verglichen (vgl. Abbildung 5-11).

349 Die Größe der Flagge gibt das genutzte Datenvolumen an; je größer die Flagge desto mehr Gigabytewerden pro Nutzer und Monat im entsprechenden Land verbraucht.

Abbildung 5-11: Preise für einen Mobilfunkvertrag mit 10 Gigabyte Inklusiv-volumen[350] und einer Telefonieflatrate in ausgewählten Metropolen, September 2019



Quelle: WIK.

Wie in Abbildung 4-7 wurde auch hier nicht der jeweils günstigste Tarif, sondern der in Deutschland gängige Tarif des Incumbent zugrunde gelegt (MagentaMobil M) und Verträge mit ähnlichen Leistungscharakteristika in den anderen betrachteten Ländern herausgesucht. Zunächst fällt auf, dass es eine Streuung bei den Preisen gibt, die auch ein Indiz für den unterschiedlichen Entwicklungsstand der verschiedenen Mobilfunkmärkte ist. Verträge mit Inklusivvolumina zwischen 10 und 20 Gigabyte, die in Deutschland aktuell marktgängig sind, werden in einigen Ländern Stand heute praktisch nicht mehr vermarktet. Im Ergebnis mussten wir für unseren Benchmark in zwei Fällen eine unbeschränkte (Bern, Swisscom) bzw. eine 100 GB (Seoul, SK-Telecom) Flatrate hinzuziehen. Gerade unter Berücksichtigung der Kaufpreisparitäten stellt sich der einschlägige Vertrag der Telekom Deutschland im internationalen Vergleich als verhältnismäßig teuer dar. Noch deutlicher fällt das Ergebnis aus, wenn man die in anderen Ländern bereits intensiv genutzten unbeschränkten Flatrates miteinander vergleicht.

350 In einigen Ländern (Südkorea, Schweiz) beinhaltet der in den Vergleich einfließende Vertrag deutlich mehr Inklusivvolumen, da keine Volumina im Bereich von 10 GB angeboten werden. Der Vertrag der Telekom enthält die StreamOn-Zero-Rating-Option. Zahlreiche Dienste werden in diesem Vertrag nicht auf das inkludierte Datenvolumen von 10 GB angerechnet, so dass der Vertrag de facto höherwertiger als ein 10 GB-Tarif ohne Zero-Rating Option ist.

Das relativ hohe Preisniveau des Referenztarifs der TDG im internationalen Vergleich sollte jedoch nicht überbewertet werden, da der Anbieter als einer der wenigen großen Netzbetreiber in Europa in großem Stile Dienste mit einem „Zero-Rating“ versieht.[351] Konkret werden im Tarif MagentaMobil M z.B. alle gängigen Audio- und Videodienste vom Datenvolumen ausgenommen[352], so dass der Tarif de facto für viele Nutzer wie ein unlimitierter Tarif nutzbar ist. In den in dieser Studie näher betrachteten Ländern, die nicht standardmäßig Datenflatrates anbieten, sind zero-rating-Angebote weniger verbreitet. Die hier abgebildeten Tarife enthalten ansonsten kein Zero-Rating. Einzig Vodafone als größerer, international tätiger Anbieter bietet Zero-Rating auch in anderen europäischen Ländern an.[353]

5.5 Zwischenfazit

Es fällt auf, dass Deutschland im internationalen Vergleich bei der Mobilfunknetzabdeckung schlechter als die übrigen betrachteten Länder abschneidet. Dies betrifft (in geringem Maße) die Haushaltsabdeckung und in größerem Umfang die durch Crowdsourcing gewonnenen Daten zur 4G-Verfügbarkeit.

Beeinflusst wird die geringere Verfügbarkeit u.a. durch einen relativ hohen Anteil der Bevölkerung im ländlichen Raum und damit verbundenen vergleichsweise hohen Erschließungskosten. Hinzu kommt, dass sich die Mobilfunkanbieter bei der Standorterschließung häufig Vorbehalten aufgrund möglicher negativer gesundheitlicher Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung ausgesetzt sehen, was Genehmigungsverfahren erschwert und verlängert.

Beim Aufbau von 5G-Sendestandorten sind unter den betrachteten Ländern China und Südkorea führend. In Südkorea ist die Marktdurchdringung mit 5G im Privatkundensegment bisher am höchsten. Die dortigen Erfahrungen deuten darauf hin, dass durch 5G die Datennutzung weiter steigen könnte.

Mit Blick auf Deutschland fällt die geringe mobile Datennutzung auf. Sowohl bei der Relation zwischen der Zahl der mobilen Breitbandverträge und den Einwohnern, als auch bei der durchschnittlichen Datennutzung je Vertrag liegt Deutschland unter den betrachteten Ländern an letzter Stelle. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass dies unter anderem auf ein vergleichsweise hohes Preisniveau bzw. relativ geringe Datenin-

351 Zero-Rating ist die Praxis den Datenverbrauch gewisser Dienste nicht auf das dem Nutzer vertraglich zugesicherte Datenvolumen anzurechnen, also unlimitiertes Datenvolumen für einige Dienste bereitzustellen. Eine ökonomische Betrachtung des Für und Wider des Zulassens solcher Angebote findet sich in: OECD (2019): The effects of zero rating. OECD Digital Economy Papers, No. 285. Elektronisch verfügbar unter: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-effects-of-zero-rating_6eefc666-en

352 Günstigere Tarife enthalten bspw. keine Videoinhalte, teurere hingegen dazu noch Social Media

353 Vgl. epicenter.works (2019): Survey of all differential pricing offers in the EEA. Elektronisch verfügbar unter: https://epicenter.works/document/1521

klusivvolumina und damit verbunden eine hohe Nutzung von WLAN zum Traffic-Offloading zurückzuführen ist.

Auffällig ist, dass Network-Sharing in Deutschland bisher nur in vergleichsweise geringem Umfang eingesetzt wird. Network Sharing bietet insbesondere im ländlichen Raum die Möglichkeit, die Ausbaukosten deutlich zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund werden wir in Kapitel 8 näher auf Schweden eingehen, was eines der Vorreiterländer in diesem Bereich darstellt.

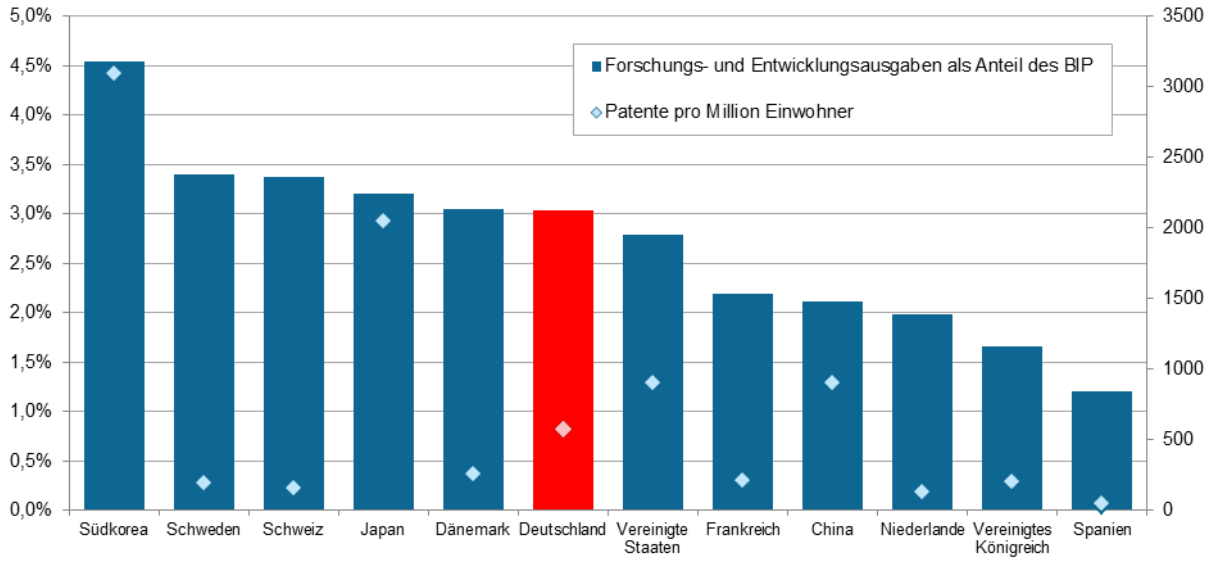
6 Indikatoren für Unterschiede bei der Nutzung digitaler Dienste in Wirtschaft und Gesellschaft

Die Kapitel 5 und 6 haben gezeigt, dass bei der Verfügbarkeit und Nutzung digitaler Infrastrukturen zwischen den betrachteten Ländern deutliche Unterschiede bestehen. In diesem Kapitel soll anhand ausgewählter Indikatoren näher untersucht werden, ob und wenn ja in welchem Umfang diese darauf zurückzuführen sind, dass es grundsätzliche Unterschiede bei der Nutzung digitaler Dienste durch gewerbliche und private Nachfrager auf Länderebene gibt.

6.1 Indikatoren zum Digitalisierungsgrad der Wirtschaft

Die Innovationskraft einer Wirtschaft wird gerne daran gemessen, wie viel diese in Forschung- und Entwicklung investiert und wie viele Patentanmeldungen es im entsprechenden Land gibt. Insbesondere in letzterem sind die von uns untersuchten außereuropäischen Staaten führend. Südkorea hat neben vielen Patentanmeldungen auch unerreichte Forschungs- und Entwicklungsausgaben. Deutschland hat relativ viele Patentanmeldungen und auch ein vergleichsweise großes anteiliges Forschungsbudget, insbesondere im Vergleich zu Ländern wie UK oder Spanien.

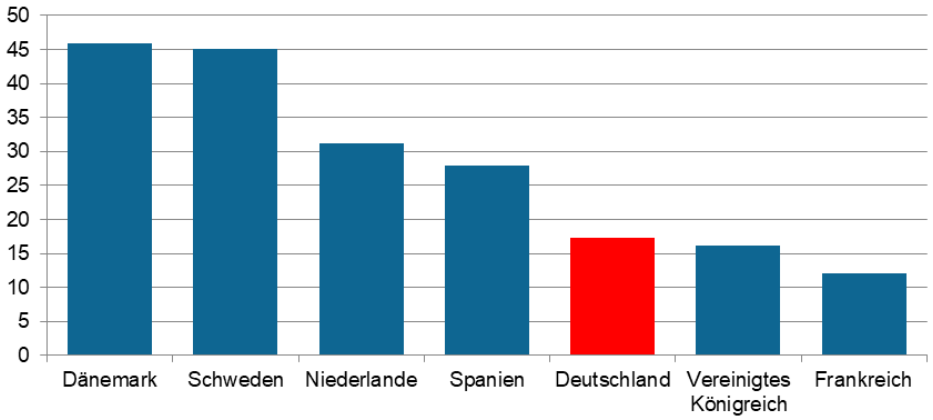
Abbildung 6-1: Forschungsausgaben als Anteil des BIP und Patente pro Million Einwohner, 2017



Quelle: WIK basierend auf Daten der OECD und der Weltbank.

Um die Innovationskraft einer Wirtschaft zu verstärken, wird der Zugang zu wettbewerbsfähiger digitaler Infrastruktur immer wichtiger. Dennoch gibt es noch relativ viele Firmen, die Festnetz-Breitbandanschlüsse mit niedrigen Geschwindigkeiten nutzen. Weniger als 20 % der deutschen Unternehmen nutzen einen Festnetzanschluss mit mindestens 100 Mbit/s Bandbreite, bei ca. 20 % der Unternehmen sind es sogar höchstens 10 Mbit/s. Teilweise sieht es in anderen Ländern (z.B. UK) sehr ähnlich aus. In Skandinavien hingegen sind schnelle Internetanschlüsse bei den Unternehmen deutlich verbreiteter. **354**

Abbildung 6-2: Anteil der Unternehmen**355** mit einem Festnetz-Breitbandanschluss mit mindestens 100 Mbit/s Downloadbandbreite, 2018



Quelle: WIK basierend auf Daten der OECD.

Dies muss als Momentaufnahme nicht per se negativ sein; für viele kleine Unternehmen (z.B. Handwerker) ist eine geringe Internetgeschwindigkeit möglicherweise heute (noch) unproblematisch. Dies wird erst dann zu einem gesamtwirtschaftlichen Problem, wenn die Nachfrage nach schnellem Internet das Angebot übersteigt und Unternehmen in ihren Betätigungsmöglichkeiten durch mangelnde Infrastruktur eingeschränkt werden. Allerdings weisen aktuelle Umfragen darauf hin, dass mangelnde Verfügbarkeiten eine der Hauptursachen für die Nutzung von Anschlüssen mit eher geringen Bandbreiten durch Unternehmen sind.**356** In einer Studie des Deutschen Sparkassen und Girover-

354 In dieser konkreten Statistik werden von der OECD nur Unternehmen mit mindestens 10 Mitarbeitern berücksichtigt.

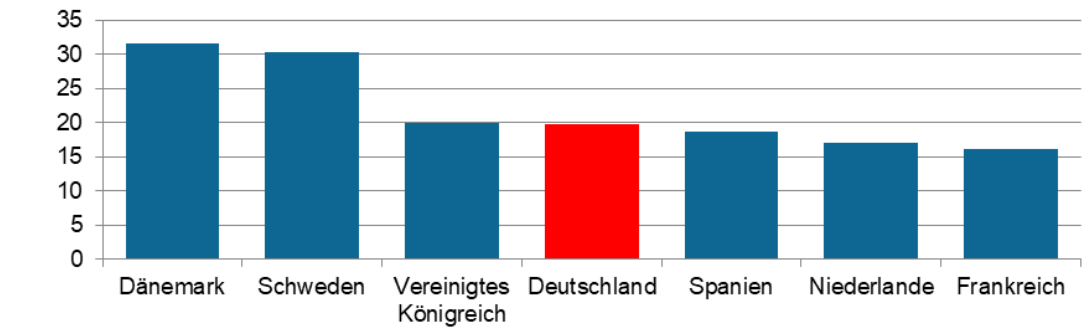
355 Für die Nutzung von Festnetz-Breitband durch Unternehmen in den Nicht-EU-Vergleichsländern sind weniger aktuelle und trennscharfe Daten verfügbar. Der Digital Economy Outlook der OECD von 2017 impliziert jedoch eine sehr hohe Nutzung in Südkorea und eine etwas geringere Nutzung (etwa auf dem Niveau von Deutschland und dem UK) in Japan. Siehe: https://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm

356 Vereinigung der bayrischen Wirtschaft (VBW) (2019): Breitbandbedarf der bayerischen Unternehmen 2019 – leitungsgebunden und mobil https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2019/Downloads/190725-vbw-Studie-Breitbandbedarf-final.pdf

bands wird angegeben, dass mehr als 60 % der KMU mit ihrer aktuellen Breitbandversorgung unzufrieden sind.[357]

Ein weiterer, immer wichtigerer Faktor ist neben der Nutzung schneller Internetverbindungen zur Durchführung des Geschäfts auch die Nutzung des Internets als Absatzkanal. Bei der Nutzung von E-Commerce[358] ist die Spreizung zwischen den untersuchten Staaten geringer. Deutschland liegt zwar hinter den Skandinaviern, jedoch vor anderen Staaten wie etwa den Niederlanden mit einer E-Commerce-Nutzung von ca. 20 % der Unternehmen.

Abbildung 6-3: Anteil der Unternehmen, die E-Commerce nutzen, 2018



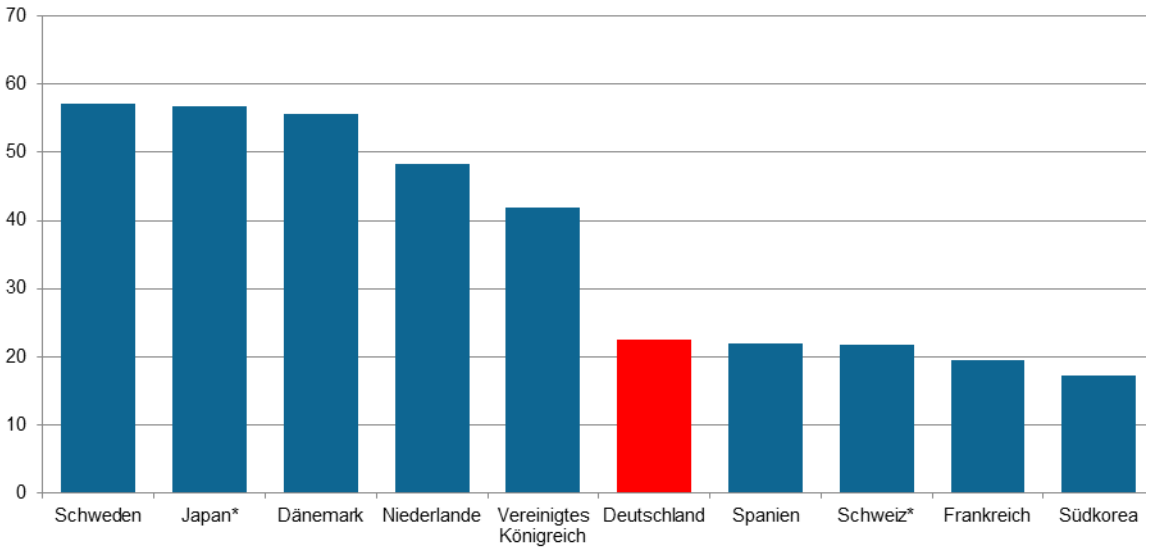
Quelle: WIK basierend auf Daten der EU.

Eine Anwendungskategorie mit besonders hohen Anforderungen an die zugrundeliegende Infrastruktur ist Cloud Computing.

357 Vgl. Finanzgruppe Deutscher Sparkassen und Giroverband (2019): Diagnose Mittelstand 2019:Ausbau der digitalen Infrastruktur Erfolgsfaktor für den Mittelstand, S. 23.

358 Hier definiert als Anteil der Unternehmen, die mindestens 1% ihres Umsatzes über „Computernetzwerke“ machen.

Abbildung 6-4: Anteil der Unternehmen, die Cloud Computing Angebote nutzen, 2018 (2017 für CH, JP und KR)



Quelle: WIK basierend auf Basis der OECD. *Es gibt laut OECD eine „difference in methodology“ für die Erhebung der Daten für die Schweiz und Japan. Bei der Schweiz wurde diese nicht näher spezifiziert, für Japan bezieht sich die Statistik auf *alle* Unternehmen (nicht erst ab 10 Mitarbeitern).

Auch hier sehen wir deutliche Unterschiede bei der Nutzung. Eine Nichtnutzung von Cloud-Angeboten muss aber nicht nur infrastrukturelle Gründe haben. Auch Datenschutz- oder IT-Sicherheitsbedenken können eine Rolle spielen. Vor diesem Hintergrund könnten vom Projekt GAIA-X unter der Federführung des BMWi und des BMBF neue Impulse ausgehen.[359]

Im Standortindex DIGITAL des BMWi[360], der die Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft bewertet, befindet sich Deutschland auf Platz 5 von 10 Vergleichsländern[361]. Gut schneidet Deutschland insbesondere bei der Verbreitung von Computern und der Innovationsfähigkeit ab. Probleme gibt es beim geringen Wachstum im TK-Umsatz und bei der Bereitschaft von Firmen zu digitaler Transformation.

359 Vgl. BMWi; BMBF (2019): Das Projekt GAIA-X: Eine vernetzte Dateninfrastruktur als Wiege eines vitalen, europäischen Ökosystems, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/das-projekt-gaia-x-executive-summary.html

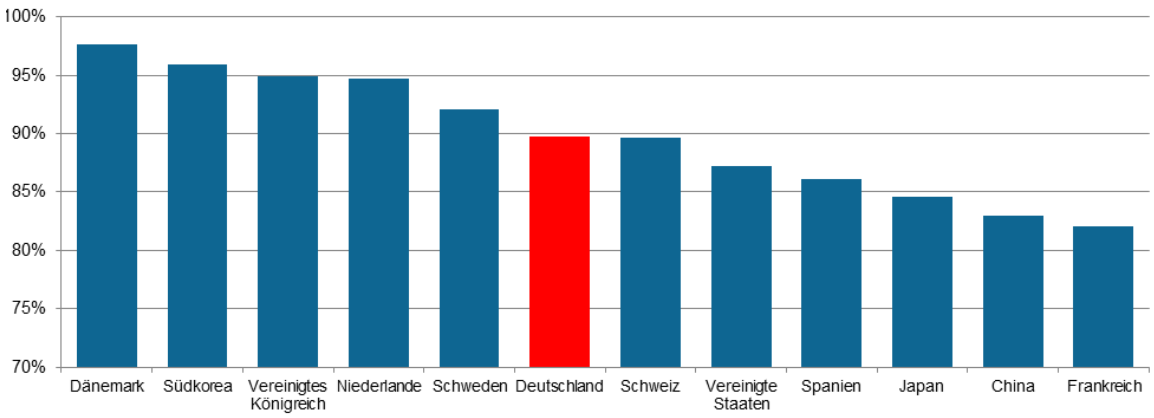
360 Vgl. Kantar TNS & ZEW Mannheim (2019): Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018. Elektronisch verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/monitoring-report-wirtschaft-digital-2018-ikt-standort-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=26

361 Hinter USA, Südkorea, Großbritannien und Finnland, gleichauf mit Japan, aber vor China, Frankreich, Spanien und Indien.

6.2 Nutzungsintensität unterschiedlicher Internetanwendungen durch Privatkunden

In Deutschland ist der Anteil der Internetnutzer mit knapp 90 % der Einwohner auf einem recht hohen Niveau. Generell zeigt sich, auch über die hier im Detail untersuchten Länder hinaus, dass in Süd(west)europa deutlich weniger Menschen das Internet nutzen als in Nordeuropa. Ein hoher Internetnutzungsgrad bedeutet insbesondere, dass auch ältere Leute aktiv Internetdienste nutzen, was z.B. die Nutzung von E-Health-Maßnahmen verstärken kann.

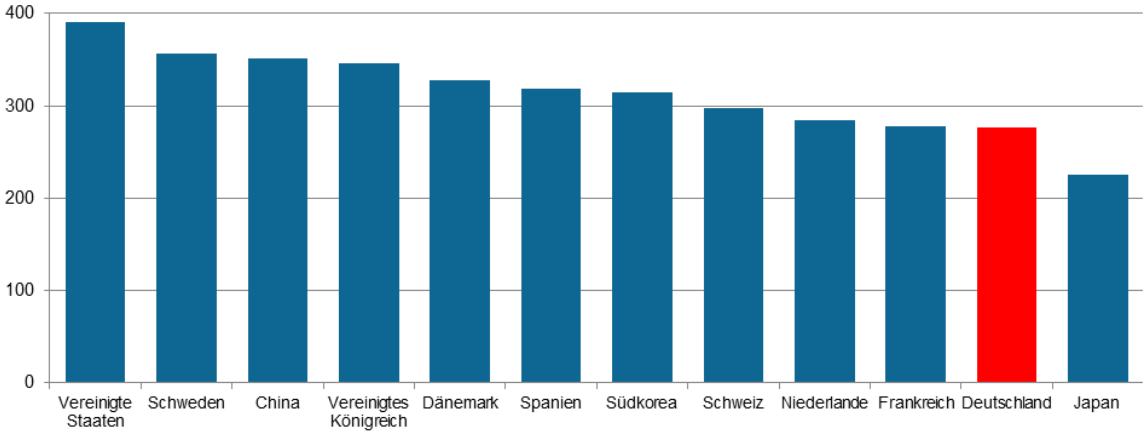
Abbildung 6-5: Anteil der Bevölkerung, der in den letzten drei Monaten das Internet genutzt hat, 2018 (2017 für China, Japan, USA)



Quelle: WIK basierend auf Daten der ITU.

Die durchschnittliche Zeit, die Menschen im Internet verbringen ist in allen untersuchten Ländern hoch. Außer in Japan beträgt diese überall über 4,5 Stunden pro Tag. Die meiste Zeit im Internet verbringen die Nutzer in den USA mit über sechs Stunden täglich. Deutschland liegt mit 4,5 Stunden deutlich dahinter.

Abbildung 6-6: Durchschnittliche[362] Internetnutzung pro Tag, in Minuten, 2018



Quelle: WIK basierend auf Daten von Globalwebindex via datareportal.com.

Bei den genutzten Diensten ist neben dem in Kapitel 4.3 beschriebenen Videostreaming auch und insbesondere für mobile Netze die zunehmende Nutzung sozialer Medien relevant. Diese werden wichtiger aufgrund der immer stärkeren Verbreitung von Diensten wie Instagram, Snapchat oder TikTok, die höhere Bandbreiten und Datenvolumina benötigen, da sie vornehmlich auf Video- bzw. Bildinhalten basieren. Sie werden auch in Zukunft einen erheblichen Teil der Last auf die Mobilfunknetze bringen; so prognostiziert Ericsson ein durchschnittliches jährliches Wachstum von Traffic über die mobile Nutzung von sozialen Medien von 20 % bis 2025.[363]

Die für Videokonsum genutzten Datenvolumina werden sogar noch stärker steigen. Hier ist jedoch eine Abgrenzungsproblematik gegeben, da Social Media nicht nur immer stärker Videoinhalte beinhaltet, sondern auch Videodienste teilweise Komponenten sozialer Netzwerk aufweisen.[364] Des Weiteren können soziale Medien als Multiplikatoren anderer Dienste mit hohem Datenverbrauch auftreten, wenn etwa auf Videoportale verlinkt wird.

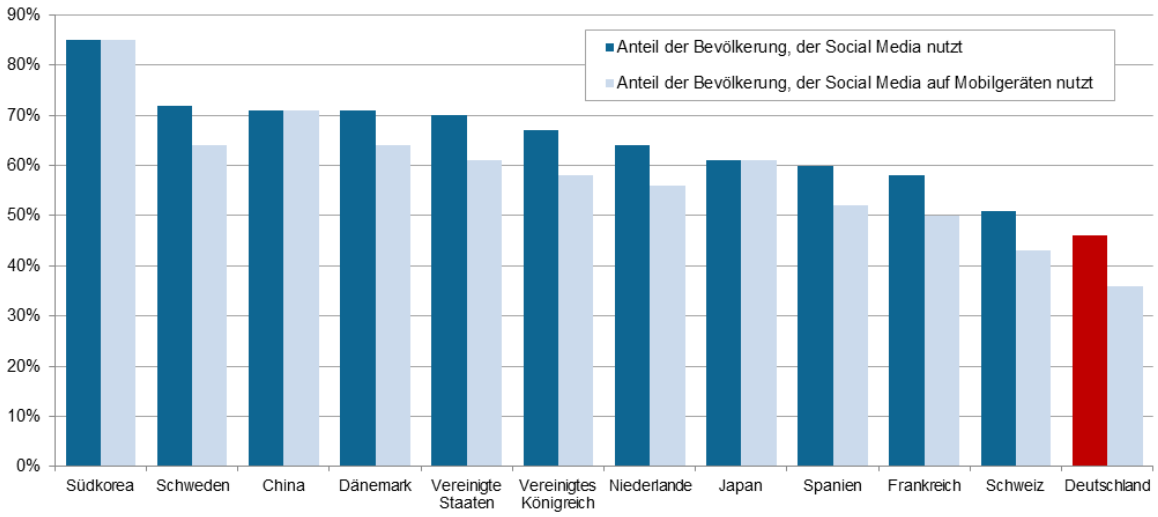
Umfragen zeigen, dass die Nutzung sozialer Medien insbesondere in Südkorea sehr hoch ist. Deutschland ist das einzige Land unter den Vergleichsländern bei denen weniger als 50% der Bevölkerung soziale Netzwerke nutzen. Die Nutzung über mobile Endgeräte ist in den meisten Ländern nur etwas (wenn überhaupt) geringer als die rein stationäre Nutzung.

362 Dies ist ein auf Nutzerumfragen basierender Wert. Befragt wurden Internetnutzer zwischen 16 und 64 Jahren.

363 Vgl. Ericsson (2019): Ericsson Mobility Report – November 2019. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/4acd7e/assets/local/mobility-report/documents/2019/emr-november-2019.pdf

364 Hier seien exemplarisch Community-, Kommentar- und Chatfunktionen bei Plattformen wie YouTube oder Twitch genannt.

Abbildung 6-7: Anteil der Bevölkerung der soziale Medien nutzt, 2018



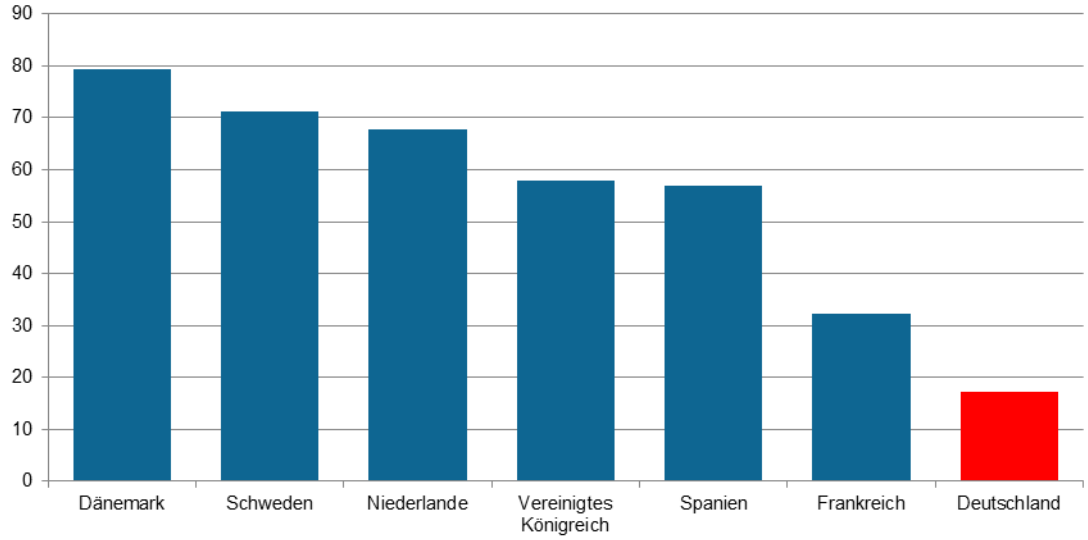
Quelle: WIK-Abbildung basierend auf Daten von Globalwebindex via datareportal.com.

6.3 E-Health

Im Digital Economy and Society Index (DESI) der EU wird unter anderem auch der Status der Verbreitung von E-Health-Dienstleistungen untersucht.[365] Deutschland steht in diesem Bereich auf einem sehr niedrigen Niveau, das Potenzial für E-Health wird bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

365 Vgl. DESI (2019): Digital Public Services. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-public-services-scoreboard

Abbildung 6-8: DESI E-Health Indexwert, 2018



Quelle: WIK basierend auf Daten der EU.

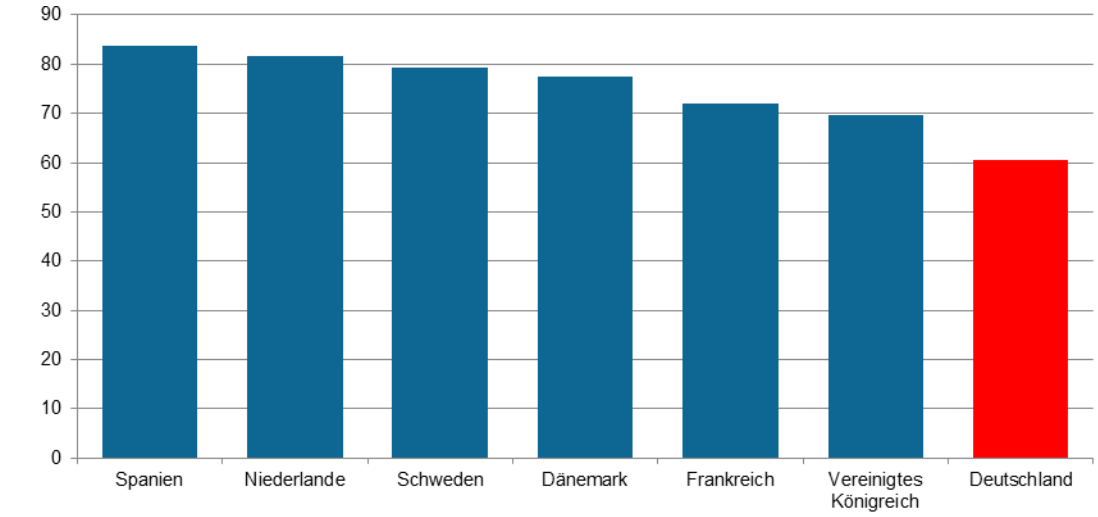
Bei näherer Betrachtung der einzelnen Indikatoren, auf denen der Indexwert E-Health basiert, wird deutlich, dass insbesondere die Nutzungsintensität in Deutschland im internationalen Vergleich niedrig liegt. Nur 7 % der Einwohner (zwischen 16 und 74 Jahren) haben in 2018 haben eine Gesundheits- oder Pflegedienstleistung online in Anspruch genommen, anstatt dafür zum Arzt oder ins Krankenhaus zu gehen. In einzelnen Staaten (Estland, Finnland) lag dieser Wert bei fast 50 %. Bei anderen Indikatoren, dem Datenaustausch zwischen Allgemeinärzten und Fachärzten/Krankenhäusern sowie der Verbreitung des E-Rezeptes steht Deutschland ebenfalls auf einem der hinteren Plätze, wenn auch etwas besser als bei der Nutzung der Dienste durch die Bevölkerung.

In diesem Bereich könnte die Covid 19 Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen im Öffentlichen Leben zu einem Enabler für die Digitalisierung im Gesundheitswesen werden. Geltende Einschränkungen für Videosprechstunden für Ärzte und Psychotherapeuten (nur 20% der Patienten dürfen ausschließlich per Video behandelt werden) sind temporär ausgesetzt worden und Plattformen wie sprechstunde.online erfreuen sich auch in Deutschland einer großen Nutzung.

6.4 E-Government

Bei der Betrachtung des Indexwertes zum Thema E-Government[366], einer weiteren Metrik des DESI, steht Deutschland zwar besser da als bei E-Health, jedoch trotzdem auf einem der hinteren Plätze der EU und auf dem letzten der hier untersuchten europäischen Vergleichsländer. Der aktuelle „eGovernment Benchmark“ der EU bestätigt diese Befunde.[367] Generell lässt sich sagen, dass einfache E-Government-Dienste in Europa verbreiteter sind als vergleichbare Gesundheitsdienste.

Abbildung 6-9: DESI E-Government[368] Indexwert, 2018



Quelle: WIK basierend auf Daten der EU.

Der Blick in die dahinter liegenden Werte offenbart, dass die Nutzungsseite der Bevölkerung auch hier einer der Schwachpunkte in Deutschland ist. 42,6 % der Einwohner (zwischen 16 und 74 Jahren) nutzten 2018 das Internet um ein ausgefülltes Formular an öffentliche Einrichtungen zu senden, der drittniedrigste Wert in der EU. Schweden liegt bei über 90 %. Ein Bereich in dem Deutschland relativ gut da steht (etwa im EU-Schnitt) ist der Anteil der Verwaltungsschritte im Rahmen von wichtigen Ereignissen im Leben (z.B. Änderungen bei Wohnortes oder der Arbeitssituation), die online durchgeführt werden können. Dies zeigt, dass nicht alleine die Angebotsseite für die relativ geringe Adoption digitaler Dienste im Bereich E-Government verantwortlich ist.

366 Vgl. DESI (2019): Digital Public Services. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-public-services-scoreboard

367 Vgl. EU Commission (2019): eGovernment Benchmark 2019. Elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/egovernment-benchmark-2019-trust-government-increasingly-important-people

368 Da der DESI nur für die EU-Staaten erhoben wird, gibt es keine direkten Vergleichswerte der anderen Staaten. Die UN E-Government Survey 2018 legt jedoch nahe, dass Japan, Südkorea und die Schweiz sich bei E-Government im Bereich der europäischen Vorreiterländer bewegen. Siehe: https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018

6.5 Zwischenfazit

Betrachtet man die erhobenen Indikatoren für die Nutzung unterschiedlicher internetbasierter Dienste für Privat- und Geschäftskunden ergibt sich ein äußerst heterogenes Bild. Über die verschiedenen Kategorien und Privat- und Geschäftskunden hinweg fällt auf, dass die betrachteten Dienste in Schweden und Dänemark relativ intensiv genutzt werden. Dies deutet auf einen hohen Digitalisierungsgrad hin. Ähnliches gilt für Südkorea.

Deutschland bewegt sich bei den Indikatoren zum Digitalisierungsgrad der Wirtschaft im Mittelfeld. Bei gewerblichen Nachfragern ist auffallend, dass der Anteil von Unternehmen mit Bandbreiten von mindestens 100 Mbit/s relativ gering ist. Frühere Untersuchungen mit einem Fokus auf Deutschland deuten darauf hin, dass dies sowohl mit der lückenhaften Glasfaserabdeckung als auch mit einer häufig geringen zusätzlichen Zahlungsbereitschaft für hochleistungsfähige Glasfaseranschlüsse insbesondere von KMU zusammenhängt.

Mit Blick auf Privatkunden fällt die verhältnismäßig geringe Nutzung von Social Media Anwendungen ins Auge. Auch E-Health- und E-Government-Anwendungen werden in Deutschland eher wenig intensiv genutzt. Gerade E-Health Anwendungen bergen jedoch für die Zukunft gewaltiges Potential.

7 Die Rolle der Öffentlichen Hand

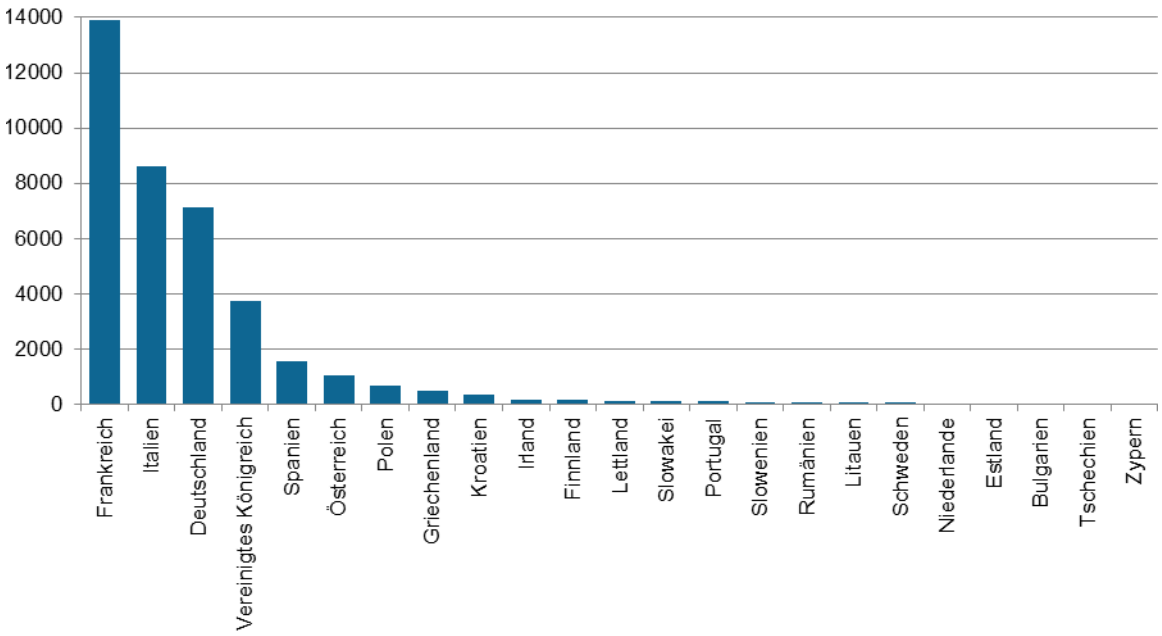
Auf dem Breitbandmarkt beobachten wir in den betrachteten Ländern unterschiedliche Arten, über die der Staat auf das Marktgeschehen Einfluss nimmt. Diese umfassen

- direkte und/oder indirekte angebotsseitige Förderung von Ausbauprojekten
- Maßnahmen zur Steigerung der Durchdringung von digitalen Diensten, welche mittelbar die Nachfrage nach Breitbandanschlüssen fördern,
- Eigenausbauten durch (halb-)öffentliche Betriebe sowie
- Wettbewerbs- und Marktregulierung.

7.1 Öffentliche Förderung

Vergleichbare Daten zur Subventionierung des Breitbandausbaus im Festnetz liegen nur für die europäischen Mitgliedsstaaten vor. In einer Studie aus dem Jahr 2018 hat CERRE einen Überblick über die notifizierten Subventionen in den EU-Mitgliedsstaaten vorgelegt (vgl. Abbildung 7–1).[369]

Abbildung 7-1: Notifizierte Subventionen für den Breitbandausbau in den EU 28 (in Mio. Euro, 2003-2018)

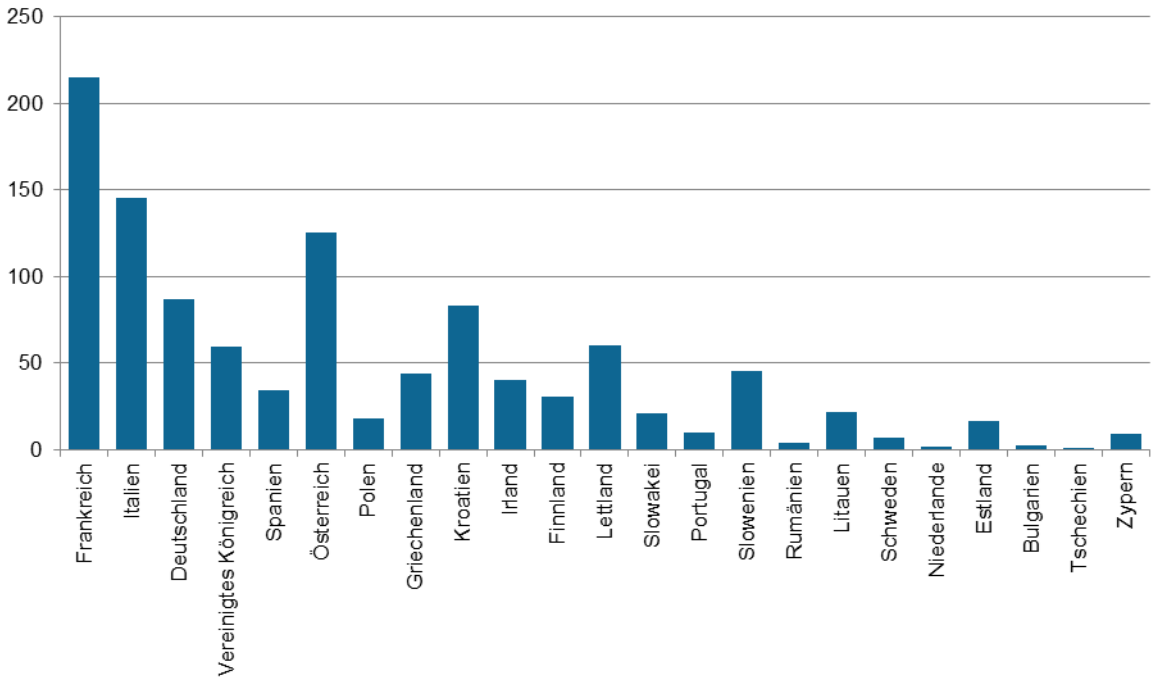


Quelle: WIK basierend auf Daten von CERRE.

369 Vgl. Cerre (2018): State Aid for Broadband Infrastructure in Europe: Assessment and Policy Recommendation.

Bricht man diese auf die Einwohnerzahl herunter, ergibt sich das in Abbildung 7-2 dargestellte Bild.

Abbildung 7-2: Notifizierte Breitbandsubventionen pro Kopf in den EU 28, (2003-2018, in $ PPP)



Quelle: WIK basierend auf Daten von CERRE (2018).[370]

Wie die Auswertungen von CERRE zeigen, ist der Umfang der Subventionen, die für den Breitbandausbau in den Mitgliedsstaaten notifiziert worden sind, sehr unterschiedlich. Deutschland nimmt hierbei sowohl bei den absoluten als auch bei den Ausschüttungen pro Kopf einen führenden Platz ein. Wenig überraschend wurden insbesondere in den finanzstarken Ländern mit (relativ) geringer Glasfaserpenetration umfangreiche Fördermittel für den Breitbandausbau notifiziert.

Allerdings ist hierbei zu beachten, dass es sich um notifizierte und nicht um tatsächlich bereits ausgeschüttete Mittel handelt. Darüber hinaus lassen die Zahlen keine Rückschlüsse über den Erfolg und die Effizienz der unterschiedlichen Maßnahmen zu, die sich auf Ebene der Mitgliedsstaaten zum Teil stark unterscheiden.

370 Der angegebene Wert von Frankreich ist insofern dadurch verzerrt, dass die gesamte Summe des Plan Très Haut Débit berücksichtigt wurde. Wie in der Fallstudie zu Frankreich beschrieben, handelt es sich jedoch nur bei einem Bruchteil der Summe um direkte Subventionen.
Vgl. https://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-3610_en.htm

Beispielsweise können bei einer Förderung unerwünschte Nebeneffekte wie eine Verdrängung privater Investitionen durch Fördergelder („crowding-out“) oder ein Attentismus bei den Ausbaubemühungen ergeben.

Schließlich ist zu erwarten, dass sich die Zahl der mit einem Betrag x erschließbaren Haushalte deutlich zwischen den EU-Mitgliedsstaaten unterscheidet selbst wenn es sich in der Regel um Haushalte im ländlichen Bereich handeln wird. Dies legt alleine die Analogie zu den in Kapitel 4.4 diskutierten Faktoren nahe. Hinzu kommen Unterschiede bei den Lohn- und Materialkosten und den Verlegeverfahren.

Auffallend ist, dass der Fokus in den von uns betrachteten Ländern ganz überwiegend auf angebotsseitigen Maßnahmen liegt. Lediglich im Vereinigten Königreich wurde in größerem Umfang über Voucher die Nachfrage aktiv gefördert.

Blickt man auf die Fallstudienkandidaten außerhalb Europas, fällt auf, dass es in den USA große Unterschiede auf Ebene der Bundesstaaten gibt. Hier reicht das Spektrum von Staaten, in denen weiße Flecken über Negativauktionen ausgeschrieben werden, oder Ausbauten durch öffentliche Versorger bis hin zu Staaten, die Gesetze erlassen haben, die ein öffentliches Engagement beim Breitbandausbau explizit ausschließen.

In Japan und Korea gab es auch angebotsseitige Fördermaßnahmen im Festnetz, größeres Gewicht und Einfluss hatte nach unserer Auffassung jedoch die langfristig orientierte nachfrageseitig ausgerichtete Digitalisierungspolitik, unter der auch der Ausbau von Glasfasernetzen zu subsumieren ist. Gerade die koordinierte und eng zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik verzahnte zukunftsgerichtete Digitalisierungspolitik hat offensichtlich einen wichtigen Beitrag dazu geleistet, dass die asiatischen Länder in vielen Indikatoren Spitzenpositionen einnehmen. Letzteres gilt sicherlich auch für China, wo systembedingt der politische Einfluss noch ausgeprägter als in Japan und Südkorea ist.

7.2 Die öffentliche Hand als Anbieter

Neben Fördermaßnahmen auf der Angebots- und der Nachfrageseite spielt die öffentliche Hand in vielen Mitgliedsstaaten auch als Anbieter eine relevante Rolle. Ähnlich wie in Deutschland engagieren sich auch in anderen Ländern wie Schweden, der Schweiz oder Dänemark öffentliche oder teilweise öffentliche Energieversorgungsunternehmen (EVU) im Glasfaserausbau, sei es als Wholesale-only-Anbieter ohne eigene Retail-Aktivitäten oder als vertikal-integrierte Anbieter, die die komplette Wertschöpfungskette abdecken. Auch wenn dies häufig zu einer gewissen Kleinteiligkeit des Marktes führt, da lokale bzw. regionale EVUs in der Regel nur in einem begrenzten Teil des Marktes aktiv sind, muss dies nicht notwendigerweise zu einer reduzierten Ausbauintensität, einer geringeren Nachfrage oder gar neuen regionalen Monopolen führen.

Unsere Analysen zeigen, dass eher das Gegenteil der Fall ist. Gerade im ländlichen Bereich findet der Glasfaserausbau sehr häufig durch EVUs in kommunalem (Mit-) Besitz statt. Schweden, Dänemark und die Schweiz haben sehr stark von solchen Initiativen profitiert. In Dänemark spielen dabei auch Genossenschaften als Organisationsformen eine wichtige Rolle.

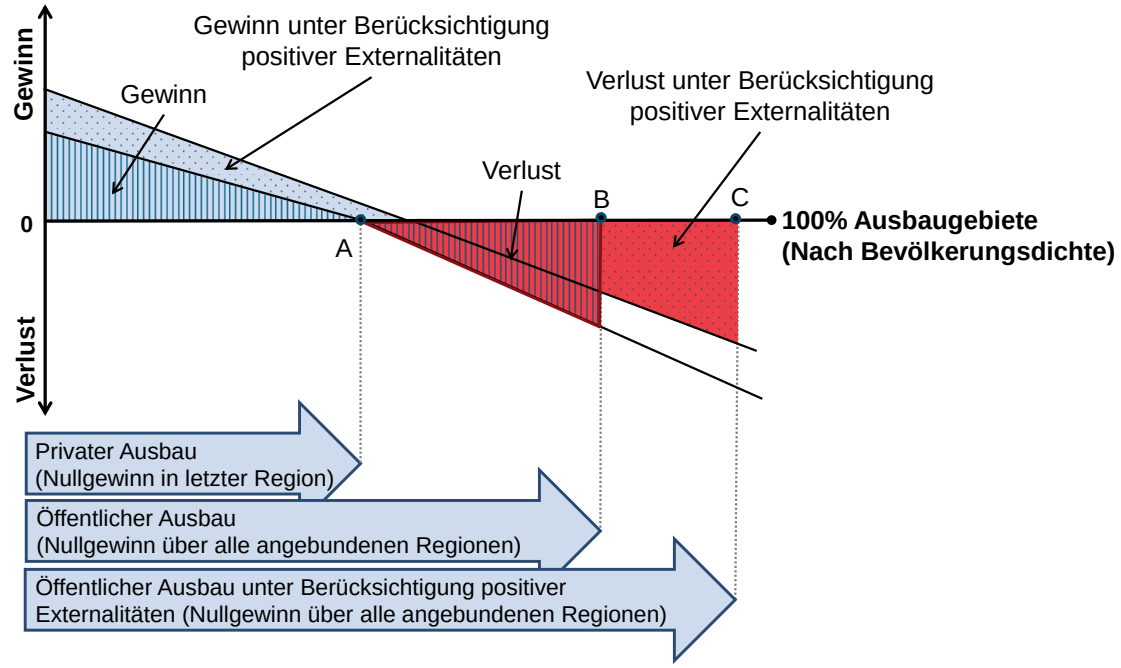
Aus ökonomischer Sicht lässt sich einfach erklären, warum kommunale Unternehmen beim Ausbau im ländlichen Raum Vorteile gegenüber privaten Investoren aufweisen:[371] Öffentliche Entscheidungsträger unterliegen einem anderem Investitionskalkül als privatwirtschaftliche Akteure. Dieses ist in Abbildung 7-3 stilisiert dargestellt. Ein gewinnorientiertes Unternehmen wird Investitionen tätigen, wenn es erwartet, damit einen Gewinn zu erzielen. Berücksichtigt man die unterschiedliche Profitabilität in Regionen, so wird der Breitbandausbau, ausgehend von den Regionen mit der höchsten Profitabilität, bis in jene Region erfolgen, die gerade noch den Break-Even (Nullgewinn) ermöglicht (Punkt A).

Ein Investor, der nicht am Gewinnziel, sondern am Ziel der Wohlfahrtsmaximierung ausgerichtet ist, wird demgegenüber den Breitbandausbau soweit vorantreiben, dass die Kostendeckung über alle erschlossenen Regionen realisiert wird. Im Rahmen dieses Investitionskalküls würde also Quersubventionierung erfolgen, so dass die Gewinne in den profitablen Regionen gerade gleich den Verlusten in den Regionen wären, die nicht kostendeckend erschlossen werden könnten (Punkt B).

Positive Effekte, wie beispielsweise eine Erhöhung der Beschäftigungszahlen oder eine höhere Wettbewerbsfähigkeit werden bei der privatwirtschaftlichen Bewertung der Rentabilität einer Investition nicht einbezogen. Für Kommunen und Gemeinden stellen diese positiven Externalitäten jedoch einen zusätzlichen „Gewinn“ dar, so dass der Breitbandausbau auch in weniger dicht besiedelten Gebieten rentabel weil wohlfahrtserhöhend ist. Im Beispiel in Abbildung 7-3 wird dies durch eine Verschiebung der Gewinnkurve illustriert, so dass der Ausbau sogar in Regionen mit noch geringerer Bevölkerungsdichte erfolgen kann (Punkt C).

371 Vgl. hier und im folgenden Wernick, C., Bender C. (2017): The Role of Municipalities for Broadband Deployment in Rural Areas in Germany: An Economic Perspective, in: DigiWorld Economic Journal No. 105 - Connected Cars & Future of the Mobile Ecosystem, 1st quarter 2017.

Abbildung 7-3: Entscheidungskalkül öffentlicher und privater Investoren beim Breitbandausbau



Quelle: WIK in Anlehnung an Inderst et al. (2011).

Dazu kommen weitere Unterschiede, die beim Breitbandausbau durch Kommunen berücksichtigt werden können und sich positiv auf Investitionsentscheidungen auswirken:

- Zukunftsfähigkeit der Infrastruktur
- Höhere Penetrationsraten aufgrund lokalen Engagements
- Längere Amortisationszeiträume
- Synergien mit anderen kommunalen Infrastrukturen (mit möglicherweise starken Auswirkungen auf die zugrundeliegenden Business Cases)

Zusammengefasst ist es daher wahrscheinlich, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einer Kommune bzw. eines verbundenen Unternehmens zu anderen Ergebnissen führen wird, als dies bei einem rein kommerziell getriebenen privatwirtschaftlichen Ansatz der Fall ist.

Hinzu kommt, dass Glasfaserinfrastrukturen für EVUs auch andere Geschäftsmodelle neben der Vermarktung von Internetanschlüssen und Konnektivität eröffnen.

7.3 Festnetzregulierung

In Hinblick auf die Markt- und Wettbewerbsregulierung sind zwischen den betrachteten Ländern große Unterschiede zu beobachten. Unter den betrachteten Ländern mit den höchsten Technologiemarktanteilen für FTTB/H finden sich sowohl Kandidaten mit weitgehend deregulierten Märkten wie Südkorea als auch Kandidaten, bei denen das marktbeherrschende Unternehmen einer Vorleistungsregulierung auch für Glasfaserprodukte unterliegt, wie beispielsweise Schweden. Eine weitreichende symmetrische Regulierung beobachtet man aktuell nur in Frankreich, eine regulatorisch verfügte Öffnung der Kabelnetze in den Niederlanden (welche jüngst jedoch höchstinstanzlich widerrufen wurde) und in Südkorea (jedoch mit geringer praktischer Relevanz). Mit Blick auf die Regulierungsintensität im Festnetz bewegt sich Deutschland unter den betrachteten Ländern im Mittelfeld.

Aufgrund der Bandbreite der verfolgten Regulierungsstrategien, die immer auch vor dem Hintergrund der nationalen Besonderheiten gesehen werden müssen, lassen sich keine offensichtlichen Muster ableiten oder Zusammenhänge zur Verbreitung und Nutzung von Gigabitdiensten ziehen. Dies bedeutet aber im Umkehrschluss natürlich nicht, dass von einer Markt- und Wettbewerbsregulierung keine Einflüsse auf die Investitionsentscheidungen ausgehen. In Anbetracht der langen Amortisationsdauern von Infrastrukturinvestitionen sollte Regulierung in jedem Falle durch Konstanz und Berechenbarkeit charakterisiert sein.[372] Grundsätzlich sollten Regulierungsstrategien und insbesondere konkrete Entscheidungen vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen im jeweiligen Land und Markt beurteilt werden.

Auffällig ist, dass unsere Analysen einen Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit und Nutzung von Gigabitanschlüssen und den Auswahlmöglichkeiten für Nachfrager nahe legen; d.h., dass Wettbewerb, unabhängig davon wie dieser erreicht wird, eine hohe Relevanz hat. Dies könnte nicht nur preisbedingt sein (da in der Regel davon auszugehen ist, dass in einem wettbewerblichen Markt die Preise niedriger sind als wenn nur ein Unternehmen einen Dienst anbietet), sondern auch den begleitenden Marketing- und Vertriebsmaßnahmen geschuldet sein, die die Aufmerksamkeit und das Interesse auf die entsprechenden Produkte rücken.

Interessanterweise haben entsprechende Erwägungen bei der Einführung von 5G in Südkorea eine Rolle gespielt. Hier legte die Regierung großen Wert darauf, dass die Markteinführung als konzertierte Aktion aller drei Mobilfunker stattfand.[373]

In Südkorea konnte sich auf Haushaltsebene aufgrund sehr niedriger Verlegungskosten Infrastrukturwettbewerb zwischen mehreren FTTB/H-Anbietern entwickeln, der dazu

372 Vgl. Wernick, C. (2007): Strategic Investment Decisions in Regulated Markets: The Relationship Between Infrastructure Investments and Regulation in European Broadband, Wiesbaden, 2007.

373 https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/mobilfunk-suedkorea-beansprucht-den-sieg-im-rennen-um-das-erste-5g-netz/24182338.html

führt, dass in Südkorea die mit Abstand schnellsten Leitungen zu den günstigsten Preisen zur Verfügung stehen. Auch in europäischen Staaten mit günstigen Verlegebedingungen gibt es (zumindest in dicht besiedelten Zonen) Infrastrukturwettbewerb zwischen mehreren FTTB/H-Anbietern, der durch symmetrische Regulierungsmaßnahmen beim Zugang zu Ducts und Poles vorgegeben oder befördert wird. Einen intensiven Wettbewerb *auf* dem Netz sehen wir hingegen in Schweden. Hierbei sind positive Auswirkungen von Wholesale-only-Modellen zu beobachten.

In Anbetracht der Ausbaukosten ist zweifelhaft, dass in Deutschland außerhalb der Ballungsräume ein Infrastrukturwettbewerb zwischen mehreren FTTB/H-Netzen zu erwarten ist. Hier erscheint zumindest mit Blick auf FTTB/H ein Wettbewerb auf dem Netz als das deutlich wahrscheinlichere Szenario. Hier können die skandinavischen Länder als Vorbild dienen, gerade was den kommerziell verhandelten Zugang zu den Glasfaserinfrastrukturen alternativer Anbieter angeht. Darüber hinaus dürften auch Kooperationsmodelle und möglicherweise freiwillige Ausbauzusagen einzelner Anbieter wie in Frankreich in Zukunft eine Rolle spielen.

7.4 Mobilfunkregulierung

In fast allen betrachteten Fallstudienkandidaten wird das Thema Infrastruktursharing intensiv diskutiert. Der Umfang geht dabei deutlich über die passive Nutzung von Standorten hinaus und umfasst auch aktives Equipment und kommerzielle Roaming-Vereinbarungen. Führend sind in diesem Feld die skandinavischen Länder sowie das Vereinigte Königreich. Da Infrastruktursharing ein wirksames Instrument zur Senkung der Ausbaukosten ist und die Zahl der Antennen von Basisstationen beim 5G-Ausbau im Vergleich zu heute deutlich steigen wird, ist davon auszugehen, dass das Thema in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird.

Gerade in Ländern, die bei der Mobilfunkverfügbarkeit und -qualität eher zurückliegen, war in jüngster Zeit die Tendenz zu Absprachen zwischen der Öffentlichen Hand und den Mobilfunkbetreibern zu beobachten, bei denen im Gegenzug für eine Verlängerung der Frequenzlaufzeiten (Frankreich) oder ein Entgegenkommen bei den Zahlungsbedingungen (Deutschland) Zusagen der Netzbetreiber für die Verbesserung der Versorgung bzw. die Beschleunigung des Ausbaus getätigt worden sind.

Direkte Subventionen für den Ausbau von Mobilfunknetzen waren in Europa in der Vergangenheit nicht die Regel. Das Mobilfunkförderprogramm, welches im Rahmen der Mobilfunkstrategie in Deutschland vorgesehen ist, stellt einen neuen Ansatz dar, um

eine Abdeckung in Gebieten zu erreichen, die bisher nicht erschlossen werden konnten.[374]

In Südkorea wurden Steuererleichterung für den Ausbau der 5G-Netze außerhalb des Großraums Seoul, in dem rund die Hälfte der Koreaner lebt, beschlossen, um Investitionsanreize zu schaffen.[375] In China, wo der Staat an allen drei Mobilfunkbetreibern Beteiligungen hält, deren Antennenstandorte wiederum von einem gemeinsamen Joint Venture ausgerollt werden, ist es für Außenstehende nicht möglich, die Grenze zwischen Subventionen und eigenwirtschaftlichen Investitionen zu ziehen.

In Japan und Deutschland wurde zudem Spektrum für die Nutzung durch lokale Anwender vorgesehen.

Grundsätzlich gibt es drei Hauptvarianten zur Vergabe von Frequenzen: die direkte Vergabe, Beauty Contests und Auktionen. Auktionen sind volkswirtschaftlich effizient, da sie einen Wettbewerb in den Vergabeprozess der Frequenzen einbringen. Das Spektrum weist für die Auktionsteilnehmer einen unterschiedlichen Wert auf: Diejenigen Teilnehmer werden die höchsten Angebote abgeben, welche die Frequenzen am effizientesten nutzen können. Dagegen beruhen alternative Zuweisungsmechanismen, wie beispielsweise "Beauty Contests", auf Urteilen von Frequenzregulierern, die subjektiv sein können und von den betroffenen Netzbetreibern verfälscht werden können. Dies hat auch Relevanz für den Fall, dass Außenstehende den Gerichtsweg beschreiten und gegen die Lizenzvergabe klagen.

Einer der Hauptgründe für die breite Akzeptanz von Frequenzauktionen in der wissenschaftlichen Welt ist, dass „Beauty Contests“ in der Vergangenheit häufig nicht zu den geplanten bzw. erwünschten Ergebnissen geführt haben.[376] Eine Schwierigkeit beim Vergleich von Auktionen und Beauty Contests entsteht dadurch, dass Länder mit weniger Netzbetreibern in der Tendenz häufiger Beauty Contests gewählt haben. Eine geringere Marktfragmentierung und somit weniger Anbieterwechsel können dazu führen, dass die Netzbetreiber mehr Ressourcen für den Netzausbau und die Gewinnung neuer Kunden, auch in ländlichen Gebieten, zur Verfügung stellen können.

Hingegen gibt es in China weder Auktionen noch Beauty Contests bei der Vergabe des Spektrums. Hier werden lediglich administrative Vorgaben bei der direkten Vergabe von Lizenzen und Frequenzen getätigt.[377]

---

374 Vgl. Bundesregierung (2019): Mobilfunkstrategie: 5-Punkte-Plan zur Beschleunigung von Planung, Genehmigung und Ausbau von 4G- und 5GNetzen sowie zur Schließung von Mobilfunklücken im 4G-Netz, Berlin, September 2019.

375 https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/mobilfunk-suedkorea-beansprucht-den-sieg-im-rennen-um-das-erste-5g-netz/24182338.html

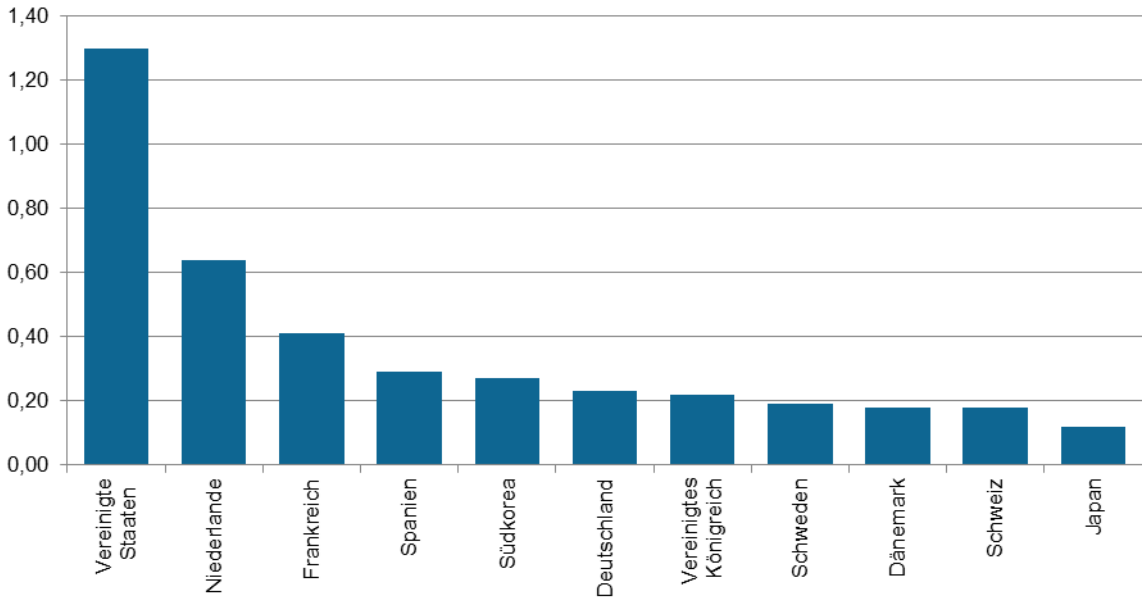
376 https://www.ericsson.com/4a7cc7/assets/local/policy-makers-and-regulators/optimizing-spectrum-assignments-to-deliver-expansive-5g-connectivity.pdf und https://ecfsapi.fcc.gov/file/10417556600122/Analysys%20Mason%20Global%20Race%20To%205G%20Report.pdf.

377 http://www.kalbainternational.com/news-posts/the-best-way-to-issue-5g-spectrumlessons-from-china.html

In Europa sehen wir aktuell eine Präferenz für Auktionen als Mechanismus zur Frequenzvergabe. In Frankreich, wo es relativ weit gediehene Überlegungen für die Vergabe in Form eines Beauty Contests gab, hat man sich letztendlich gegen einen Beauty Contest entschieden.

Für das seitens der Marktteilnehmer aufgeführte Argument, dass die mangelnde Abdeckung auf die im internationalen Vergleich besonders hohen Kosten für Lizenzen zurückzuführen ist, liefern die Ergebnisse unserer Analyse zumindest hinsichtlich der Ausgaben für 4G-Spektrum keine Untermauerung. Im Auftrag der GSMA hat NERA die Ausgaben für 4G-Spektrum (Kosten pro MHz pro Kopf) errechnet. NERA erfasst in seiner Datenbank Zahlungen für Spektrum in den für 4G genutzten Frequenzbändern von 2008 bis 2016. Dies beinhaltet Auktionszahlungen, direkte Zahlungen wie auch möglicherweise anfallende jährliche Gebühren. Nicht berücksichtigt sind in den Zahlen jedoch die mit weiteren Kosten verbundenen Versorgungsauflagen, welche das Kalkül der Bieter und damit die Auktionsergebnisse ebenfalls beeinflussen.

Abbildung 7-4: Kosten für 4G-Spektrum (je MHz, je Einwohner, in $ PPP)



Quelle: WIK basierend auf Daten von NERA.

Die Zahlen die NERA im Auftrag der GSMA errechnet hat, weisen aus, dass in Deutschland die Lizenzkosten für 4G mit 0,23 Euro pro MHz und Kopf im Vergleich der von uns betrachteten Ländern vergleichsweise niedrig und auf ähnlichem Niveau wie in Großbritannien und den skandinavischen Ländern lagen.

7.5 Zwischenfazit

Die Rolle der öffentlichen Hand für die Entwicklungen in einer von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) geprägten Welt hängt stark von der jeweiligen Situation vor Ort und historischen Pfadabhängigkeiten ab. Die Entwicklungen in Südkorea, Japan und China sind geprägt durch ganzheitliche, langfristig ausgelegte Digitalisierungsstrategien mit einer starken Rolle der öffentlichen Hand. In Kapitel 8.4 soll dargestellt werden, wie in diesem Zusammenhang in Südkorea vorgegangen wurde und welche Rückschlüsse sich daraus für Deutschland ziehen lassen.

Mit Blick auf den Einsatz von Fördermitteln für den Breitbandausbau im Festnetz ergibt sich ein ambivalentes Bild. Aussagekräftige Primärquellen, die ein ausgewogenes Bild über die tatsächlich realisierten Beihilfen und deren Effizienz im Ländervergleich differenziert ausweisen, liegen nicht vor. Sekundärquellen deuten darauf hin, dass in Frankreich und Deutschland die umfangreichsten Fördermittel für den Breitbandausbau unter den untersuchten europäischen Ländern notifiziert worden sind. Da die entsprechenden Programme auf Länderebene jedoch unterschiedlich weit fortgeschritten sind, lassen sich kaum Rückschlüsse über deren Effizienz ziehen. In Südkorea und Japan hat das Thema Breitbandförderung geringe Relevanz, gleiches gilt für einige europäischen Mitgliedsstaaten (Niederlande, Dänemark). In den USA sehen wir diesbezüglich starke Unterschiede zwischen den Bundesstaaten.

In einigen Ländern, insbesondere in Skandinavien, spielt die Öffentliche Hand über Kommunen bzw. über verbundene kommunale Unternehmen eine wichtige Rolle als Anbieter beim Breitbandausbau. Es gibt Hinweise, dass dies insbesondere einen positiven Einfluss auf Ausbaumaßnahmen im ländlichen Raum hatte.

Auch bei der Regulierung im Festnetz beobachten wir deutliche Unterschiede. USA und Südkorea sind innerhalb unseres Samples die Länder mit der niedrigsten Regulierungsintensität. Während in Südkorea eine flächendeckende Glasfaserversorgung zu attraktiven Konditionen über zahlreiche parallele Netze besteht, sind in den USA die Preise für Festnetzprodukte sehr hoch, die Wahlmöglichkeiten der Konsumenten beschränkt und die Abdeckung mit gigabitfähigen Netzen regional sehr unterschiedlich. Auch innerhalb Europas sehen wir trotz eines einheitlichen Rechtsrahmens deutliche Unterschiede. In einigen Ländern ist eine Verlagerung von asymmetrischen, d.h. nur auf das marktbeherrschende Unternehmen ausgerichteten, hin zu symmetrischen Regulierungsverpflichtungen (die für alle Marktteilnehmer gelten) zu beobachten (Frankreich). Es gibt aber auch Länder in denen die marktbeherrschenden Unternehmen Zugang zu gigabitfähiger Infrastruktur zu regulierten Konditionen gewähren müssen (Schweden). Deutschland bewegt sich unter der betrachteten Länder bei der Regulierungsintensität im Mittelfeld.

Auch mit Blick auf die Regulierung der Mobilfunkmärkte gibt es signifikante Unterschiede. Während die Frequenzvergabe in Europa in der Regel über Auktionen erfolgt, ist

dies in Asien nicht der Fall. Dort werden Frequenzen häufig direkt (unter bestimmten Auflagen) oder über Beauty Contests vergeben.

In Anbetracht der steigenden gesamtwirtschaftlichen Relevanz flächendeckender leistungsfähiger Mobilfunkinfrastrukturen rücken zunehmend neue Ansätze in den Fokus, die das Ziel verfolgen, bestehende Lücken schnell zu schließen und eine leistungsfähige Versorgung sicherzustellen. Hierunter fallen Fördermaßnahmen und die Vergabe von Frequenzspektrum für lokale Campusnetze.

8 Ansätze zur Bewältigung aktueller Herausforderungen auf dem deutschen Telekommunikationsmarkt

Die internationalen Fallstudien haben Ansätze und Strategien identifiziert, die vor dem Hintergrund der Herausforderungen auf dem deutschen Markt im Folgenden detaillierter betrachtet werden sollen.

Mit Blick auf die nationalen Festnetzmärkte gehen wir im Folgenden näher auf die Situation im Vereinigten Königreich und in Dänemark ein. Das Vereinigte Königreich ist neben Deutschland das zweite Land in unserem Sample, in dem der Breitbandausbau in den letzten Jahren überwiegend auf Basis der VDSL- und Vectoring-Technologie stattgefunden hat. Vor diesem Hintergrund steht man im Vereinigten Königreich vor einer ähnlichen Herausforderung wie in Deutschland, da aufgrund der Zeitintensität der Ausbaumaßnahmen der großflächige Ausbau von FTTB/H-Infrastrukturen kurzfristig und mit Nachdruck vorangetrieben werden muss, auch wenn die Bedürfnisse eines großen Teils der Privatkunden heute noch über Vectoring- oder Super-Vectoring-Technologie befriedigt werden können.

Als zweites Fallbeispiel greifen wir Dänemark heraus. In Dänemark wird, ähnlich wie in Deutschland, der Ausbau von FTTB/H maßgeblich durch lokale und regionale Marktteilnehmer vorangetrieben. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, welche Implikationen dies auf die Markt- und Wettbewerbsstrukturen hat, insbesondere, wenn der FTTB/H-Ausbau überwiegend komplementär erfolgt.

Mit Blick auf die Mobilfunkmärkte werden Schweden und Südkorea hervorgehoben. Schweden zeichnet sich trotz einer herausfordernden Topologie und Besiedelungsstruktur durch leistungsstarke Mobilfunknetze aus. In großem Stile werden dort auch Maßnahmen zum Infrastruktursharing eingesetzt.

Südkorea ist führend in vielen Bereichen der Digitalisierung und ganz aktuell beim Ausbau von 5G. Hier ist es insbesondere von Interesse, welche Auswirkungen von einer ganzheitlichen Digitalisierungsstrategie auf Angebot und Nachfrage ausgehen können.

8.1 Ansätze zur Förderung des FTTB/H-Ausbaus im Vereinigten Königreich

Um die politische Zielsetzung einer flächendeckenden Erschließung mit Gigabitanschlüssen im Vereinigten Königreich zu realisieren, wurden in UK verschiedene Schritte initiiert. Diese betreffen insbesondere die Regulierungsstrategie und die öffentliche Förderung:

Ofcom hat im vergangenen Jahr einen eigenen (Produkt-)Markt für Wholesale-Zugang zu physischer Infrastruktur (Leerrohre und Masten) definiert. Innerhalb dieses Marktes wurden vier geografische Märkte untersucht, unterteilt nach dem Grad des Vorhandenseins von Infrastrukturwettbewerb. In jedem dieser geografischen Märkte wurde

eine signifikante Marktmacht von BT/Openreach[378] über die physische Infrastruktur festgestellt, woraufhin eine Zugangsverpflichtung inkl. Ex-ante-Preisregulierung festgelegt wurde.

Dieses Modell soll Anreize für den Ausbau von Glasfaserinfrastruktur im Zugangsnetz schaffen. Ohne den Zugang zur physischen Infrastruktur sind bei den initial eher niedrigen erwarteten Take-Up-Raten von FTTB/H bei Haushalten, die schon FTTC nutzen, die Ausbaukosten für alternative Anbieter zu hoch. Der Zugang zu physischer Infrastruktur bietet damit für alternative Carrier einen Marktzugang und erhöht zugleich den Wettbewerbsdruck auf Openreach, selbst FTTB/H auszubauen, um Marktanteilsverluste zu vermeiden. Insofern soll eine regulatorische Maßnahme, die im ersten Schritt Wettbewerber besser stellt, zu einer Gegenreaktion des Incumbents führen und damit in Summe die Versorgung mit hochbandbreitigen Glasfaseranschlüssen in der Breite verbessern.

Für den Incumbent Openreach, der Stand Mitte 2018 ca. 90 % der Haushalte mit FTTC versorgt hatte, ist der Ausbau von FTTB/H in dicht besiedelten Gebieten im Vergleich zu anderen Ländern relativ kostengünstig realisierbar, da im Vereinigten Königreich auch im Zugangsnetz umfassende Leerrohrinfrastrukturen zur Verfügung stehen. Schätzungen gehen davon aus, dass die Kosten zur Überbrückung der letzten Meile für Openreach in mindestens 50 % des Landes bei 300-400 britischen Pfund pro Anschluss liegen. Schwieriger gestaltet sich diesbezüglich der Ausbau in ländlichen Gegenden, da dort bis zu zehnmal höhere Kosten je Anschluss entstehen können.[379]

Die zu beobachtende jüngere Marktdynamik deutet darauf hin, dass die Strategie von Ofcom aufgehen könnte. Mehrere Netzbetreiber haben in jüngster Zeit Ausbaumaßnahmen angekündigt:

- der Incumbent Openreach hat angekündigt bis 2020 3 Millionen Gebäude an sein FTTB/H-Netz anzuschließen (1,2 Millionen davon sind schon angeschlossen) und plant bis 2025 10 Millionen Haushalte mit Glasfaser zu versorgen.
- CityFibre und Vodafone planen die Erschließung von 5 Millionen Haushalten bis 2025.[380]
- Virgin Media möchte bis Ende 2020 4 Millionen Gebäude mit FTTB/H erschließen.

378 Openreach als Incumbent im Kupfernetz ist ein Wholesale-only-Anbieter. Der Anbieter ist ein Tochterunternehmen der BT Group (British Telecom).

379 Vgl. Jackson, M. (2019): Openreach FTTP – Final 10% of UK Likely to Cost £4000 Per Premises. In: ispreview.co.uk. 05.08.19. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ispreview.co.uk/index.php/2019/08/openreach-fttp-final-10-of-uk-likely-to-cost-4000-per-premises.html

380 CityFibre als Wholesale-only-Anbieter nutzt in diesem Fall Vodafone als Vertriebspartner um den Netzausbau in mehreren Städten voranzutreiben. Siehe: https://www.cityfibre.com/news/vodafone-cityfibre-bring-gigabit-speed-fibre-uk/

- FibreNation (Tochter von TalkTalk) plant 3 Millionen Haushalte mit Glasfaser zu erschließen, jedoch ohne konkreten Zeitrahmen.
- Auch Hyperoptic möchte seinen Footprint um 50 Städte erweitern.[381]

Auch wenn fraglich ist, ob sämtliche Pläne in vollem Umfang und innerhalb der kommunizierten Zeitspannen in die Tat umgesetzt werden, ist eine deutliche Intensivierung der Ausbaudynamik zweifelsohne vorhanden, die sich auch in den einschlägigen Statistiken niederschlagen wird.

Auch mit Blick auf die Förderung wird im Vereinigten Königreich ein alternativer Ansatz beschritten. Hier ist der Fokus auf die Nachfrageseite auffällig. Dies begann Ende 2013 mit dem „Broadband Connection Voucher Scheme“, bei dem die Einrichtungs- bzw. Upgradekosten für Breitbandanschlüsse für kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) mit mindestens 30 Mbit/s Bandbreite gefördert wurden. Im Laufe dieses Förderprogramms wurden 92.000 KMUs mit Anschlüssen ausgestattet.[382]

Im März 2018 wurde mit dem „Gigabit Broadband Voucher Scheme“ ein Programm zur Förderung zukunftsfähigerer Anschlüsse eingeführt. Hier werden Anschlüsse mit mindestens 100 Mbit/s Bandbreite, die gigabitfähig sind (also FTTB/H oder Kabel) gefördert, mit £500 pro Haushalt[383] bzw. £2.500 pro KMU und einem Gesamtvolumen von £67m. Für den ländlichen Raum gibt es eine zusätzliche Förderung.[384]

Bei der nachfrageorientierten Förderung über Voucher nimmt UK eine Vorreiterrolle ein, an der sich immer mehr Staaten und Regionen ein Beispiel nehmen. So startete die griechische Regierung Anfang 2019 ein Voucher-Förderprogramm und auch in Italien ist ein solches geplant.

Mit Blick auf die Übertragbarkeit der in UK angewandten Maßnahmen auf Deutschland ergibt sich ein ambivalentes Bild. Zugangsverpflichtungen für Ducts and Poles haben sich in verschiedenen europäischen Mitgliedsstaaten als probates Mittel zur Beschleunigung der FTTB/H-Ausbauaktivitäten erwiesen (Spanien, Portugal). Allerdings setzt ein großflächiger Erfolg einer solchen Maßnahme voraus, dass entsprechende Infrastrukturen insbesondere im Anschlussbereich verfügbar sein müssen. Dies ist nach Meinung vieler Experten in Deutschland jedoch nicht der Fall.

---

381 Vgl. Ofcom (2018): Connected Nations 2018 Main Report, S. 4. Elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0020/130736/Connected-Nations-2018-main-report.pdf

382 Eine detaillierte Beschreibung und erste Analyse des Programms findet sich in: Wernick, C.; Strube Martins, S.; Bender, C.; Gries, C. (2016): Markt- und Nutzungsanalyse von hochbitratigen TK-Diensten für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland. Elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2016/Studie_BMWi_Breitbandnutzung_von_KMU.pdf

383 Haushalte müssen um förderfähig zu sein Teil eines „group project“ sein, also einen Antrag stellen mit mehreren Haushalten und Unternehmen. Dies gilt nicht für die Förderung im ländlichen Raum.

384 Vgl. Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2019): Gigabit Broadband Voucher Scheme Elektronisch verfügbar unter: https://gigabitvoucher.culture.gov.uk/

Eine nachfrageseitige Förderung über Voucher wird in Deutschland ebenfalls intensiv diskutiert.[385] Auf Länderebene wird dieses im Saarland bereits für Gewerbetreibende sowie gemeinnützige und kulturelle Einrichtungen eingesetzt. In Baden-Württemberg befindet sich ein Pilotprojekt in der Vorbereitung, welches sich an Privatkunden richten soll. Eine Voucher-Förderung könnte als flankierende Maßnahme zur breit praktizierten angebotsseitigen Förderung Anreize für den Ausbau und die Migration hin zu FTTB/H in Deutschland schaffen und damit ein sinnvolles Instrument darstellen.

8.2 Erfahrungen aus dem FTTB/H-Ausbau im ländlichen Raum in Dänemark

Die vergleichsweise hohe Abdeckung mit Glasfaser in Dänemark, insbesondere auch im ländlichen Raum, ist auf die Beteiligung von kommunalen Unternehmen und Energieversorgern am FTTB/H-Ausbau zurückzuführen. Der Incumbent TDC, der über ein Kupfer- und ein Kabelnetz verfügt, hat in der Vergangenheit nur in sehr geringem Maße selbst FTTB/H ausgebaut.

Die Energieversorgungsunternehmen in Dänemark sind häufig als Genossenschaften organisiert und das Marktpotential dieser Unternehmen bestimmt sich aus den Haushalten, die durch das Energieversorgungsnetz abgedeckt werden. Die Ausbauziele mancher Netzbetreiber hängen zwar von der Nachfrage der Haushalte nach Glasfaser ab, aber die meisten Netzbetreiber zielen auf eine Abdeckung ihrer Genossenschaftsmitglieder von mindestens 80 %, häufig aber auch 100 %. Anfänglich konzentrierte sich der Glasfaserausbau auf Regionen, die nicht durch Kabelnetze erreicht werden konnten, allerdings verlagert sich der Glasfaserausbau mittlerweile auf Haushalte, die nach dem Ausbau sowohl mit FTTB/H und als auch Kabel versorgt werden, wenn die Energieversorgungsunternehmen die Reichweite ihrer Netze vergrößern möchten. Dies bedeutet, dass die Versorger sich in der Lage sehen, Kabelnetzinfrastruktur eigenwirtschaftlich und profitabel zu überbauen.

385 Vgl. z.B. Monopolkommission (2019): Staatliches Augenmaß beim Netzausbau, 11. Sektorgutachten Telekommunikation, 2019 und Kühling, J. et al. (2019): Rechtsgutachten über rechtliche Herausforderungen bei der Schaffung von Anreizen für einen flächendeckenden Ausbau von Glasfaserinfrastrukturen, Z30/SEV/288.3/1784/DG13, erstellt im Auftrag des BMVI, 2019.

Abbildung 8-1: Energieversorgungsunternehmen mit Glasfasernetzen in Dänemark



Quelle: https://www.danskenergi.dk/fakta-fokus/fibernet.

Der größte Glasfasernetzbetreiber Norlys ist aus dem Merger zwischen SE Stofa und Eniig hervorgegangen und versorgt 40 % der Haushalte in Dänemark mit Glasfaser und Kabel (SE Stofa betreibt auch ein Kabelnetz). Andere Glasfasernetzbetreiber sind deutlich kleiner und lokal oder regional unterwegs, d.h. der Markt ist ähnlich wie in Deutschland kleinteilig und fragmentiert. 25 % der Haushalte in Dänemark werden über Genossenschaften und Hausverwaltungen versorgt.

Der Incumbent TDC hat Investitionen in Glasfaser angekündigt, allerdings nicht in Gebieten, die bereits mit Glasfaser durch alternative Netzbetreiber versorgt werden. TDC verfolgt im Netzausbau die Strategie, mit den Energieversorgungsunternehmen zu kooperieren. Bisher nutzt TDC Vorleistungsdienste von eniig norlys und EWII, es bleibt abzuwarten, ob weitere Netzbetreiber hinzukommen z.B. im Rahmen der Wholesale Plattform OpenNet, die von eniig norlys betrieben wird. Die Öffnung der Netze erfolgte anfangs zögerlich, wobei aktuelle Aussagen darauf hindeuten, dass die Zahl kommerzieller Vereinbarungen zunimmt. Als Hemmnis für den Abschluss kommerzieller Vereinbarungen stellt sich dar, dass auf dem dänischen Markt parallel mehrere proprietäre Wholesale-Schnittstellen im Einsatz sind. Dies erschwert entsprechende Einigungen und erhöht die Transaktions- und Implementierungskosten deutlich, wenn verschiedene

unterschiedliche Systeme und Prozesse im Kundenlebenszyklus systemisch integriert werden müssen.

Vergleicht man den dänischen und den deutschen Festnetzmarkt fällt zunächst auf, dass in beiden Ländern der FTTB/H-Ausbau in wesentlichen Teilen durch alternative Wettbewerber getragen wird. Allerdings ist die Entwicklung in Dänemark in einigen Bereichen weiter fortgeschritten als in Deutschland. Dies betrifft nicht nur die Verfügbarkeit und Nutzung von gigabitfähigem Breitband, sondern auch die Konsolidierung der Anbieterlandschaft. Vor dem Hintergrund, dass der FTTB/H-Ausbau weitgehend komplementär stattfindet und die Nachfrage nach hohen Bandbreiten stetig wächst, gewinnen kommerzielle Vorleistungsvereinbarungen zwischen regionalen FTTB/H-Anbietern und dem Incumbent an Bedeutung. Diesbezüglich zeigt das Beispiel Dänemark die Wichtigkeit der Nutzung branchenweit einheitlicher und anbieterübergreifender Wholesaleplattformen und Schnittstellen. Offensichtlich hat die parallele Existenz verschiedener proprietärer Lösungen die Verhandlungen über den Netzzugang zwischen TDC und regionalen Anbietern erschwert.

Mit Blick auf den Ausbau im ländlichen Raum ist der Einsatz des Genossenschaftsmodells in Dänemark bemerkenswert. Dieses ermöglicht es, FTTB/H-Netze in dünn besiedelten Gebieten ohne umfangreiche Förderung in einem hohen Verdichtungsgrad auszubauen.

8.3 Infrastruktursharing und Mobilfunkversorgung im ländlichen Raum in Schweden

Schweden zeichnet sich durch einen reifen Mobilfunkmarkt mit einer hohen LTE-Netzabdeckung aus. Der intensive Wettbewerb auf dem schwedischen Markt gründet sich unter anderem auf Pfadabhängigkeiten. In den 1970er Jahren war Schweden eines der ersten Länder der Welt, das einen zweiten Mobilfunkbetreiber einführte, der mit dem etablierten Betreiber konkurrierte. Im Jahr 2000, als 3G-Lizenzen vergeben wurden, wuchs der Markt auf vier Unternehmen.

Gleichzeitig wurde der Incumbent Telia im Jahr 2000 nicht bei der Vergabe der 3G-Frequenzen im Rahmen eines Beauty Contests berücksichtigt.[386] Im Nachgang zur Auktion vereinbarten Telia und Tele2 eine Kooperation für ein Infrastruktur-Sharing und gründeten hierfür eigens ein Unternehmen: Durch die Kooperation konnte Telia auf dem schwedischen Mobilfunkmarkt wettbewerbsfähig bleiben. Während Telia primär an einem Netzzugang für 3G interessiert war, lag die Motivation von Tele2 darin, Kapitalkosten einzusparen und Zugang zu Telias Bestandsinfrastruktur zu erhalten.

---

386 Berücksichtigt wurden damals Telenor, Tele2, 3 Sweden und Orange (Letzterer schied kurze Zeit später aus dem Markt aus)

Auch die übrigen Wettbewerber gingen im Nachgang zur Auktion Kooperationen ein. Vor diesem Hintergrund sind keine flächendeckenden vier parallelen Infrastrukturen, sondern je nach Standort nur 2 oder 3 parallele Netze entstanden. In Anbetracht von vier MNOs wird dies jedoch nicht als problematisch angesehen.

Die Zusammenarbeit im Rahmen eines Network-Sharing setzte sich auch 2009 nach der Auktion der LTE-Frequenzen fort.

Bis heute ist der schwedische Mobilfunkmarkt durch drei Netz-Sharing-Vereinbarungen gekennzeichnet, wobei gesonderte Vereinbarungen für 3G- und 4G-Technologien gelten. Insgesamt ist das Netzwerk-Sharing von passiv zu aktiv übergegangen: Innerhalb der drei Joint Ventures SUNAB, 3GIS und Net4Mobility betreiben die beteiligten Unternehmen „Spectrum Sharing“. Sie besitzen aber weiterhin eigene Kernnetze. Darüber hinaus haben die Mobilfunknetzbetreiber Kooperationen mit den in Schweden weit verbreiteten Stadtnetzbetreibern zur Anbindung der Basisstationen vereinbart.

Perspektivisch könnte sich beim Ausbau von 5G-Netzen die Zusammenarbeit der Netzbetreiber auf zusätzliche Bereiche ausweiten; dabei stehen verschiedene Möglichkeiten wie gemeinsam genutztes Spektrum, Indoor Roll out, Rechenleistung und Anwendungen im Bereich der sektorspezifischen Anwendungen (Verticals) im Fokus der öffentlichen Diskussion.

Verschiedene Erwägungen sprechen für den Fortbestand der Zusammenarbeit: 5G erfordert eine Verdichtung der Basisstationen und der Small Cells; durch ein Netzwerk-Sharing können die Investitions- und die Betriebskosten reduziert werden. Ähnliches gilt auch für die Anbindung der 5G-Standorte an ein Glasfasernetz, die sich ebenfalls investitionssenkend auswirken kann. Dadurch dass eine steigende Rechenleistung an einigen 5G-Standorten erforderlich ist, kann eine gemeinsame Infrastruktur zur Verwaltung von Rechenleistung an mehreren Standorten vorteilhaft sein. Auch bei der Entwicklung von Anwendungen in einzelnen Sektoren können Kooperationen sinnvoll erscheinen, da durch ein Infrastruktursharing die Umsetzung von innovativen Diensten und Anwendungen in den Sektoren vereinfacht wird.[387]

Die Erfahrungen mit Infrastruktursharing in Schweden haben für Deutschland hohe Relevanz. Im Vergleich zu anderen Ländern wird in Deutschland bisher wenig Infrastruktursharing praktiziert, insbesondere mit Blick auf das Sharing von aktivem Equipment. In diesem Zusammenhang spielt sicherlich die Sorge eine Rolle, dass zu umfangreiches Sharing zulasten des (Infrastruktur-) Wettbewerbs gehen könnte. In Schweden war dies jedoch offensichtlich nicht der Fall. In Anbetracht der Herausforderungen bei der Mobilfunkabdeckung in Deutschland und den offensichtlichen Potentialen, die Infrastruktursharing zur Senkung der Ausbaukosten bietet, um bei gegebenem

387 Vgl. Mölleryd, B. (2019): Network sharing – from 3G to 5G with a Swedish view, presentation prepared for WIK conference in Brussels, October 15-16, 2019.

Mitteleinsatz eine größere Flächenabdeckung zu erreichen, erscheint es sinnvoll, entsprechende Bestrebungen aus dem Markt heraus auch in Deutschland einer wohlwollenden Prüfung zu unterziehen.

8.4 Die Rolle der Öffentlichen Hand bei der Entwicklung Südkoreas zur führenden Digitalnation und bei der Einführung von 5G

Die südkoreanische Regierung hat bereits in den frühen 1980er Jahren die Bedeutung von IKT erkannt und eine umfassende Strategie in diesem Bereich verfolgt. Diese umfasste nicht nur den Telekommunikationssektor, sondern – vor allem in späteren Jahren – auch vor- und nachgelagerte sowie von der Digitalisierung stark geprägte Industrien in dem Land. Bis heute ist Südkorea durch eine umfassende, ganzheitliche und weitsichtige Digitalisierungsstrategie gekennzeichnet, die von der Regierung aktiv unterstützt wird. Zugleich übte die Regierung einen starken Einfluss auf die Industrie in dem Land aus.

Hervorzuheben ist, dass die Fokussierung auf das Thema durch eine relativ kleine Zahl von Entscheidungsträgern, die hohe Ämter in der Regierung, Verwaltung und Wissenschaft bekleidet haben, in enger Zusammenarbeit mit Vertretern der Industrie vorangetrieben wurde, denen zudem weitreichende Entscheidungskompetenzen eingeräumt wurden. Flankiert wird die Arbeit der Ministerien und der Regierung durch verschiedene Forschungseinrichtungen, die über eine vergleichsweise hohe Ausstattung verfügen. Die aktive politische Unterstützung hat dazu geführt, dass Südkorea sowohl in Bezug auf das Festnetz als auch auf die Mobilfunkinfrastruktur zu den weltweit führenden Ländern zählt.

In Südkorea ist der Ausbau von 5G-Netzen von der Regierung initiiert und in weiten Teilen geplant worden. 5G stellt aus Sicht der Regierung einen wichtigen Schritt für eine Smart Society dar. Bereits 2014 wurde eine 5G-Mobilfunkstrategie festgelegt, zusammen mit dem Public Private Partnership 5G Forum, an Netztreiber und Forschungseinrichtungen beteiligt sind.[388] Für den Netzausbau hat die Regierung 1,5 Mrd. USD bereitgestellt, so dass im April 2019 erstmal Dienste auf Basis des 5G-Netzes gestartet sind. Die Regierung hat strenge Auflagen für den Ausbau erteilt: So waren die Netzbetreiber aus finanziellen und zeitlichen Gründen angehalten, Kooperationen beim Netzausbau zu vereinbaren, etwa im Bereich des Infrastruktur-Sharing.[389]

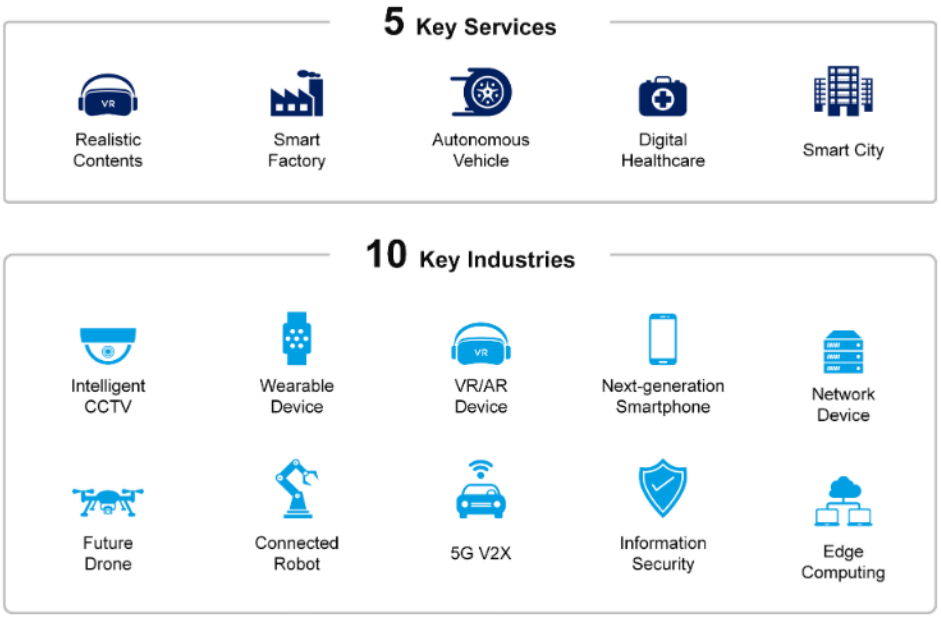
Die Zielbereiche (Cluster) für den 5G-Ausbau werden anhand von „Floating Population Data“ ausgewählt. Hierdurch können Gebiete ermittelt werden, in denen viele potenzielle Kunden 5G-Dienste benötigen und die Entwicklung neuer Dienste unterstützt wird. Erste Hauptzielbereiche sind Gebiete mit hohen Bevölkerungszahlen oder Büroflächen

388 Vgl. Yeon et al. (2019): Provision of 5G Cellular Services: Case of Korea and Policy Issues, ITS Europe, June 2019.

389 http://www.koreatimes.co.kr/www/tech/2018/04/133_247121.html

mit Menschen im Alter von 20–40 Jahren sowie Gebiete mit hohen Bevölkerungsschwankungen. An diesen Standorten wird die 5G-Netzkapazität ausgebaut und standortbezogene Dienste angeboten, die auf die spezifischen Merkmale des Gebiets zugeschnitten sind. In den 5G-Clustern werden den Endkunden gezielt die Funktionen und Vorteile von 5G-fähigen Diensten aufgezeigt und der Mehrwert von dieser Dienste im Vergleich zu 4G verdeutlicht. Da sich das 5G-Ökosystem noch in der Entwicklung befindet, stellen die Privatkunden zunächst die Hauptzielgruppe sein, während Industrie und Unternehmen derzeit nur "On-Demand" versorgt werden, um die industrielle Innovation voranzutreiben.[390] Entscheidungen über den Ausbau von 5G-Campusnetzen sowie die damit verbundenen Modalitäten werden derzeit noch politisch diskutiert.

Abbildung 8-2: Wesentliche Pfeiler der 5G Plus Strategy des MSIT in Korea[391]



Quelle: MSIT (2019).

Zunächst konzentriert sich das kommerzielle Angebot von 5G auf das dichter besiedelte Stadtgebiet von 85 Großstädten in Südkorea; die Mehrheit dieser Gebiete lässt sich wirtschaftlich mit 5G-Netzen erschließen. Bis Ende 2019 werden sowohl ländliche als auch vorstädtische Gebiete von 85 Großstädten abgedeckt; in den nächsten zwei bis drei Jahren streben die Netzbetreiber eine umfassende landesweite Abdeckung an.

390 Vgl. Ericsson Mobility Report, November 2019, https://www.ericsson.com/en/mobility-report
391 Samsung (2019): 5G Launches in Korea - Get a taste of the future.

Bis zum Ende des Jahres 2019 wird die Anzahl der 5G-Abonnenten in Südkorea auf 4–5 Mio. geschätzt. Bereits 25 % des Mobilfunkverkehrs in Südkorea wird über die 5G-Netze übertragen. Der monatliche Datenverkehr pro Nutzer liegt bei über 18 Gigabyte, dies ist mehr als das Doppelte im Vergleich zu LTE.[392] Quellen gehen davon aus, dass bis 2020 mindestens 90 % der Haushalte in Südkorea mit 5G versorgt werden.[393]

Dass der Ausbau eines 5G-Netzes in internationalen Vergleich so früh in Südkorea erfolgen konnte, ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen: Die hohe Bevölkerungsdichte und großen Agglomerationsräume führen dazu, dass relativ große Gebiete schnell versorgt werden; für die Netzbetreiber ist ein Ausbau in der Mehrheit der Gebiete auch wirtschaftlich rentabel. Zudem sind die Netzbetreiber in Südkorea angewiesen, in sehr kurzen zeitlichen Abständen (teilweise wöchentlich) der Regierung darüber Bericht zu erstatten, inwieweit der Ausbau des 5G-Netzes weiter vorangeschritten ist. Der Ausbau wird durch eine umfassende Informationskampagne und Werbeaktionen begleitet.

In Anbetracht der führenden Rolle Südkoreas in vielen Bereichen der Telekommunikation haben die dortigen Entwicklungen zwangsläufig auch Relevanz für Deutschland. Es muss konstatiert werden, dass die Rolle als digitaler Vorreiter zu einem relevanten Teil einer sehr starken Rolle der Öffentlichen Hand zuzuschreiben ist. Gleichwohl lassen sich einige Erfahrungen und Lerneffekte auch auf Deutschland übertragen. Das Beispiel Südkorea zeigt insbesondere die Vorteile, die mit einer Bündelung der fachlichen und Entscheidungskompetenzen zu Digitalisierungsthemen einhergehen können. Gleichzeitig offenbart sich der Nutzen einer ganzheitlichen, weitsichtigen und zukunftsgewandten Technologiepolitik.

Mit Blick auf die Einführung von 5G ist erwähnenswert, dass die öffentliche Hand in Südkorea massiven Einfluss auf Roll-out-Strategie und Zeitpunkt der Marktteilnehmer genommen hat. Zielsetzung war es hierbei, möglichst schnell eine kritische Masse an Nutzern zu erreichen, was, wie die oben zitierten Zahlen unterstreichen, auch offensichtlich gelungen ist. Neben dem eher symbolischen Titel des 5G Vorreiters dürfte dies vor allem die Entwicklung innerhalb des 5G-Ökosystems befördern.

Schließlich liefern die Anwendungen, die in Südkorea über 5G vermarktet werden, wie insbesondere Virtual Reality, Augmented Reality und Cloud Gaming Anhaltspunkte für Dienste, die wir in Zukunft auch in Deutschland erwarten können.

392 Samsung (2019): 5G Launches in Korea - Get a taste of the future.
393 Vgl. Ericsson Mobility Report, November 2019, https://www.ericsson.com/en/mobility-report

9 Empfehlungen und Schlussfolgerungen

Für unseren Benchmark haben wir bewusst Länder herausgegriffen, die hinsichtlich der Verfügbarkeit und Nutzung von digitalen Technologien und Anwendungen führend sind und über eine starke Wirtschaftskraft verfügen. Insofern überrascht es nicht, dass Deutschland sich innerhalb unseres Samples bei den meisten Metriken eher im unteren Mittelfeld bewegt. Dies betrifft sowohl die Infrastrukturabdeckung als auch die Dienstenutzung.

Gleichzeitig liefern unsere Fallstudien jedoch Anhaltspunkte, wie die Rahmenbedingungen in Deutschland angepasst werden könnten, um die relative Position der deutschen Telekommunikationsmärkte zu verbessern, damit der deutschen Wirtschaft und der Bevölkerung auch in Zukunft leistungs- und im internationalen Vergleich wettbewerbsfähige Telekommunikationsinfrastrukturen zur Verfügung stehen. Auf diese gehen wir im Folgenden ein.

9.1 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen im deutschen Festnetzmarkt

Mit Blick auf das Festnetz besteht in Deutschland ein Rückstand bei besonders leistungsfähigen FTTB/H-Anschlüssen. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass die Ausbauaktivitäten maßgeblich durch die Ausbaukosten bestimmt werden. Da Deutschland gegenüber einigen der betrachteten Länder (z.B. Südkorea, Japan, UK) strukturelle Nachteile mit Blick auf Topologie und Besiedelungsstruktur aufweist, sollte der Fokus der öffentlichen Hand darauf liegen, Maßnahmen zu initiieren, welche die Ausbaukosten senken können. Soweit diese bereits angestoßen wurden, wie bspw. im Rahmen der Mobilfunkstrategie, sollten sie zügig umgesetzt werden. Offensichtlich ist, dass kostengünstige Verlegeverfahren wie Trenching oder die oberirdische Verlegung in Deutschland sehr viel seltener zum Einsatz kommen als in der Mehrheit der betrachteten Länder. Ein möglicher Ansatzpunkt für eine oberirdische Verlegung könnte die Nutzung der ca. 3 Millionen bereits bestehenden Masten der TDG sein.

BMWi und BMVI haben in den Eckpunkten zur TKG-Novelle zur Umsetzung des EKEK eine Prüfung angekündigt, ob weitere gesetzliche Regelungen erforderlich sind, um den Einsatz von alternativen Verlegetechniken und oberirdischer Verlegung voranzutreiben. Diesbezüglich hat die anbieterübergreifend besetzte Arbeitsgruppe zum letzten Digitalgipfel konkrete Empfehlungen gegeben, die sinnvolle Ansatzpunkte für die TKG-Novelle liefern.[394] Die vorgeschlagenen Anpassungen im § 68 TKG können einen Beitrag zu einer stärkeren Durchdringung der skizzierten Verfahren leisten. Gleichwohl bleibt festzuhalten, dass es sich in der Praxis um ein Thema handelt, bei dem der Bund nur begrenzt über Durchsetzungskompetenz verfügt, da die Abwägungsentscheidung

394 Vgl. Digitalgipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau, Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze“, Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, 2019.

letztlich vor Ort getroffen wird. Allerdings wäre denkbar, dass der Gesetzgeber, wenn er dem Thema FTTB/H-Ausbau eine überragende Bedeutung zumisst, die Abwägungsmöglichkeiten auf kommunaler Ebene deutlich stärker als bisher durch Änderungen am § 68 (3) eingrenzt.

Darüber hinaus zeigt unser Benchmark, dass die Genehmigungspraxis in Deutschland offenbar zu erheblich größeren Verzögerungen führt, als dies in anderen Ländern der Fall ist. Auch wenn § 68 (3) eine Frist von drei Monaten nach Eingang des vollständigen Antrags für die Verlegung oder Änderung von Telekommunikationslinien vorsieht, kommt es in der Praxis regelmäßig zu deutlich längeren Genehmigungsfristen.[395] Eine Handlungsoption für den Gesetzgeber bestünde darin, die Zustimmungsfrist im Rahmen des Novellierungsverfahrens zu verkürzen. Vielversprechender erscheint jedoch eine bundesweite Standardisierung der Anträge über einen Musterzustimmungsantrag sowie eine Standardisierung des Zustimmungsbescheids.[396] Darüber hinaus erscheint auch eine weitreichende Digitalisierung der erforderlichen Prozessschritte, wie sie beispielsweise in Dänemark bereits heute erfolgreich praktiziert wird, als ein Instrument mit großem Potential. Zusätzlich könnte die praktische Nutzung digitaler Lösungen auch zu einer steigenden Akzeptanz auf Seiten der auf lokaler und regionaler Ebene befassten Behörden beitragen.

Schließlich wäre es als Maßnahme für mehr Transparenz und als Anreiz, entsprechende Ressourcen auf Ebene der Wegelastträger zu allozieren, denkbar, ein regelmäßiges Monitoring zu initiieren, welches ein Benchmarking über die Genehmigungspraxis und Durchlaufzeiten erlaubt. Die Ergebnisse des Benchmarkings sollten dann auch gegenüber der Öffentlichkeit transparent gemacht werden.

In Anbetracht umfangreicher Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene gewinnt der geförderte Ausbau für die Marktteilnehmer weiter an Attraktivität, da dieser für die ausbauenden Unternehmen häufig mit geringeren betriebswirtschaftlichen Risiken verbunden ist. Dies kann aus volkswirtschaftlicher Sicht jedoch problematisch sein. Crowding-Out Effekte führen nicht nur zu einer ineffizienten Allokation von öffentlichen Mitteln, sondern auch zu einer Verlangsamung des Ausbaus an sich, was wiederum zu einer Verstetigung des Rückstands Deutschlands gegenüber den führenden Ländern führt. In jedem Falle sollten Fördermittel aus ökonomischer Sicht nur sehr gezielt eingesetzt werden und der eigenwirtschaftliche Ausbau den Regelfall darstellen.

395 Vgl. 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 von WIK-Consult für den BREKO Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. Elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2018/WIK-Tiefbaustudie.pdf

396 Vgl. Digitalgipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau, Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze“, Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, 2019.

Mit Blick auf die Weiterentwicklung der Förderung erscheint es sinnvoll, Fördermaßnahmen zur Steigerung der Nachfrage wie bspw. Voucher regional begrenzt zu testen und bei entsprechendem Erfolg ggf. als flankierende Maßnahme einzusetzen.

Unsere Analysen zeigen, dass Kommunen, kommunale Unternehmen und EVUs in den skandinavischen Ländern den FTTB/H-Ausbau maßgeblich getrieben haben, sowohl als vertikal integrierte als auch als Wholesale-only-Anbieter. Eine wesentliche Voraussetzung hierfür war, insbesondere in Schweden, die Öffnung der Netze für Dritte und die frühe Etablierung von Marktstandards bei den Schnittstellen und Prozessen.

Vor dem Hintergrund der Relevanz ähnlicher Akteure für den FTTB/H-Ausbau in Deutschland erscheint es zielführend, den Druck auf die deutschen Marktteilnehmer zur Implementierung einer standardisierten einheitlichen Produktschnittstelle im Markt zu erhöhen. Auch wenn die entsprechende S-PRI Schnittstelle anbieterübergreifend entwickelt wurde, wird sie bisher nicht industrieweit eingesetzt, was die Zusammenarbeit zwischen Wholesaleanbietern und -nachfragern erschwert. Umsetzbar wäre eine solche Implementierung über eine entsprechende Verpflichtung im Rahmen der Förderauflagen und/oder einen fest gesetzten Termin. Um einer Überforderung sehr kleiner Anbieter entgegenzuwirken, wären ggf. Ausnahmen nach de minimis denkbar.

Ebenfalls beobachtbar ist der positive Einfluss von Wholesale-only-Modellen im Glasfaserausbau, insbesondere im ländlichen Bereich. In Gebieten, in denen aufgrund ihrer ökonomischen Charakteristika auch langfristig kein Infrastrukturwettbewerb zu erwarten ist, stellen entsprechende Modelle eine effiziente Lösung dar, die auch ohne weitreichende regulatorische Eingriffe Wettbewerb verspricht. Denkbar wäre, dass sich die öffentliche Hand als Alternative zur überwiegend praktizierten Förderung nach dem Wirtschaftlichkeitslückenmodell auf lokaler und regionaler Ebene, wo kein marktgetriebener Ausbau zu erwarten ist, in entsprechenden Modellen engagiert und beim Ausbau bestehende Synergien nutzt. Durch eine Konzentration auf das rein passive Geschäft und einen diskriminierungsfreien Zugang für alle Interessenten ließe sich auch möglichen Bedenken hinsichtlich des kommunalen Engagements von Seiten der Marktteilnehmer begegnen.

In einigen Ländern sehen wir auch positive Auswirkungen von Kooperationsmodellen für den FTTB/H-Ausbau. Diesbezüglich sollten die jüngst im Zusammenhang mit der Kooperation zwischen TDG und EWE veröffentlichten Verpflichtungen des Bundeskartellamts eine Blaupause darstellen, die den Marktteilnehmern und Investoren einen Orientierungsrahmen bieten.

Schließlich fällt auf, dass es in den Ländern, die sich durch eine hohen FTTB/H-Verfügbarkeit und Nutzung auszeichnen, auch intensiven Wettbewerb gibt. Mit Blick auf die Frage, wie dieser Wettbewerb erreicht wurde, ist kein einheitliches Muster erkennbar. In einigen Ländern sehen wir einen intensiven Infrastrukturwettbewerb zwischen mehreren voneinander unabhängigen Infrastrukturen; in anderen findet Wettbewerb

über regulierte und/oder freiwillig angebotene Vorleistungsprodukte mit unterschiedlicher Wertschöpfungstiefe statt. Da in Deutschland aufgrund der hohen Ausbaukosten aus heutiger Sicht nur in sehr eingeschränktem Umfang Infrastrukturwettbewerb zwischen mehreren FTTB/H-Netzen zu erwarten ist, benötigen wir für ein innovatives und vielfältiges Marktumfeld mit attraktiven Produkten für private und gewerbliche Kunden auch in Zukunft Wettbewerb auf dem Netz. Dieser kann über Wholesale-only-Modelle, kommerzielle Zugangsvereinbarungen zwischen den Marktteilnehmern („Open Access"), Kooperationsmodelle oder Regulierung erreicht werden.

Mit Blick auf die Nachfrageseite ist zu konstatieren, dass die durchschnittliche Breitbandnutzung in Deutschland (noch) vergleichsweise zurückhaltend ist. Dies zeigt sich sowohl an der durchschnittlichen Datennutzung als auch am Anteil der genutzten Breitbandanschlüsse mit Bandbreiten von 100 Mbit/s und mehr. Im Gegensatz zu anderen Ländern werden entsprechende Anschlüsse häufig noch als ausreichend wahrgenommen, weswegen auch die zusätzliche Zahlungsbereitschaft für besonders leistungsfähige Internetanschlüsse außerhalb der unterversorgten Gebiete überschaubar ist. Eine Ursache hierfür könnte sein, dass in Deutschland die Nutzung von besonders bandbreitenintensiven Anwendungen wie hochauflösenden Videos, Gaming, Cloud-Diensten oder Immersive Media im internationalen Vergleich (noch) vergleichsweise gering ist. Für den Bereich Video könnte von der Verlagerung von Premium Content wie den TV-Rechten an der UEFA Champions League und der Europameisterschaft auf Videoplattformen wie DAZN, Amazon Prime und MagentaTV ein Nachfrageschub nach sehr schnellen Breitbandanschlüssen ausgehen, wie wir ihn in anderen Ländern bereits heute beobachten können.

Denkbar erscheint auch, dass die Nachfrage und Zahlungsbereitschaft für sehr hohe Bandbreiten von den Erfahrungen während der Covid-19 Krise profitieren könnte, insbesondere, wenn es im Vergleich zur Zeit vor Corona nach der Lockerung der Beschränkungen weiterhin zu einer stärkeren Nutzung von Internetbasierten Anwendungen im geschäftlichen Bereich kommen sollte, bspw. durch eine intensivere Nutzung von Telearbeit und damit verbundenen Diensten wie Videokonferenzen, VPN und Cloud Computing.[397] Gleiches gilt für digitale Anwendungen im Bereich des Gesundheitswesens.

Ermutigend für den weiteren Glasfaserausbau ist, dass unsere Analysen darauf hinweisen, dass sich dort, wo eine hohe Verfügbarkeit von Gigabitanschlüssen besteht, häufig auch eine entsprechende Nachfrage entwickelt. Dies lässt sich in Deutschland an den realisierten Vorvermarktungsquoten regional tätiger Anbieter erkennen, die die qualitativen Vorzüge der Glasfasertechnologie aktiv in den Vordergrund ihrer Marketingmaßnahmen stellen.

---

397 Vgl. Schwarz-Schilling, C. (2020): Corona als Azelerator der Digitalisierung, in: WIK-Newsletter Nr. 118.

Abschließend erscheint ein deutlich regelmäßigeres Monitoring und Reporting, z.B. über einen monatlichen oder vierteljährlichen Breitbandbericht der Bundesregierung, über die Fortschritte des Ausbaus und die Entwicklung der Teilnehmerzahlen in Anbetracht der hohen Relevanz und Öffentlichkeitswirksamkeit des Themas geboten. Eine höhere Transparenz über die Marktentwicklung würde das berechtigte Interesse der Bevölkerung befriedigen und dazu beitragen, die emotionale Debatte zu objektivieren.

9.2 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen im deutschen Mobilfunkmarkt

Der deutsche Mobilfunkmarkt schneidet im Vergleich zu den hier betrachteten Benchmark-Kandidaten eher schlecht ab. Auch wenn sich die Abdeckung nach Haushalten in allen betrachteten Ländern auf vergleichbarem Niveau bewegt, stützen die über Crowdsourcing-Lösungen gewonnenen Daten zur Flächenabdeckung die These, dass gegenüber den führenden Ländern ein Rückstand besteht.

Allerdings ist es sachlich nicht korrekt, in einer Diskussion über die Qualitäts- und Leistungsparameter von Mobilfunknetzen von *einem* nationalen Mobilfunknetz zu sprechen. Zwischen den MNOs bestehen zum Teil signifikante Unterschiede in puncto Abdeckung, Geschwindigkeit und Qualität; die aggregierten Werte haben somit wenig Aussagekraft, welche Leistung einem Kunden von seinem jeweiligen Vertragspartner zur Verfügung gestellt wird.

Ähnlich wie im Festnetz sind Probleme mit der Mobilfunkabdeckung in Deutschland zum Teil strukturell durch Besiedelungsstrukturen und Topographien bedingt. Hinzu kommen auch hier Probleme bei den Genehmigungsprozessen von Sendestandorten. Außerdem werden diese durch Vorbehalte in der Bevölkerung aufgrund einer steigenden Besorgnis über die gesundheitliche Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung erschwert. Unser Vergleich hat nicht ergeben, dass beim Aufbau von Sendestandorten in den übrigen betrachteten Ländern vergleichbare Herausforderung wie in Deutschland bestehen; vielmehr scheint gerade in den asiatischen Ländern ein starkes Interesse vor Ort zu bestehen, möglichst schnell mit leistungsstarken Standorten verbunden zu werden. Eine vergleichbare Debatte über die elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt wird in den von uns betrachteten Ländern nur in der Schweiz geführt, allerdings erst in jüngster Zeit und mit Blick auf die Erschließung von neuen Standorten mit 5G.

Auf dem deutschen Markt wurden erste Maßnahmen angestoßen, um die Mobilfunkabdeckung zu verbessern. Der Bund hat mit den Mobilfunknetzbetreibern Telekom, Vodafone, Telefónica und 1&1 Drillisch Verträge geschlossen, die im Gegenzug für eine Streckung der Zahlungsverpflichtungen aus der 5G-Auktion bis zum Jahr 2030 verbind-

liche Ausbauzusagen beinhalten.[398][399] Darüber hinaus werden verschiedene Vorschläge diskutiert, welche die operative Umsetzung erleichtern sollen. Dies umfassen die Beschleunigung der Genehmigungsverfahren, die (Mit-)Nutzung von Infrastrukturen der öffentlichen Hand sowie kommunaler Infrastrukturen, die Digitalisierung der Antragsverfahren und die bessere Koordination mit den Entscheidungsträgern und der Bevölkerung vor Ort.[400] Einige der Ideen sind in die Mobilfunkstrategie der Bundesregierung übernommen worden.[401] Hinzu kommen in der Strategie als weitere mögliche Maßnahmen die Verlängerung von Frequenzlizenzen, der Einsatz von Fördermitteln zur Erschließung weißer Mobilfunkflecken sowie die Schaffung einer Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft.

Die Wichtigkeit des Signals, dass die Politik die Relevanz des Themas erkannt hat und Verbesserungen aktiv einfordert, ist nicht zu unterschätzen. Allerdings sollte auch im Mobilfunk das Primat gelten, dass der Ausbau, wann immer möglich, eigenwirtschaftlich erfolgen sollte. Dies gilt umso mehr, als Mobilfunknetze nicht über vergleichbare Bottleneck-Eigenschaften wie Festnetzanschlussnetze verfügen. In Europa war der Einsatz öffentlicher Fördermittel im Mobilfunk in der Vergangenheit nicht üblich, in Asien stellt sich dies hingegen anders dar, z.T. auch aufgrund der engen Verbindung von Mobilfunkanbieter und der öffentlichen Hand, insbesondere in China.

Beispiele für ein verpflichtendes nationales Roaming sehen wir in den untersuchten Ländern nicht. Freiwillige Roamingvereinbarungen zwischen den Netzbetreibern sind im Ausland in stärkerem Umfang zu beobachten.

Unterschiede gibt es bei der Ausgestaltung der Mechanismen der Frequenzvergabe und den damit verbundenen Auflagen, zumindest in Europa werden aber in der Regel Auktionen zur Vergabe von Frequenzen angewendet.

In Deutschland und Japan wurde mit der Vergabe von lokalen Frequenzen für Campusnetze neue Wege beschritten.

Im Vergleich zu den übrigen Fallstudienkandidaten gibt es Indizien dafür, dass die Wettbewerbsintensität auf dem deutschen Markt eher gering ausgeprägt ist. Zwar erreichen die MVNOs in Deutschland vergleichsweise hohe Marktanteile. Das Preissetzungsverhalten im Markt legt jedoch nahe, dass diese kaum Wettbewerbsdruck auf die Premium Brands der MNOs auswirken. Auch die im internationalen Vergleich niedrige

---

398 Die Abweichung lässt sich dadurch erklären, dass Crowdsourcing-Daten eher ein Indikator für die Flächenabdeckung sind. Diese ist jedoch aufgrund des nomadischen Charakters der Mobilfunknutzung und der Möglichkeit, bei einer Nutzung innerhalb des eigenen Haushalts auf WLAN als Substitut zur Abführung des Datenverkehrs zurückzugreifen, letztendlich das relevantere Kriterium.

399 https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2019/063-scheuer-ausbauoffensive-fuer-laendliche-raeume.html

400 Vgl. Digitalgipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau, Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze“, Plattform „Digitale Netze und Mobilität“, 2019.

401 Bundesregierung (2019): Mobilfunkstrategie: 5-Punkte-Plan zur Beschleunigung von Planung, Genehmigung und Ausbau von 4G- und 5GNetzen sowie zur Schließung von Mobilfunklücken im 4G-Netz, Berlin, September 2019.

Datennutzung könnte das Resultat eines weniger intensiven Wettbewerbs sein, der zu vergleichsweise hohen Preisen für nutzungsintensive Tarife führt. Eine weitere Ursache der geringen mobilen Datennutzung könnte in einer, im internationalen Vergleich, eher zurückhaltenden Nutzung von mobilen internetbasierten Anwendungen liegen. Vor diesem Hintergrund könnte vom Markteintritt von 1&1 Drillisch in das MNO Segment eine zusätzliche Wettbewerbsdynamik ausgehen.

Mit Blick auf 5G fällt auf, dass die Ausbaudynamik insbesondere in China und Südkorea enorm ist und die Nutzerzahlen stark ansteigen. Gleichzeitig muss man jedoch beachten, dass dieses Wachstum momentan überwiegend durch Massenmarktanwendungen getrieben wird.

Abgesehen von den beschlossenen und in Diskussion befindlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgung und den Weichenstellungen für 5G sehen wir auch im Mobilfunkbereich einen Nutzen in einem umfangreichen Monitoring und Benchmarking. Dies schafft zum einen Transparenz, erhöht den Handlungsdruck auf die Netzbetreiber und kann schließlich zu einer Objektivierung der Debatte beitragen.

9.3 Die Rolle der Öffentlichen Hand

Mit Blick auf die Digitalisierung kommt der Öffentlichen Hand eine wichtige Rolle als Leitnachfrager von digitalen Diensten zu. Unser Benchmark zeigt, dass Deutschland in diesem Bereich ebenfalls Nachholbedarf hat. In Skandinavien und Asien ist die Digitalisierung im Gesundheitswesen, in der Bildung sowie mit Blick auf staatliche Dienste deutlich fortgeschrittener als in Deutschland.

In der Rolle als Leitnachfrager kann die Öffentliche Hand neue Märkte und Geschäftsfelder schaffen, die Nachfrage nach leistungsfähigen Anschlüssen in der Bevölkerung fördern und zu einer größeren Akzeptanz in der Bevölkerung beitragen. Hiermit sind immense gesamtwirtschaftliche Effekte verbunden.

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass ein Zusammenhang zwischen der Digitalisierung des öffentlichen Sektors und dem Entwicklungsstand der nationalen Telekommunikationsmärkte besteht. Gleichzeitig bietet eine weitreichende Digitalisierung von Prozessen an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Öffentlicher Hand Potentiale, um Transaktionskosten zu senken und Bearbeitungsprozesse zu beschleunigen. Stand heute sind die Befugnisse und Verantwortlichkeiten zu digitalen Themen in Deutschland auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene breit aufgefächert. Es erscheint wichtig, die Vielzahl der Digitalisierungsstrategien stärker zu koordinieren, Verantwortlichkeiten zu bündeln und klare Vorgaben zur Digitalisierung der Verwaltung zu machen. In diesem Kontext könnte auch die vom BMWi vorgesehene Digitalagentur[402] und/ oder ein Digitalministerium,[403] in dem alle digitalen Themen gebündelt sind, einen wertvollen

402 Vgl. BMWi (2019): Wertschätzung, Stärkung, Entlastung: Die Mittelstandsstrategie, Berlin, 2019.
403 Vgl. https://www.behoerden-spiegel.de/2019/11/26/cdu-fordert-digitalministerium/

Beitrag leisten. Voraussetzung hierfür ist jedoch ein ganzheitlicher Ansatz, der das Thema Digitalisierung umfassend abbildet, entsprechende inhaltliche Entscheidungskompetenzen, ein hoher Grad an Unabhängigkeit sowie eine ausreichende personelle Ausstattung durch Personen mit einschlägiger Expertise.[404] Die Fallstudie zu Südkorea hat gezeigt, welcher Nutzen von entsprechenden Institutionen ausgehen kann, wenn sie über die erforderliche Kompetenz, Leistungsfähigkeit und Befugnisse verfügen.

9.4 Abschließende Bemerkungen

Ziel der Studie war es, Deutschland mit den führenden Wirtschafts- und Digitalisierungsnationen zu vergleichen und Best practice-Beispiele abzuleiten.

Bei den meisten untersuchten Indikatoren bewegen sich die deutschen Telekommunikationsmärkte unter den betrachteten Ländern im Mittelfeld, es gibt auch einige Ausreißer nach unten.

Deutschland verfügt über Telekommunikationsinfrastrukturen, die die heutigen Bedürfnisse der Privatkunden in der Regel adäquat bedienen. Ausnahmen bestehen im ländlichen Raum und bei Gewerbekunden, wobei die Entwicklung der einschlägigen Kennzahlen darauf hinweisen, dass die Zahl der unterversorgten Gebiete Schritt für Schritt sinkt.

Die zentrale Herausforderung besteht jedoch darin, in Deutschland heute den Ausbau von Infrastrukturen voranzutreiben, die die Anforderungen von morgen erfüllen. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass Deutschland im internationalen Vergleich perspektivisch nicht den Anschluss verliert. Dies gilt für 5G, aber in noch größerem Maße für Glasfaserinfrastrukturen, da diese nicht nur relevant für die stationäre Breitbandnutzung, sondern auch wesentliche Grundlage für leistungsfähige 5G-Netze sind.

Dadurch, dass die Breitbandstrategie in Deutschland bis zum Jahr 2018 stark am politischen Ziel einer flächendeckenden Erschließung mit Bandbreiten von 50 Mbit/s ausgerichtet war, hat Deutschland gegenüber anderen Ländern, die direkt auf den Ausbau von Glasfaser im Anschlussnetz gesetzt haben, Zeit verloren. Dies schlägt sich in den Ergebnissen des Benchmarks nieder.

Mit der Maßgabe des Gigabitziels im Koalitionsvertrag hat die Politik eine wichtige Voraussetzung für den Weg in die Gigabitgesellschaft geschaffen. Die Investitionen im Festnetz konzentrieren sich inzwischen auf den Ausbau von FTTB/H-Netzen und die Aufrüstung der Kabelnetze mit gigabitfähiger DOCSIS 3.1-Technologie. Gleichwohl haben die Ausbaubemühungen noch nicht den Umfang erreicht, der benötigt wird, um den Rückstand gegenüber den führenden Ländern aufzuholen.

404 Vgl. Henseler-Unger, I. (2019): Ein Schweizer Messer für die Digitalisierung? – Vom Nutzen einer Digitalagentur oder eines Digitalministeriums, in: WIK-Newsletter Nr. 117.

Als Reaktion auf die anhaltenden Abdeckungs- und Qualitätsdebatten im Mobilfunk beschreitet die Politik nun neue Wege. Diese äußern sich in einer Reihe neuer Ansätze und Maßnahmen, die von einer Mobilfunkförderung bis hin zur Vergabe von lokalen Frequenzen für Campus-Netze an branchenfremde Unternehmen reichen. Auch wenn heute noch nicht absehbar ist, ob diese Maßnahmen den gewünschten Erfolg bringen werden und sie zum Teil auch umstritten sind, sind sie ein klares Indiz dafür, dass die Politik die Relevanz einer hohen Netzabdeckung erkannt hat und diese aktiv befördern möchte.

Allerdings besteht das Risiko, dass zu viel staatliche Intervention auch negative Effekte wie „Crowding-Out“ oder einen Attentismus bei den Marktteilnehmern befördern kann. Der Fokus sollte daher immer auf dem eigenwirtschaftlichen Ausbau liegen und Förderung nur im tatsächlich erforderlichen Rahmen stattfinden.

Auffällig ist, dass das Thema Telekommunikation in Deutschland sehr stark angebotsseitig gedacht und angegangen wird. Die Anwendungsseite spielt in der öffentlichen Debatte, die sich sehr stark um das Thema Infrastrukturverfügbarkeit dreht, nur eine untergeordnete Rolle. Dies unterscheidet sich stark von den ganzheitlichen anwendungs- und potentialgetriebenen Ansätzen, die in den weltweit führenden asiatischen Ländern verfolgt werden. Einer Stärkung von Maßnahmen zur staatlichen Flankierung einer umfassenden Vernetzung in zentralen Sektoren (Bildung, Verkehr, Energie, Verwaltung, Gesundheit) und die Unterstützung der Entwicklung hin zu Smart Cities und Smart Regions in Deutschland kommt deshalb eine wichtige Rolle zu, die auch institutionell durch die Schaffung einer Digitalagentur und/oder eines Digitalministeriums unterfüttert werden sollte.

Unsere Analysen zeigen, dass die Nutzung und Nutzungsintensität in vielen Anwendungsbereichen in Deutschland deutlich geringer als in anderen vergleichbaren Ländern ist. Auch wenn sich dies zumindest teilweise durch Zahlungsbereitschaften, Verfügbarkeiten und die Qualität erklären lässt, legen unsere Ergebnisse doch nahe, dass hier auch tieferliegende Gründe eine Rolle spielen könnten. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf, da ein direkter Zusammenhang zwischen der Nachfrage und der Zahlungsbereitschaft besteht. Abzuwarten bleibt, ob es sich bei der infolge der Ausgangsbeschränkungen im Zuge der Corona-Krise stark angestiegenen Nutzung von Telearbeit, Videokonferenzen, VPNs und anderen Anwendungen um ein eher temporäres Phänomen handeln wird oder ob dieses zu nachhaltigen Anpassungen bei den betrieblichen und gesellschaftlichen Prozessen führen wird. Grundsätzlich hätten diese das Potential zu einem wichtigen Treiber für die Nachfrage und Zahlungsbereitschaft für Breitbanddienste zu werden.

Anhang

Empirische Analyse zu den Einflussfaktoren auf den FTTH-Ausbau

Datensatz und Schätzansatz

Der Datensatz umfasst die EU-28. Der Datensatz wurde um fehlerhafte Datenpunkte bereinigt. Der Betrachtungszeitraum ist 2011 bis 2017. Die Daten sind überwiegend der jährlichen Studie Broadband Coverage in Europe entnommen.[405]

Als abhängige Variable wird auf die FTTP Abdeckung (fttp_cov) rekurriert.[406] Da es um den Ausbau geht, werden konkret die jährlichen Änderungsraten (dfttp_cov) als erste Differenzen von fttp_cov verwendet. Ein weiterer Grund liegt in der Autokorrelation der FTTP-Abdeckung. Dies bedeutet, dass die FTTP-Abdeckung eines Landes im Jahr t auch vom Niveau der FTTP-Abdeckung des vorhergehenden Jahres (t-1) abhängt. Bei Autokorrelationen führen Panelschätzungen zu verzerrten Ergebnissen. Die ersten Differenzen umgehen dieses Problem.

Hinsichtlich möglicher Einflussfaktoren können grundsätzlich sowohl angebots- und nachfrageseitige als auch strukturelle Faktoren auf den FTTP-Ausbau einwirken. Dies ergibt sich aus der Wirtschaftlichkeit des Glasfaserausbaus, die maßgeblich von den Ausbaukosten, der Take-up-Rate und dem erzielbaren ARPU abhängt.[407] Je niedriger die Ausbaukosten und je höher die Take-up-Rate und der ARPU sind, umso profitabler und attraktiver wird ein Ausbauvorhaben.

Die Ausbaukosten als angebotsseitiger Bestimmungsfaktor werden wiederum stark von der Bevölkerungsdichte als strukturellem Faktor beeinflusst. In weniger dicht besiedelten Gebieten ist der Ausbau teurer als in sehr dicht besiedelten Gebieten, da für die Erschließung eines Haushaltes in sehr ländlichen Gebieten wesentlich längere Strecken an Glasfaser verlegt werden müssen als in sehr städtischen Gebieten.[408] Dies wird durch die Variablen Bevölkerungsdichte (log_pop_dens) und prozentualer Anteil an ländlichen Haushalten (HH_rural_proz) abgebildet. Eine hohe Bevölkerungsdichte sollte aus den genannten Gründen positive, ein hoher Anteil an ländlichen Haushalten negative Auswirkungen auf den FTTP Ausbau haben.

---

405 Vgl. European Commission (2018): Study on Broadband Coverage in Europe 2017, 22 June 2018, 2017er Studie elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/study-broadband-coverage-europe-2017

406 Analog zum zugrundeliegenden Datensatz wird FTTP als Begrifflichkeit verwendet. Hierunter werden FTTB und FTTH-Anschlüsse subsummiert.

407 Vgl. Jay, Stephan.; Neumann, Karl-Heinz.; Plückebaum, Thomas; unter Mitarbeit von Zoz, Konrad (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf; WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359, Bad Honnef, Oktober 2011.

408 Vgl. Jay, Stephan.; Neumann, Karl-Heinz.; Plückebaum, Thomas; unter Mitarbeit von Zoz, Konrad (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf; WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359, Bad Honnef, Oktober 2011; Plückebaum, T. (2014): Nationwide Fttx deployment and the question of profitability, presentation held at the IRG Capacity Building Workshop on NGA, Frauenfeld (Warth) Switzerland, 14 – 17 April 2014.

Die FTTP-Take-up-Rate (fttp_take_up) als nachfrageseitiger Bestimmungsfaktor der Wirtschaftlichkeit des Glasfaserausbaus wird direkt als unabhängige Variable einbezogen. Als weiterer nachfrageseitiger Einflussfaktor wird das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf (log_gdp_cap) als allgemeiner Wohlstandsindikator berücksichtigt. Das BIP als Wohlstandsindikator sollte positive Auswirkungen auf die Zahlungsbereitschaft für hochwertige Breitbandprodukte sowie auf die Nachfrage nach diesen Produkten und damit auf die FTTP Take-up-Rate, den erzielbaren ARPU und den FTTP Ausbau haben.

Ferner ist bei der vorliegenden Fragestellung der infrastrukturelle Wettbewerb mit anderen Technologien zu berücksichtigen. Daher werden auch die Abdeckungen durch andere Technologien – Kabel (cb_cov), Docsis (dcs_cov), DSL (dsl_cov) und VDSL (fttc_cov) - als unabhängige Variablen mit in die Analyse einbezogen. Das Vorhandensein alternativer Technologien, über die ähnliche Endkundenprodukte generiert werden können, kann Anreize für Investitionen und einen dynamischen Infrastrukturwettbewerb und damit für den FTTP Ausbau bieten, allerdings verringern sich durch das Vorhandensein alternativer Technologien auch der adressierbare Markt und die erreichbare Take-up Rate. In vielen EU-Ländern sind auf den Breitbandmärkten die Kabelnetzbetreiber die wesentlichen alternativen Wettbewerber.[409]

Eine aktuelle Studie von Queder et al. (2019) zu den Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTx-Infrastrukturen in Europa kommt zu dem Ergebnis, dass bis zum Jahr 2011 FTTx Infrastrukturen in HFC-Gebieten errichtet wurden. Dies liegt daran, dass die Marktdurchdringung der Kabelnetzbetreiber auf dem Breitbandmarkt zu diesem Zeitpunkt noch beschränkt war und sich die Kabelnetze überwiegend in Regionen befinden, die dicht besiedelt sind und daher tendenziell mit geringen Kosten erschlossen werden können. Im Zeitraum zwischen 2011-2017 hat sich das Vorhandensein von Kabelnetzen hingegen eher negativ auf den FTTx-Ausbau ausgewirkt und Investitionen in FTTx sind eher dort erfolgt, wo keine Kabelnetzinfrastrukturen existieren.[410] In Anlehnung an diese Ergebnisse gehen wir in unseren Annahmen daher davon aus, dass eine zunehmende Kabelabdeckung auch auf den FTTP Ausbau im betreffenden Zeitraum einen negativen Einfluss hatte.

Auch mit Blick auf die Auswirkungen der FTTC Abdeckung auf den FTTP-Ausbau sind eher negative Wirkungen zu erwarten. Auch wenn FTTC als ein Zwischenschritt hin zu FTTP betrachtet wird, bestehen für ein Unternehmen, das FTTC ausgebaut hat, kaum

409 Queder, F.; Stronzik, M.; Wernick, C. (2019): Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTX-Infrastrukturen in Europa, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 442, Bad Honnef, Juni 2019.

410 Eine Ausnahme bilden Erweiterungsinvestitionen in die Kabelnetze, die in dem Beobachtungszeitraum zu Gegeninvestitionen der Incumbents und alternativen Anbieter geführt haben. Vgl. Queder, F.; Stronzik, M.; Wernick, C. (2019): Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTX-Infrastrukturen in Europa, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 442, Bad Honnef, Juni 2019.

betriebswirtschaftliche Anreize für einen neuen Ausbau, so lange das entsprechende Equipment nicht vollständig abgeschrieben ist und keine anderen Faktoren (Nachfrage, Wettbewerb) diesen nicht unbedingt erforderlich machen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die betrachteten unabhängigen Variablen sowie die vermutete Wirkungsrichtung.

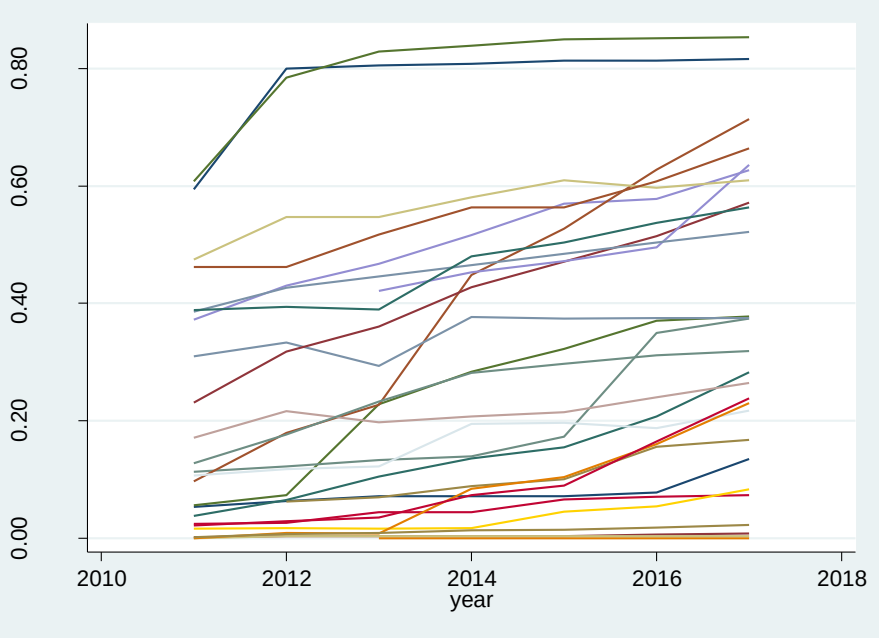
Tabelle A– 1: Unabhängig Variablen und Wirkungsrichtungen

Unabhängige Variablen	Erklärung	Vermutete Wirkungsrichtung auf deltafttp_cov
cb_cov	Kabel Coverage	negativ
dcs_cov	Docsis Coverage	negativ
dsl_cov	DSL Coverage	negativ
fttc_cov	VDSL Coverage	negativ
fttp_take_up	FTTP-Take-up-Rate	positiv
log_pop_dens	Bevölkerungsdichte	positiv
log_gdp_cap	Bruttoinlandsprodukt pro Kopf	positiv
hh_rural_proz	Anteil % an ländlichen Haushal-ten	negativ

Quelle: WIK.

Der Verlauf der FTTP Coverage für das betrachtete Sample ist in Abbildung A-1 dargestellt. Es ist ein über die Zeit deutlich ansteigender Verlauf zu beobachten, wobei das Bild sehr heterogen ist. Zum Teil erfolgt ein recht kontinuierlicher Ausbau (z.B. Dänemark), während in anderen Ländern signifikante Sprünge auftreten (z.B. Spanien). Ferner verharren einige Länder auf einem sehr bescheidenen Niveau (z.B. Irland und UK), während andere Länder bereits zu Beginn des Betrachtungszeitraums eine hohe Anschlussdichte mit FTTP verzeichnen (z.B. Litauen und Lettland). Letzteres ist auch der Grund, warum die Analysen zweigeteilt erfolgen.

Abbildung A– 1: FTTP Coverage im Zeitablauf



Quelle: WIK.

Die Variablen im Rahmen von Panelbetrachtungen enthalten zwei Arten von Informationen: die Veränderung im Zeitverlauf (Within-Variation), also der zusätzliche Ausbau von FTTP innerhalb der Länder, sowie den Unterschied zwischen den Ländern (Between-Variation). Beide können durch unterschiedliche Ursachen hervorgerufen werden und somit unterschiedliche Erklärungsansätze für den zu beobachtenden FTTP-Ausbau liefern.

Tabelle A–2: Deskriptive Statistik der abhängigen Variablen

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max		Observations
fttp_cov	overall	0.2754	0.2480	0.0000	0.8531		N = 181
	between		0.2388	0.0000	0.8022		n = 27
	within		0.0770	-0.0306	0.5864		T-bar = 6.7037
dfttp_cov	overall	0.0296	0.0406	-0.0392	0.2211		N = 153
	between		0.0225	0.0000	0.1028		n = 27
	within		0.0339	-0.0251	0.1986		T-bar = 5.66667

Quelle: WIK.

Tabelle A-2 enthält die deskriptiven Statistiken von fttp_cov und dfttp_cov. Die geringere Beobachtungsanzahl bei dfttp_cov (N=153) gegenüber fttp_cov (N=181) ist auf die Differenzenbildung zurückzuführen.

Ein Großteil der Variation der FTTP-Abdeckung ist durch die Unterschiede zwischen den Ländern bedingt (Between-Variation). Für die Ausbaurate dfttp_cov besteht kein großer Unterschied zwischen Between- und Within-Variation. Diese Feststellung ist von hoher Relevanz für die Schätzstrategie, um die in den Daten enthaltenen Informationen adäquat nutzbar zu machen.

In der bestehenden Literatur wird in erster Linie ein Fixed-Effect-Schätzer verwendet. Ein solcher hat den Vorteil, dass eine etwaige unbeobachtete Effektheterogenität entlang der Länder nicht das Ergebnis verzerrt. Andererseits besteht der Nachteil, dass die Between-Variation keine Berücksichtigung findet. Ein Fixed-Effect-Schätzer berücksichtigt also lediglich die Within-Variation, mithin die zusätzlichen ausgebauten Haushalte je Land und damit nur die von 2011 bis 2017 erschlossenen Haushalte. Die in der Between-Variation enthaltenen Informationen bleiben dabei ungenutzt. Da unter Umständen unterschiedlich gerichtete Effekte für die Between- und Within-Variation bestehen, lässt sich die Frage nur über eine zusätzliche Verwendung des Between-Schätzers beantworten, der die Unterschiede im Niveau der FTTP-Abdeckung berücksichtigt.

Der Between-Schätzer wird vergleichsweise selten in der empirischen Wirtschaftsforschung angewandt. Dies liegt darin begründet, dass in der Regel einheitliche Effekte für Between- und Within-Variationen angenommen werden können.[411] Wird beispielsweise der Effekt des BIP auf den Breitbandausbau geschätzt, ist anzunehmen, dass sowohl die Steigerung des BIP eines Landes als auch das höhere BIP des Landes A gegenüber dem Land B positive Effekte auf das Steueraufkommen haben. In unserem Kontext jedoch ist a priori offen, ob eine einheitliche Effektrichtung vorliegt. Daher wird neben dem Fixed-Effekt-Schätzer auch der Between-Schätzer angewendet.

Tabelle A– 3 zeigt die partiellen Korrelationen zwischen den betrachteten Variablen.

411 William Gould (2017): What ist he between estimator?, elektronisch verfügbar unter: https://www.stata.com/support/faqs/statistics/between-estimator/

Tabelle A– 3: Korrelationsmatrix

	dfttp_cov	cb_cov	dcs_cov	dsl_cov	fttc_cov	fttp_take_up	log_pop_dens	log_gdp_cap	hh_rural_proz
dfttp_cov	1								
cb_cov	0.1034	1							
dcs_cov	0.0762	0.9928***	1						
dsl_cov	-0.0727	0.2568***	0.3042***	1					
fttc_cov	-0.1973**	0.4011***	0.4345***	0.4684***	1				
fttp_take_up	-0.0181	0.2174**	0.1883*	-0.3438***	-0.4668***	1			
log_pop_dens	-0.013	0.5145***	0.5432***	0.3791***	0.5063***	-0.394***	1		
log_gdp_cap	-0.0318	0.2803***	0.2865***	0.503***	0.6421***	-0.238**	0.2345***	1	
hh_rural_proz	0.0391	-0.3953***	-0.4458***	-0.5398***	-0.5207***	0.1139	-0.6183***	-0.3494***	1

Signifikanzniveaus: * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01.

Quelle: WIK.

Insbesondere bei den Abdeckungen der unterschiedlichen Technologien bestehen für Panelschätzungen relativ hohe und signifikante Korrelationen. Gleiches gilt für die Technologieverfügbarkeit und die erhobenen strukturellen Faktoren sowohl im positiven (pro Kopf BIP, Bevölkerungskonzentration) als auch im negativen (Anteil der Haushalte im ländlichen Raum).

Methodisches Vorgehen und Ergebnisse

Um adäquate Schätzgleichungen zu erhalten, wurde auf einen Suchalgorithmus zurückgegriffen, der die unterschiedlichen Variablenkombinationen testet. Stufenweise oder heuristische Suchalgorithmen, die z.B. Vorwärts- und Rückwärts-selektionsmechanismen miteinander kombinieren, sind in der Regel nicht für Schätzungen von Paneldaten geeignet. Ferner sind die Ergebnisse abhängig vom Suchpfad und können daher ein globales Optimum nicht garantieren (in sample optimality problem). Der Ansatz von Gluzman und Panigo (2015) überwindet diese Probleme und sucht nach dem globalen Optimum hinsichtlich eines Zielkriteriums aus allen möglichen Variablenkombinationen. Als Zielkriterium wurde eine Kombination aus dem Akaike Informationskriterium (AIC) und dem Informationskriterium nach Schwartz (BIC) gewählt. Bei der Auswahl möglicher Erklärungsvariablen besteht ein Trade-off zwischen Erhöhung des Erklärungsgehalts und Modellkomplexität. Die verschiedenen zur Verfügung stehenden Selektionskriterien unterscheiden sich in der Regel darin, wie die Hinzunahme weiterer Erklärungsvariablen und somit die Zunahme der

Modellkomplexität sanktioniert wird. Durch die Verwendung einer Kombination aus unterschiedlichen Kriterien kann ein Ausgleich dieser Tendenzen erreicht werden.[412]

Der Suchalgorithmus nach Gluzman und Panigo (2015) wurde sowohl für den Fixed-Effekt-Schätzer als auch für den Between-Schätzer separat durchgeführt. Die Erklärungsvariablen wurden dabei auch als erste Differenzen, quadriert, kubisch sowie mit einer Verzögerung von einer Periode betrachtet. Zusätzlich wurde auch ein Zeittrend und ein quadrierter Zeittrend einbezogen. Zeitverzögerte Variable ermöglichen es zu testen, ob sich ein Einfluss auf den FTTP-Ausbau erst in der Folgeperiode auswirkt. Quadrierte und kubische Terme kontrollieren für eventuelle nichtlineare Zusammenhänge zwischen abhängiger und unabhängiger Variable.

a) Fixed-Effekt-Schätzer

Für die Fixed-Effekt-Schätzung konnten auf Basis des Suchalgorithmus die Bevölkerungsdichte (in logarithmierter Form, log_pop_dens) und die Kabelabdeckung (dcs_cov) identifiziert werden, wobei letztere linear und quadriert (dcs2_cov) eingeht. Tabelle A– 4 enthält das Ergebnis für die Fixed-Effekt-Schätzung.

Tabelle A– 4: Fixed-Effekt-Schätzung

```
. xtreg dfttp_cov dcs_cov dcs2_cov log_pop_dens, fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression               Number of obs     =       153
Group variable: id                              Number of groups  =        27

R-sq:                                           Obs per group:
     within  = 0.2207                                         min =         2
     between = 0.0000                                         avg =       5.7
     overall = 0.0001                                         max =         6

                                                F(3,26)           =      4.48
corr(u_i, Xb)  = -0.9987                        Prob > F          =    0.0115

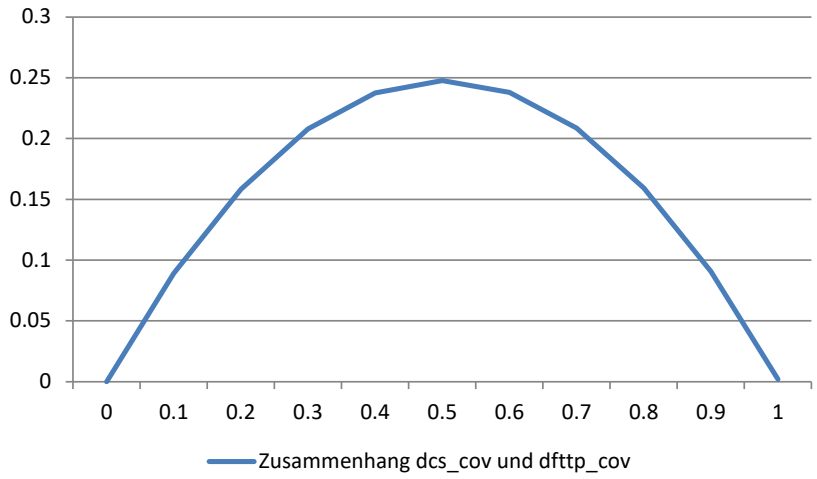
                                    (Std. Err. adjusted for 27 clusters in id)
------------------------------------------------------------------------------
             |               Robust
  dfttp_cov  |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
     dcs_cov |   .9886107   .3123673     3.16   0.004     .3465304    1.630691
    dcs2_cov |  -.9865912   .3023014    -3.26   0.003    -1.607981   -.3652018
log_pop_dens |   .6467503   .2474817     2.61   0.015     .1380444    1.155456
       _cons |    -3.2023      1.177    -2.72   0.011    -5.621658   -.7829421
-------------+----------------------------------------------------------------
     sigma_u |  .54008101
     sigma_e |  .03322031
         rho |   .9962308   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
```

Quelle: WIK.

412 Für weitergehende Erläuterungen zum gewählten Suchalgorithmus siehe Gluzman, P., und D. Panigo (2015): Global search regression: A new automatic model-selection technique for cross-section, time-series, and panel-data regressions, The Stata Journal 15(2), 325-349.

Die Bevölkerungsdichte wirkt sich erwartungsgemäß positiv auf den FTTP-Ausbau aus. Je höher die Bevölkerungsdichte ist, desto größer ist das Ausbautempo. Die Auswirkung der Kabelabdeckung auf die jährlichen Änderungsraten des FTTP-Ausbaus ist in Abbildung A-2 dargestellt.

Abbildung A– 2: Zusammenhang Kabelabdeckung und FTTP-Ausbau



Quelle: WIK.

Aufgrund des nicht-linearen Zusammenhangs steigt mit zunehmender Kabelabdeckung der FTTP-Ausbau zunächst an und erreicht bei 0.5 sein Maximum. Danach verlangsamt sich das Tempo wieder, wobei der Zusammenhang zwischen beiden Größen im positiven Bereich verbleibt. Dies bedeutet, dass der größte Zuwachs an FTTP-Abdeckung bei einer Kabelabdeckung von 50% erreicht wird. Kabel und FTTP sind beide (potentiell) gigabitfähig und stehen daher in einem infrastrukturellen Wettbewerb.

Die Ergebnisse sollten vor dem Hintergrund der Ausbaukosten und der „relativen“ Marktmacht der Kabelnetzbetreiber interpretiert werden. Verfügen die Kabelnetze nur über eine sehr geringe Abdeckung spielen diese für die Ausbaustrategie der Telekommunikationsanbieter und insbesondere des Incumbents nur eine untergeordnete Rolle. Daher wird der Ausbau im Zweifelsfall auf Regionen konzentriert werden, die nicht mit Kabelnetzen erschlossen sind und daher ein größeres Endkundenpotential aufweisen.

Mit wachsender Netzabdeckung gewinnen die Kabelnetzbetreiber an strategischer Bedeutung als Wettbewerber, was den beobachteten Anstieg bis zu seinem Peak bei einer Kabelabdeckung von 50% erklärt. Ab diesem Punkt gewinnen die Ausbaukosten als Entscheidungsfaktor an Relevanz. In der Regel sind die Kabelnetze insbesondere in Gebieten mit einer hohen Bevölkerungsdichte (und damit geringen Ausbaukosten) ausgerollt worden. In diesen Gebieten ist ein kommerzieller Ausbau durch zwei

Anbieter eher darstellbar als in halbstädtischen oder ländlichen Gebieten mit einer geringen Bevölkerungsdichte.[413] Vor diesem Hintergrund ist zu erwarten, dass Telekommunikationsanbieter ab einer gewissen Bevölkerungsdichte von einem parallelen Ausbau Abstand nehmen, da dieser kommerziell nicht darstellbar ist, weswegen ab einer Kabelabdeckung von 50% der Effekt wieder schwächer wird.

Schließlich dürfte auch eine Rolle spielen, dass in einigen der Länder, die über umfangreiche Kabelnetzinfrastrukturen verfügen (z.B. Belgien, UK), die Telekommunikationsnetze (zunächst) über FTTC aufgerüstet worden sind, was in der Variable FTTP nicht erfasst wird. Dies erklärt auch die Unterschiede zu den Ergebnissen der eingangs zitierten Studie von Queder et al (2019), die auf den FTTX und nicht auf den FTTP-Ausbau rekurriert.

b) Between-Schätzer

Im Gegensatz zum FE-Schätzer widmet sich der BE-Schätzer den Unterschieden zwischen den Ländern. Wie oben bereits ausgeführt, ist der alleinige Blick auf die Veränderung über die Zeit aufgrund des kurzen Betrachtungszeitraumes und der in einigen Ländern zu Beginn bereits deutlich höheren FTTP-Abdeckung als in anderen Ländern zu kurz gegriffen, um die im Sample enthaltenen Informationen vollständig auszuwerten.

Tabelle A– 5: Between-Schätzung

```
. xtreg dfttp_cov log_gdp_cap fttc_cov dcs_cov, be

Between regression (regression on group means)  Number of obs     =       153
Group variable: id                              Number of groups  =        27

R-sq:                                           Obs per group:
     within  = 0.0017                                         min =         2
     between = 0.3997                                         avg =       5.7
     overall = 0.0839                                         max =         6

                                                F(3,23)           =      5.11
sd(u_i + avg(e_i.))=  .0185139                  Prob > F          =    0.0075

------------------------------------------------------------------------------
   dfttp_cov |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
 log_gdp_cap |   .0247743   .0132139     1.87   0.074    -.0025608    .0521094
    fttc_cov |  -.0697383   .0184038    -3.79   0.001    -.1078094   -.0316672
     dcs_cov |   .0327386    .015666     2.09   0.048     .000331    .0651462
       _cons |  -.2177928   .1340189    -1.63   0.118    -.4950321    .0594465
------------------------------------------------------------------------------
```

Quelle: WIK.

413 Diesen Zusammenhang zeigt für Deutschland auch eine aktuelle Studie des WIK zum Ausbau von paralleln Glasfaserinfrastrukturen, vgl. 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.

Auf Basis des Suchalgorithmus konnten das um Kaufkraftparitäten (PPP)-bereinigte Bruttoinlandsprodukt pro Kopf (log_gdp_cap), die Abdeckung mit FTTC (fttc_cov) sowie die Kabelabdeckung (dcs_cov) identifiziert werden.

Die Ergebnisse für die BE-Schätzung sind in Tabelle A-5 dargestellt. Das Bruttoinlandsprodukt wirkt sich erwartungsgemäß positiv auf den FTTP-Ausbau aus. Die Variable log_gdp_cap ist positiv korreliert mit der Bevölkerungsdichte, so dass sie implizit den in log_pop_dens enthaltenen Informationsgehalt zum Teil mitabbildet. Im Rahmen der BE-Schätzung beinhaltet das Bruttoinlandsprodukt jedoch einen besseren Erklärungsgehalt als die Bevölkerungsdichte.[414]

Im Gegensatz zur Betrachtung über die Zeit ist für die Unterschiede zwischen den Ländern neben der Abdeckung mit DOCSIS auch die FTTC-Abdeckung relevant, wobei beide nur linear eingehen. Während dcs_cov weiterhin den FTTP-Ausbau positiv beeinflusst, wirkt sich FTTC negativ aus. Je höher die FTTC-Abdeckung in einem Land ist, desto geringer fällt das Ausbautempo mit FTTP in diesem Land aus, was auf eine gewisse Substitutionsbeziehung zwischen FTTC und FTTP bzgl. des Breitbandausbaus schließen lässt. Während DOCSIS – zumindest bis zu einem gewissen Grad – den Ausbau befördert, senkt die Verfügbarkeit von FTTC die Ausbauaktivitäten für FTTP.

Dieser Trend dürfte insbesondere drei Faktoren geschuldet sein. Zum einen ist davon auszugehen, dass Unternehmen die in FTTC investiert haben, ihre Investitionen zunächst amortisieren möchten und daher Folgeinvestitionen in FTTP möglichst in die Zukunft verschieben. Darüber hinaus dürfte im Betrachtungszeitraum auch der nachfrageseitige Druck für Folgeinvestitionen für FTTC-Anbieter eher gering gewesen sein. Schließlich ist zu beobachten, dass in den Ländern, in denen der Incumbent im Betrachtungszeitraum eine FTTC-Strategie verfolgt hat, FTTB/H-Ausbauten durch alternative Anbieter wenn überhaupt eher regional konzentriert in kleinerem Umfang und nicht in großer Skalierung auf nationaler Ebene stattgefunden haben.

414 Wird die Bevölkerungsdichte zusätzlich als Erklärungsvariable aufgenommen, bleiben die Ergebnisse nahezu unverändert, wobei die Bevölkerungsdichte insignifikant ist.

Tabelle A– 6: Tarife Festnetz-Breitbandvergleich

Niederlande/Amsterdam: Anbieter: KPN Tarif: Internet Geschwindigkeit: 100/10 Mbit/s MVLZ: 12 Monate Preis: 47,50€ (Rabatt in den ersten drei Monaten auf 40,00€)	Deutschland/Berlin: Anbieter: Telekom Deutschland Tarif: MagentaZuhause L Geschwindigkeit: 100/40 Mbit/s MVLZ: 24 Monate Preis: 44,95€ (Rabatt in den ersten sechs Monaten auf 19,95€)	Dänemark/Kopenhagen: Anbieter: YouSee (Tochter von TDC) Tarif: YouSee Op til 100/20 Mbit Geschwindigkeit: 100/20 Mbit/s MVLZ: 6 Monate Preis: 319 DKK (gratis im ersten Monat)	United Kingdom/London: Anbieter: BT Tarif: Suberfast Fibre 2 Geschwindigkeit: 67/20 Mbit/s MVLZ: 24 Monate Preis: £39,99 (Erhöhung auf £47,99 ab dem 25. Monat; automatische Inflationsanpassung)	Spanien/Madrid: Anbieter: Movistar (Tochter von Telefónica) Tarif: Fibra Óptica 100Mb Geschwindigkeit: 100/100 Mbit/s MVLZ: 12 Monate Preis: 14,99€ + 17,40€ Leitungsentgelt (Erhöhung auf 49,99€ + Leitungsentgelt ab dem 13. Monat)
Frankreich/Paris: Anbieter: Orange Tarif: Livebox Fibre Geschwindigkeit: 300/300 Mbit/s MVLZ: 12 Monate Preis: 22,99€ (Erhöhung auf 41,99€ ab dem 13. Monat)	Südkorea/Seoul: Anbieter: SK Broadband Tarif: Smart Direct Geschwindigkeit: 100/100 Mbit/s MVLZ: Preis unterschiedlich je nach MVLZ: hier 36 Monate, gegen Aufpreis auch geringer möglich Preis: 22000 KRW	Schweden/Stockholm: Anbieter: Telia Tarif: Bredband 100/100 Geschwindigkeit: 100/100 Mbit/s MVLZ: 12 Monate Preis: 349 SEK (Erhöhung auf 429 SEK ab dem 13. Monat)	USA/Washington D.C.: Anbieter: Verizon Tarif: Better Browsing (+ Voice) Geschwindigkeit: 100/100 Mbit/s MVLZ: 12 Monate Preis: $79,99 + Steuern/Abgaben/ Gebühren in Höhe von ca. $13 (Erhöhung ab dem 13. Monat auf ungenannten Betrag, definitiv >$100)	Schweiz/Bern: Anbieter: Swisscom Tarif: Internet M + Telefonie M Geschwindigkeit: 200/200 Mbit/s MVLZ: 12 Monate Preis: 45 CHF (Erhöhung auf 95 CHF ab dem 13. Monat)

Tabelle A– 7: Tarife Mobilfunkvergleich

Niederlande/Amsterdam: Anbieter: KPN Tarif: SIM only abonnement Datenvolumen: 15 GB MVLZ: 24 Monate (Reduzierung auf 12 Monate gegen 1€/Monat Aufpreis möglich) Preis: 30,00€ (Sonderaktion, sonst regulär 45,00€)	Deutschland/Berlin: Anbieter: Telekom Deutschland Tarif: MagentaMobil M Datenvolumen: 12 GB (+ StreamOn Zero-Rating Angebot) MVLZ: 24 Monate Preis: 49,95€	Dänemark/Kopenhagen: Anbieter: YouSee (Tochter von TDC) Tarif: YouSee Fri + 20 GB Datenvolumen: 20 GB MVLZ: 1 Monat Preis: 199 DKK	United Kingdom/London: Anbieter: BT Tarif: High Data Plan Datenvolumen: 15 GB MVLZ: 12 Monate Preis: £20,00 (automatische Inflationsanpassung)	Spanien/Madrid: Anbieter: Movistar (Tochter von Telefónica) Tarif: Contrato 20 Plus Datenvolumen: 20 GB MVLZ: 1 Monat Preis: 45,00€
Frankreich/Paris: Anbieter: Orange Tarif: 10Go Datenvolumen: 10 GB MVLZ: 12 Monate Preis: 21,99€ (Erhöhung auf 26,99€ ab dem 13. Monat)	Südkorea/Seoul: Anbieter: SK Telecom/Tworld Tarif: T Plan Large Datenvolumen: 100 GB (Drosselung auf 5 Mbit/s bei höherer Nutzung) MVLZ: 1 Monat Preis: 69000 KRW	Schweden/Stockholm: Anbieter: Telia Tarif: Telia Mobil 30 GB Datenvolumen: 30 GB MVLZ: 12 Monate Preis: 469 SEK	USA/Washington D.C.: Anbieter: Verizon Tarif: Now 16 GB High Speed Data Datenvolumen: 16 GB MVLZ: Prepaid (monatlich kündbar) Preis: $45,00 + Steuern/Abgaben/Gebühren in unbestimmter Höhe	Schweiz/Bern: Anbieter: Swisscom Tarif: Swiss mobile flat Datenvolumen: unlimitiert MVLZ: 12 Monate Preis: 65 CHF

Literaturverzeichnis

5G ACIA (2019): 5G for Connected Industries and Automation, Second Edition, White Paper, Februar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.5g-acia.org/fileadmin/5G-ACIA/Publikationen/Whitepaper_5G_for_Connected_Industries_and_Automation/WP_5G_for_Connected_Industries_and_Automation_Download_19.03.19.pdf

5G Observatory (2019): 3.6-3.8 GHz Spanish 5G spectrum auction raised 438 million EUR, in: other, 05. Juli 2018, elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/status-of-the-lte-ecosystem/

5G Observatory (2019): 5G Observatory Quarterly Report 4 – Up to June 2019, elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2019/07/80082-5G-Observatory-Quarterly-report-4-min.pdf

5G Observatory (2019): 5G Observatory Quarterly Report 5 – Up to September 2019, elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2019/10/90013-5G-Observatory-Quarterly-report-5_final.pdf

5G Observatory (2019): AT&T mobile 5G service launching on the 21st of December in: 5G commercial launch, 19. Dezember 2018, elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/att-mobile-5g-service-launching-on-the-21st-of-december/

5G Observatory (2019): National 5G Plans and Strategies, elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/public-initiatives/national-5g-plans-and-strategies/

5G Observatory (2019): Significant shift in UK spectrum policy, in: 5G spectrum, 30. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: http://5gobservatory.eu/significant-shift-in-uk-spectrum-policy/

5G Observatory (2019): Verizon's commercial 5G network went live, in: 5G auctions, 04. April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/verizons-commercial-5g-network-went-live/

5G Observatory (2019): Vodafone Spain launched 5G in 15 cities, in: 5G commercial launch, 17. Juni 2019, elektronisch verfügbar unter: https://5gobservatory.eu/vodafone-spain-launched-5g-in-15-cities/

Analysys Mason (2018): China will lead the world in NB-IoT, which will benefit Chinese vendors and the ecosystem worldwide, 18. Januar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.analysysmason.com/Research/Content/Comments/China-IoT-benefits-RDME0-RDRP0/

ARCEP (2017): FTTH in France, WIK Investment Workshop, Brussels, 07. März 2017.

AT&T (2019): AT&T Reinvents the Live Sports Experience, 05. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://about.att.com/story/2019/5g_at_att_stadium.html

BAKOM (2018): Sammlung statistischer Daten, letzte Aktualisierung 01. November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/sammlung-statisticher-daten.html.

Bayerische Staatsregierung (2018): Bericht aus der Kabinettssitzung vom 9. Januar 2018, elektronisch verfügbar unter: http://www.bayern.de/bericht-aus-der-kabinettssitzung-vom-9-januar-2018/

BBC (2015): BT to buy mobile firm EE for £12.5bn, in: BBC.com, 05. Februar 2015, elektronisch verfügbar unter: https://www.bbc.com/news/business-31144009

Bell, P. (2018): Cable is Main Form of Broadband Access in North America, 08. November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://blog.telegeography.com/cable-is-main-form-of-broadband-access-in-north-america

BEREC (2018) Report on infrastructure sharing, BoR (18)116, 14. Juni 2018, elektronisch verfügbar unter: https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8164-berec-report-on-infrastructure-sharing

berniesanders.com (2019): High-Speed Internet for All, elektronisch verfügbar unter: https://berniesanders.com/issues/high-speed-internet-all/

Bertelsmann Stiftung, Beckert B. (2017): Ausbaustrategien für Breitbandnetze in Europa – Was kann Deutschland vom Ausland lernen? 1. Auflage, Mai 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Smart_Country/Breitband_2017_final.pdf

Bertschek, I. et al. (2016): The Economic Impacts of Telecommunications Networks and Broadband Internet: A Survey, Discussion Paper No. 16-056, Mannheim.

BMVI (2019): Mobilfunkstrategie, 5-Punkte-Plan zur Beschleunigung von Planung, Genehmigung und Ausbau von 4G- und 5GNetzen sowie zur Schließung von Mobilfunklücken im 4G-Netz, Berlin, September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Mobilfunkstrategie.pdf?__blob=publicationFile

BMVI (2020): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2019), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2019.pdf?__blob= publicationFile

BMWi (2019): Wertschätzung, Stärkung, Entlastung: Mittelstandsstrategie, Berlin, 01. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Mittelstand/mittelstandsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=16.

BMWi; BMBF (2019): Das Projekt GAIA-X: Eine vernetzte Dateninfrastruktur als Wiege eines vitalen, europäischen Ökosystems, 29. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/das-projekt-gaia-x-executive-summary.html

Bode, K. (2019): Americans' Increasing Data Use Is on a Collision Course with Data Caps, 30. April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.vice.com/en_us/article/bj9n3z/americans-increasing-data-use-is-on-a-collision-course-with-data-caps

Brandom, R.; Kelly, M. (2019): T-Mobile's merger trial has been all about Dish. In: theverge.com, 20. Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.theverge.com/2019/12/20/21031299/t-mobile-sprint-merger-trial-dish-5g-state-lawsuit

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.

Breitband.NRW (2017): Alternative Verlegemethoden für den Glasfaserausbau – Hinweise für die Praxis, elektronisch verfügbar unter: https://www.gigabit.nrw.de/images/PDFs/Leitfaden/alternative-verlegemethoden-fuer-den-glasfaserausbau.pdf

Breithut, J. (2019): Warum Kommunen auf 124 Millionen Euro an Fördermitteln verzichten, in: Spiegel Online, 18. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/breitbandausbau-kommunen-verzichten-auf-124-millionen-euro-an-foerdermitteln-a-1277928.html

Briegleb, V. (2019): Bundesnetzagentur gibt 700-MHz-Band für Mobilfunk frei, in: Heise online, 05. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.heise.de/newsticker/meldung/Bundesnetzagentur-gibt-700-MHz-Band-fuer-Mobilfunk-frei-4464141.html

Briglauer, W.; Frübing, S.; Vogelsang, I. (2014): The Impact of Alternative Public Policies on the Deployment of New Communications Infrastructure – A Survey. Discussion Paper No. 15-003, Januar 2015, elektronisch verfügbar unter: http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp15003.pdf

Briglauer, W.; Gugler, K.; Haxhimusa, A. (2016): Facility- and service-based competition and investment in fixed broadband networks: Lessons from a decade of access regulations in the European Union member states, erschienen in: Telecommunications Policy, Volume 40, Issue 8: 729-742.

Briglauer, W; Dürr, N.; Gugler, K. (2019): A Retrospective Study on the Regional Benefits and Spillover Effects of High-Speed Broadband Networks: Evidence from German Counties, Discussion Paper No. 19-026, Mannheim, Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp19026.pdf

Brodkin, J. (2019): Charter data use "rising rapidly" as cord cutters average 400GB a month, 01. Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://arstechnica.com/information-technology/2019/05/charter-data-use-rising-rapidly-as-cord-cutters-ave rage-400gb-a-month/

Brodkin, J. (2019): Terabyte-using cable customers double, increasing risk of data cap fees, 23. Januar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://arstechnica.com/information-technology/2019/01/terabyte-using-cable-customers-double-increasing-risk-of-data-cap-fees/

Brodkin, J. (2019): Verizon plans 5G Home Internet in every city where it deploys mobile 5G. in: arstechnica.com. 13. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://arstechnica.com/information-technology/2019/09/verizon-plans-5g-home-internet-in-every-city-where-it-deploys-mobile-5g/

Bundeskartellamt (2019): Verpflichtende Zusagen von Telekom und EWE zum gemeinsamen Glasfaserausbau, Pressemitteilung, 05. Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Pressemitteilungen/2019/05_12_2019_Telekom_EWE.pdf

Bundesnetzagentur (2018): Bundesnetzagentur legt finale Entwurf für 5G-Frequenzauktion vor, 16. November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2018/20181116_5G.html

Bundesnetzagentur (2018): Bundesnetzagentur stärkt Deutschland als Leitmarkt für 5G, 26. November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2018/Entscheidungsentwurf.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Bundesnetzagentur (2019): Jahresbericht 2018, 20 Jahre Verantwortung für Netze, Bonn, 31. Dezember 2018, elektronisch verfügbar unter:

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Bundesnetzagentur (2019): Mobiles Breitband, Versorgung der Bevölkerung mit funkgestützten Breitbandanschlüssen, elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OeffentlicheNetze/Mobilfunknetze/mobilfunknetze-node.html

Bundesnetzagentur (2019): Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2018/2019, Bonn, Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2019/TaetigkeitsberichtTK20182019.pdf?__blob=publicationFile&v=7

Bundesregierung (2019): 5G-Frequenzauktion ist beendet, 13. Juni 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/5g-auktion-beendet-1637030#tar-10

Bundesregierung (2019): Mobilfunkstrategie: 5-Punkte-Plan zur Beschleunigung von Planung, Genehmigung und Ausbau von 4G- und 5GNetzen sowie zur Schließung von Mobilfunklücken im 4G-Netz, Berlin, September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Mobilfunkstrategie.pdf?__blob=publicationFile

CAICT (2019): White Paper on the Commercial Application Scenarios of Gigabit Broadband Networks, Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: http://www.caict.ac.cn/english/yjcg/bps/201910/t20191018_267352.htm

Capgemini, IDC, Sogeti, Politecnico di Milano (2018): eGovernment Benchmark 2018 – Securing eGovernment for all, Studie für die Europäische Kommission, 2018, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-47/egovernment_benchmark_2018_background_report_F21FA84B-0254-F4DB-7B2FC4567D4AA925_55487.pdf

Carter, K. R.; Marcus, J. S.; Wernick, C. (2008): Network Neutrality: Implications for Europe. WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 314, Bad Honnef, Dezember 2008.

CDU, CSU und SPD (2018): Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, Zeile 1625-1662, 12. März 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.cdu.de/system/tdf/media/dokumente/koalitionsvertrag_2018.pdf?file=1

CERRE (2018): State Aid for Broadband Infrastructure in Europa, November 2018, https://www.cerre.eu/sites/cerre/files/CERRE_StateAidBroadband_FinalReport_0.pdf

Chakravorti und Chaturvedi (2017): Digital Planet 2017 – How Competitiveness and Trust in Digital Economies vary across the World, Juli 2017, elektronisch verfügbar unter: https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2017/05/Digital_Planet_2017_FINAL.pdf

Chamberlain, K. (2019): Municipal Broadband Is Roadblocked Or Outlawed In 25 States, 17. April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://broadbandnow.com/report/municipal-broadband-roadblocks/

Charter (2015a): Charter to Acquire Bright House Networks for $10.4 billion, elektronisch verfügbar unter: https://ir.charter.com/news-releases/news-release-details/charter-acquire-bright-house-networks-104-billion/

Charter (2015b): Charter Communications to Merge with Time Warner Cable and Acquire Bright House Networks, elektronisch verfügbar unter: https://ir.charter.com/news-releases/news-release-details/charter-communications-merge-time-warner-cable-and-acquire/

China Academy of Information and Communications Technology Broadband Development Alliance (2019): White Paper on China's Broadband Development (2019), October 2019

China Daily.com (2019): BT becomes first foreign telecoms firm to secure Chinese license, letzte Aktualisierung 29. Januar 2019, elektronisch verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/a/201901/29/WS5c4fbdfca3106c65c34e70b2.html

China Tower (2019): History, elektronisch verfügbar unter: https://ir.china-tower.com/en/about/history.php

Cisco (2019): Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022 White Paper, letzte Aktualisierung 27. Februar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html

Clark, R. (2018): China Mobile Takes Global Broadband Crown, 05. November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.lightreading.com/services/broadband-services/china-mobile-takes-global-broadband-crown/d/d-id/747310

CNMC (2018): Informe anual 2018, Statistik 4.2 a, Por tipo de contrato, elektronisch verfügbar unter: http://data.cnmc.es/datagraph/jsp/inf_anual.jsp

ComCom (2019): Tätigkeitsbericht 2018 der Eidg. Kommunikationskommission, elektronisch verfügbar unter: https://www.comcom.admin.ch/comcom/de/home/dokumentation/jahresbericht.html.

Connect (2019): The great 2019 Mobile Network Test, elektronisch verfügbar unter: http://p3-networkanalytics.com/wp-content/uploads/2018/12/Network-Test-2019-connect-2019-01-English_sp.pdf

Crandell, R. W. (2015): The effects of mandated network unbundling on FTTP deployment, 31. Januar 2014, elektronisch verfügbar unter: https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/DGTP-002-2015-TELUS-AppendixC.pdf/$FILE/DGTP-002-2015-TELUS-AppendixC.pdf

Crawford, S., Scott, B. (2015): Be Careful What You Wish For: Why Europe Should Avoid the Mistakes of US Internet Access Policy, in: stiftung neue verantwortung, Policy Brief, Juni 2015

Custer, C. (2016): China to top world in fiber-optic broadband penetration by 2017, 18. Mai 2016, elektronisch verfügbar unter: https://www.techinasia.com/china-top-world-fiberoptic-broadband-penetration-2017

Danish Business Authority (DBA) Marktanalysen vom Juli (2017): Engrosmarkedet for local netadgang på et fast sted (marked 3a) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og markedsafgørelse

Danish Business Authority (DBA) (2017): Engrosmarkedet for central netadgang på et fast sted, for så vidt angår masseforhandlede produkter (marked 3b) Markedsafgrænsning, markedsanalyse og marked-safgørelse.

Danish Business Authority (DBA) (2018): Den geografiske udvikling på bredbåndsmarkedet, Rapport, Dezember 2018, elektronisch verfügbar unter: https://d8test.w2ltest.dk/sites/default/files/2019-03/erst_rapport_om_den_geografiske_udvikling_paa_bredbaandsmarkederne_2018.pdf

Davies, J. (2019): O2 and Vodafone double down on network sharing deal for 5G, in: telecoms.com, 24. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://telecoms.com/498671/o2-and-vodafone-double-down-on-network-sharing-deal-for-5g/

Daws, R. (2019): JD launches China's first 5G-powered IIoT logistics park, in: iottechnews.com, 29. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.iottechnews.com/news/2019/oct/29/jd-launches-china-first-5g-iiot-logistics-park/

DCMS (2017): Broadband Connection Voucher Scheme Impact and Benefits Study, August 2017, elektronisch verfügbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/640070/Connection_Voucher_Scheme_Impact_and_Benefit_Study_-_August_2017_PDF.pdf

Danish Energy Agency (Energistyrelsen) (2018): Information Memorandum 700 MHz, 900 Mhz and 2,3 GHz Auction, elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/information_memorandum_-_updated_feb_2019.pdf

Danish Energy Agency (Energistyrelsen) (2019): Telestatistik Andet halvar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/telestatistik_-_andet_halvaar_2018.pdf.

Danish Energy Agency (Energistyrelsen) (2019): Telestatistiken, elektronisch verfügbar unter: https://ens.dk/ansvarsomraader/telepolitik/tal-paa-teleomraadet

Delhaes, D. (2019): Breitband-Ausbau kommt nur schleppend voran, in: Handelsblatt Online, 16. Juni 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/schnelles-internet-breitband-ausbau-kommt-nur-schleppend-voran/24461454.html

Delhaes, D. (2019): Eingriff in den Markt: Union und SPD setzen auf staatliche Gesellschaft, in: Handelsblatt online, 14. Juni 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/mobilfunkmasten-eingriff-in-den-markt-union-und-spd-setzen-auf-staatliche-gesellschaft/24456450.html

Department for Digital, Culture, Media & Sport (2018): Future Telecommunications Infrastructure Review, 23. Juli 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.gov.uk/government/publications/future-telecoms-infrastructure-review

Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2018): Local Full Fibre Networks Programme, elektronisch verfügbar unter: http://www.ukfcf.org.uk/uploads/june2018/justin-leese-local-full-fibre-networks.pdf

Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2019): Gigabit Broadband Voucher Scheme – Am I eligible? Elektronisch verfügbar unter: https://gigabitvoucher.culture.gov.uk/for-residents/eligibility-for-residents/

Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2019): Rural Gigabit Connectivity Programme, elektronisch verfügbar unter: https://gigabitvoucher.culture.gov.uk/rural/

Department for Digital, Cuture, Media & Sport (2019): Wales – Broadband for Welsh Premises, elektronisch verfügbar unter:https://gigabitvoucher.culture.gov.uk/wales/

Digitalgipfel (2019): Mehr Tempo beim Netzausbau, Ergebnisdokument der Fokusgruppe „Digitale Netze", Plattform „Digitale Netze und Mobilität", 2019, elektronisch verfügbar unter: https://plattform-digitale-netze.de/ergebnisdokument-der-fokusgruppe-digitale-netze-mehr-tempo-beim-netzausbau/

Empirica (2018): #SmartHealthSystems, Digitalisierungsstrategien im internationalen Vergleich, November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Der_digitale_Patient/VV_SHS-Gesamtstudie_dt.pdf

epicenter.works (2019): Survey of all differential pricing offers in the EEA, 29. Januar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://epicenter.works/document/1521

Ericsson (2018): Ericsson Mobility Report, November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/491e34/assets/local/mobility-report/documents/2018/ericsson-mobility-report-november-2018.pdf

Ericsson (2019): Ericsson Mobility Report, November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/4acd7e/assets/local/mobility-report/documents/2019/emr-november-2019.pdf

Ericsson (2019): Ericsson selects Lewisville, Texas, for company's first 5G smart factory in the United States, 19. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ericsson.com/en/press-releases/6/2019/ericsson-selects-lewisville-texas-companys-first-5g-smart-factory-united-states

Europäische Audiovisuelle Informationsstelle (2019): Kein flächendeckendes Cord-Cutting in Europa, Strassburg, 13. Juni 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.obs.coe.int/de/web/observatoire/home/-/asset_publisher/9iKCxBYgiO6S/content/europe-is-not-cord-cutting-right-across-the-board?_101_INSTANCE_9iKCxBYgiO6S_viewMode=view/

Europäische Kommission (2017): Study on Mobile Broadband Prices in Europe 2017, elektronisch verfügbar unter: http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=50378

Europäische Kommission (2018): Broadband Connectivity, Report/Analysis 2018, letzte Aktualisierung 19. Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/connectivity

Europäische Kommission (2018): I-DESI 2018: How digital is Europe compared to other major world economies? Letzte Aktualisierung 22. November 2018, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/how-digital-europe-compared-other-major-world-economies

Europäische Kommission (2018): Study on Broadband Coverage in Europe 2017, letzte Aktualisierung 06. Juni 2018, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/study-broadband-coverage-europe-2017

Europäische Kommission (2019): Broadband Connectivity, letzte Aktualisierung 19. Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/connectivity

Europäische Kommission (2019): Broadband Coverage in Europe 2018, letzte Aktualisierung 14. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/study-broadband-coverage-europe-2018

Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – France Telecom Chapters, letzte Aktualisierung 26. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Germany Telecom Chapters, letzte Aktualisierung 26. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Netherlands Telecom Chapters, letzte Aktualisierung 26. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – Sweden Telecom Chapters, letzte Aktualisierung 26. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

Europäische Kommission (2019): 2019 DESI Report– Electronic communications markets overview per Member State (Telecom Chapters) – United Kingdom Telecom Chapters, letzte Aktualisierung 26. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2019-desi-report-electronic-communications-markets-overview-member-state-telecom-chapters

Europäische Kommission (2019): Digital Public Services, letzte Aktualisierung 27. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-public-services-scoreboard

Europäische Kommission (2019): eGovernment Benchmark 2019: trust in government is increasingly important for people, letzte Aktualisierung 15. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/egovernment-benchmark-2019-trust-government-increasingly-important-people

Europäische Kommission (2019): Fixed Broadband Prices in Europe 2018, letzte Aktualisierung 05. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/fixed-broadband-prices-europe-2018

Europäische Kommission (2019): Mergers: Commission clears Vodafone's acquisition of Liberty Global's cable business in Czechia, Germany, Hungary and Romania, subject to conditions, 18. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-4349_en.htm

Exner, M. (2019): Über Mobilfunkvergleiche und wie sie funktionieren, in: LinkedIn.com, 13. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.linkedin.com/pulse/%C3%BCber-mobilfunkvergleiche-und-wie-sie-funktionieren-maik-exner/

EY (2018): China is poised to win the 5G race, 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-china-is-poised-to-win-the-5g-race-en/$FILE/ey-china-is-poised-to-win-the-5g-race-en.pdf

FCC (2018): Connect America Fund Phase II Auction Scheduled for July 24, 2018 – Notice and Filing Requirements and Other Procedures for Auction 903, elektronisch verfügbar unter: https://www.fcc.gov/document/fcc-takes-final-steps-next-phase-rural-broadband-expansion-1

FCC (2019): FCC proposes establishing $20.4 billion rural digital opportunity fund, press release, elektronisch verfügbar unter: https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-358831A1.pdf

Fibre-Systems.com (2018): FTTH Council Europe calls for end to misleading fibre advertising, 04. Dezember 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.fibre-systems.com/news/ftth-council-europe-calls-end-misleading-fibre-advertising

Finanzgruppe Deutscher Sparkassen und Giroverband (2019): Diagnose Mittelstand 2019: Ausbau der digitalen Infrastruktur Erfolgsfaktor für den Mittelstand,

Fogg, I. (2019): 5G users now experience max download speeds over 100 Mbps in 4 countries, in: opensignal.com, 13. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/2019/09/13/5g-users-now-experience-max-download-speeds-over-1000-mbps-in-4-countries

Fourie, H.; de Bijl, P.W.J. (2017): Race to the top: Does competition in the DSL market matter for fibre penetration?, 19. Dezember 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596117302045

Gantumur, T.; Stumpf, U. (2016): NGA-Infrastrukturen, Märkte und Regulierungsregime in ausgewählten Ländern, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 411, Bad Honnef, Juni 2016.

Gluzman, P.; Panigo D. (2015): Global search regression: A new automatic model-selection technique for cross-section, time-series, and panel-data regressions, The Stata Journal 15(2), 325-349

Godlovitch, I.; Henseler-Unger, I.; Stumpf U. (2015): Competition & investment: An analysis of the drivers of superfast broadband. Studie für Ofcom, Bad Honnef, Juli 2015, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/76702/competition_and_investment_fixed.pdf

Godlovitch, I. et al. (2016): Regulatory, in particular access, regimes for network investment models in Europe, final report, prepared for the EU-Commission, September 2016, elektronisch verfügbar unter: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d30e7401-9a8b-11e6-9bca-01aa75ed71a1/language-de

Godlovitch, I. et al. (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment, WIK-Consult Studie für Ofcom, Bad Honnef, 20. Februar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf

Godlovitch, I.; Lucidi, S.; Sörries, B. (2019): Competition and investment in the Danish mobile market.

Gould, W. (2017): What is the between estimator?, elektronisch verfügbar unter: https://www.stata.com/support/faqs/statistics/between-estimator/

Gries, C.; Wernick, C. (2017): Bedeutung der embedded SIM (eSIM) für Wettbewerb und Verbraucher im Mobilfunkmarkt, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 422, Bad Honnef, August 2017

GSMA (2017): Effective Spectrum Pricing: Supporting better quality and more affordable mobile services, Februar 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2017/02/Effective-Spectrum-Pricing-Full-Web.pdf

Handelsblatt (2019): China Telecom kooperiert beim 5G-Netzaufbau mit Wettbewerbern, 22. August 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/neuer-mobilfunkstandard-china-telecom-kooperiert-beim-5g-netzaufbau-mit-wettbewerbern/24931756.html

Hasbi, Maude (2017): Impact of Very High-Speed Broadband on Local Economic Growth: Empirical Evidence, 14th International Telecommunications Society (ITS) Asia-Pacific Regional Conference: "Mapping ICT into Transformation for the Next Information Society", Kyoto, Japan, 24.–27. Juni 2017, International Telecommunications Society (ITS), Kyoto.

Heise Online (2019): Lokales Roaming: Verbände fordern bei Mobilfunkausbau härtere Vorgaben, 25. Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.heise.de/newsticker/meldung/Lokales-Roaming-Verbaende-fordern-bei-Mobilfunkausbau-haertere-Vorgaben-4432015.html

Henseler-Unger, I. (2019): Ein Schweizer Messer für die Digitalisierung? – Vom Nutzen einer Digitalagentur oder eines Digitalministeriums, in: WIK-Newsletter Nr. 117

Hill, J. (2019): Siemens installiert erstes privates Standalone-5G-Netz im Industrie-Umfeld, in: cio.de, 04. Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter:

https://www.cio.de/a/siemens-installiert-erstes-privates-standalone-5g-netz-im-industrie-umfeld,3548134

Hutton, G. (2019): Full Fibre Networks in the UK, House of Commons Briefing Paper CBP 8392, 10. Januar 2020, elektronisch verfügbar unter: https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-8392/CBP-8392.pdf

IMD (2018): IMD World Digital Competitiveness Ranking 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2018/

IMD (2019): IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2019/

Jackson, M. (2019): Breakdown of the Phase 2 Wales Superfast Broadband Coverage Plan, in: ispreview.co.uk, 05. Februar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ispreview.co.uk/index.php/2019/02/breakdown-of-the-phase-2-wales-superfast-broadband-coverage-plan.html

Jackson, M. (2019): BT to Scoop LOT 1 of Scotland's R100 Superfast Broadband Rollout, in: ispreview.co.uk, 21. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ispreview.co.uk/index.php/2019/11/bt-scoop-lot-1-of-scotlands-r100-superfast-broadband-rollout.html.

Jackson, M. (2019): Openreach FTTP – Final 10% of UK Likely to Cost £4000 Per Premises, in: ispreview.co.uk, 05. August 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ispreview.co.uk/index.php/2019/08/openreach-fttp-final-10-of-uk-likely-to-cost-4000-per-premises.html

Jay, S.; Neumann, K-H.; Plückebaum, T. (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf. WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 359, Bad Honnef, Oktober 2011.

Jim, C.; Zhu, J. (2017): State-owned China Unicom to raise $12 billion from Alibaba, Tencent, others, 16. August 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.reuters.com/article/us-china-unicom-results/state-owned-china-unicom-to-raise-12-billion-from-alibaba-tencent-others-idUSKCN1AW0JP

Kahan, J. (2019): It's time for a new approach for mapping broadband data to better serve Americans, 08. April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2019/04/08/its-time-for-a-new-approach-for-mapping-broadband-data-to-better-serve-americans/

Kantar TNS & ZEW Mannheim (2019): Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2018, Der IKT-Standort Deutschland und seine Position im internationalen Vergleich, Oktober 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/monitoring-report-wirtschaft-digital-2018-ikt-standort-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=26

Kobie, N. (2019): Boris Johnson's bold full-fibre broadband plan is doomed to fail, in: Wired.com, 29. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.wired.co.uk/article/boris-johnson-full-fibre-broadband-uk-2025

Krauth, O. (2017): The rise and fall and rise again of Google Fiber: A timeline, 19. Dezember 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.techrepublic.com/article/the-rise-and-fall-and-rise-again-of-google-fiber-a-timeline/

Kühling, J. et al. (2019): Rechtsgutachten über rechtliche Herausforderungen bei der Schaffung von Anreizen für einen flächendeckenden Ausbau von Glasfaserinfrastrukturen, Z30/SEV/288.3/1784/DG13, erstellt im Auftrag des BMVI, 2019.

Rocco, N. (2019): Standalone: 5G mit allen Features soll nicht vor 2022 starten, in: computerbase.de, 15. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.computerbase.de/2019-10/5g-standalone-rollout-2022/

Levin, B.; Downes, L. (2018): Why Google Fiber is High-Speed Internet's Most Successful Failure, 07. September 2018, elektronisch verfügbar unter: https://hbr.org/2018/09/why-google-fiber-is-high-speed-internets-most-successful-failure

Lücke, H. (2019): 1&1 startet LTE-Tarife im Vodafone-Netz, in: inside-digital.de, 15. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.inside-digital.de/news/1und1-lte-tarife-im-vodafone-netz

McKinsey (2018): Japan at a crossroads: The 4G to 5G (r)evolution, Januar 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/japan-at-a-crossroads-the-4g-to-5g-revolution

Merics (2019): China's digital rise: challenges for Europe, April 2019, Merics, Papers on China, No. 7, elektronisch verfügbar unter: https://www.merics.org/sites/default/files/2019-04/MPOC_No.7_ChinasDigitalRise_web_final.pdf.

Ministerio de la presidencia, relaciones con las cortes e igualdad (2018): Orden ECE/1166/2018, de 29 de octubre, por la que se aprueba el Plan para proporcionar cobertura que permita el acceso a servicios de banda ancha a velocidad de 30 Mbps o superior, a ejecutar por los operadores titulares de concesiones demaniales en la banda de 800 Mhz, elektronisch verfügbar unter: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-15341

Ministry of Economic Affairs and Climate Policy (2018): Connectivity Action Plan, Juli 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.government.nl/documents/reports/2018/07/13/connectivity-action-plan.

Ministry of industry, trade and tourism (2018): Digital Agenda publishes the first call the Plan 300x100, 16. April 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.mincotur.gob.es/en-us/GabinetePrensa/NotasPrensa/2018/Paginas/agendadigitalpublicala primeraconvocatoriadel-plan300x100.aspx

Ministry of Internal Affairs and Communications Japan (MIC) (2011): Broadband Competition Policy in Japan

Mölleryd (2019): Network sharing – from 3G to 5G with a Swedish view, presentation prepared for WIK conference in Brussels, 15.–16. Oktober 2019.

Monopolkommission (2019): Staatliches Augenmaß beim Netzausbau, 11. Sektorgutachten Telekommunikation, 2019

Musil, S. (2019): AT&T is creating a 5G hospital, 08. Januar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.cnet.com/news/at-t-partners-on-5g-enabled-hospital-effort/

Nedescu, D. (2019): Comparing the mobile experience between Germany's MVNOs and the major operators, in: Opensignal.com, 25. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/2019/10/25/comparing-the-mobile-experience-between-germanys-mvnos-and-the-major-operators

NERA (2018): Telecommunications Infrastructure International Comparison, Report für das Department of Digital, Culture, Media and Sports, 30. März 2018, elektronisch verfügbar unter: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/727891/FTIR_Annex_B-_NERA_Telecommunications_Infrastructure_International_Comparison.pdf

Nett, L.; Sörries, B. (2019): Infrastruktur-Sharing und 5G: Anforderungen an Regulierung, neue wettbewerbliche Konstellationen, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 443, Bad Honnef, 2019.

Neuwahl Tannen, J. (2019): 5G to fuel research and academic pursuits at the University of Miami, 06 November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://news.miami.edu/stories/2019/11/primed-for-the-next-generation-of-technology.html

NGA Plan (2019): Superfast Broadband Voucher Project, elektronisch verfügbar unter: http://www.nga.gov.gr/index.php/superfast-broadband-sfbb-voucher/?lang=en

OECD (2011): Fibre Access – Network Developments in the OCED area, OECD Digital Economy Papers, No. 182, OECD Publishing, Paris, elektronisch verfügbar unter: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kg9sqzz9mlx-en.pdf?expires=1567177442&id=id&accname=guest&checksum=0102973E40B827A2D4509F744D369897

OECD (2019): The effects of zero rating, OECD Digital Economy Papers, No. 285, Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-effects-of-zero-rating_6eefc666-en

OECD (2019): Key ICT Indicators, Prozentsatz der Nutzung von Technologien und Datennutzung, Stand Ende 2018, elektronisch verfügbar unter: http://www.oecd.org/internet/ieconomy/oecdkeyictindicators.htm

OECD (2019): Broadband Portal, letzte Aktualisierung November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/

Ofcom (2018): Connected Nations 2018, UK report, 18. Dezember 2018, S. 4, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0020/130736/Connected-Nations-2018-main-report.pdf

Ofcom (2019): The Communications Market Report – Interactive data, "Fixed broadband connections by ISP (%), 04. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/interactive-data

Ofcom (2019): Connected Nations update: Spring 2019, S. 6, 31. Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/infrastructure-research/connected-nations-update-spring-2019

Ofcom (2019): Connected Nations update: Summer 2019, 04. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/infrastructure-research/connected-nations-update-summer-2019

Ofcom (2019): Delivering the Broadband Universal Service, 06. Juni 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0019/151354/statement-delivering-the-broadband-universal-service.pdf

Ofcom (2019): Further Ofcom rules to support fibre investment, 24. Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/media/media-releases/2019/further-ofcom-rules-to-support-fibre-investment

Ookla Speedtest (2019): Breitbandgeschwindigkeiten, August 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.speedtest.net/global-index

Opensignal (2019): The state of mobile network experience, Stand Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/sites/opensignal-com/files/data/reports/global/data-2019-05/the_state_of_mobile_experience_may_2019_0.pdf

Opensignal (2016): The State of LTE (November 2016), elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/reports/2016/11/state-of-lte

Opensignal (2017): Global State of Mobile Networks (February 2017), elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/reports/2017/02/global-state-of-the-mobile-network

Opensignal (2019): Germany, Erfahrungsbericht mit mobilem Netzwerk, Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/de/reports/2019/05/germany/mobile-network-experience

Opensignal (2019): United Kingdom, Mobile Network Experience Report April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/reports/2019/04/uk/mobile-network-experience

Orange (2019): Orange and Vodafone strengthen their mobile and fixed network sharing agreements in Spain, Madrid, 25. April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.orange.com/en/Press-Room/press-releases/press-releases-2019/Orange-and-Vodafone-strengthen-their-mobile-and-fixed-network-sharing-agreements-in-Spain

Ovington et al. (2017): The impact of intra-platform competition on broadband penetration, erschienen in: Telecommunications Policy, Volume 41, Issue 3, April 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596117300083?via%3Dihub

P3 (2018): The P3 Mobile Network Test in Spain, elektronisch verfügbar unter: http://p3-networkanalytics.com/portfolio-item/spain-3/

Plückebaum, T. (2014): Nationwide Fttx deployment and the question of profitability, presentation held at the IRG Capacity Building Workshop on NGA, Frauenfeld (Warth) Switzerland, 14–17 April 2014

PolicyTracker (2019): Spectrum auctions - the current policy debates, a new white paper, August 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.policytracker.com/blog/a-new-white-paper-spectrum-auctions-the-current-policy-debates/

Queder, F.; Angenendt, N.; Wernick, C. (2017): Bedeutung und Entwicklungsperspektiven von öffentlichen WLAN-Netzen in Deutschland. WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 423, Bad Honnef, Dezember 2017

Queder, F.; Stronzik, M.; Wernick C. (2019): Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTX-Infrastrukturen in Europa, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 442, Bad Honnef, Juli 2019.

Reichert, C. (2019): FCC raises $2 billion in second 5G spectrum auction, 28. Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.cnet.com/news/fcc-raises-2-billion-in-second-5g-spectrum-auction/

Rizzato, F. (2019): Switzerland's topography hardly impacts mobile experience, in: Opensignal.com, 09. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/blog/2019/10/09/switzerlands-topography-hardly-impacts-mobile-experience

Rizzato, F. (2019): Understanding why so many German smartphone users are still 3G-only, in: Opensignal.com, 07. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.opensignal.com/2019/11/07/understanding-why-so-many-german-smartphone-users-are-still-3g-only

Samsung (2019): 5G Launches in Korea, Get a taste of the future, case study, 2019, elektronisch verfügbar unter: https://images.samsung.com/is/content/samsung/p5/global/business/networks/insights/white-paper/5g-launches-in-korea-get-a-taste-of-the-future/5G-Launches-in-Korea-Get-a-taste-of-the-future.pdf.

Sawall, A. (2019): Google Fiber schaltet FTTH wegen freihängenden Kabeln ab, in: golem.de, 08. Februar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.golem.de/news/shallow-trenching-google-fiber-legt-ftth-netz-in-louisville-still-1902-139269.html

Scheuer, S. (2019): Telekom, Telefónica und Vodafone bauen gemeinsam 6000 Mobilfunkstandorte auf, in: handelsblatt.de, 11. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/mobilfunkbetreiber-telekom-telefnica-und-vodafone-bauen-gemeinsam-6000-mobilfunkstandorte-auf/25213892.html

Schwarz-Schilling, C. (2020): Corona als Azelerator der Digitalisierung, in: WIK-Newsletter Nr. 118.

Scottish Government (2019): R100 progress, 10. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.gov.scot/news/r100-progress/

Segan, S. (2019): Trump's FCC Is Auctioning the Wrong 5G Spectrum, 15. April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.pcmag.com/news/367777/trumps-fcc-is-auctioning-the-wrong-5g-spectrum

Shepardson, D. (2019): FCC votes 3-2 to auction key 2.5 GHz spectrum band for 5G, 10. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.reuters.com/article/us-usa-wireless/fcc-votes-3-2-to-auction-key-25-ghz-spectrum-band-for-5g-idUSKCN1U522C

Shin, D.-H. (2014): A comparative analysis of net neutrality: Insights gained by juxtaposing the U.S. and Korea, in: Telecommunications Policy 38, Issue 11, December 2014, elektronisch verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596114001360

Smith, R. et al (2013): The Impact of Intra-Platform Competition on Broadband Prices and Speeds, erschienen in: Journal of Information Policy, Volume 3, 601-618

Speedcheck (2019): Mobilfunk Report 2019 – Deutschland, EU und USA.

Speedtest (2019): Germany, elektronisch verfügbar unter: https://www.speedtest.net/global-index/germany#mobile

Statista (2019): Fiber broadband coverage in the United States by provider in 2019, 16. August 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/270581/us-fiber-broadband-coverage-by-provider/

Statista (2019): Market share held by mobile operators in the United Kingdom (UK) 2018, by subscriber, 03. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/375986/market-share-held-by-mobile-phone-operators-united-kingdom-uk/

Statista (2019): Mobile telephony market share in Spain as of December 2018, by telecommunications provider, 09. August 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/745319/mobile-phone-provider-market-share-in-spain/

Statista (2019): Number of subscribers to wireless carriers in the U.S. from 1st quarter 2013 to 3rd quarter 2018, by carrier (in millions), 13. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.statista.com/statistics/283507/subscribers-to-top-wireless-carriers-in-the-us/

Statt, N. (2019): Verizon will launch 5G home internet service starting October 1st, 11. September 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.theverge.com/2018/9/11/17847640/verizon-5g-first-home-broadband-internet-service-installations-october-1

Telekom (2019): Telekom ist startklar für 5G in Deutschland, 03. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.telekom.com/de/medien/medieninformationen/detail/telekom-ist-startklar-fuer-5g-in-deutschland-575972

Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Wernick, C.; Queder, F.; Henseler-Unger, I. (2018): Co-Invest Modelle zum Aufbau von neuen FTTB/H-Netzinfrastrukturen, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 430, Bad Honnef, August 2018

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

The Fletcher School at Tufts University (2017): Digital Planet 2017, elektronisch verfügbar unter: http://sites.tufts.edu/digitalplanet/dei17/

The World Bank (2010): Broadband Policy in Korea, By: Wonki Min, June 30, 2010, elektronisch verfügbar unter: http://siteresources.worldbank.org/BELARUSEXTN/Resources/1.77koreabb.pdf

Tomás, J. P. (2019): China has 63 % of all cellular IoT connections, claims study, 14. Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://enterpriseiotinsights.com/20190514/internet-of-things/china-ends-2018-63-global-cellular-iot-connections-study

Tomás, J. P. (2019): UK regulator confirms new 5G spectrum auction in 2020, in: RCR Wireless News, 28. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.rcrwireless.com/20191028/5g/uk-regulator-confirms-new-5g-spectrum-auction-2020

Trostle, H.; Mitchell, C. (2018): Profiles of Monopoly: Big Cable and Telecom, Juli 2018, elektronisch verfügbar unter: https://ilsr.org/wp-content/uploads/2018/07/profiles-of-monopoly-2018.pdf

tutela (2018): How MVNOs compare to Verizon, AT&T, T-Mobile, and Sprint, elektronisch verfügbar unter: https://www.tutela.com/blog/best-mvno-us-2018-consumer-cellular-xfinity-mobile-cricket

umlaut und WIK-Consult (2019): Abschlussbericht zur Versorgungs- und Kostenstudie Mobilfunk, 14. November 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/versorgungs-und-kostenstudie-mobilfunk.pdf?__blob=publicationFile

Universal Service Administrative Co. (2019): 2018 Annual Report, elektronisch verfügbar unter: https://www.usac.org/_res/documents/about/pdf/annual-reports/usac-annual-report-2018.pdf

VATM (2019): 21. TK-Marktanalyse Deutschland 2019, Köln, 09. Oktober 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2019/10/VATM_TK-Marktstudie_2019_091019.pdf

Vereinigung der bayrischen Wirtschaft (VBW) (2019): Breitbandbedarf der bayerischen Unternehmen 2019 – leitungsgebunden und mobil, Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2019/ Downloads/190725-vbw-Studie-Breitbandbedarf-final.pdf

Verizon (2019): 2018 Annual Report, 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.verizon.com/about/sites/default/files/2018-Verizon-Annual-Report.pdf

Verkasalo, H. (2016): Why China Beats The U.S. In Mobile Usage (And Other Data Points Revealed At GMIC Beijing), 29. April 2016, elektronisch verfügbar unter:

https://www.vertoanalytics.com/why-china-beats-the-u-s-in-mobile-usage-and-other-data-points-revealed-at-gmic-beijing/
Vodafone (2019): Das erste 5G-Handy-Netz ist da: Ab morgen auf Smartphones, 16. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.vodafone.de/newsroom/netz/5g-start-vodafone-startet-5g-in-deutschland/
Vodafone (2019): Geplante Unitymedia-Übernahme: Maßnahmenvorschlag an EU-Kommission kann Wettbewerb auf neue Stufe heben, 07. Mai 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.vodafone.de/newsroom/unternehmen/geplante-unitymedia-uebernahme-massnahmenvorschlag -an-eu-kommission-kann-wettbewerb-auf-neue-stufe-heben/
Vodafone Institut (2019): The Tech Divide, Die unterschiedliche Wahrnehmung der Digitalisierung in Europa, Asien und den USA, Februar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.vodafone-institut.de/wp-content/uploads/2019/02/Politik_Tech_Divide_VFI.pdf
Wagner, G. von (2018): Oberirdische Glasfaserleitungen noch schneller zum Kunden, in: blog.telekom, 04. September 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.telekom.com/de/blog/netz/artikel/glasfaser-holzmasten-anschlussbox-538154
Warrington, J. (2019): Boris Johnson set to unveil £5bn full-fibre broadband boost, in: City A.M., 29. September 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.cityam.com/boris-johnson-set-to-unveil-5bn-full-fibre-broadband-boost/
Warrington, J. (2019): Vodafone and O2 eye sale of phone mast joint venture CTIL to speed up UK's 5G rollout, in: City A.M., 23. Januar 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.cityam.com/vodafone-and-o2-eye-sale-phone-mast-joint-venture-ctil-amid/
Webb, W. (2018): Can operators offer Fixed Wireless Access without degrading mobile performance? Dezember 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.tutela.com/blog/can-operators-offer-fixed-wireless-access-without-degrading-mobile-performance
Weidner, M. (2019): Vodafone öffnet LTE-Netz für Provider und Discounter, in: teltarif.de, 16. April 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.teltarif.de/vodafone-lte-discounter/news/76333.html
Welch, C. (2019): Dish reportedly reaches deal with T-Mobile and Sprint to become the new fourth major US carrier, 24. Juli 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.theverge.com/2019/7/24/20708411/dish-tmobile-sprint-carrer-merger-assets-spectrum-boost
Welt.de (2018): Deutsches Netz schlechter als das in Albanien, 27. Dezember 2018, elektronisch verfügbar unter: https://www.welt.de/politik/deutschland/article186160422/Mobilfunk-Studie-Deutsches-Netz-schlechter-als-das-in-Albanien.html
Wernick, C. (2007): Strategic Investment Decisions in Regulated Markets: The Relationship Between Infrastructure Investments and Regulation in European Broadband, Wiesbaden, 2007.
Wernick, C., Bender C. (2017): The Role of Municipalities for Broadband Deployment in Rural Areas in Germany: An Economic Perspective, in: DigiWorld Economic Journal No. 105 - Connected Cars & Future of the Mobile Ecosystem, 1st quarter 2017
Wernick, C.; Henseler-Unger, I. (2016): Erfolgsfaktoren beim FTTB/H-Ausbau, WIK-Consult Studie für den BREKO, Bad Honnef, Mai 2016, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2016/WIK-Studie_-_Erfolgsfaktoren_FTTB-FTTH-Ausbau.pdf
Wernick, C.; Queder, F.; Strube Martins, S.; Gries, C. (2017): Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete, WIK-Consult Studie für den DIHK, Bad Honnef, August 2017, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/2017_DIHK_Studie.pdf
Wernick, C.; Strube Martins, S.; Bender, C.; Gries, C. (2016): Markt- und Nutzungsanalyse von hochbitratigen TK-Diensten für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland. Elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2016/Studie_BMWi_Breitbandnutzung_von_KMU.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 von WIK-Consult für den BREKO Bundesverband Breitbandkommunikation e.V. Elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2018/WIK-Tiefbaustudie.pdf
Wireless Estimator (2019): T-Mobile cancels 5G upgrades and new builds nationwide, possibly crippling some contractors, 28. August 2019, elektronisch verfügbar unter: https://wirelessestimator.com/articles/2019/t-mobile-cancels-5g-upgrades-and-new-builds-nationwide-possibly-crippling-some-contractors/
Wirtschaftswoche Online (2019): T-Mobiles Kampfansage an die Konkurrenz, 03. Dezember 2019, elektronisch verfügbar unter: https://www.wiwo.de/unternehmen/it/5g-netz-fuer-die-ganze-usa-t-mobiles-kampfansage-an-die-konkurrenz/25295514.html
World Economic Forum (2018): The Global Competitiveness Report 2018, elektronisch verfügbar unter: http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf

Yeon, K.-H. et al. (2019): Provision of 5G Cellular Services: Case of Korea and Policy Issues, ITS Europe, June 2019

Yun, K.; Lee, H.; Lim, S.-H. (2002): The Growth of Broadband Internet Connections in South Korea: Contributing Factors, September 2002, elektronisch verfügbar unter: https://fsi.fsi.stanford.edu/sites/default/files/Yun.pdf

OPENSIGNAL

5G IMPACT ON THE GLOBAL MOBILE NETWORK EXPERIENCE

February 2022

Author
Ian Fogg, VP Analysis



Opensignal is the independent global standard for analyzing consumer mobile experience. Our industry reports are the definitive guide to understanding the true experience consumers receive on wireless networks.

Approximately once a decade the mobile industry unveils a new network technology standard with the goal of revolutionizing users' mobile network experience. The first commercial 5G networks launched in April 2019 in the U.S. and in South Korea. Many other countries have since followed.

Now, almost three years on, Opensignal examines the real-world impact that 5G has had on the mobile experience. We have analyzed 100 global markets including those with and without 5G services to understand the difference that 5G has made to date.

- How have mobile speeds changed in the first three years of the 5G era?
- Has 5G relieved congestion at peak hours of the day?
- Have markets with 5G deployed early on outperformed those still to launch 5G? Or markets that launched 5G much later?
- To what extent has multiplayer mobile gaming benefited from 5G?

Opensignal Limited retains ownership of this report including all intellectual property rights, data, content, graphs & analysis. Reports produced by Opensignal Limited may not be quoted, reproduced, distributed, published for any commercial purpose (including use in advertisements or other promotional content) without prior written consent. Journalists are encouraged to quote information included in Opensignal reports provided they include clear source attribution. For more information, contact press@opensignal.com .

Key Findings

In the 5G era, overall average download speeds have increased almost everywhere

Across both 4G-only markets and in 5G markets, Download Speed Experience has risen in the last three years. In 95 of 100 global markets, smartphone users have seen their average download speed increase between the first quarter of 2019 — before 5G — and the last quarter of 2021.

Global rankings have changed because of 5G

South Korea now tops global Games Experience, up from 10th place at the start of 2020. Markets where 5G arrived later (e.g. Malaysia, New Zealand, Czech Republic) or where new wireless spectrum capacity for exclusive 5G usage is in short supply (e.g. Singapore) have fallen down the download speed rankings. While those with ample new 5G spectrum have risen, notably Finland, Saudi Arabia, Switzerland, the UK, and the UAE.

National average speeds have broken the 100 Mbps barrier for the first time

In South Korea average download speeds were 129.7 Mbps at the end of 2021, up from 52.4 Mbps at the start of 2019, before 5G. Similarly, our users' speeds more than doubled in Germany rising from 22.6 to 48.7 Mbps, in the Philippines (from 7 to 15.1 Mbps), Saudi Arabia (13.6 to 31.1 Mbps), and in Thailand (5.7 to 17.4 Mbps) — all of which are 5G markets.

All top 20 global markets for Games Experience in 2021 have launched 5G

In first place is South Korea with a score of 88.5 on a 100-point scale, followed by the Netherlands (85.5). Both markets rate as Excellent (85 or above). But there is less evidence that 5G explains these high rankings because comparing the percentage change we see for scores in 4G markets have jumped similarly to the Games Experience in 5G markets.

In 98% of 5G markets speeds have risen at the slowest hour of the day

New 5G wireless spectrum and improved backhaul from cell sites has helped operators relieve congestion. At the slowest hour of the day, typically 8pm or 9pm at night, average download speeds have increased despite growth in mobile data usage.

The best 5G experiences are yet to come

Current 5G networks mostly use Release 15, but there are new standards coming. More wireless spectrum will arrive which should boost speeds considerably, even in markets that already offer 5G. Responsiveness will improve with updated 5G technology, e.g. Release 17. Networks will support many more devices simultaneously. Reliability should be boosted. Analyzing the real-world mobile experience, using a single methodology globally, enables everyone to see if the promises of 5G's designers are being fulfilled for users.

Speeds have risen in the 5G era

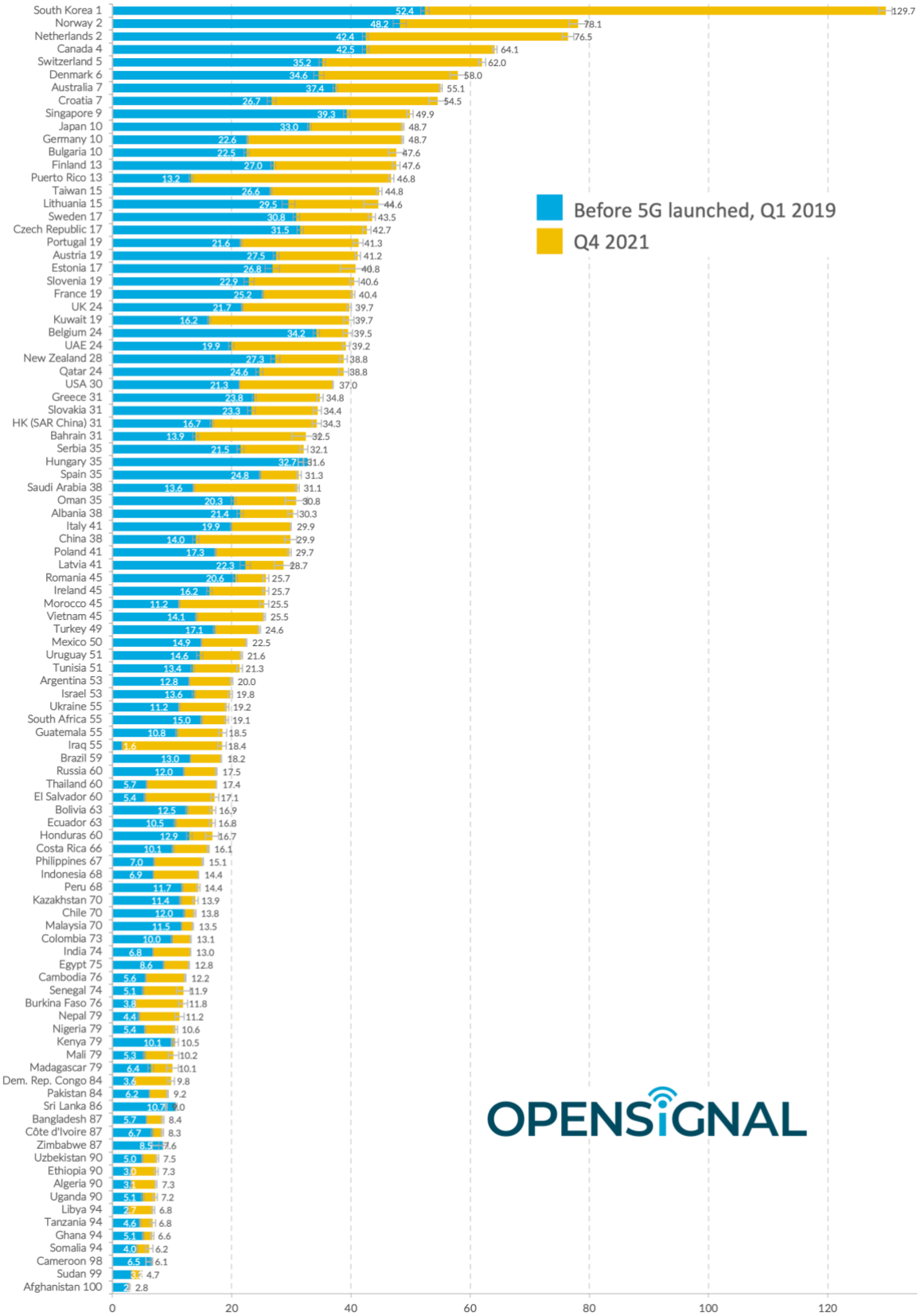
The first markets began launching 5G in the second and third quarters of 2019. Initially, 5G arrived in South Korea and the U.S. but rapidly other markets followed including the UK, Germany, Switzerland and Australia. However, it takes time to see the impact of 5G on the overall mobile experience as 5G not only needs to be significantly different to older technologies but also it has to be adopted by enough mobile users to shift the overall bar.

Over the course of the last three years since 5G's initial small steps we have seen major impacts on the overall mobile network experience of users. The average download speed in numerous markets has increased.

For example, comparing the first quarter of 2019 and the last quarter of 2021, overall Download Speed Experience across global markets has:

- **Broken the 100 Mbps barrier for the first time**. In South Korea average download speeds were 129.7 Mbps at the end of 2021, up from 52.4 Mbps at the start of 2019, before the 5G era.
- **More than doubled speeds in Germany, the Philippines, Saudi Arabia and Thailand**. In Germany, average download speeds increased from 22.6 to 48.7 Mbps, our users saw similar increases in the Philippines (from 7 to 15.1 Mbps), Saudi Arabia (13.6 to 31.1 Mbps), and in Thailand (5.7 to 17.4 Mbps).
- **Caused Singapore and Malaysia to drop down the global ranks**. Strong and early 5G markets have leapfrogged markets where 5G launched late such as Malaysia or where new spectrum for 5G is limited such as Singapore and also Malaysia. In early 2019, Singapore ranked fifth for average download speed out of 100 markets but had fallen to ninth by late 2021. Malaysia fell from 61st to joint 70th in the same period, with 5G services only arriving at the end of 2021 as part of the single 5G wholesale network (Digital Nasional Berhad or DNB).
- **Boosted Switzerland and the UK up the rankings.** Swiss and UK operators were among the first to launch 5G in 2019. Both markets have seen increases in their international position, Switzerland from joint 7th to 5th and the UK from joint 30th to joint 24th across 100 markets.

Download Speed Experience — In the 5G era



Data collection period 1 Jan – 30 Mar 2019 and 1 Oct – 29 Dec 2021 | © Opensignal Limited

Why 5G impacts the mobile experience

When earlier network technology transitions occurred — from 2G to 3G, or 3G to 4G — the newer network generation was significantly more efficient in its use of spectrum than the older generation[1]. This meant all an operator needed to do to improve the experience was deploy the new generation on existing wireless spectrum and their users would see an uplift in the amount and speed of data they could send or receive.

However, with 5G it is not as simple. There are only very modest efficiency gains from deploying 5G instead of 4G on the same amount of spectrum (measured in MHz). Instead, the uplift from 5G stems from the new technology's ability to operate on new spectrum bands not previously available for mobile usage — most commonly in the 3-6 GHz range, and occasionally very high frequency mmWave spectrum (mainly in the U.S. to date).

There are many reasons why 5G helps users to enjoy a better mobile network experience, notably:

- **Large boost in additional wireless spectrum capacity with 5G**. The large quantities of new spectrum, where available, reduce congestion and enable more data consumption. Use of 50-100 MHz of new spectrum capacity between 3 GHz and 5 GHz is common across Europe, Australia, Japan and South Korea. In a few markets where there are only two operators, like the UAE, each operator can have even more new mid-band 5G spectrum allocated.

- **Investments in stronger network foundations benefit 4G users too**. Because 5G boosts radio capacity through the use of new spectrum, operators improve the links connecting cell sites to their core network, as well as often improving other aspects of their network. These help 5G users enjoy a real 5G experience, but they also mean that 4G users often see a significant improvement too because these links are shared across both 4G and 5G users. Operators will even sometimes start these foundational network upgrades ahead of a 5G launch.

- **In time, improved signal reach and a more responsive service**. Newer versions of the 5G standards that leverage a 5G core network and standalone access (SA) aim to reduce network latencies which will help with latency-sensitive applications like real-time communications,

[1] Examples of 2G technologies include GSM, GPRS or Edge; 3G standards are called WCDMA, UMTS or CDMA2000; while the main 4G technology is LTE (Long Term Evolution).

multiplayer gaming and Internet of Things (IoT) uses. This will improve users' experience. But the initial 5G roll outs rely on non-standalone access (NSA). Similarly the reason 5G is suited to new 3-6 GHz spectrum over older 4G is due to its improved signal reach. Users will likely see benefits as operators deploy SA and also put 5G on lower frequency bands, in other words, not quite yet for most 5G users in most markets.

As we have seen, 5G-related investments can boost the experience of users in 4G-only markets through investments in shared infrastructure foundations that boost the 4G experience (and in time the 5G experience) ahead of 5G's arrival. Similarly, they can also boost the experience of 4G users in markets that have already launched 5G. Also, if 5G users connect less to existing 4G frequencies, 5G users' absence can make more room for 4G users to transmit mobile data on 4G bands even in markets where 5G is available.

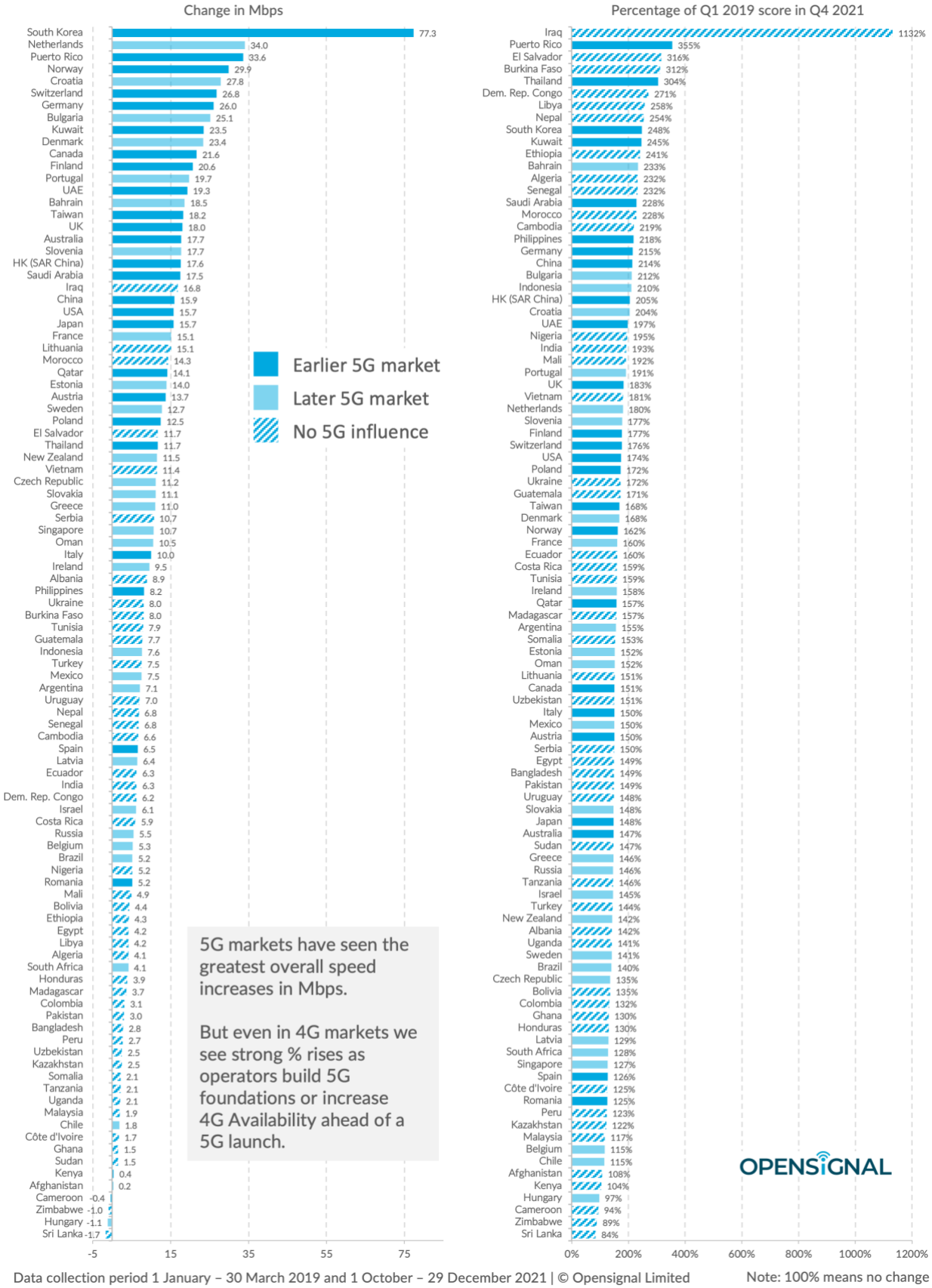
Hence, to understand 5G's complete impact we need to examine both 4G and 5G markets and we need to analyze the overall experience of all users.

We segmented 100 global markets into three groupings to understand how the experience has changed:

- **Earlier 5G market** — 5G services launched for smartphone users either in 2019 or the first half of 2020 from multiple operators.
- **Later 5G market** — Smartphone users saw 5G services in later 2020 or only at some point in 2021. For these markets, there is less time for the improved 5G services and 5G adoption levels to have had an impact on the overall experience in the market.
- **No 5G influence** — Markets where 5G had not fully commercially launched by the end of 2021. In these markets, older technologies such as 4G remain the best network technology.

When we compare markets using this segmentation we can see how and where download speeds have changed during the 5G era.

Change in Download Speed Experience: Q1 2019 - Q4 2021



Data collection period 1 January – 30 March 2019 and 1 October – 29 December 2021 | © Opensignal Limited

Note: 100% means no change

How 5G markets compare with 4G-only markets

Most markets that saw the greatest increase in average download speeds in Mbps — or the absolute increase — had launched 5G in either the earlier or later 5G grouping. Only ten of the top 50 markets had no 5G impact. By contrast, when we look at the bottom 50 markets on the same basis, the vast majority (37 out of 50) had no 5G.

When we compare the uplift in percentage terms across markets we see a much more mixed picture. Some of the highest average download speed percentage increases are in 4G markets. Iraq tops the list because of the explosion in 4G usage during the period. Other markets without 5G with significant increases include: El Salvador (316% of 2019's average speed), Burkina Faso (312%), Democratic Republic of the Congo (271%), Libya (258%) and Nepal (254%).

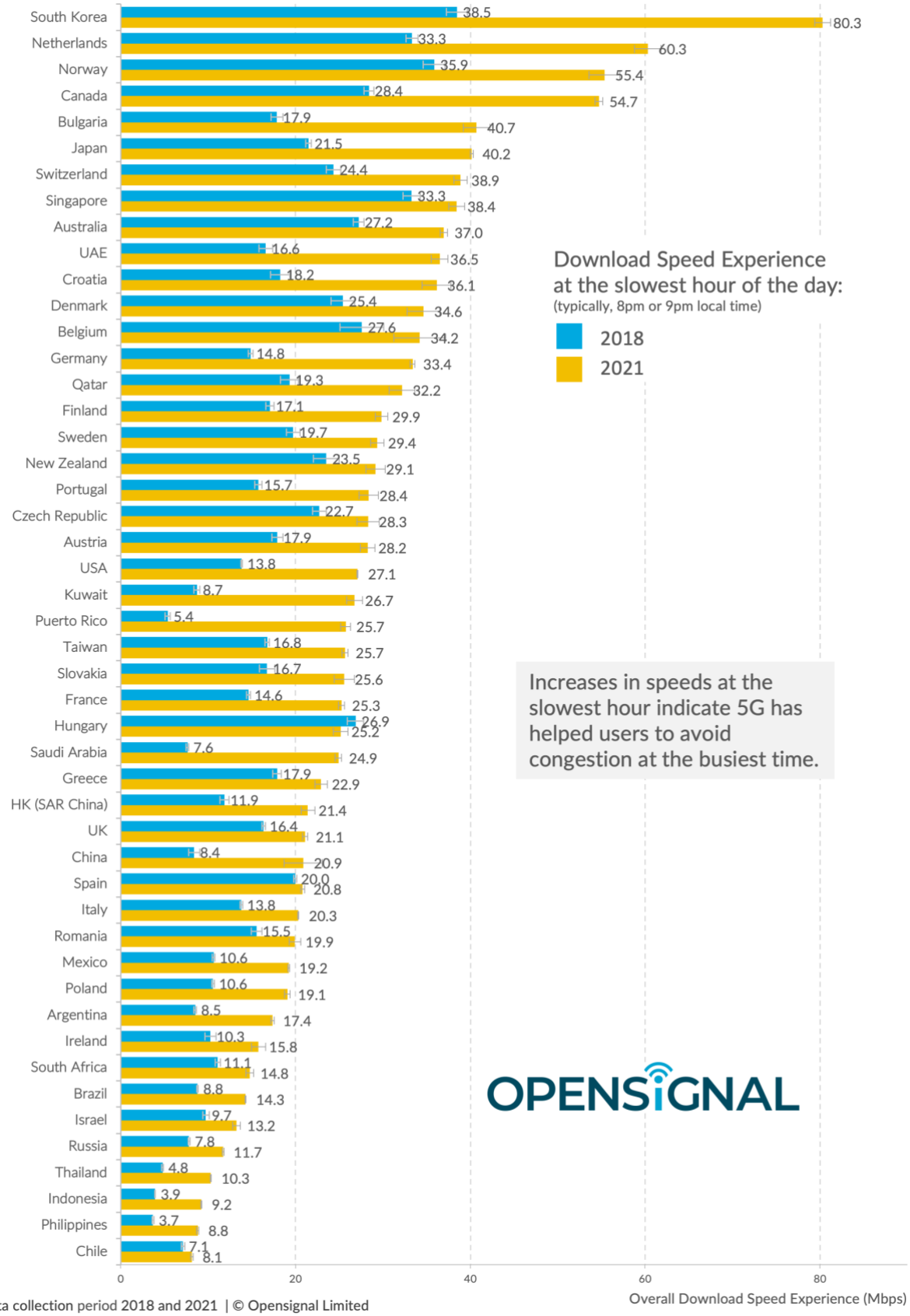
A number of 5G markets also see big percentage increases, notably South Korea — which has the greatest absolute increase of 77.3 Mbps between the first quarter of 2019 and the last quarter of 2021, this represents 248% of 2019's speed. Other markets with large jumps include: Thailand (304%), Kuwait (245%), Saudi Arabia (228%), Philippines (218%), and Germany (215%).

The 5G markets with limited amounts of new wireless spectrum capacity — often relying on dynamic spectrum sharing (DSS) — saw some of the smallest increases in speeds. For example, in Brazil average speeds at the end of 2021 were 140% of early 2019 speeds, Singapore's were 127%, and Belgium and Chile were both 115%. None of these were among the early 5G markets, instead 5G generally arrived in the second half of 2020 or in 2021.

During the busiest hour 5G boosts experience

Three years ago, before 5G smartphone services launched anywhere, Opensignal forecast that 5G would help to solve the congestion problems of 4G networks at peak hours. In the report, "The 5G Opportunity" we analyzed the difference in experience between nighttime, when networks have little load as users are asleep and speeds are very fast, and the slowest hour of the day. Typically, the hour when users' speeds drop as a result of high mobile data usage is in the evening, either 8-9pm or 9-10pm.

Even at the slowest hour of the day speeds have risen in almost all 5G markets



Data collection period 2018 and 2021 | © Opensignal Limited

Now, we've revisited this analysis to see the extent to which the experience has improved in 5G markets at this slowest hour of the day. Again we compared a time period from before 5G launched anywhere to a recent period. For both, we took a full year of data so that seasonal differences between markets in northern and southern hemispheres had no effect on the comparison.

Across 48 markets with 5G we found that when comparing average download speeds at the slowest hour of day between 2018 and 2021:

- **In 98% of 5G markets speeds have risen at the slowest hour of the day**. If mobile operators had been unable to boost capacity — for example with new wireless spectrum capacity or other 5G-related network investments — then rising mobile data usage would have depressed speeds. Instead, we have seen the mobile experience improve during the 5G era.

- **Despite the pandemic, the slowest hour of the day is unchanged**. While we have seen past changes in user behavior during the pandemic, we have seen mobile users behave more normally laterly. As a result, comparing pre-pandemic with the present, the evening remains the time when users see the slowest speeds indicating it remains the most congested. Now as then, users' mobile video traffic is a key driver of mobile data traffic.

- **Only in Hungary, have speeds not increased**. And, even in that market, the 2018 and 2021 results are statistically tied and users' speeds have not actually dropped.

- **The 5G future is already here — it's just not very evenly distributed**. The size of improvements in the experience varies significantly across 5G markets. In 12 markets (25%), the mobile experience was over twice as fast in 2021 at the slowest hour of the day compared with 2018: Puerto Rico, Saudi Arabia, Kuwait, China, the Philippines, Indonesia, Bulgaria, Germany, the UAE, Thailand, South Korea and Argentina. But in six markets (12.5%) — Czech Republic, Belgium, New Zealand, Singapore, Chile and Spain — the speed boost was one quarter or less.

The 5G future: more responsive and reliable

5G markets are top for global Games Experience

All of the top 20 global markets for real-time multiplayer mobile gaming in 2021 have launched 5G. In first place is South Korea with a score of 88.5 on a 100-point scale, followed by the Netherlands (85.5). Both markets rate as Excellent (85 or above) meaning the vast majority of users deemed this network experience acceptable and there was not a noticeable delay in almost all cases.

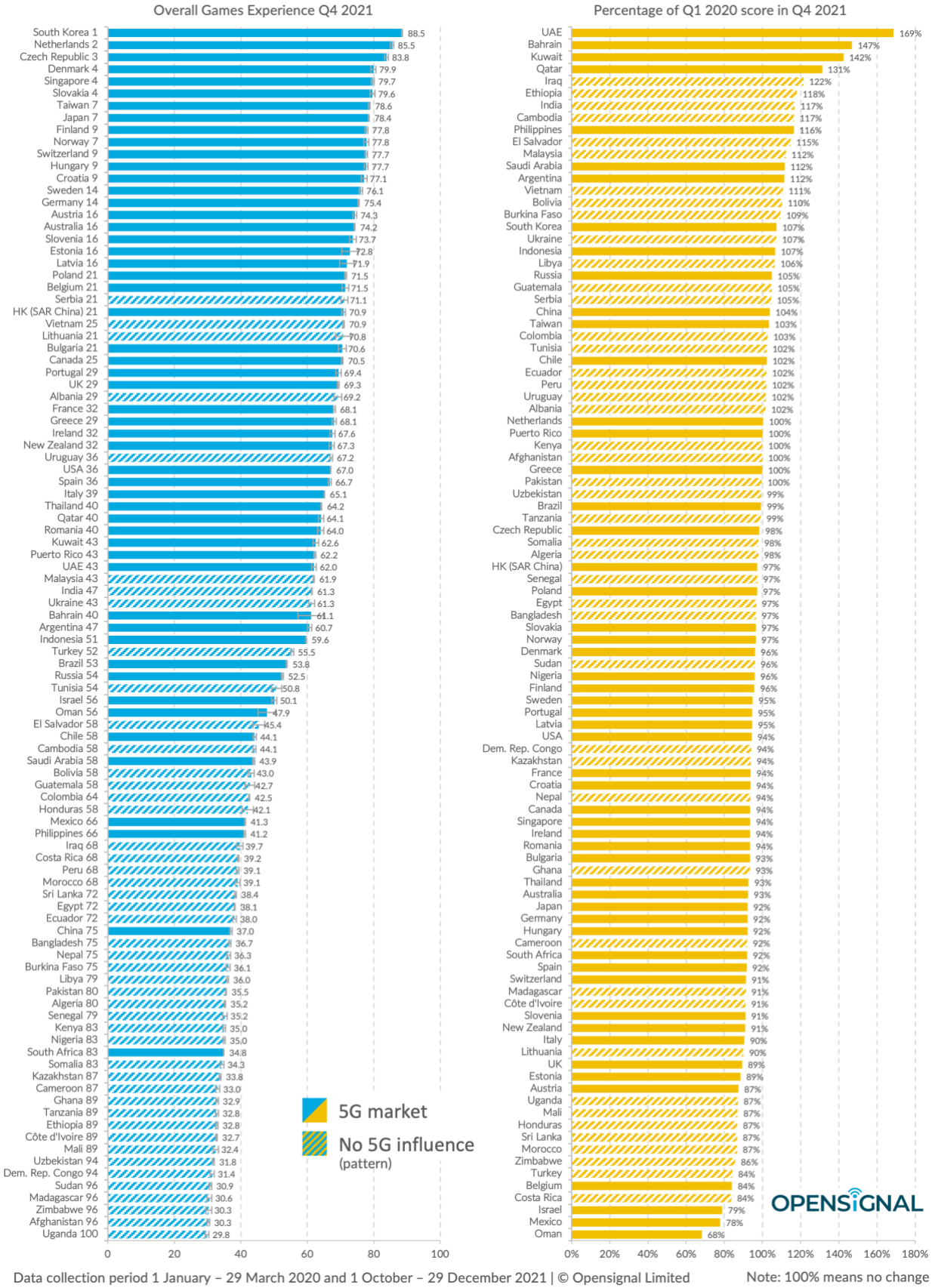
In a further 13 markets, the overall Games Experience was Good (75<85) including significant 5G markets such as Singapore (joint 4th, 79.7), Taiwan (joint 7th, 78.6), Japan (joint 7th, 78.4), Finland (9th, 77.8), and Germany (joint 14th, 75.4).

However, there is much less evidence that 5G explains these high rankings for 5G markets in Games Experience, at least so far. Yes, the strongest 5G adoption market South Korea jumped from 10th at the start of 2020 to be 1st at the end of 2021 in global Games Experience, but when we analyze which markets saw the greatest improvement in their multiplayer gaming scores we see a different picture.

Comparing percentage change, we see 5G markets spread right across the chart. The top four markets for improvement in Games Experience have all launched 5G. But, over half of the top 20 markets for change (55%) are markets without significant 5G influence. When we look at the absolute change in score, not percentage, we see a similar mixed picture with 5G markets spread widely and not clustered near the top of improvement in Games Experience.

The reason is simple — current 5G networks based on the initial 5G standards do not significantly improve the characteristics of mobile services that underpin a great real-time multiplayer gaming experience. Notably, a great Games Experience requires a combination of low latency, little packet loss and low jitter among other characteristics.

Games Experience: In most markets 5G's impact has not yet been felt by users



Data collection period 1 January – 29 March 2020 and 1 October – 29 December 2021 | © Opensignal Limited

Note: 100% means no change

Why the best of 5G experiences is yet to come

We have not yet seen the full impact of 5G technology on users' mobile network experience.

For example, we expect speeds to rise considerably as more 5G spectrum becomes available for use, even in markets that already offer 5G. Responsiveness will improve with updated 5G technology. Networks will support many more devices simultaneously. Reliability should be boosted.

While the overall Games Experience now is little affected by 5G, monitoring mobile gaming now acts as a litmus test. Or, to mix a metaphor, it's a gaming canary which helps us to spot if the next stage of 5G experience is starting to happen.

Why is 5G not completely here now? To date, almost all 5G services use early versions of the 5G standard — mostly Release 15. Every few years the main industry standards body — the 3GPP — coordinates the creation of a new technology mark which vendors and mobile operators aim to use to improve users' experience. There are already several versions of 5G either at various stages of development or which have been finalized and will soon see widespread commercial deployments.

The same happened with 4G — that standard improved enormously over time. Initially, for example, 4G smartphones had to fall back to 3G to make or receive a phone call, and could only connect to a single 4G spectrum band. Now, 4G smartphones use 4G for phone calls (based upon voice over LTE, or VoLTE) and often connect to two, three or more spectrum bands at once combining their capabilities to offer a faster experience (variously called LTE Advanced Pro or carrier aggregation).

Vendors have promised for years that 5G would enable augmented reality (AR), edge computing, multiplayer gaming, industrial automation and a myriad of Internet of Things (IoT) use cases. But these gradually progressing 5G standards explain why the full 5G impact has not arrived and vendors' 5G claims are often still to be met.

Analyzing the real-world mobile experience, using a single methodology globally in all markets and on all networks, enables everyone to see if the promises of 5G's designers are being fulfilled for users. As 5G evolves, this continuous flow of analytics is critical because 5G technology and the mobile experience of users are forever changing (even when there is no pandemic).

Our Methodology

Opensignal measures the real-world experience of consumers on mobile networks as they go about their daily lives.

We collect billions of individual measurements every day from many millions of smartphones worldwide. Our measurements are collected at all hours of the day, every day of the year, under conditions of normal usage, including inside buildings and outdoors, in cities and the countryside, and everywhere in between. By analyzing on-device measurements recorded in the places where subscribers actually live, work and travel, we report on mobile network service the way users truly experience it. We continually adapt our methodology to best represent the changing experience of consumers on mobile networks and, therefore, comparisons of the results to past reports should be considered indicative only.

Confidence Intervals

For every metric we calculate statistical confidence intervals indicated on our graphs. When confidence intervals overlap, our measured results are too close to declare a winner. In those cases, we show a statistical draw. For this reason, some metrics have multiple operator winners.

In our bar graphs we represent confidence intervals as boundaries on either sides of graph bars. In our supporting-metric charts we show confidence intervals as +/- numerical values.

Our Metrics

Video Experience

Measures the average video experience of Opensignal users on 3G, 4G and 5G networks for each operator. Our methodology involves measuring real-world video streams and uses an ITU-based approach for determining video quality. The metric calculation takes picture quality, video loading time and stall rate into account. We report video experience on a scale of 0-100.

Voice App Experience

Measures the quality of experience for over-the-top (OTT) voice services — mobile voice apps such as WhatsApp, Skype, Facebook Messenger etc. — using a model derived from the International Telecommunication Union (ITU)-based approach for quantifying overall voice call quality and a series of calibrated technical parameters. This model characterizes the exact relationship between the technical measurements and perceived call quality. Voice App Experience for each operator is calculated on a scale from 0 to 100.

Games Experience

Measures how mobile users experience real-time multiplayer mobile gaming on an operator's network. Measured on a scale of 0-100, it analyzes how the multiplayer mobile Games Experience is affected by mobile network conditions including latency, packet loss and jitter to determine the impact on gameplay and the overall multiplayer Games Experience.

Download Speed Experience

Measures the average download speed experienced by Opensignal users across an operator's 3G, 4G and 5G networks. It doesn't just factor in 3G, 4G and 5G speeds, but also the availability of each network technology. Operators with lower 5G or 4G Availability tend to have a lower Download Speed Experience because their customers spend more time connected to slower generation networks.

Upload Speed Experience

Measures the average upload speed experienced by Opensignal users across an operator's 3G, 4G and 5G networks. Upload Speed Experience doesn't just factor in 3G, 4G and 5G speeds, but also the availability of each network technology. Operators with lower 4G Availability tend to have a lower Upload Speed Experience because their customers spend more time connected to slower 3G networks.

4G Availability

Measures the average proportion of time Opensignal users spend with a 4G or better connection on each operator's network.

4G Coverage Experience

Measures how mobile subscribers experience 4G coverage on an operator's network. Measured on a scale of 0-10, it analyzes the locations where customers of a network operator received a 4G signal relative to the locations visited by users of all network operators.

tarifica

The State of Mobile Pricing in the Developed World

How Germany compares to peer nations

September 2020

About Tarifica

Tarifica is a global SaaS company that is the market leader in the real-time collection, analysis and delivery of telecom plan and pricing data worldwide.

Through a mix of AI, modelling and market expertise, Tarifica tracks hundreds of thousands of plan and pricing data points daily. No other company tracks more.

From their distinct vantagepoint analysing telecom pricing globally, Tarifica's analysts are able to prepare bespoke studies and datasets to meet a variety of client needs.

Tarifica's mission is to continuously convert data into the dynamic intelligence that fuels growth opportunities and insights for its clients worldwide.

Contact

747 Third Avenue

New York, NY 10017

✆ +1.646.722.2618

✉ info@tarifica.com

www.tarifica.com

Table of Contents

Executive Summary • 1

Main Report • 4

Introduction 4

The complexities of comparing mobile plans today 4

The "Rational Consumer" Methodology 8

Key Findings 10

- German operators are competitive across all profiles 10
- Competition for light user profiles, differentiation for heavy users 13
- Sub-brands and MVNOs play an important role to drive competition 21

Appendix • 24

General Rules and notes on the data collection methodology 24

List of providers analysed in this study 26

Executive Summary

This report was commissioned by Bitkom, Germany's Digital Association, to analyse the current state of mobile pricing in Germany relative to eleven of its peers using a consistent and proven methodology that reflects consumers' actual mobile usage patterns, and to examine the reasons behind why some other mobile price comparison studies appear to show that Germany is a high-priced market.

To achieve this objective, research of the mobile offerings from the MNOs, MVNOs and sub-brands within 12 countries was conducted for six differing user profiles. These user profiles employ the "rational consumer" methodology, consistent with the OECD basket-based approach (see page 8 for further details).

Key Findings:

- For the **lightest users**, German MNOs had the **second-lowest average costs of any country studied.**
- For **every user type**, Germany is **less expensive than the United States, Switzerland, Japan, and Finland.**
- For the **heaviest users**, Germany is **cheaper than Japan, the United Kingdom, Finland, Spain, Switzerland, and the United States.**
- Mobile prices in **Germany are consistently less expensive than** mobile prices in the other leading industrial economies of **Japan and the United States.**

*"For **two thirds of user types,** Germany ranked in the **top half of all countries studied** for cost"*

Ranking of the least expensive offer available across the 12 countries and six user profiles:

	Profile 1: Web Browser (1/0/20)	**Profile 2: Grandparents** (3/150/20)	**Profile 3: Average Joe** (5/0/20)	**Profile 4: Mobile Gamer** (10/0/200)	**Profile 5: Professional** (20/250/20)	**Profile 6: Digital Nomad** (40/250/200)
1	Poland	Poland	Poland	Poland	Poland	Italy
2	Italy	Italy	Spain	Italy	Italy	Poland
3	Spain	UK	Italy	France	Spain	France
4	Germany	Germany	UK	Sweden	France	Sweden
5	Finland	Sweden	France	Netherlands	UK	Netherlands
6	UK	Spain	Germany	UK	Sweden	Germany
7	Netherlands	Netherlands	Netherlands	Germany	Germany	Japan
8	Sweden	France	Sweden	Finland	Netherlands	UK
9	USA	Finland	Japan	Japan	Finland	Finland
10	France	Switzerland	Finland	Switzerland	Japan	Spain
11	Japan	USA	USA	USA	USA	Switzerland
12	Switzerland	Japan	Switzerland	Spain	Switzerland	USA

*The brackets under the profiles represents minimum requirements of data (GB) / calls (minutes) / speed (Mbps)

German operators are competitively priced in comparison to their European peers

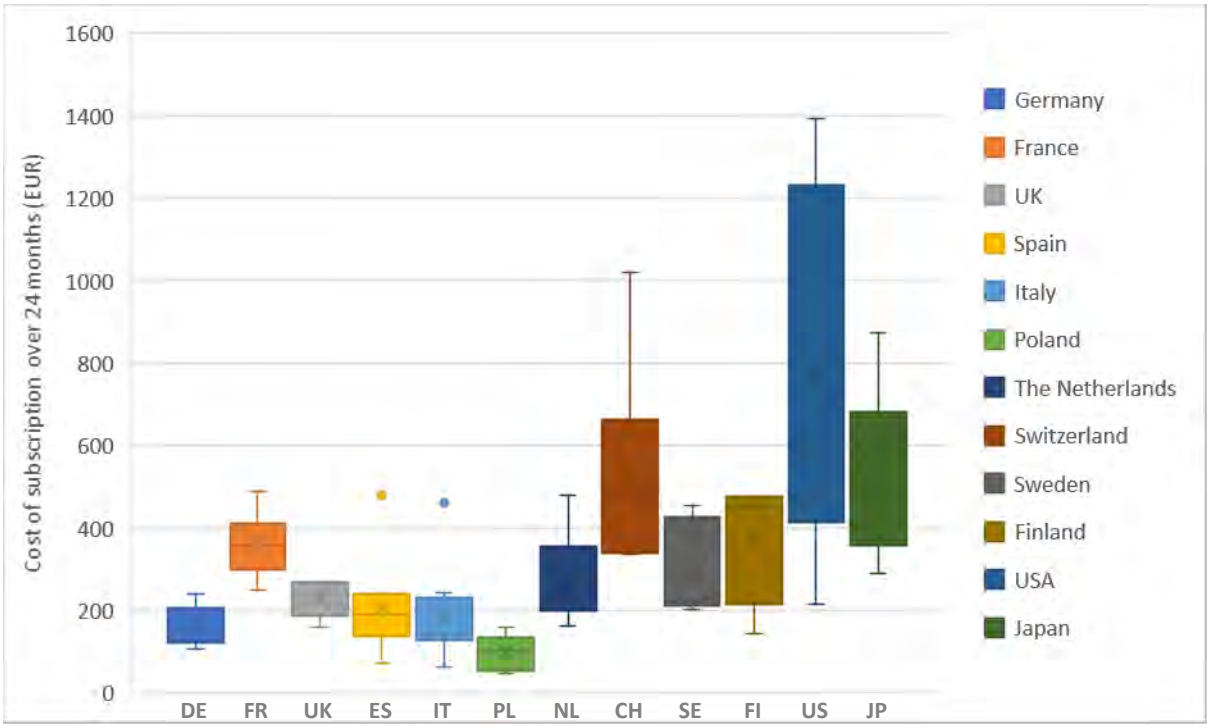
The table above illustrates that when looking at the least expensive offer available in each of the twelve countries, mobile pricing in Germany is competitive across all profiles studied, remaining steadily in the middle between 4th and 7th place.

With only one exception, Poland and Italy consistently offer the least expensive plans, or combination of plans, across all profiles, with Switzerland, the United States and Japan often being the most expensive. Some countries, such as Spain, have a wide variation in rankings across the profiles.

Competitive prices for the light users

Taking a closer look at the performance of Germany, the study found that for the light user profiles, the MNOs, MVNOs and sub-brands all provide attractive offers with competitive pricing that falls within a tight range. MVNOs and sub-brands are particularly competitive in this profile as they tend to target consumers with lower usage requirements.

Box chart of all plans studied for the Profile 1 - "The Web Browser":



It is not just the MVNOs and sub-brands that are competitive, however. For example, for the "Web Browser" profile, Vodafone of Germany has the lowest offer out of all MNOs from all 12 countries studied for this report. Similarly, for the "Grandparents" profile (Profile 2), O2 of Germany has one of the lowest offers out of all the MNOs studied.

"For the profile "Grandparents," the highest cost German provider was still less expensive than the lowest cost provider from Switzerland, Japan, and the United States"

Premium offers for the heavy users

The heavier user profiles remain largely a market for the MNOs. This focus on the highest usage customers is likely a result of the challenges that network providers are facing. MNOs are currently struggling to differentiate themselves from other MNOs as well as competing with ISPs (Internet Service Providers) and MVNOs. In addition, MNOs are having to invest heavily in deploying new 5G networks at a time when the market, particularly on the demand side, is converging toward the commoditisation of data. Faced with such challenges, the MNOs are strategically deploying premium tariffs aimed at the heavier user profiles with three key elements: unlimited allowances, faster speeds, and zero-rating. The number of operators providing unlimited data are on the rise and this trend will continue as 5G becomes more readily available. As large data allowances become the standard, download speed is rapidly becoming an important differentiator. Finally, zero-rating allows consumers to enjoy various applications such as video, music, gaming and social apps irrespective of a plan's data allowance.

Focusing on Germany, the MNOs offer strong consumer value especially via the zero-rating inclusion of a wider array of value-added services than many other similarly priced markets. For example, MNOs in the UK and the United States also offer zero-rating, but the content options tend to be limited (e.g. HBO Max for AT&T, BT Sport or Amazon Prime for EE). Contrast this to Deutsche Telekom of Germany, with hundreds of partner services including many famous subscription brands, all of which are zero-rated. This range of services is also offered to a wider array of consumers. While the United States and Japan offer zero-rated consumer content only in the most expensive plans, nearly all German flagship plans offer some degree of zero-rated third-party content even outside of the most expensive.

"Including and zero-rating major third-party Internet content (Music, Gaming, Video) is of high consumer value"

Mobile pricing metrics to reflect the demands of real-life usage

Some other studies compare mobile pricing across markets exclusively through cost per GB ratios. This method of measurement however has its limitations, given that the needs of users vary greatly, and many do not require vast amounts of data. Mobility is a multi-faceted service to include not only data but also elements such as minutes, messaging, contents, and speed. Undoubtedly data is a vital component of mobile usage and its pricing, but it is rarely the case that the lowest cost per GB offer represents the best value for any given user.

"Using simple cost per GB comparisons fails to reflect the multi-faceted and complex reality of mobility and its pricing"

Introduction

This report has been commissioned by Bitkom; Germany's Digital Association founded in 1999.

The primary objective of this report is to provide a fact-based analysis showing the current landscape of mobile telecoms pricing, and more specifically, the state of mobile pricing in Germany with respect to other neighbouring European countries and other mature markets. For this purpose, in addition to Germany, the following countries were analysed: France, the United Kingdom, Spain, Italy, Poland, the Netherlands, Switzerland, Sweden, Finland, the United States, and Japan. This provides a geographical representation of the European countries, together with advanced mobile markets in North America and Asia that are comparable to that of Germany.

This study examines the complexities of mobile pricing as it stands in 2020, and how this complexity contributes to the difficulties of a simple apples-to-apples comparison of mobile pricing across different countries. In order to address these challenges, this report employs the rational consumer methodology consistent with OECD basket-based approach and creates six user profiles designed to represent the monthly mobile needs of select classes of consumers, covering the full spectrum of mobile usage. The least expensive offer that meets the minimum required service thresholds for each profile per country was then selected. The data collected in this way was then analysed to provide a landscape of mobile pricing within the aforementioned 12 countries and an understanding of where Germany sits within this landscape.

The complexities of comparing mobile plans

Comparing mobile plans across markets, and even within markets, has a particular set of challenges that, like the mobile industry itself, is constantly evolving. Many of the distinctions among plans stem from the demand (consumer) side, as consumer needs vary depending on the market and region – and their personal circumstances. Consequently, mobile operators tailor their plan allowances and features to satisfy the often-niche needs of their customers.

All facets of plans, and their associated contract and pricing schemes, can vary drastically from market to market. A few of the more disparate aspects of mobile plans and pricing are as follows:

- The nomenclature: The labels that represent the network speed capability of a plan differ in meaning across markets. For example, 4G may represent the equivalent, speed-wise, of 4G LTE in a different market. In addition, operators will often define the same feature very differently. For example, a plan that advertises itself as having "unlimited" data may functionally throttle at 20GB (only mentioning this in small print), while another operator may advertise a functionally equivalent plan as a "20GB" plan.
- Throttling speeds: Not all data is created equal. A plan advertised as having 20GB, but only 5GB at full download speed, could be considered less valuable to the consumer than a plan that only has 10GB, but all 10 gigabytes are at full download speed.
- Pricing: Hidden fees, one-time fees and promotions vary widely from market to market and operator to operator.
- Contract Term Length: Standard contract lengths, and the underlying Terms & Conditions, are often different.

- Zero-Rating of Over the Top (OTT) Content: The perceived value derived from zero-rated OTT content is difficult to quantify and cross compare.
- Minutes and SMS: Different markets have different standards consumers expect for their minutes and SMS allowances. For example, certain markets rarely include SMS in their plan structures as consumers primarily use third party apps (WhatsApp, Facebook Messenger, etc.) for their texting communications.

While the preceding list is not exhaustive of the potential differences in plan and pricing structures, it does serve to illustrate the challenges associated with making effective comparisons of the inherent value of a plan from a consumer's perspective. As such, to generate meaningful and quantitively significant analyses of plan and price comparisons across unique markets, it is imperative to develop a framework that replicates as close to an apples-to-apples comparison as possible.

Why simple comparisons of metrics such as "cost per GB" and "amount of monthly data allowance" do not provide the full picture

One method often used to compare mobile prices is by calculating the "cost per GB," especially now that data is an integral part of mobile usage and the ever-increasing number of unlimited minutes and SMS offerings (thus providing no differentiation).

Taking sample plans A and B as an example:

- Plan A: 6GB for 30 EUR, meaning the cost per GB is 5 EUR / GB
- Plan B: 10GB for 40 EUR, meaning the cost per GB is 4 EUR / GB

This means that plan A costs 5 EUR whereas plan B costs 4 EUR for the same 1GB. Hence plan B would be considered the more attractive plan. However, for a user who never exceeds 6GB per month, plan A in fact offers the better value; but this comparison metric does not reflect such varying needs from user to user.

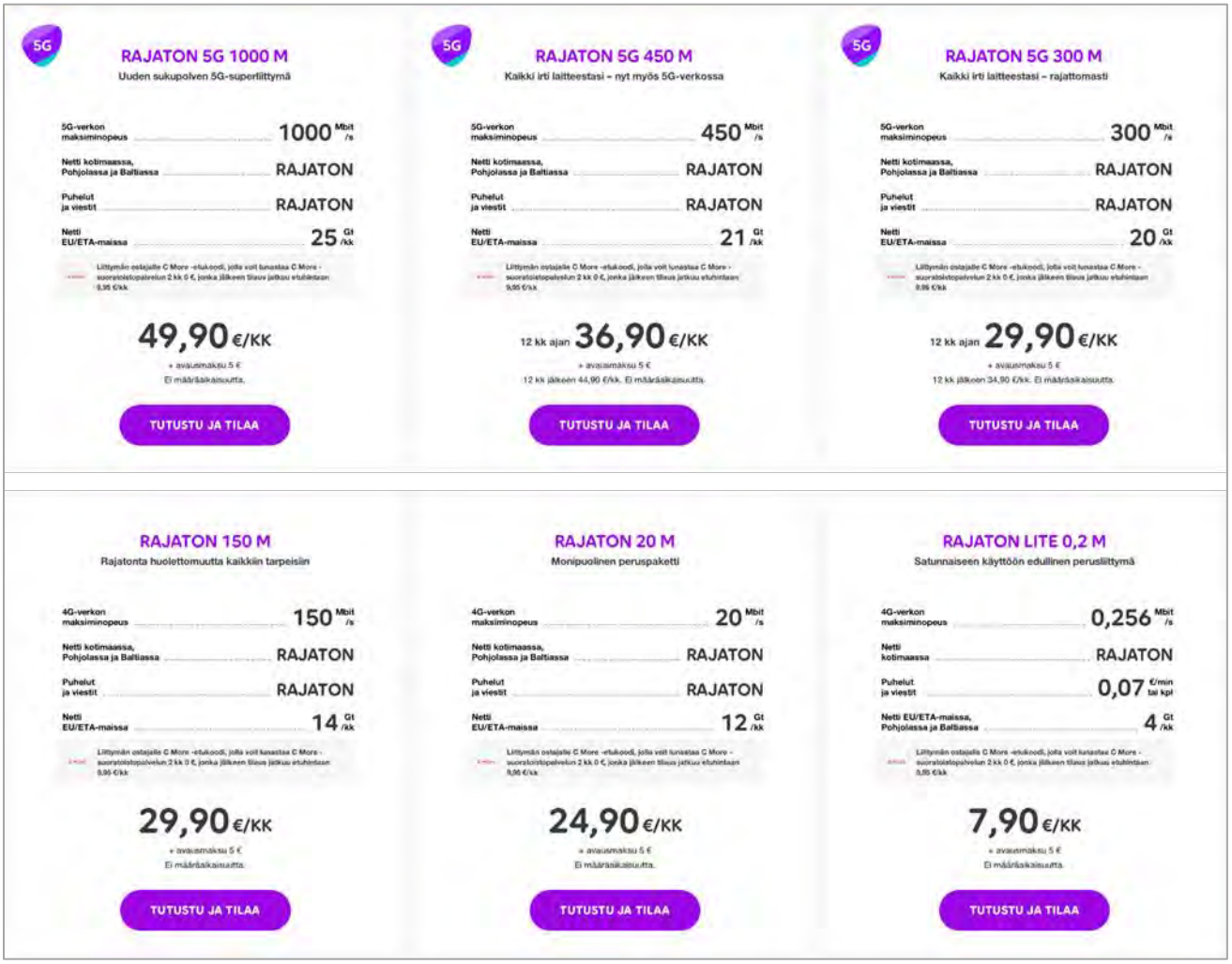
Furthermore, mobility today is a multi-faceted service, whereby a user often purchases a package containing a varied mix of calling minutes, messaging, data, and increasingly content. But the users' needs do not scale linearly with these different categories; some users may require large amounts of data but little calling, and vice versa for others. Again, a simple comparison of data does not reflect such reality of the market, and it is for this reason that Tarifica has deployed the rational consumer methodology with the use of profiles (explained in more detail in the following section).

In addition, offers of unlimited data further undermine the usefulness of the simple cost per GB method. For example, consider plans C and D, which are both unlimited:

- Plan C: Unlimited GBs for 50 EUR, meaning the cost per GB cannot be calculated (50 EUR / ∞)
- Plan D: Unlimited GBs for 60 EUR, meaning the cost per GB cannot be calculated (60 EUR / ∞)

In this case, plan C would seem the better deal since the consumer gets the same unlimited data for less. However, other factors may come into play, such as speed and throttling. For example, plan D may offer maximum speeds of up to 1,000Mbps with no throttling limits, while plan C may also offer the same 1,000Mbps but only up to a certain amount of data, after which the speed for the remaining "unlimited" data is severely throttled. Such differences, however, are not captured by the simple comparison of cost per GB.

One particularly challenging outlier is the Finnish market. Below is an example of the smartphone offerings by Telia.

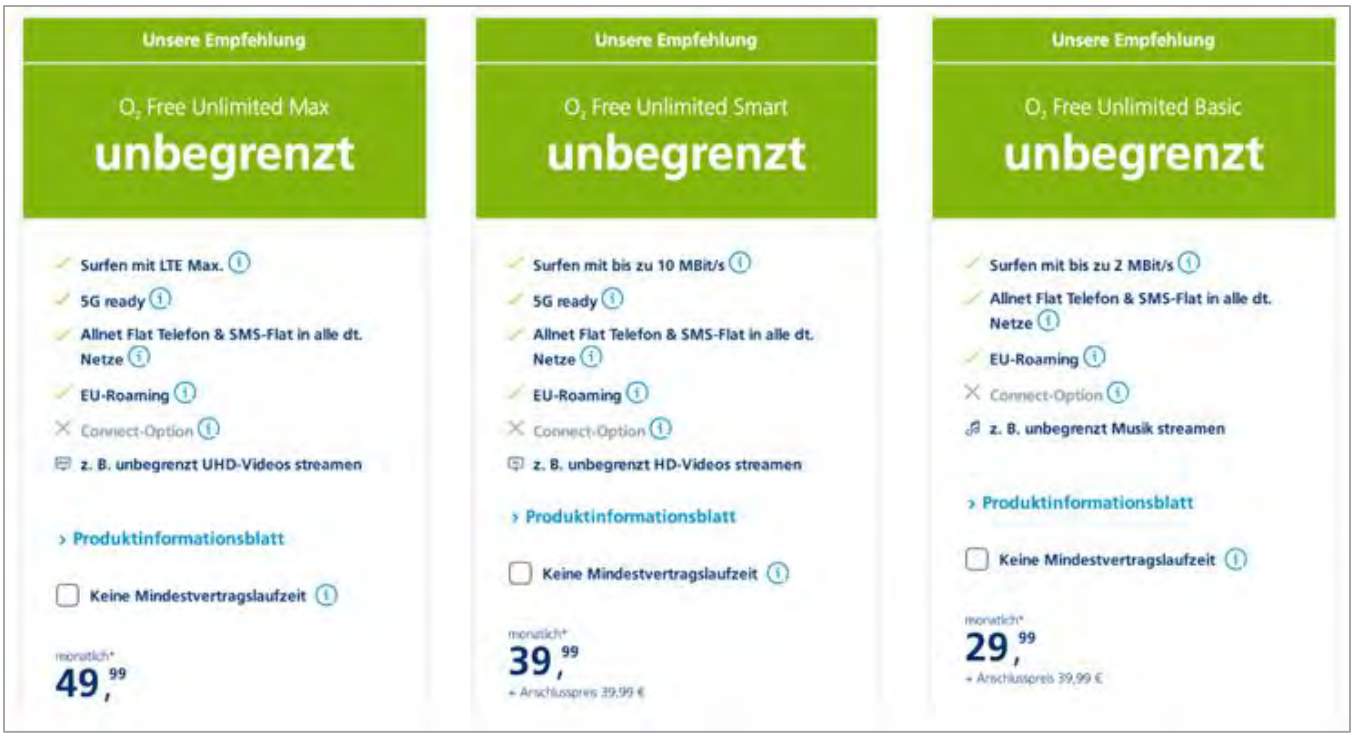


Source: Telia website

All six of these plans have unlimited data. Yet, their prices differ; in Finland, mobile plans are not differentiated through data limits, but by speed instead (and other smaller factors such as the amount of roaming minutes). Taking the Telia example above, the most expensive plan costs 49.90 EUR per month offering unlimited data at speeds of up to 1,000Mbps, while the cheapest offer at 7.90 EUR also offers unlimited data — but has maximum speed of only up to 0.256Mbps.

In this case, since the amount of monthly allowance is unlimited across all plans, it cannot be used as a comparable metric. The same can be said for "cost per GB." Even if one were to use 150GB instead of unlimited so that a calculation can be made, since even the cheapest plan has unlimited data, the resulting cost per GB would become unnaturally small, distorting the overall picture.

It is also worth noting that with the current rollout of 5G, more operators are incorporating unlimited data into their tariffs. Further, in rolling out their 5G services, operators are trialling this speed differentiation strategy. For example, Telefonica O2 in Germany has introduced such speed differentiation plans for the first time in its market. Below is an example of this, where all three plans include unlimited data, but the maximum speeds are different at 225Mbps (on LTE by default and 5G speeds if available), 10Mbps and 2Mbps.



Source: *A Snapshot of Global 5G Plan & Pricing Approaches*, by Tarifica[1]

It is not only in Germany; similar speed differentiation plans have been introduced by Play in Poland and by Vodafone in both Spain and the UK, while in Switzerland both Swisscom and Sunrise have such speed differentiation plans.

In conclusion, it is likely that download speeds will grow in significance, as Tarifica expects unlimited plans and speed-tier pricing to become more widespread as more markets roll out their 5G networks. Hence it will become increasingly important to use an appropriate methodology to be able to see the bigger picture of comparing mobile prices across and within countries.

[The remainder of this page is intentionally left blank]

[1] This Tarifica report can be downloaded here

The "Rational Consumer" Methodology

In this study, Tarifica uses the "rational consumer" methodology, consistent with the OECD basket-based approach. This involves two steps: 1) profile design, and 2) plan selection for each profile.

Part 1: Profile design

A total of six distinct profiles were designed for this report to represent the monthly mobile needs of selected classes of consumers. These profiles define the minimum required service thresholds for each consumer class. They were created to cover the full spectrum of mobile usage, from a data-only phone user on a tight budget to a data heavy and minutes user who frequently uses his/her mobile device for data intensive activities such as streaming movies and music, as well as business.

The six user profiles created are as follows:

Profile One: The Web Browser

- **Maximum Monthly Data Usage:** 1 GB
- **Minimum Download Speed:** 20 Mbps
- **Minimum Calling Minutes:** 0

Description: This profile is designed to reflect the needs of an exceptionally light mobile data user who primarily uses a computer or tablet to access the Internet. This consumer largely uses the Internet to browse social media, read content on websites and check email — not the kinds of activities that require high speeds or consume large amounts of data. This consumer likely still uses a landline or a third-party calling app for phone calls.

Profile Two: The Grandparents

- **Maximum Monthly Data Usage:** 3 GB
- **Minimum Download Speed:** 20 Mbps
- **Minimum Calling Minutes:** 150 minutes

Description: The primary aim of this profile is to model the entry level mobile phone consumer. This user has relatively low data requirements and likely does not use the phone for entertainment or work. This user makes calls infrequently, likely combining landline or third-party calling apps with the calling minutes.

Profile Three: The Average Joe

- **Maximum Monthly Data Usage:** 5 GB
- **Minimum Download Speed:** 20 Mbps
- **Minimum Calling Minutes:** 0

Description: This profile is designed to reflect the usage of a mid-level individual consumer. This person likely streams some video content and posts on social media but is not constantly online. This is a consumer who

values flexible data usage but is also budget conscious. This consumer likely still uses a landline or a third-party calling application for phone calls.

Profile Four: The Mobile Gamer

- **Maximum Monthly Data Usage:** 10 GB
- **Minimum Download Speed:** 200 Mbps
- **Minimum Calling Minutes:** 0

Description: This profile is crafted to model consumers who have higher data usage requirements and need fast download speeds. Users who fit this profile may frequently work from home, have a second phone (work phone), are less budget conscious, and/or have children that use the phone for gaming and entertainment. This consumer likely still uses a landline or a third-party calling app for phone calls.

Profile Five: The Professional

- **Maximum Monthly Data Usage:** 20 GB
- **Minimum Download Speed:** 20 Mbps
- **Minimum Calling Minutes:** 250 minutes

Description: The consumer represented by this profile is a heavy Internet and email user, while also making numerous calls during the month. This consumer however is budget conscious and/or does not need higher download speed thresholds.

Profile Six: The Digital Nomad

- **Maximum Monthly Data Usage:** 40 GB
- **Minimum Download Speed:** 200 Mbps
- **Minimum Calling Minutes:** 250 minutes

Description: The primary aim of this profile is to model the advanced mobile phone consumer. This consumer likely uses the phone to stream HD video, download games or requires heavy use for work related purposes. This user does not have significant budget constraints and is willing to pay the premium for the highest download speeds and a significant amount of data.

Part 2: Plan selection

With the profiles created, Tarifica's Analyst team then used the following process to ensure that the correct, relevant plan information was captured:

- The least expensive offer that met the minimum required service thresholds was selected.
- Reaching the profile minimums in the least expensive way was achieved through any combination of included plan allowances, excess usage rates, multiple prepaid offers and/or adding in bundles or add-ons.

- In some cases, the lowest-priced option for a profile may include much more than the minimum service requirements. However, the options selected will never have less than the required usage allotments.
- If an operator cannot meet the usage or download speed threshold requirements, NA (not applicable) is displayed.

Each plan was calculated over a 24-month period, to include upfront costs amortized over this 24-month period. For further details on the methodology and the list of providers covered, please see the Appendix.

Key Findings

German operators are competitive across all profiles

The table below illustrates the ranking of each country per profile, where the 1st placed country has the cheapest offer from any operator for the selected profile, while 12th is the country where this lowest cost plan is the most expensive compared to the other countries.

	Profile 1: Web Browser (1/0/20)	**Profile 2: Grandparents** (3/150/20)	**Profile 3 Average Joe** (5/0/20)	**Profile 4 Mobile Gamer** (10/0/200)	**Profile 5 Professional** (20/250/20)	**Profile 6 Digital Nomad** (40/250/200)
1	Poland	Poland	Poland	Poland	Poland	Italy
2	Italy	Italy	Spain	Italy	Italy	Poland
3	Spain	UK	Italy	France	Spain	France
4	Germany	Germany	UK	Sweden	France	Sweden
5	Finland	Sweden	France	Netherlands	UK	Netherlands
6	UK	Spain	Germany	UK	Sweden	Germany
7	Netherlands	Netherlands	Netherlands	Germany	Germany	Japan
8	Sweden	France	Sweden	Finland	Netherlands	UK
9	USA	Finland	Japan	Japan	Finland	Finland
10	France	Switzerland	Finland	Switzerland	Japan	Spain
11	Japan	USA	USA	USA	USA	Switzerland
12	Switzerland	Japan	Switzerland	Spain	Switzerland	USA

*The brackets under the profiles represents minimum requirements of data (GB) / calls (minutes) / speed (Mbps)

Germany's mid-pack placement across the board suggests that, overall, its mobile pricing market is neither below average nor above average when compared to the other European countries analysed in this study; it is set at fair prices that are relatively comparable with those of its peers. Further, mobile prices in Germany are lower than in both the United States and Japan, which have been chosen as the non-European nations, given that they both have similar economic and market characteristics to Germany.

Two other countries worth mentioning are Poland and Italy, both of which are consistently among the cheapest mobile markets across all six profiles. Conversely, even the least expensive offerings in Switzerland and the United States, and to a lesser extent Japan, tend to be some of the most expensive when compared to the other nations studied.

Lowest offer available per profile, by actual price

The chart below illustrates the price a user would pay for the best offer per profile over a 24-month period. It forms the basis of the rankings table presented above.

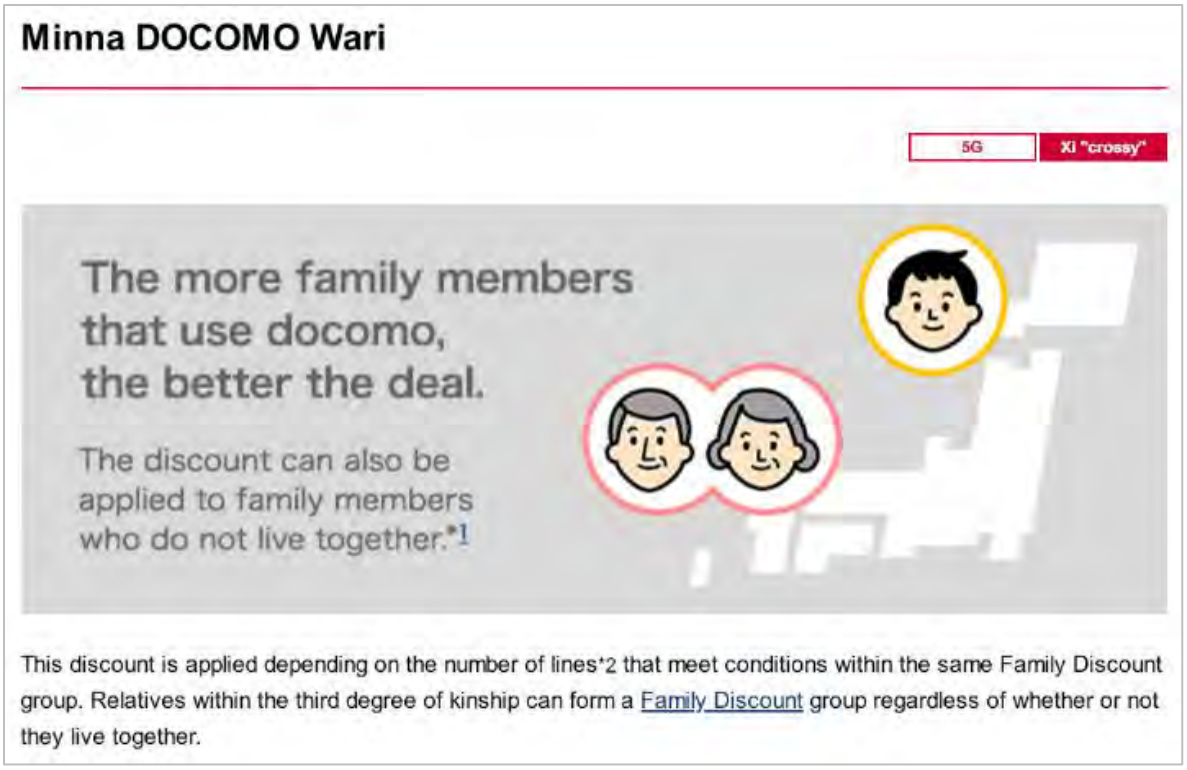


Looking at Germany (the left most bar in each profile), the aggregate price a user would pay over 24 months is neither excessively low nor high compared to the other countries; it sits roughly in the middle. However, German prices trend higher (both in absolute and relative terms) in the more advanced profiles of "Professional" and "Digital Nomad," as more premium content services, in addition to data, are included. This practice is explored further in the deep-dive section.

Poland and Italy consistently offer mobile plans with below average prices, while Switzerland's offers remain high overall. It is also notable that Spain and the United States become increasingly expensive relative to the other countries studied in the two profiles that require a fast download speed. Such elements are looked at in more detail in the profile deep-dive section.

A note on the higher prices in the United States and Japan

In the case of the United States and Japan, the comparatively higher cost can at least partially be explained through the difference in pricing structure versus Europe. There is a strong emphasis on "family discounts" in these two countries, whereby subscribing as a family (i.e. purchasing multiple lines) provides generous discounts for the consumer. Below is an example of Docomo, the Japanese incumbent, advertising such a family-based discount. For subscriptions of three lines or more, each line receives a discount of 1,000 JPY (approx. 8 EUR) per month.



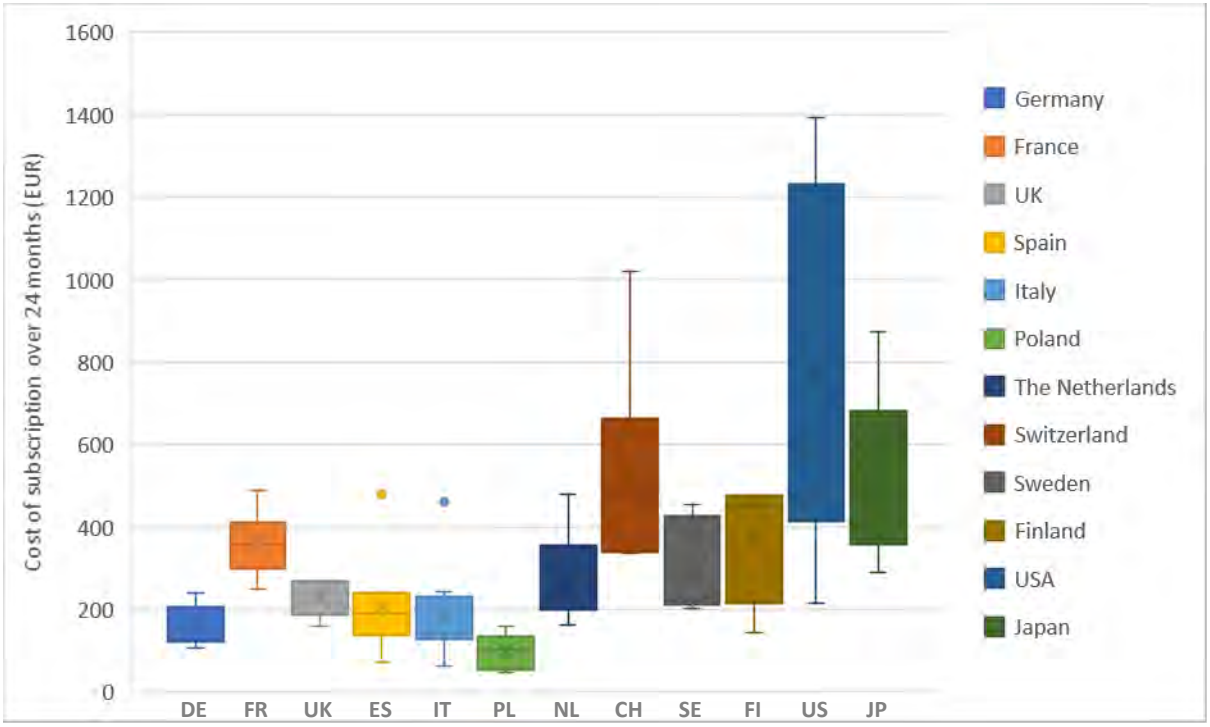
Source: docomo website

[The remainder of this page is intentionally left blank]

Competition for light user profiles, differentiation for heavy users

This section will examine each profile, showcasing the lowest offer available from all the players researched for the report (MNOs, MVNOs and sub-brands) for each country, and displaying the resulting data as a box chart. (Please see the appendix for an explanation on how to read box charts.)

Profile 1 "The Web Browser": 1GB data, 0 minutes, 20Mbps



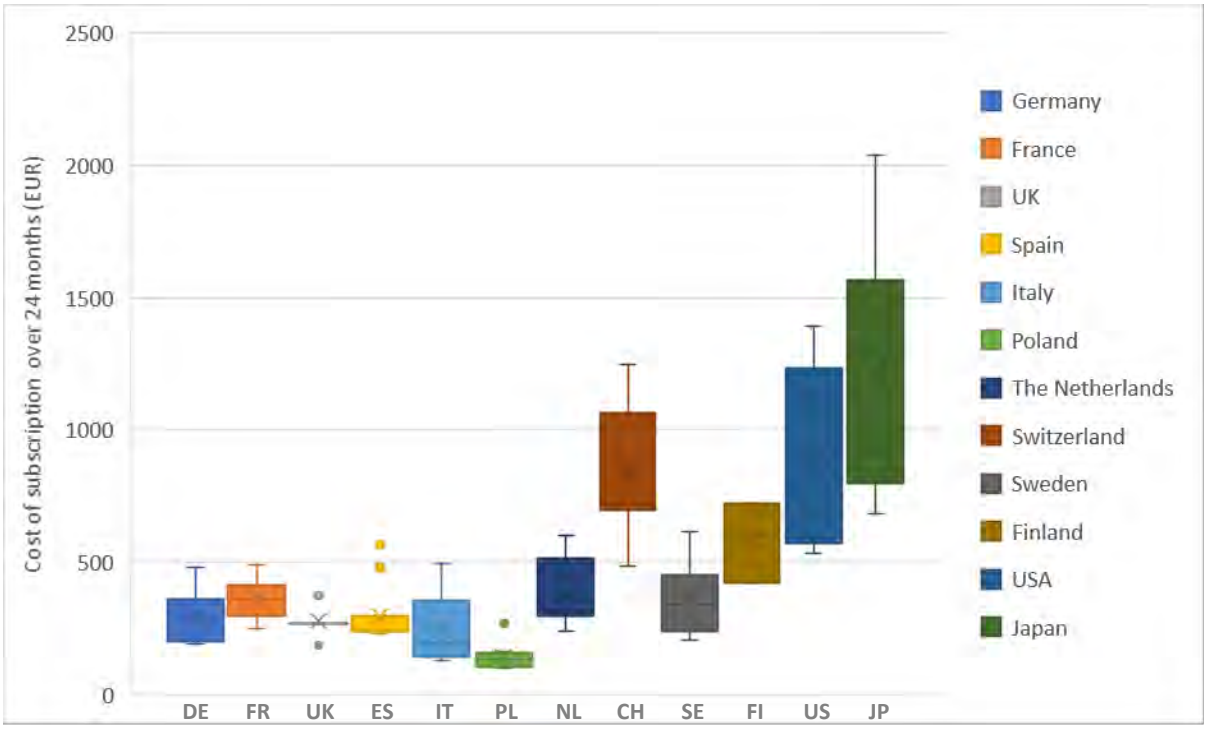
Statistical highlights for Germany (all prices are for 24 months):

The Web Browser	Price (EUR)	Rank	Provider name	Provider type
Lowest price	108.42	4th	Aldi Mobile	MVNO
Median price	129.45	2nd	LIDL	MVNO
Highest price	239.76	2nd	Telefonica	MNO

Of note in this profile for Germany is the tight range in the pricing of offers; there are no outliers, with many inexpensive offers, resulting in a low median coming in at second place (only behind Poland). In comparison, Italy, which has an offer lower than Germany at 63.00 EUR (Poste Mobile), also has an expensive outlier at 460.76 EUR (Vodafone). The median for Italy is also higher than Germany, since there are more plans which are priced relatively expensively.

Still, one could conclude that overall, the former EU5 (France, Germany, Italy, Spain, and the UK) together with Poland and the Netherlands offer comparatively similar pricing, and to a lesser extent the Nordic representatives of Sweden and Finland. Switzerland, the United States and Japan are comparatively more expensive.

Profile 2 "The Grandparents": 3GB data, 150 minutes, 20Mbps



Statistical highlights for Germany (all prices are for 24 months):

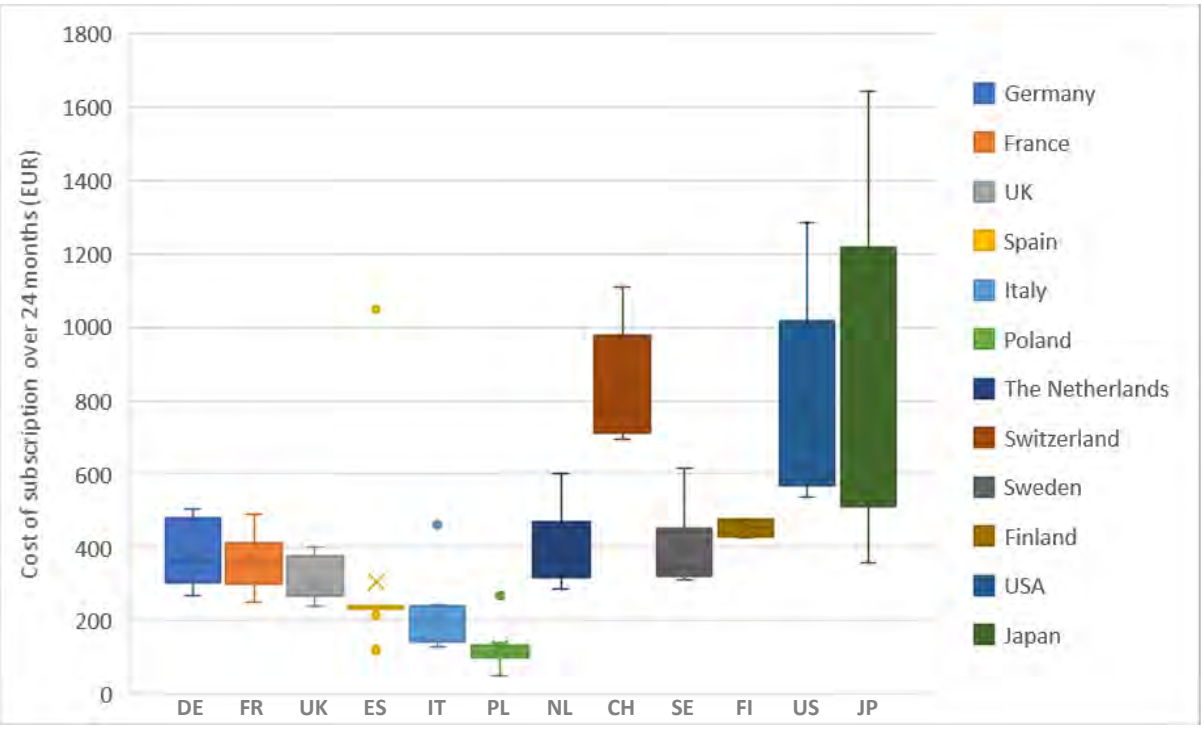
The Grandparents	Price (EUR)	Rank	Provider name	Provider type
Lowest price	191.76	4th	Blau	Sub-brand
Median price	295.42	5th	Congstar	Sub-brand
Highest price	479.52	3rd	Vodafone	MNO

Like the "Web Browser" profile, Germany offers a compact range of prices with no outliers. When comparing the highest offer per country, it is worth noting that Germany places third; even if a consumer subscribes to the highest priced offer in Germany, they would still be better off than subscribing to the highest priced tariff in any other country, except for Poland and the UK. The fourth highest priced country is France with 489.76 EUR over 24 months, which is marginally more expensive than Germany's highest price at 479.52 EUR.

While Poland offers the cheapest price, as was the case with the "Web Browser" profile, there is not a significant difference between the European nations (and the UK) overall, except for Switzerland which is more expensive. Japan and the United States also represent higher pricing overall.

[The remainder of this page is intentionally left blank]

Profile 3 "The Average Joe": 5GB data, 0 minutes, 20Mbps



Statistical highlights for Germany (all prices are for 24 months):

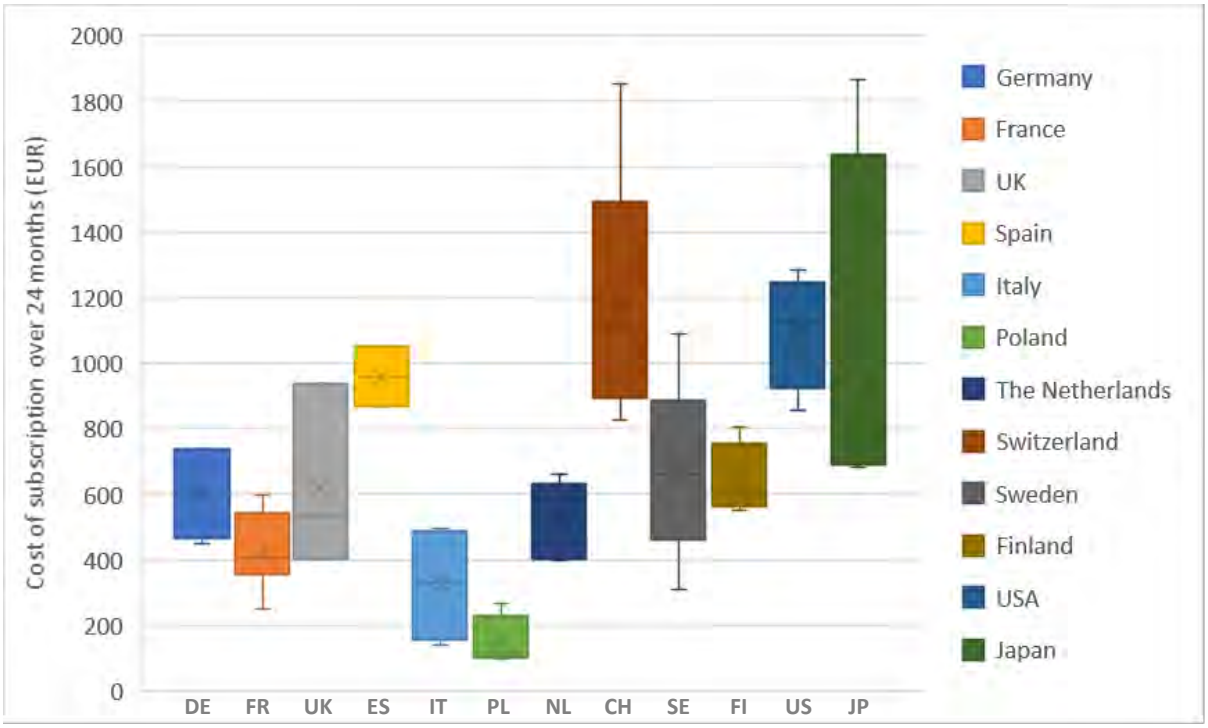
The Average Joe	Price (EUR)	Rank	Provider name	Provider type
Lowest price	269.82	6th	1&1 Drillisch	MVNO
Median price	360.86	7th	Congstar	Sub-brand
Highest price	505.74	6th	Deutsche Telekom	MNO

In the "Average Joe" profile, Italy and Poland can be classified as having offers generally lower priced compared to the other markets, and to a lesser extent Spain which has both low- and high-priced outliers. Germany belongs to the next grouping of countries, together with France, the UK, the Netherlands, Sweden and Finland. Switzerland, Japan and the United States form the third grouping, categorised as generally being higher priced compared to the other countries.

It is also worth noting that while most countries see a rise in the overall pricing from the "Grandparents" to "Average Joe," the price range in Poland remains roughly identical, and this is the reason why Poland appears particularly cheap in this profile. The highest priced Polish offer for both the "Grandparents" and "Average Joe" profiles is the same at 268.20 EUR, and in both profiles this offer is an outlier.

[The remainder of this page is intentionally left blank]

Profile 4 "The Mobile Gamer": 10GB data, 0 minutes, 200Mbps



Statistical highlights for Germany (all prices are for 24 months):

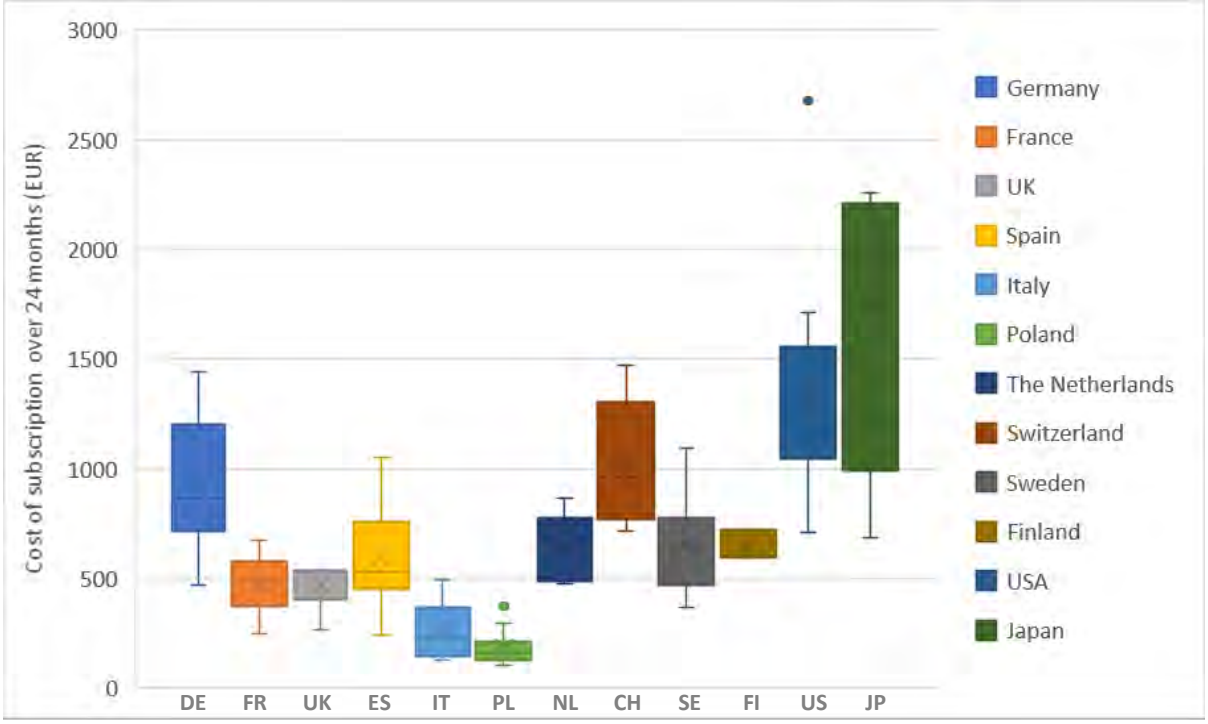
The Mobile Gamer	Price (EUR)	Rank	Provider name	Provider type
Lowest price	449.76	7th	1&1 Drillisch	MVNO
Median price	604.88	7th	Vodafone/Otelo	MNO/Sub-brand
Highest price	739.50	5th	Telekom/Telefonica	MNO/MNO

Compared to the previous three profiles, the offerings in this profile see fewer similarities between the countries, although Germany's price range remains relatively compact with reasonable offerings.

One major factor contributing to the widespread disparities in pricing for this profile is the requirement of "download speeds of over 200Mbps". This is because there are fewer low-cost sub-brands and MVNOs that offer such speeds. Even if the MNO network can provide 200Mbps speeds and over, many of the sub-brands and MVNOs limit their speeds to around 20 to 50 Mbps. It is primarily the sub-brands and MVNOs that drive prices down with their no-frills offerings, leading to a natural concentration towards the lower prices. However, due to sub-brands and MVNOs being largely absent in this profile, there tends to be more widespread offerings within each market.

Another important factor is that often only premium offers have the fastest speeds. This is particularly evident in Spain, which ranks 12th for the least expensive offer available. This is because only the most expensive, high-end plan offers speeds of 200Mbps, forcing the consumer to subscribe to this plan which includes unlimited calling and data – despite the subscriber only needing 10GB of data and no calling minutes. As a result, in Spain the cheapest offer for this profile and for the profile "Digital Nomad" (requiring 40GB and 250 minutes) are in fact the same, which explains the high price in Spain for this profile.

Profile 5 "The Professional": 20GB data, 250 minutes, 20Mbps



Statistical highlights for Germany (all prices are for 24 months):

The Professional	Price (EUR)	Rank	Provider name	Provider type
Lowest price	471.75	7th	Mobilcom-Debitel	MVNO
Median price	863.28	9th	Blau	Sub-brand
Highest price	1441.50	9th	Deutsche Telekom	MNO

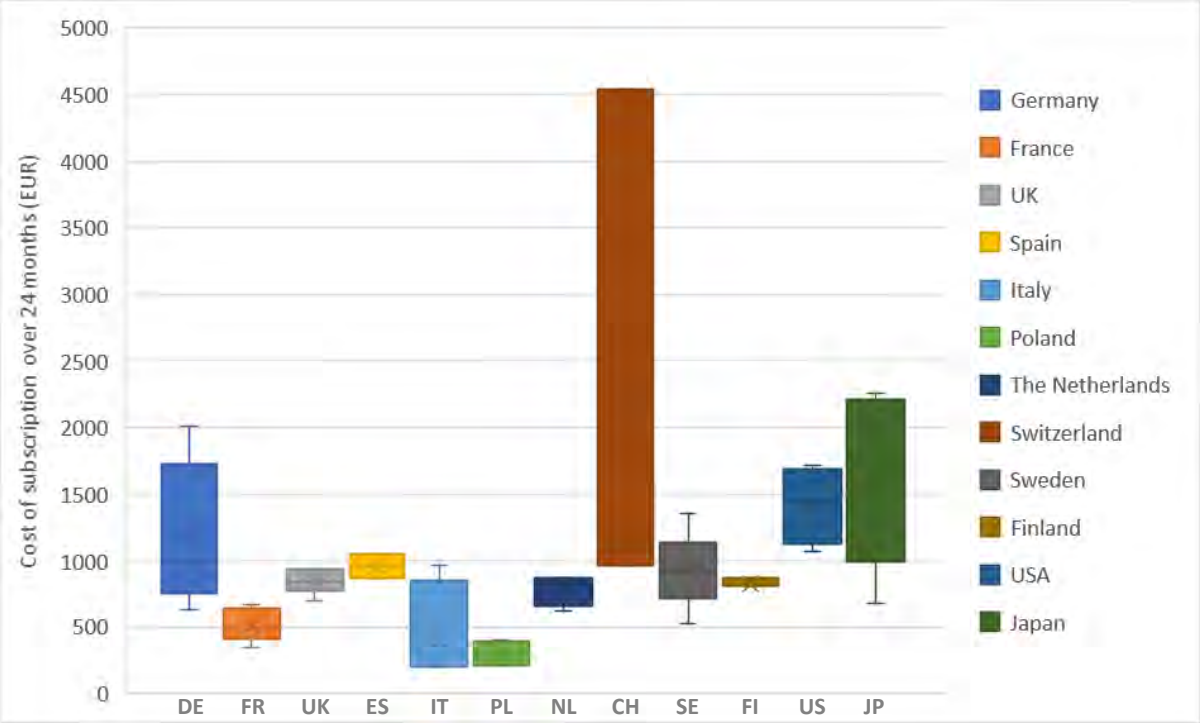
In this profile, Germany appears relatively expensive, particularly in comparison to its European neighbours, with prices comparatively high across both MNOs and MVNOs. This is illustrated by the relatively wide pricing range in the chart above.

As noted previously, MVNOs tend to target the lower cost segment and therefore generally have cheaper plans. While Germany appears to have unusually expensive plans among its MVNOs, this outlier pricing is due to the necessity of buying multiple prepaid contracts to fulfil the profile allowances; for example, MVNOs Lidl and Aldi offer prepaid contracts which include 7GB of data with unlimited calls, but to fulfil the profile requirement of 20GB, the user is required to purchase three of these 7GB prepaid subscriptions per month (for a total of 21 GB per month). However, such use cases are not likely something that the MVNOs strategically have in mind. It just so happens that consumers could in theory subscribe in this way. The target consumers for which these prepaid plans are designed are for the lighter user profiles, and thus they are distorting this higher end category.

Regarding the more expensive MNOs, this can be explained by the fact that they include a premium value within their higher priced packages. For example, the offer from Deutsche Telekom for this profile comes with a variety of zero-rated subscriptions and services, meaning that the streaming of videos, music, games, chat

and social media are all exempt from counting towards the data allowance of the plan. It also offers the fastest speed at 1,000Mbps. Vodafone is the next most expensive plan and, here too, subscription services such as Netflix and Spotify, together with social applications such as Facebook and WhatsApp can all be used without consuming the data allowance. The comparatively cheaper offers from Telefonica and the sub-brands do not include such zero-rated applications and are hence set at a cheaper price and not representative of an "apples-to-apples" comparison.

Profile 6 "The Digital Nomad": 40GB data, 250 minutes, 200Mbps



Statistical highlights for Germany (all prices are for 24 months):

The Digital Nomad	Price (EUR)	Rank	Provider name	Provider type
Lowest price	629.82	6th	1&1 Drillisch	MVNO
Median price	999.75	9th	Mobilcom-Debitel	MVNO
Highest price	2011.98	10th	Deutsche Telekom	MNO

This profile has two primary characteristics: the requirement of 200Mbps for faster download speeds, and the heaviest usage profile at 40GB per month. As was the case in the profile "Mobile Gamer", the 200Mbps requirement severely limits the number of sub-brands and MVNOs present in this profile; there are only 16 out of a possible 71 across the 12 countries that have an offer meeting the requirement of this profile.

The fact that Germany has a large price range compared to its neighbours is due to the premium services included in the high-end offers, as was the case in "The Professional" profile. The higher priced offers include such premium services as zero-rating various applications, while also offering the fastest speeds (for example, Deutsche Telekom offers 1,000Mbps which is faster than any other network in Germany).

An even larger differentiation can be found in Switzerland, as seen by the wide price spread of the box in the above chart. In Switzerland, only three MNOs have an offer meeting this profile. The most expensive offer – InOne Mobile Premium by Swisscom – offers 5G speeds of 2,000Mbps, which is much faster than the 4G+ speeds of its rivals and is also priced much higher.

MVNOs driving down costs for light users, while MNOs offer premium services to heavy users

The table below summarises Germany's ranking per profile for the lowest, median and highest prices:

	Profile 1 Web Browser (1/0/20)	**Profile 2 Grandparents** (3/150/20)	**Profile 3 Average Joe** (5/0/20)	**Profile 4 Mobile Gamer** (10/0/200)	**Profile 5 Professional** (20/250/20)	**Profile 6 Digital Nomad** (40/250/200)
Lowest price	4th	4th	6th	7th	7th	6th
Median price	2nd	5th	7th	7th	9th	9th
Highest price	2nd	3rd	6th	5th	9th	10th

*The brackets under the profiles represents minimum requirements of data (GB) / calls (minutes) / speed (Mbps)

This shows that Germany performs particularly well for the lighter user profiles, especially the first two. This is likely due to the strong presence of MVNOs driving the competition with their no frills offers targeting budget conscious consumers. Germany is the leading European nation for MVNOs together with sub-brands, accounting for roughly 20% of all mobile subscriptions.

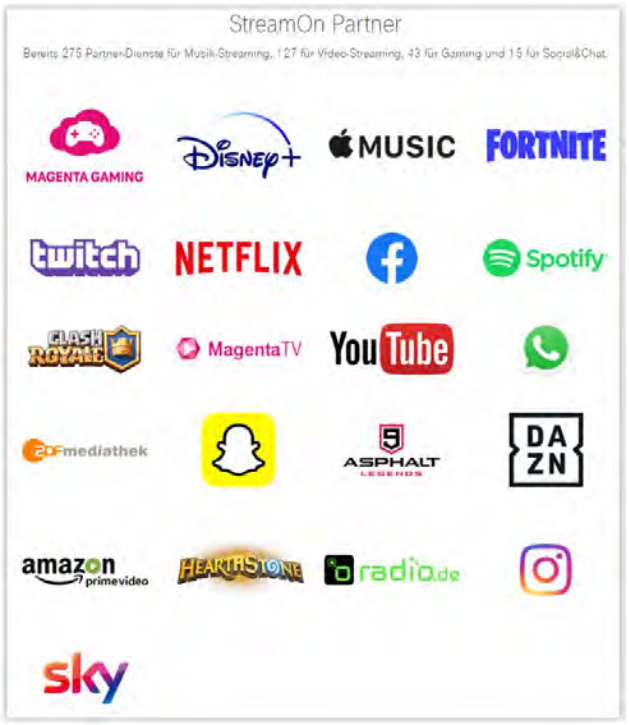
As the profiles become more representative of heavy users, Germany's offerings start to become comparatively more expensive. The primary driver behind this is the existence of premium plans. Tailored to meet the needs of heavy users, these premium plans include a variety of zero-rated services such as video, music and games together with the fastest available download speeds, while also including subscription services such as Netflix and Spotify by default. In exchange for these premium features, the price becomes somewhat more expensive, commensurate with the value of the services being offered. For example, in the profile "Digital Nomad", Deutsche Telekom of Germany places 10th. But as illustrated in the table below, it is only Deutsche Telekom that zero-rates all of video, games, music and social applications.

Highest priced operator in "Digital Nomad" (from most expensive to least)	**Zero-rated?**			
	Video	Gaming	Music	Social
Switzerland (Swisscom)	No	No	No	No
Japan (SoftBank)	Yes	No	No	Yes
Germany (Deutsche Telekom)	Yes	Yes	Yes	Yes
USA (Verizon)	Yes*	No	No	No
Sweden (Telia)	No	No	No	Yes
Spain (Vodafone)	No	No	No	No
Italy (Vodafone)	No	No	No	No
UK (EE)	Yes**	No	No	No
Finland (DNA)	No	No	No	No
Netherlands (KPN)	No	No	No	No
France (Orange)	No	No	No	No
Poland (Plus)	No	No	No	No

*Disney+, Hulu and ESPN+; **Choice between Amazon Prime or BT Sport

In fact, Deutsche Telekom is taking the lead in such a premium zero-rating strategy. Named "StreamOn," it counts 275 partner services for music streaming, 127 for video streaming, 43 for gaming and 15 for social and chat services at the time of this writing. There is a dedicated page on the Deutsche Telekom website listing all such partners[2]. Thus, while Germany has a comparatively expensive offering compared to other nations, this can be explained by the enviable catalogue of partnerships Deutsche Telekom has formed to offer zero-rated premium services to its consumers.

Moreover, when it comes to the least expensive offer for the heaviest user profile, Germany continues to rate mid-pack at sixth place overall.



Source: Deutsche Telekom website

Mobile tariffs are evolving to convert heavy data consumption into growth in ARPU

Demand for data has seen a meteoric rise over the past few years, and this rise is expected to continue with operators investing heavily in the rollout of 5G; but critically, the MNOs have not been able to turn such increased data usage into growth in ARPU. Europe, in particular, has lower ARPU levels compared to that of the United States and Japan, and as a result the performance of European providers in general has been struggling over the past few years.

Tarifica sees three main interlocking strategies MNOs are deploying to transform the growth in data consumption into higher ARPU:

- **Unlimited.** The number of operators offering unlimited data has been increasing, and this trend is only going to continue as more 5G plans are rolled out onto the market.

- **Faster.** The available download and upload speeds are ever increasing, and again this is only going to get faster as more users adopt 5G. In addition, as data becomes increasingly commonplace through unlimited offers, the speed (together with aspects such as latency and overall QoS) will become more prevalent as a differentiation factor between different tariffs.

[2] https://www.telekom.de/unterwegs/tarife-und-optionen/streamon#partner

- **Zero-rated.** There is an increasing trend for premium plans to include zero-rated services, whether that be third party applications (often seen in the West) or in-house services (a strategy more common in the Far East). Technological advancements brought to users through 5G such as eMBB (enhanced mobile broadband) and uRLLC (ultra-reliable low latency communication) can encourage video- and gaming-centric users respectively to pay a premium to meet their needs.

By combining the above three factors, operators can drive their users towards the higher end premium plans, monetising their data usage and as a result increase ARPU. Looking at Germany, Deutsche Telekom has included all three of these strategies into its high-end premium plans, with a particular emphasis on zero-rated applications by taking the number of third-party partners to a new level. Vodafone also includes a variety of zero-rated applications on their 5G ready network, although they are yet to introduce an unlimited data plan. Finally, as mentioned earlier, O2 has introduced a set of unlimited plans differentiated through speed (2Mbps, 10Mbps or maximum speeds) as opposed to through data, a first for the German market.

Sub-brands and MVNOs play an important role to drive competition

MVNOs and sub-brands are important to consider when analysing mobile markets as they address significant market segments. Typically, a given market has three or four MNOs that own their respective mobile networks and all the necessary infrastructure, along with many more providers that offer mobile services to the mass consumer market through use of the MNOs' networks. One such group of providers, the MVNOs, essentially buy access from MNOs at wholesale rates to provide their own retail services. Other low-cost providers are the sub-brands that are totally or partially owned by the respective MNOs and allow the latter to provide a different brand strategy to the primary MNO brand.

The following table demonstrates the type of operator – MNO, MVNO or sub-brand – that provides the cheapest offer per profile for each country.

	Profile 1 Web Browser (1/0/20)	**Profile 2 Grandparents** (3/150/20)	**Profile 3 Average Joe** (5/0/20)	**Profile 4 Mobile Gamer** (10/0/200)	**Profile 5 Professional** (20/250/20)	**Profile 6 Digital Nomad** (40/250/200)
Germany	MVNO	Sub-brand	MVNO	MVNO	MVNO	MVNO
France	MVNO	MVNO	MVNO	MVNO	MVNO	MNO
UK	Sub-brand	MVNO	MVNO	MNO	Sub-brand	MNO
Spain	Sub-brand	Sub-brand	Sub-brand	MNO	MVNO	MNO
Italy	MVNO	Sub-brand	Sub-brand	MVNO	Sub-brand	MNO
Poland	Sub-brand	MVNO	Sub-brand	MVNO	Sub-brand	Sub-brand
Netherlands	MVNO	MVNO	MVNO	Sub-brand	Sub-brand	Sub-brand
Switzerland	MVNO	MVNO	MVNO	MVNO	Sub-brand	MNO
Sweden	Sub-brand	MVNO	MVNO	MVNO	MVNO	Sub-brand
Finland	Sub-brand	MNO	MNO	Sub-brand	MNO	MNO
USA	MVNO	MVNO	MVNO	Sub-brand	Sub-brand	Sub-brand
Japan	MVNO	MNO	MVNO	Sub-brand	MNO	MNO

*The brackets under the profiles represents minimum requirements of data (GB) / calls (minutes) / speed (Mbps)

As noted, many of the cheapest offers are provided either by an MVNO or a sub-brand, emphasising their importance in each market. By only looking at the MNOs, this could potentially result in a skewed picture concentrating only on higher end, premium offers.

Many sub-brands and MVNOs offer lower data caps and download speeds

The table below illustrates the number of MVNOs and sub-brands that provide an offer that meets the criteria of a given profile (out of the providers researched for this report). As noted, based on number of competitors, the German market is one of the most competitive (along with Sweden).

	Profile 1 Web Browser (1/0/20)	**Profile 2 Grandparents** (3/150/20)	**Profile 3 Average Joe** (5/0/20)	**Profile 4 Mobile Gamer** (10/0/200)	**Profile 5 Professional** (20/250/20)	**Profile 6 Digital Nomad** (40/250/200)
Germany	8	8	8	3	8	2
France	5	5	5	5	5	5
UK	7	7	7	2	7	2
Spain	6	6	6	0	6	0
Italy	6	6	6	1	6	1
Poland	7	7	7	3	7	2
Netherlands	7	7	7	2	2	1
Switzerland	5	5	5	2	2	0
Sweden	8	8	8	2	8	2
Finland	1	0	1	1	0	0
USA	6	6	6	1	6	1
Japan	5	2	5	4	0	0
Total	**71**	**67**	**71**	**26**	**57**	**16**

*The brackets under the profiles represents minimum requirements of data (GB) / calls (minutes) / speed (Mbps)

Virtually all the MVNOs and sub-brands in this report have offers meeting the requirements for the first three profiles of "The Web Browser," "Grandparents" and "The Average Joe." However, there is a significant drop in the number of qualifying offers for Profiles 4 (Mobile Gamer) and 6 (Digital Nomad), the two profiles that have a speed requirement of 200Mbps or above. Even if the MNO's network is capable of speeds of over 200Mbps, in many cases the MVNOs and sub-brands only offer lower speeds (of 20Mbps, for example). This largely comes down to a strategic decision, whereby most sub-brands and MVNOs target the budget conscious, low-cost market where there will always be a certain amount of need; there will always be consumers looking for a simple, no frills and inexpensive plan, even if the quality (in this case, speed) is not premium. The same can be said for the data allowance included in these tariffs, where realistically the typical user would only require a few GBs per month as opposed to tens of GBs. From an MNO's perspective, it remains in its interest to maintain a high-quality, premium brand image for a marginal fee, especially for the incumbents. Moreover, given the greater allowances and superior performance, such marginal fees are both appropriate and necessary.

Germany, the European leader for MVNO subscriptions

In Germany, sub-brand Blau provides the cheapest offer for the “Grandparents” profile, while MVNOs provide the cheapest offer for the remaining five. The chart below shows the cheapest plan from an MNO, compared to the cheapest offer overall (i.e. including sub-brands and MVNOs) for each of the six profiles. The difference in pricing becomes typically greater as the plans start to include more data and/or faster download speeds.



It should be noted that MVNOs and sub-brands are of particular importance in Germany, given that combined they account for roughly 20% of all mobile subscriptions. This makes Germany the largest MVNO sector within Europe, and one of the most significant in the world. In 2014, when the merger between Telefonica and E-Plus took place, it was mandated by the competition authorities that 30% of network capacity be made available to MVNOs. As a result, the MVNO sector grew rapidly in the first few years after the merger and has now consolidated into a significant part of the market.

In conclusion, mobile services in Germany are set at fair prices that are relatively comparable with those of its peers. In fact, for the light user profiles, the MNOs, MVNOs and sub-brands all provide attractive offers with a healthy state of competition with all prices close to each other. For the heavier user profiles, at first sight Germany may seem relatively expensive. However, this is due to the differentiation strategy deployed by the MNOs, and in particular Deutsche Telekom, whereby premium services through partnerships are offered on a scale which does not exist in the other countries in exchange for the higher price.

Appendix

General Rules and notes on the data collection methodology

Profile design

The profiles were designed to capture a large segment of mobile data consumers in mature markets. The speed and data thresholds were designed by Tarifica's Analyst and Data Science teams. More specifically, the Data Science team ran an analysis of Tarifica's mobile plan database to identify the most up-to-date data/speed/minute plan allowance clusters (i.e., based on a wide survey of MNO/MVNO/sub-brand advertised plan data, the teams determined the average allowances for minutes, download speed and data for use in the profile design).

Data collection

- All plan data was collected during August 2020.
- All information was gathered from the websites of the selected operators.
- If an operator does not offer a specific type of service, it was not included in that profile.
- All value-added taxes (VATs) and other national taxes are included in the prices used in the report. Regional and local taxes are excluded from the prices.
- Promotional prices are not considered for profile costs unless the plan appears to be permanently "on promotion."
- Below-the-line offers, or plans (i.e., those that are negotiated, as opposed to advertised), are not considered in this study.
- Plans were qualified for the two download speed thresholds (20Mbps & 200Mbps) using published information on the website or, if unavailable, using reliable third-party sources. Nomenclature identifiers for speed (4G, 4G+, LTE, 5G) were recorded, but not considered as consistent data points as the underlying speed they represent differs across operators and markets.

Additional notes on select countries with relatively unique attributes

Italy: Monthly prices differ depending on which network the consumer is switching from (the prices are set lower if switching from certain competitors). Tarifica has taken the least expensive offer available in such cases.

Japan: Many Japanese sub-brands and MVNOs have a paid option of "unlimited 10-minute calls", meaning that the subscriber can make any number of calls of under 10 minutes for no additional fee, but will be charged after 10 minutes for any call. Tarifica has not included this type of option as meeting the requirements of 150 and 250 calling minutes (Profiles 2, 5 and 6).

United States: The sales tax in the U.S. varies from state to state. Many consumers in the U.S. purchase multi-line "family plans" to achieve better pricing. The result is that single line plans often look more expensive than the average consumer pays in practice. The 5G network of T-Mobile/Sprint is considered to have slower download speeds than Verizon's and AT&T's networks.

Finland: There is only one sub-brand (Moi from DNA) and one MVNO (Globetel) in Finland. Each of these providers often falls short of the profile requirements in this study. Moi's data and download speeds are sufficient, but they place a 4 EUR limit on calling costs, which prevents the plans from meeting the profile minute thresholds in Profiles 2, 5 and 6. Conversely, Globetel provides more substantial minutes (300), but their data speeds are throttled to a mere 4 Mbps — even in unlimited data packages. This means that Globetel does not qualify for any of the six profiles defined in this report.

Box Charts

A box chart is a useful way to graphically depict groups of numerical data through their quartiles. Box charts are useful when it is necessary to describe the values as they spread across the entire range.

The middle line of the box represents the median or middle number. The x in the box represents the mean. The median divides the data set into a bottom half and a top half. The bottom line of the box represents the median of the bottom half or 1st quartile. The top line of the box represents the median of the top half or 3rd quartile. The "whiskers" extend from the ends of the box to the minimum value and maximum value. Any dots lying outside of the whiskers are outliers. A data point is considered an outlier if it exceeds a distance of 1.5 times the IQR (interquartile range) below the 1st quartile or 1.5 times the IQR above the 3rd quartile, where the IQR is defined as the distance between the 1st quartile and the 3rd quartile.

Given that employing only the highest, lowest, and median values does not tell the full story, it is often useful to display the data in a way that reveals more about the distribution of values, which is the reason why the box chart approach was used in this study. Box charts allow the reader to see the spread of the cheapest price from each provider within each country.

Country selection and PPP (Purchasing Power Parity)

Tarifica is aware that some price comparison reports apply PPP, or purchasing power parity, to the prices. This can be a useful metric when comparing countries, but the real benefit of using PPP is when there are large discrepancies between the economies involved. If this was a comparison of all countries in Europe for example, then there is obviously a large difference between the likes of Moldova, Ukraine and Albania (2019 GDP per capita of $7,536, $9,683 and $14,143 in international dollars respectively) compared to the likes of Germany, UK and France (2019 GDP per capita $54,984, $47,042, and $47,113 in international dollars respectively).

The objective of this report is to provide a clear-cut comparison of the actual costs paid by consumers for mobile service across the selected countries. In this evaluation, transparency was prioritized – the goal being that both the methodology employed, and the results of the study be easily understandable by the widest possible audience. Since the countries selected are leading industrial economies that are quite similar to Germany the application of PPP had a minimal impact on the overall positioning of Germany but, if applied,

this factor would have to be explained to the readers and the findings of the study would risk being obscured as the biproduct of this factor (rather than the underlying cost of mobile service in these countries). By avoiding the use of PPP, this report becomes more accessible and understandable to a wider audience, providing comparisons of the current market "as is." For these reasons, PPP was not applied in the primary report.

For readers interested in reviewing the results of this study with PPP applied, these are included in a separate spreadsheet that accompanies the study.

List of providers analysed in this study

MNOs

Germany	Deutsche Telekom	O2	Vodafone	
France	Orange	SFR	Bouygues Telecom	Free Mobile
UK	EE	Three	O2	Vodafone
Spain	Movistar	Orange	Vodafone	Yoigo
Italy	TIM	WindTre	Vodafone	Iliad
Poland	T-Mobile	Orange	Play	Plus
The Netherlands	T-Mobile	Vodafone	KPN	
Switzerland	Salt Mobile	Sunrise	Swisscom	
Sweden	Telia	Tele2	Telenor	Tre
Finland	Telia	Elisa	DNA	
USA	AT&T	Verizon	T-Mobile	
Japan	NT Docomo	au by KDDI	Softbank Mobile	Rakuten Mobile

Sub-brands

Germany	Congstar	Blau	Otelo		
France	Sosh	RED by SFR			
UK	BT Mobile	Smarty	GiffGaff	Voxi	
Spain	Tuenti	Simyo	Lowi		
Italy	Very Mobile	Ho Mobile	Kena Mobile		
Poland	Nju Mobile	Heyah	Virgin Mobile	Plush Bezlimitu	
Netherlands	Tele2	Ben	Hollandsnieuwe	Simpel	
Switzerland	Yallo	Wingo			
Sweden	Halebop	Fello	Comviq	Vimla	Hallon
Finland	Moi				
USA	Cricket Wireless	Total Wireless	Metro by T-Mobile		
Japan	UQ Wimax Mobile	Y! Mobile			

MVNOs

Germany	1&1 Drillisch	LIDL	Mobilcom-Debitel	Aldi Talk	Klarmobil
France	LaPoste Mobile	NRJ Mobile	Prixtel		
UK	Tesco Mobile	Virgin Mobile	Talk Mobile		
Spain	Digi Mobil	Lebara	Euskatel		
Italy	PosteMobile	LycaMobile	Tiscali		
Poland	Lajt Mobile	Otvarta	Premium Mobile		
Netherlands	Simpel	YouFone	Budget Mobiel		
Switzerland	Coop Mobile	M-Budget	Lebara		
Sweden	ChiliMobil	Penny	MyBeat		
Finland	Globetel				
USA	Mint Mobile	Boost Mobile	Straight Talk Wireless		
Japan	LINE Mobile	Mineo	OCN Mobile NTT		

Zurück zu Corporate News

22.05.2021

Telefónica Deutschland und 1&1 Drillisch schließen National Roaming Agreement ab

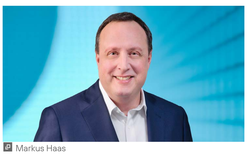
teilen tweet teilen teilen

Telefónica Deutschland *und 1&1 Drillisch haben ihre künftige Zusammenarbeit in einem* ***National Roaming Agreement*** *(NRA) langfristig geregelt und am 21. Mai 2021 einen entsprechenden Vertrag unterzeichnet. Die von* ***1&1 Drillisch*** *initiierten noch laufenden Price Review-Verfahren werden als Teil der Gesamteinigung mit dem Vertragsschluss nicht weiter verfolgt.*



National Roaming-Dienste umfassen die verfügbare 2G/3G/4G-Netzabdeckung

Mit dem Vertragsschluss setzen die Unternehmen ihre **langfristige Partnerschaft** wie geplant auf eine neue vertragliche Basis. Mit dem NRA sichert sich Telefónica Deutschland langfristig werthaltige Umsatzströme.



Markus Haas

„Die langfristig angelegte Fortsetzung unserer Partnerschaft über das nun wie geplant unterzeichnete National Roaming-Abkommen sorgt für Planungssicherheit. Mit den ***signifikanten Erlösen*** *aus dem Abkommen werden wir unser O_2 Netz weiter stärken und unseren* ***Ausbau*** *nochmals* ***beschleunigen****. Die Vereinbarung stellt zudem sicher, dass sich unsere Netz-Investitionen in ländlichen Gebieten deutlich schneller als bislang geplant amortisieren",* sagt Telefónica Deutschland CEO **Markus Haas**.

Im NRA sind die kommerziellen Eckpunkte des Telefónica Deutschland NRA-Angebots, das 1&1 Drillisch am 15. Februar 2021 verbindlich angenommen hatte, erfolgreich umgesetzt worden.

- Das NRA hat eine anfängliche **Laufzeit** von fünf Jahren, rückwirkend ab 1. Juli 2020, und kann zweimal verlängert werden. Zunächst hat 1&1 Drillisch eine Option zur Verlängerung bis Mitte 2029, für die Zeit danach ist eine weitere Verlängerung im Verhandlungswege um bis zu 5 Jahre möglich.
- Die **kommerziellen Bedingungen** der anfänglichen Vertragsperiode sind unter dem erwartet signifikanten Wachstum des Mobilfunkverkehrs im Netz von Telefónica Deutschland definiert. Wie in den Fusionsauflagen festgelegt, leiten sich die Preisstrukturen des NRA aus dem MBA MVNO-Vertrag ab; im Wesentlichen eine Kombination aus Stückpreisen und vorab festgelegten Abnahmevolumina. 1&1 Drillisch kann die Abnahmevolumina künftig mehrmals im Jahr in vertraglich definierten Grenzen reduzieren oder erhöhen. Ein Preisüberprüfungsmechanismus kann einmal im Jahr von 1&1 Drillisch initiiert werden.
- Das National Roaming umfasst die verfügbare **2G-/3G-/4G-Netzabdeckung**, während MBA MVNO-Leistungen unverändert die verfügbare 2G-/3G-/4G-/5G-Netzabdeckung von Telefónica Deutschland beinhalten. Ab dem 01.01.2026 gelten Zugangsbeschränkungen zum 4G-Mobilfunknetz der Telefónica Deutschland in vertraglich festgelegten Gebieten.
- Nach Abschluss eines vertraglich festgelegten Zeitraums, in dem die 1&1 Drillisch Bestandskunden auf das 1&1 Drillisch Netz migriert werden, erfolgt die 5G-Versorgung dieser Kunden ausschließlich über das 5G-Netz von 1&1 Drillisch.
- Bis zum Abschluss der Bestandskundenmigration von 1&1 Drillisch laufen die National Roaming- und MBA MVNO-Dienste parallel. Für beide Dienste gelten die im NRA festgelegten kommerziellen Bedingungen.

Über weitere Details des NRA haben Telefónica Deutschland und 1&1 Drillisch Stillschweigen vereinbart.

Telefónica Deutschland **bestätigt den Ausblick** für das Geschäftsjahr 2021 und die mittelfristige Prognose.

teilen tweet teilen teilen

Von: Katja Hauß



Katja Hauß ist Pressesprecherin für Regulierungs- und Rechtsthemen sowie für den Customer Service. Sie ist seit 2005 im Bereich Corporate Communications von Telefónica Deutschland tätig. Dort hat sie zuerst in der internen Kommunikation verschiedene Kanäle verantwortet und anschließend in der Pressestelle große Kommunikationsprojekte wie den Börsengang, den Zusammenschluss mit E-Plus oder die Frequenzauktion 2019 maßgeblich mitgestaltet.

Schlagworte: #Netz, #Unternehmen

Mehr zum Thema:

- Telefónica / O_2: Erster deutscher Netzbetreiber mit Open RAN im Livebetrieb
- Versorgungsauflage: Telefónica / O_2 versorgt rund 7 Millionen Menschen zusätzlich mit 4G
- Premium-Netzqualität: connect Netztest zeichnet O_2 Netz erstmals mit Note „sehr gut" aus

Telefónica News per E-Mail

Neuigkeiten rund um unser Unternehmen, unsere Kernmarke O_2 sowie weitere unserer Marken und den Themen Digitalisierung und Telekommunikation.

Jetzt kostenfrei anmelden!

Ähnliche Themen:



23.08.2021

DIE WELT-Interview mit CEO Markus Haas und Alexander Sixt:

„Beim autonomen Fahren läuft künftig ein großer Teil über 5G"

Was kann die Mobilfunkbranche für die Automobilindustrie und künftige Geschäftsmodelle tun? Welche Bedeutung haben flächendeckende 5G-Netze für das autonome ...



15.06.2021

Der Telefónica TecTalk:

CEO Markus Haas trifft Dr. Stefan Oschmann

Plattformunternehmen und Unternehmen mit digitalem Geschäftsmodell stehen auf der Gewinnerseite der vergangenen Monate. Allerdings kommen viele Erfolgsmodell...



15.02.2021

National Roaming:

Telefónica Deutschland etabliert langfristige Partnerschaft mit 1&1 Drillisch

1&1 Drillisch hat heute das National Roaming-Angebot von Telefónica Deutschland vom 5. Februar 2021 verbindlich angenommen. Die Unternehmen etablieren ihre l...

© Telefónica Germany GmbH & Co. OHG



DIALOG CONSULT / VATM

23. TK-Marktanalyse Deutschland 2021

Ergebnisse einer Befragung der Mitglieds-unternehmen im Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V. im dritten Quartal 2021

DIALOG CONSULT GMBH

vatm
Wettbewerb verbindet

Inhalt

Kapitel I.
Gesamtmarkt für Telekommunikationsdienste

Seite

Gesamtmarkt für Telekommunikationsdienste nach Wettbewerbsgruppen und Netztypen 4
Teilmärkte für Telekommunikationsdienste nach Festnetze und Mobilfunknetze 5
Markt für Telekommunikationsdienste nach Kundengruppen 6
Entwicklung der Teilmärkte für Telekommunikationsdienste 7
Von Festnetz-, Mobilfunk- und OTT-Anschlüssen abgehende Sprachverbindungsminuten 8
Investitionen in Telekommunikationssachanlagen 9

Kapitel II.
Festnetzmarkt

Breitbandanschlüsse nach Netztechnologie 11
Breitband-Kunden nach Unternehmen 12
Angebot und Nachfrage echter Glasfaseranschlüsse (FTTB/H) 13
Angebot und Nachfrage echter Glasfaseranschlüsse (FTTB/H) differenziert nach Anbietergruppen 14
Angebot und Nachfrage von Breitbandkabelanschlüssen mit DOCSIS 3.1-Technik 15
Gesamtangebot und -nachfrage von gigabitfähigen Festnetzanschlüssen 16

Seite

Versorgungslage bei gigabitfähigen Anschlüssen Ende 2021 17
Verteilung aller Breitband-Anschlüsse nach Downstream-Bandbreite 18
Volumenentwicklung Breitband-Internetverkehr Festnetze 19

Kapitel III.
Mobilfunkmarkt

Zahl der aktiven SIM-Karten nach Mobilfunknetzbetreibern 21
Struktur der SIM-Karten nach Kartentyp und Netzgenerationen 22
Struktur der Mobilfunkumsätze 23
Volumenentwicklung Datenverkehr aus Mobilfunknetzen 24

Kapitel IV.
Markt für Mehrwertdienste

Umsätze mit Service-Rufnummern 26
Wettbewerber-Umsätze mit Service-Rufnummern nach Rufnummerngasse 27
Wettbewerber-Minuten mit Service-Rufnummern nach Rufnummerntyp 28

Kapitel I.

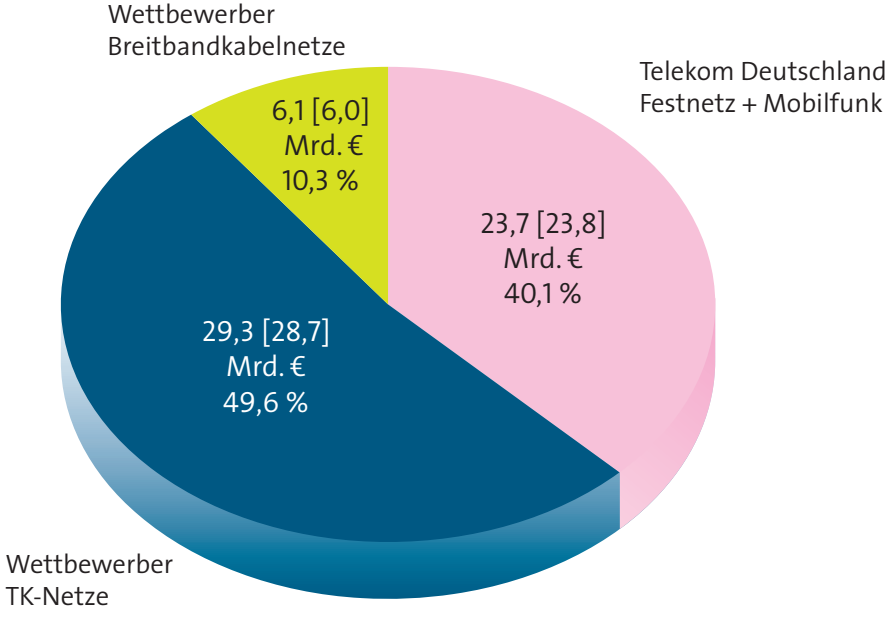
Gesamtmarkt für Telekommunikationsdienste

2021 steigen die Umsätze mit TK-Diensten wie im Vorjahr nominal um 1 Prozent – Der Umsatz der Telekom-Wettbewerber wächst um 0,7 Milliarden Euro und damit 2 Prozent



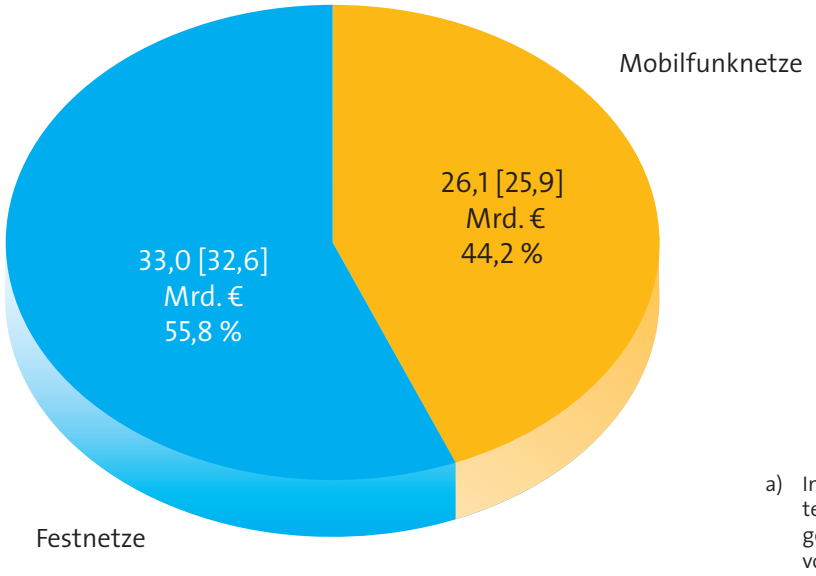
Abb. 1: Gesamtmarkt für Telekommunikationsdienste[a]
(Außenumsätze, Schätzung für 2021)

Gesamtmarkt nach Wettbewerbsgruppen



100 % = 59,1 [58,5] Mrd. €

Gesamtmarkt nach Netztypen



100 % = 59,1 [58,5] Mrd. €

a) Inkl. Sprach- und Internetdienste, Datendienste, Interconnection, Mietleitungen, Inhalte, Endgeräte und Verteilung von TV-Inhalten, die von Netzbetreibern und deren Vertriebspartnern abgesetzt werden. Angaben in eckigen Klammern geben die entsprechenden absoluten Umsätze im Vorjahr an.

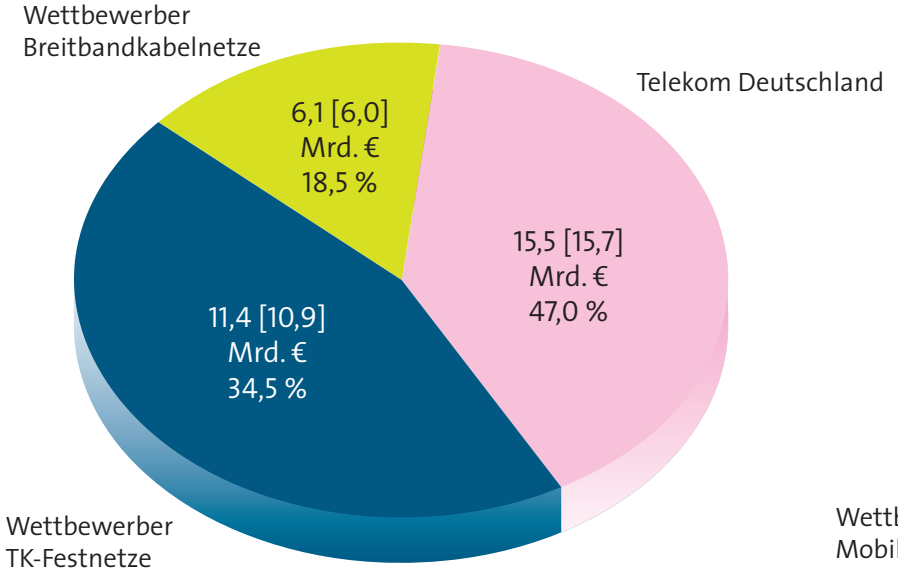
Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Die Wettbewerber legen 2021 beim Umsatz sowohl im Teilmarkt Festnetze als auch im Teilmarkt Mobilfunknetze leicht zu



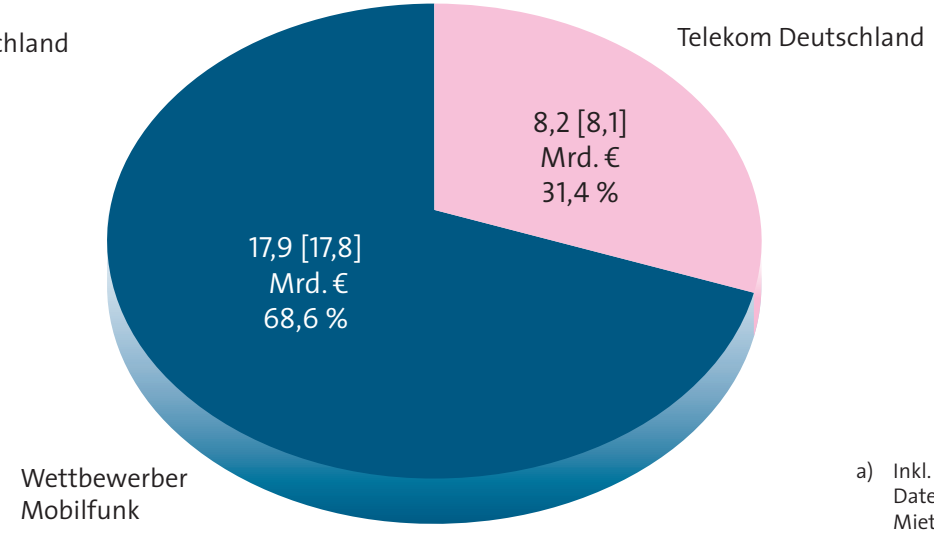
Abb. 2: Teilmärkte für Telekommunikationsdienste[a]
(Außenumsätze, Schätzung für 2021)

Teilmarkt Festnetze



100 % = 33,0 [32,6] Mrd. €

Teilmarkt Mobilfunknetze



100 % = 26,1 [25,9] Mrd. €

a) Inkl. Sprach- und Internetdienste, Datendienste, Interconnection, Mietleitungen, Inhalte, Endgeräte und Verteilung von TV-Inhalten, die von Netzbetreibern und deren Vertriebspartnern abgesetzt werden. Angaben in eckigen Klammern geben die entsprechenden absoluten Umsätze im Vorjahr an.

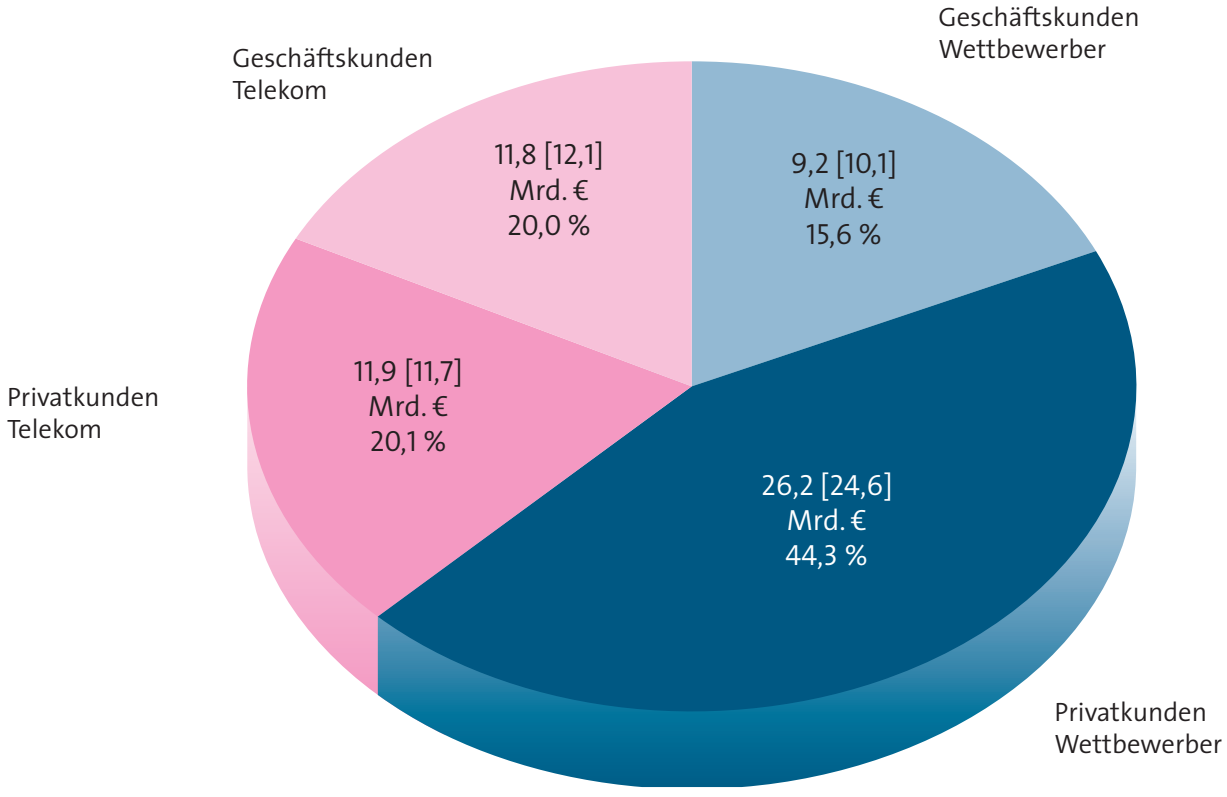
Gesamtmarkt 59,1 [58,5] Mrd. €

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Der harte Kampf um Geschäftskunden lässt 2021 in diesem Teilmarkt die Umsätze der Telekom leicht, der Wettbewerber deutlicher schrumpfen – Bei Privatkunden legen die alternativen Anbieter zu



Abb. 3: Markt für Telekommunikationsdienste nach Kundengruppen[a]
(Außenumsätze, Schätzung)



100 % = 59,1 [58,5] Mrd. €

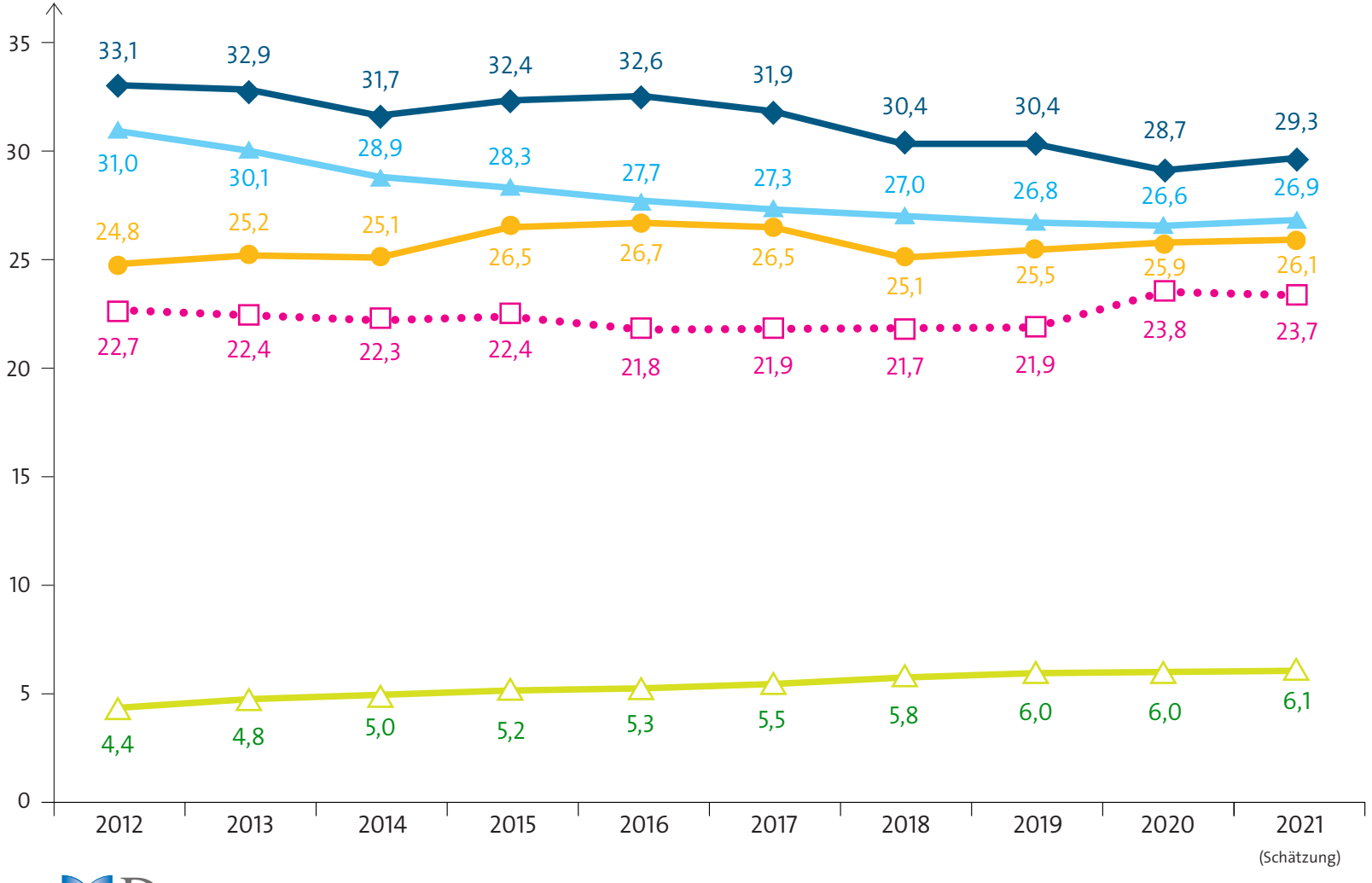
a) Inkl. Sprach- und Internetdienste, Datendienste, Interconnection, Mietleitungen, Inhalte, Endgeräte und Verteilung von TV-Inhalten, die von Netzbetreibern und deren Vertriebspartnern abgesetzt werden.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Die Festnetzumsätze steigen erstmals seit 2016 wieder



Abb. 4: Entwicklung der Teilmärkte für Telekommunikationsdienste[a]
(Außenumsätze in Mrd. €)



TK-Netze Wettbewerber ohne Breitbandkabelnetze
TK-Festnetze ohne BK
Mobilfunknetze gesamt
Telekom Deutschland gesamt
BK-Netze Wettbewerber

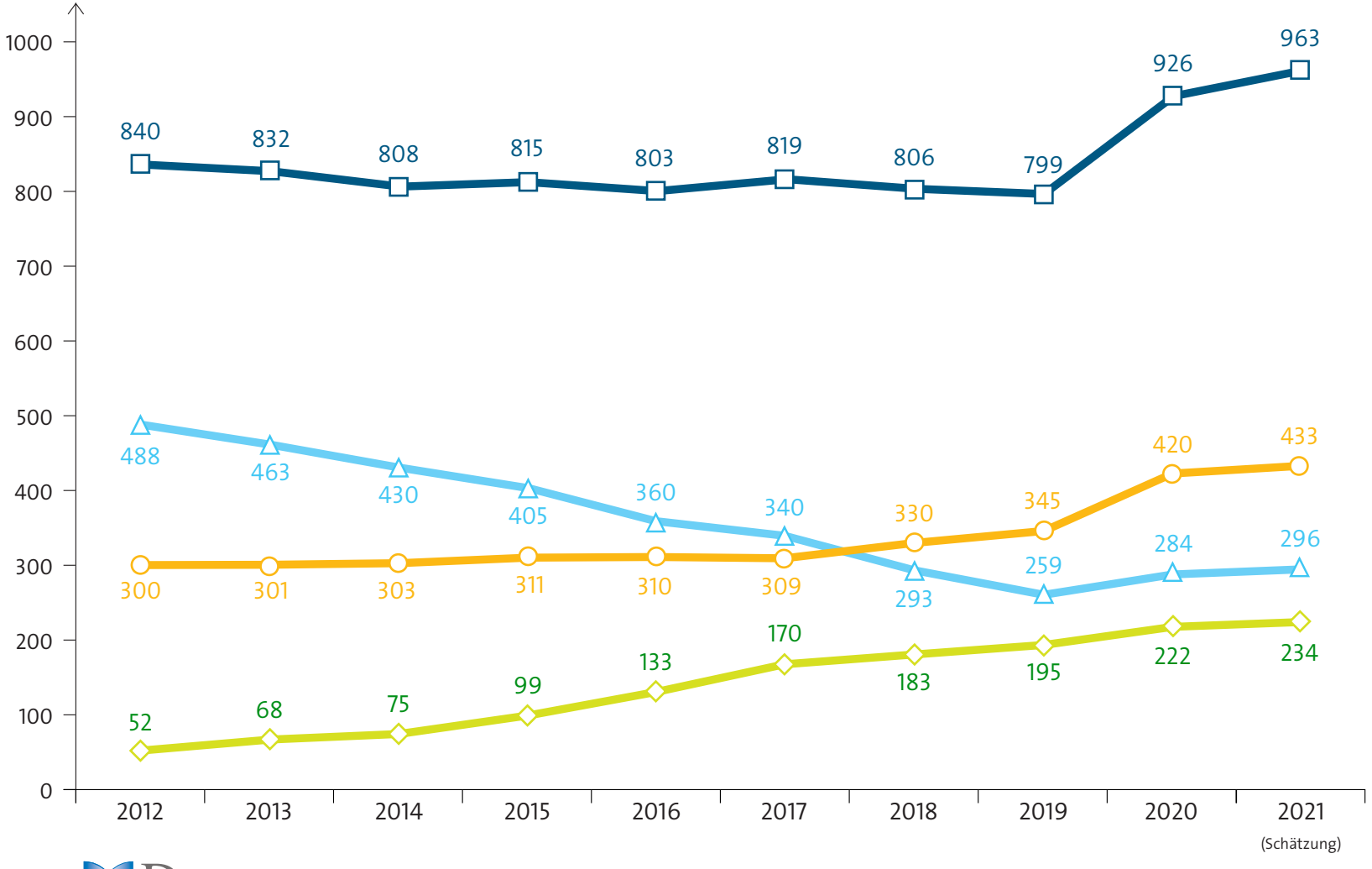
a) Inkl. Sprach- und Internetdienste, Datendienste, Interconnection, Mietleitungen, Inhalte, Endgeräte und Verteilung von TV-Inhalten, die von Netzbetreibern und deren Vertriebspartnern abgesetzt werden. Werte 2018 bis 2020 sind aufgrund der Umstellung der Rechnungslegung nach den Verlautbarungen des IASB nicht direkt mit den Werten der Jahre 2011 bis 2017 vergleichbar.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

In Deutschland wird 2021 noch mehr telefoniert als im Startjahr der Pandemie 2020 – Der Anstieg fällt aber schwächer aus als im Vorjahr



Abb. 5: Von Festnetz-, Mobilfunk- und OTT-Anschlüssen abgehende Sprachverbindungsminuten
(Mio. Min. pro Tag)



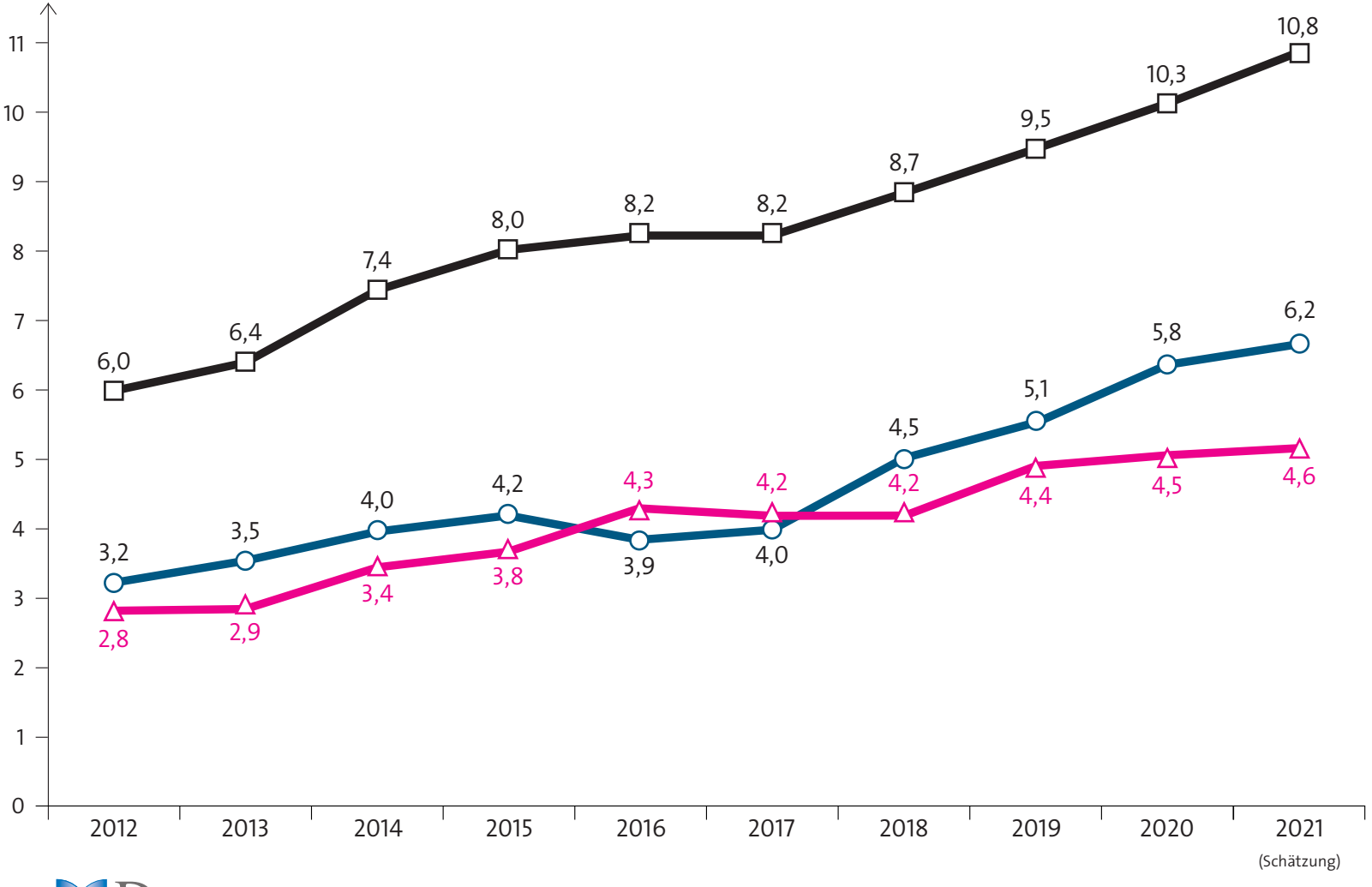
a) OTT-Verkehr = Geschätzte Verbindungsminuten, die nicht über einen Anschlussnetzbetreiber abgerechnet werden (OTT = Over-the-Top wie WhatsApp, Skype, FaceTime und viele mehr). Rückwirkend neue Berechnung.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Die Investitionen in Telekommunikationssachanlagen wachsen 2021 weiter eindrucksvoll – Hierzu tragen die Wettbewerber mit 57 Prozent deutlich mehr bei als die Telekom



Abb. 6: Investitionen in Telekommunikationssachanlagen
(in Mrd. €)



a) Rückgang z.T. durch ab Q3/2019 geänderte Bilanzierung von staatlichen Zuwendungen bei Projekten im Bereich Breitbandausbau.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

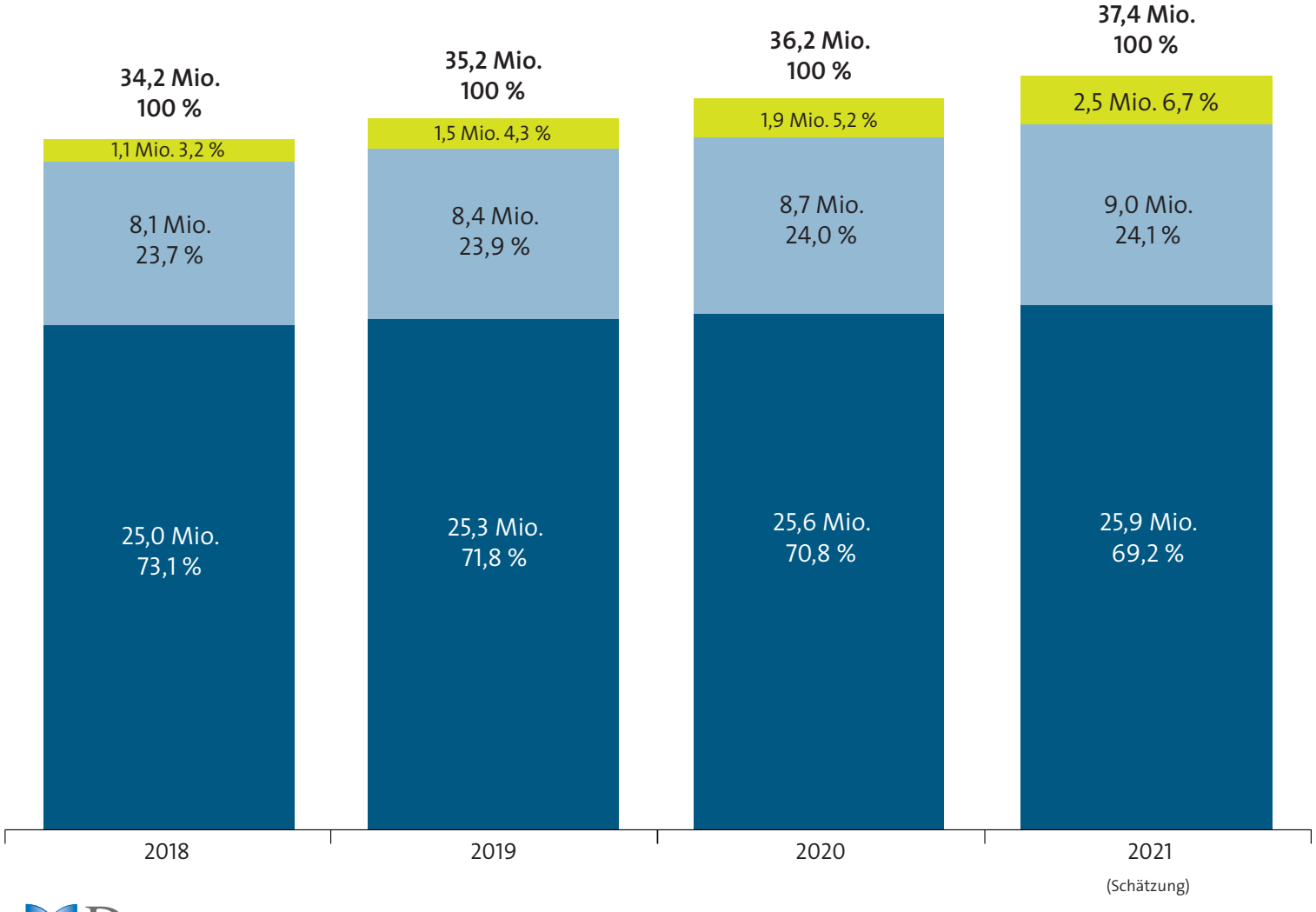
Kapitel II.

Festnetzmarkt

Von den 1,2 Millionen 2021 zusätzlich vermarkteten Breitbandanschlüssen entfallen mittlerweile 50 Prozent auf Glaserfaser



Abb. 7: Breitbandanschlüsse nach Netztechnologie[a]



a) Unter 50 Tsd. Anschlüsse entfallen in jedem Jahr auf andere Anschlusstypen wie Satellit oder Powerline. Sie werden nicht visualisiert, aber in der Gesamtzahl berücksichtigt.

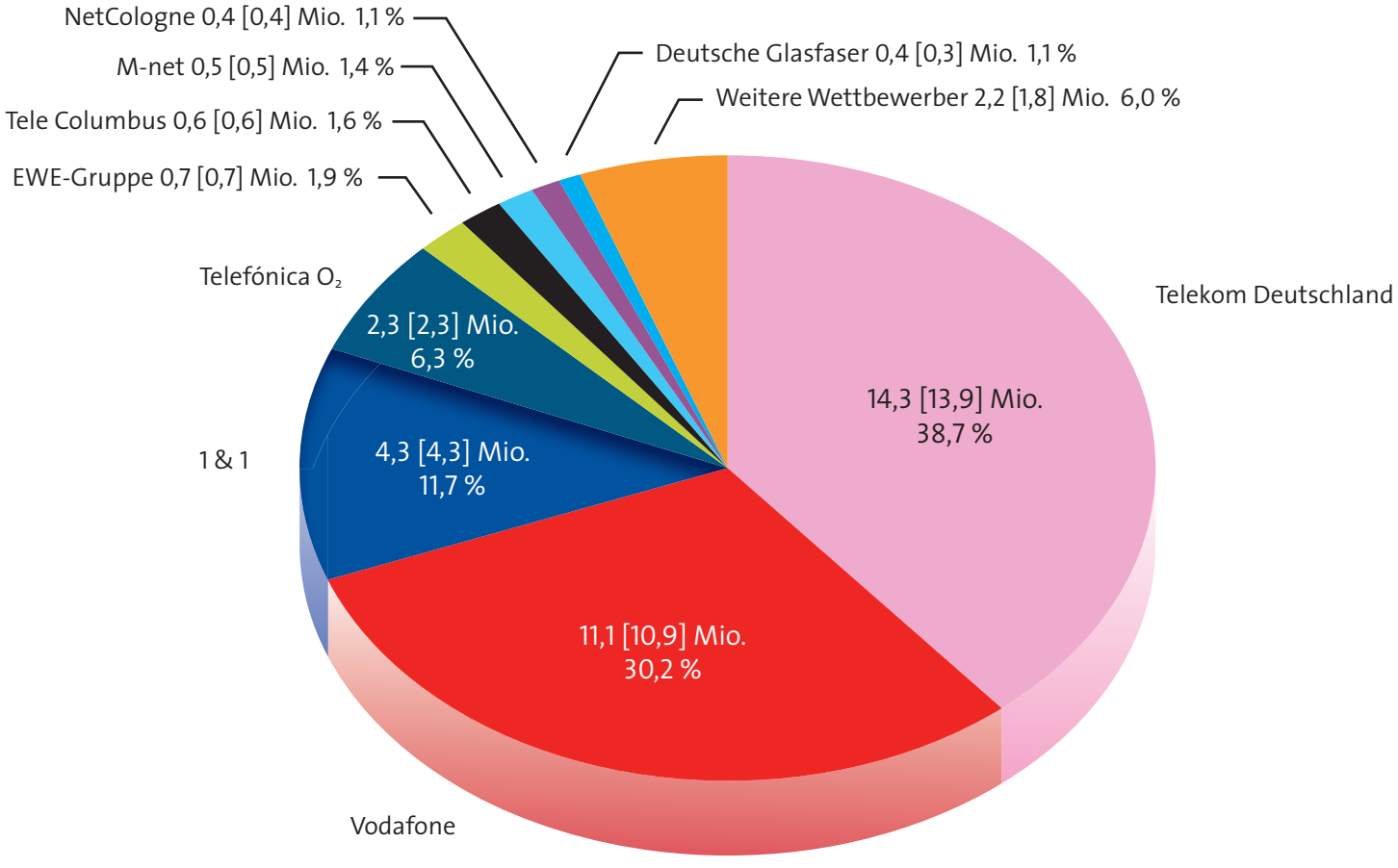
b) Ohne reine FTTB-Telefon- bzw. -TV-Anschlüsse.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Von Mitte 2020 bis Mitte 2021 verzeichnen Telekom, Vodafone, Deutsche Glasfaser und kleinere regionale Anbieter einen Zuwachs bei den Breitbandkunden



Abb. 8: Breitbandkunden nach Unternehmen
(Stand 30.06.2021)



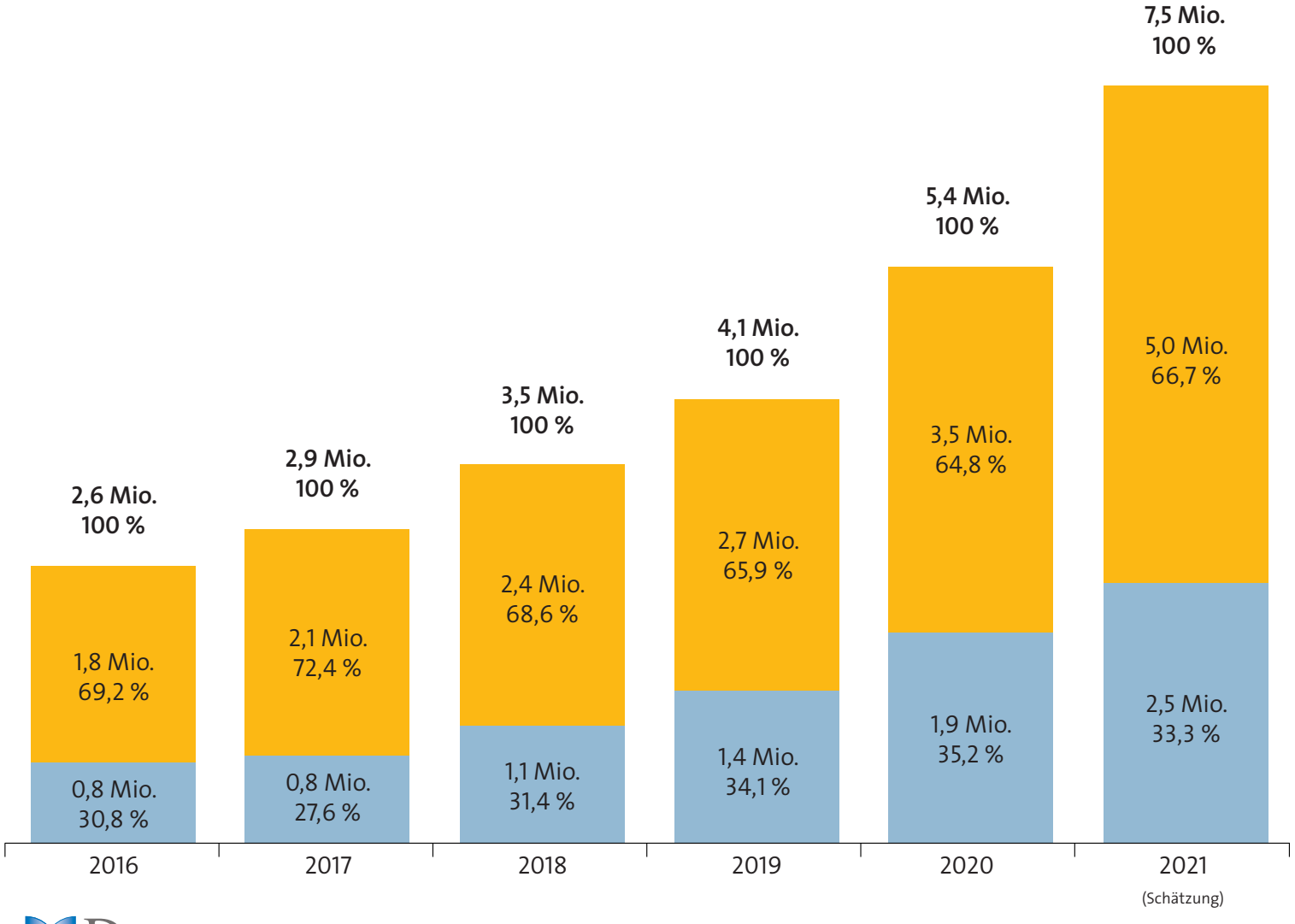
100 % = 36,8 [35,7] Mio.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Angebot und Nachfrage bei Glasfaseranschlüssen wachsen 2021 so stark wie noch nie zuvor – Ende 2021 sind in Deutschland 7,5 Millionen FTTB/H-Anschlüsse betriebsbereit



Abb. 9: Angebot und Nachfrage echter Glasfaseranschlüsse (FTTB/H)[a]



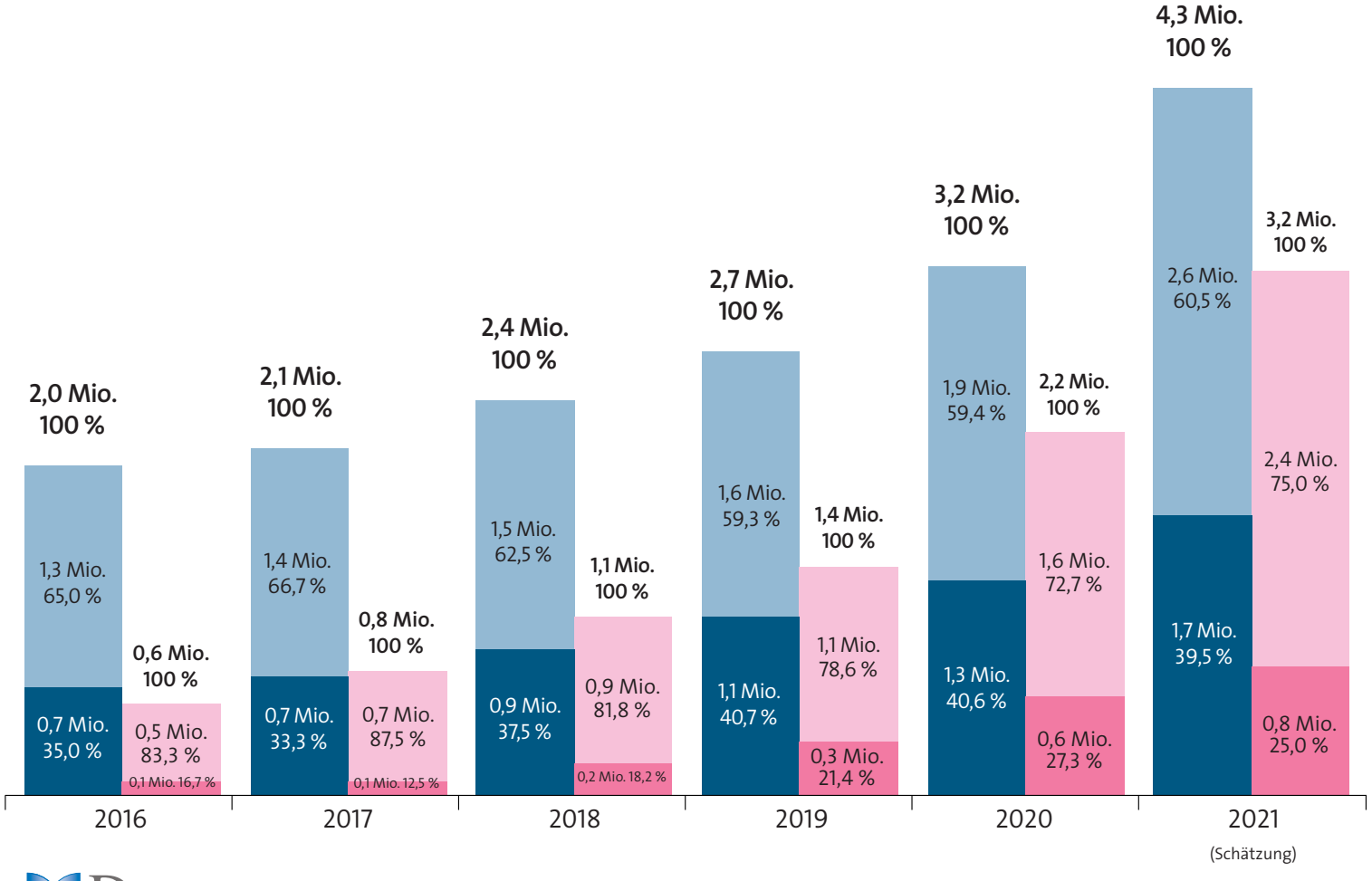
a) Jeweils zum Jahresende.
FTTB = Fiber-to-the-Building.
FTTH = Fiber-to-the-Home.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Die Telekom-Wettbewerber können 2021 bei FTTB/H-Anschlüssen ihren hohen Kundenmarktanteil behaupten – Die Take-up-Rate ist bei der Telekom und den Wettbewerbern ausbaufähig



Abb. 10: Angebot und Nachfrage echter Glasfaseranschlüsse (FTTB/H)[a] differenziert nach Anbietergruppen



- Wettbewerber verfügbare nicht aktive Anschlüsse[b]
- Telekom verfügbare nicht aktive Anschlüsse[c]
- Wettbewerber aktive Anschlüsse
- Telekom aktive Anschlüsse

a) FTTB = Fiber-to-the-Building
FTTH = Fiber-to-the-Home

b) Die Zahlen der nicht aktiven Wettbewerber-Anschlüsse wurden bereits um Doppelnennungen reduziert, soweit diese erkennbar waren

c) Gemäß Veröffentlichungen der Telekom Deutschland. Die Zahlen enthalten Anschlüsse, die auch in Kooperation mit Wettbewerbern erstellt und angeboten werden

DIALOG CONSULT GMBH

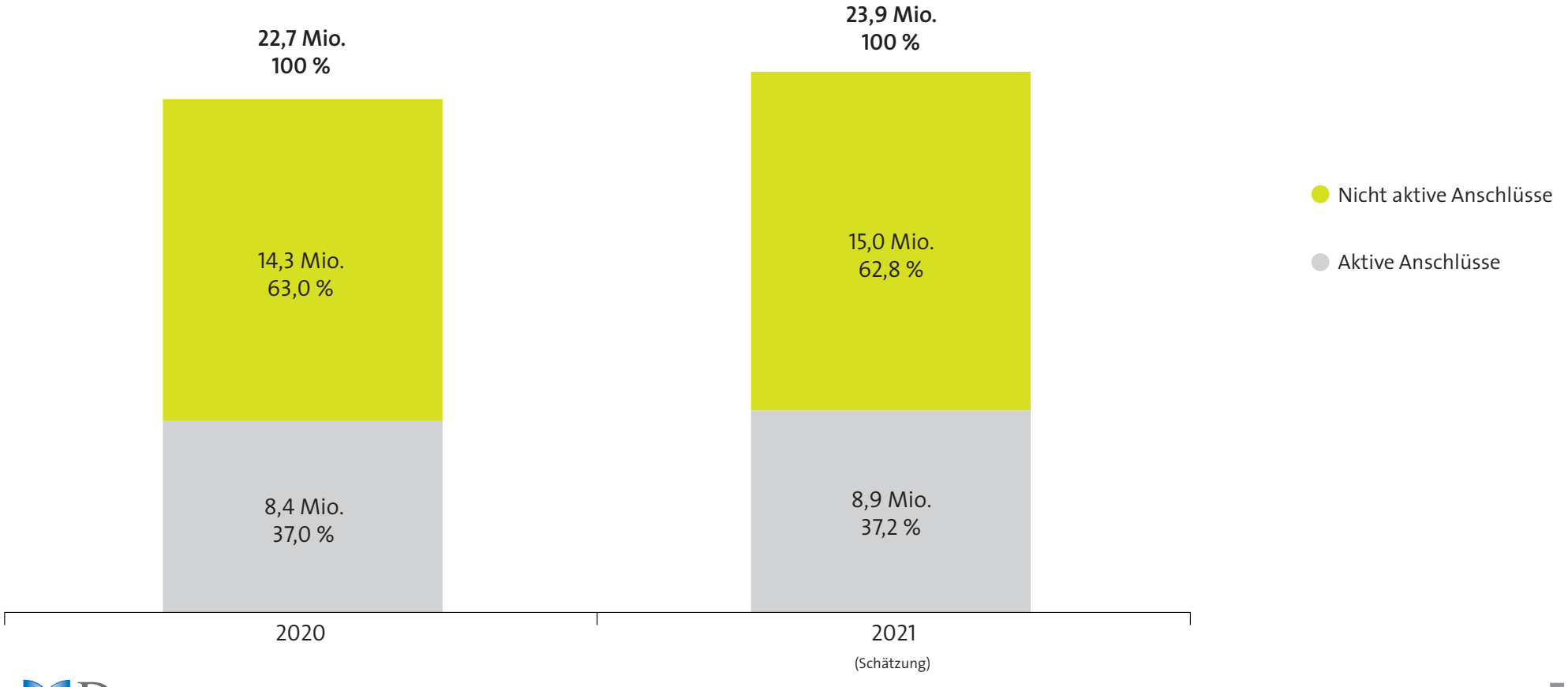
Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

vatm Wettbewerb verbindet

Die Zahl der verfügbaren Gigabitanschlüsse in Breitbandkabelnetzen steigt 2021 nochmals um 1,2 Millionen auf fast 24 Millionen Anschlüsse



Abb. 11: Angebot und Nachfrage von Breitbandkabelanschlüssen mit DOCSIS 3.1-Technik

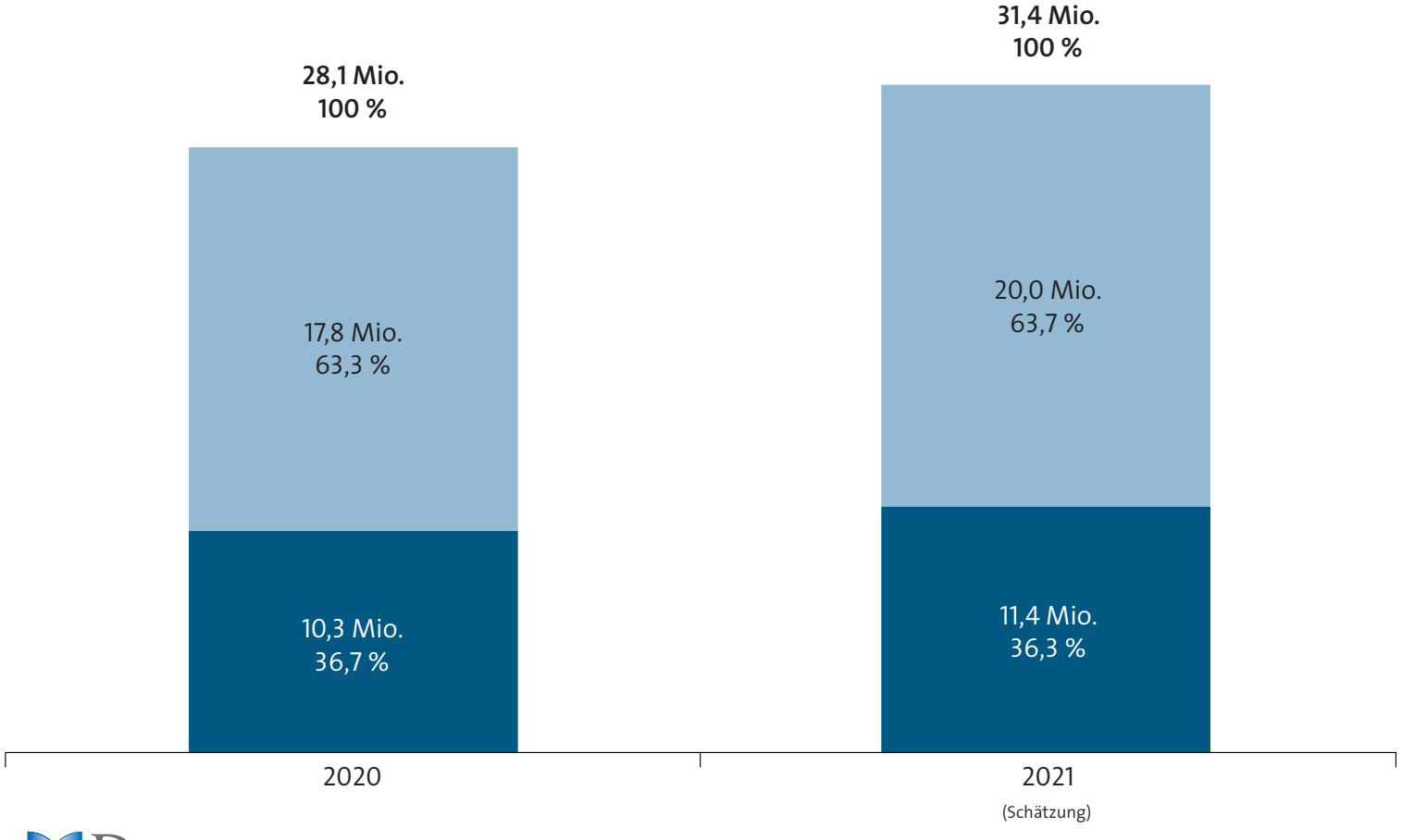


Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Insgesamt sind in Deutschland Ende 2021 gut 31 Millionen gigabitfähige Festnetzanschlüsse betriebsbereit



Abb. 12: Gesamtangebot und -nachfrage von gigabitfähigen Festnetzanschlüssen

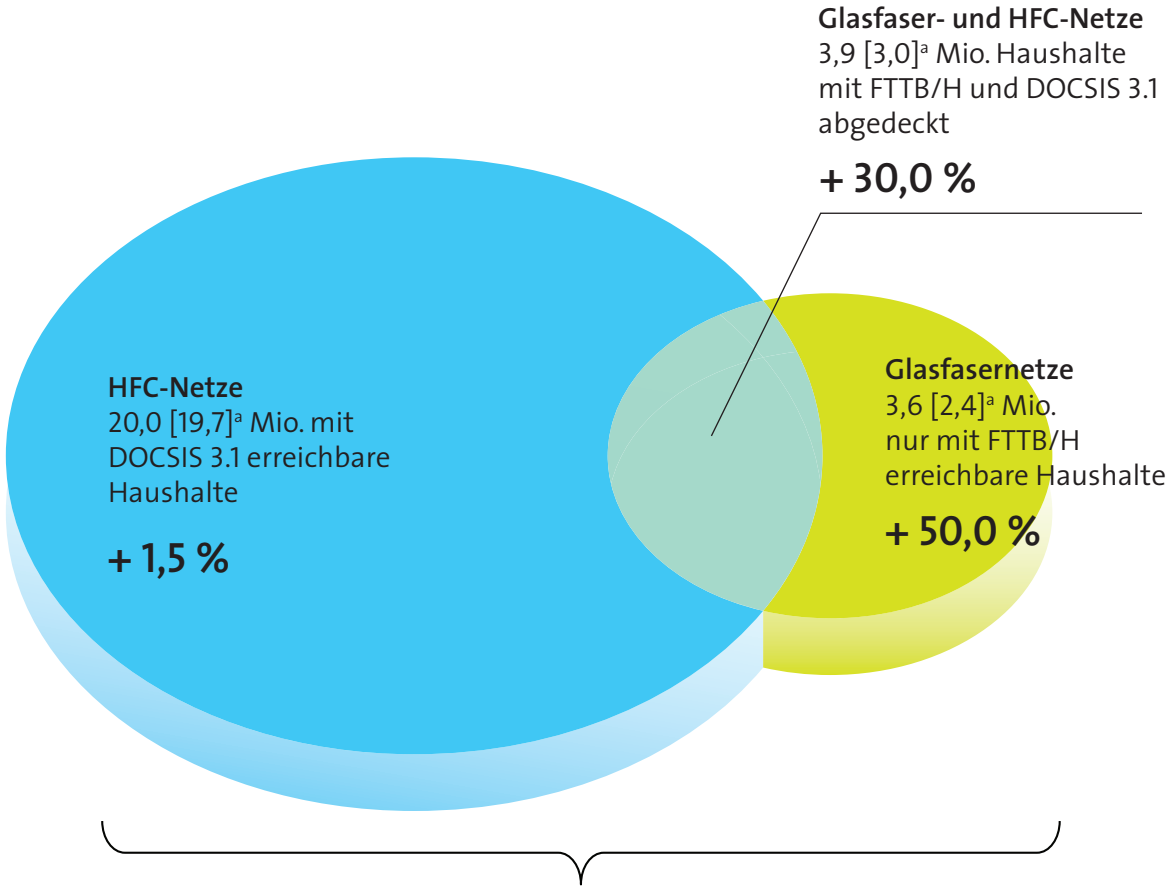


Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Ende 2021 können fast zwei Drittel aller Privathaushalte in Deutschland einen Gigabit-Anschluss beziehen – Der Glasfaserausbau konzentriert sich immer mehr auf schlecht versorgte Gebiete im ländlichen Raum



Abb. 13: Versorgungslage bei gigabitfähigen Anschlüssen Ende 2021
(Schätzung)



Aufgerüstete Breitbandkabel-/HFC-Netze
- Kombination aus Glasfaser und Kupfer-Koaxialkabel (HFC = Hybrid-Fiber-Coax; DOCSIS 3.1)
- Derzeit max. 1 Gbit/s Empfangsbandbreite möglich

Glasfaser-Anschlussnetze
- Glasfaser bis zum Gebäudekeller (FTTB = Fiber-to-the-Building) oder bis in die Wohnung (FTTH = Fiber-to-the-Home)
- Derzeit max. 10 Gbit/s Empfangsbandbreite möglich

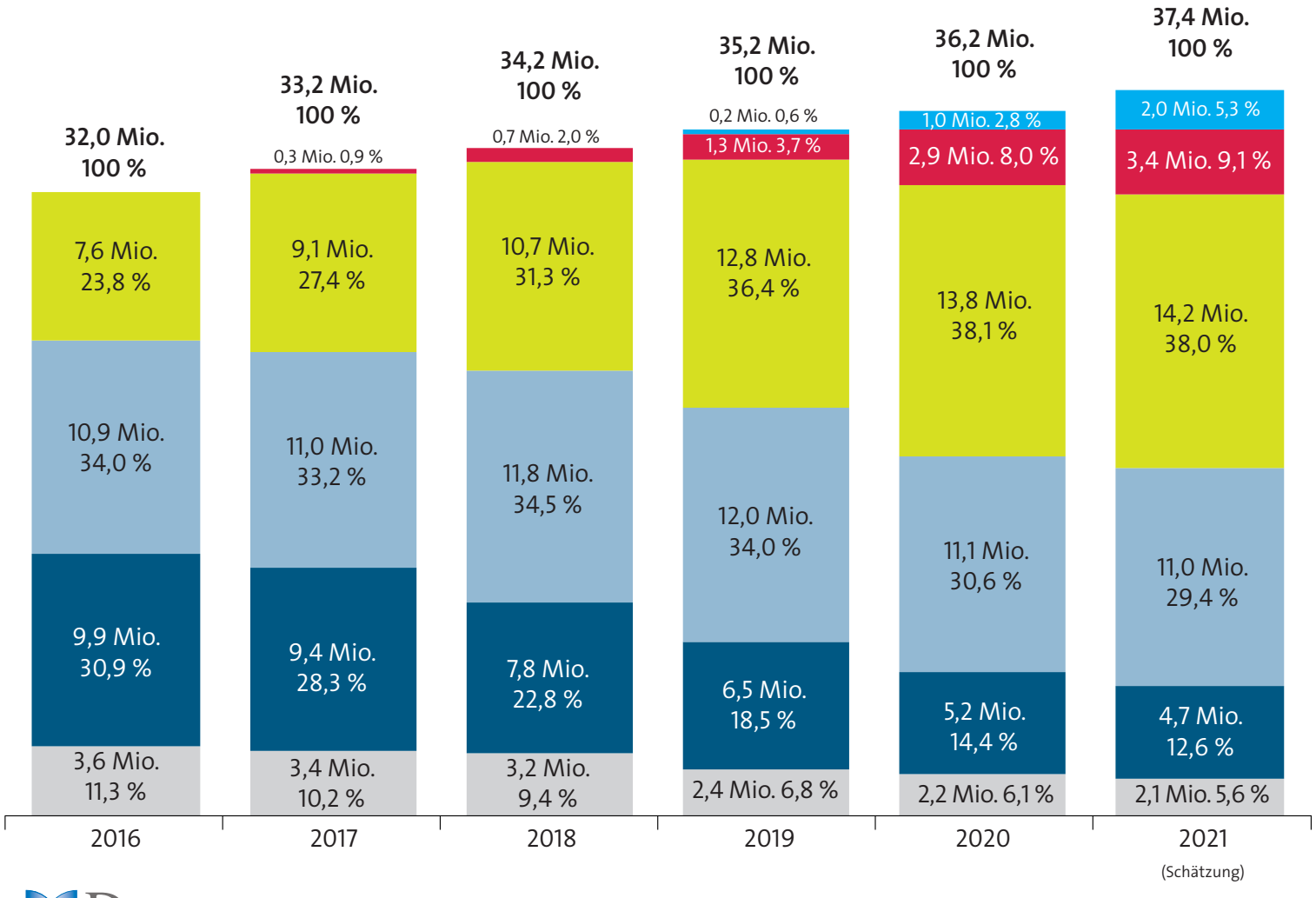
a) Angaben in eckigen Klammern = Werte für Ende 2020. Angaben in größerer gefetteter Schrift = Wachstumsrate in 2021.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Der Anteil der Kunden, die einen Festnetzanschluss mit maximalen Empfangsdatenraten von mindestens 1 Gbit/s nutzen, verdoppelt sich 2021 fast auf 5,3 Prozent



Abb. 14: Verteilung aller Breitband-Anschlüsse nach Downstream-Bandbreite

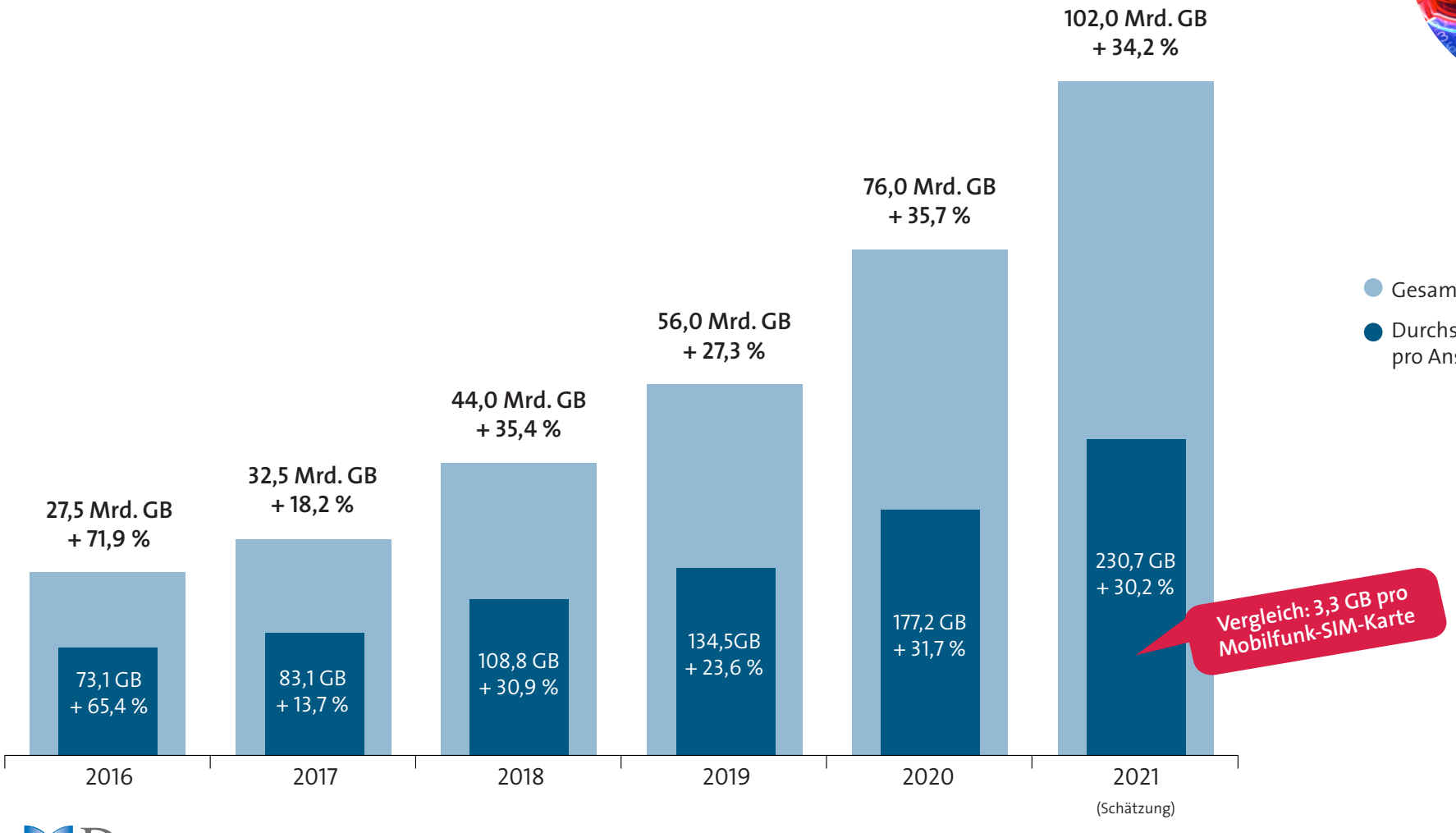


Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Das über Festnetze abgewickelte Datenvolumen nimmt 2021 um 34 Prozent zu und erreicht monatlich rund 231 Gigabyte pro Breitbandanschluss



Abb. 15: Volumenentwicklung Breitband-Internetverkehr Festnetze



Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

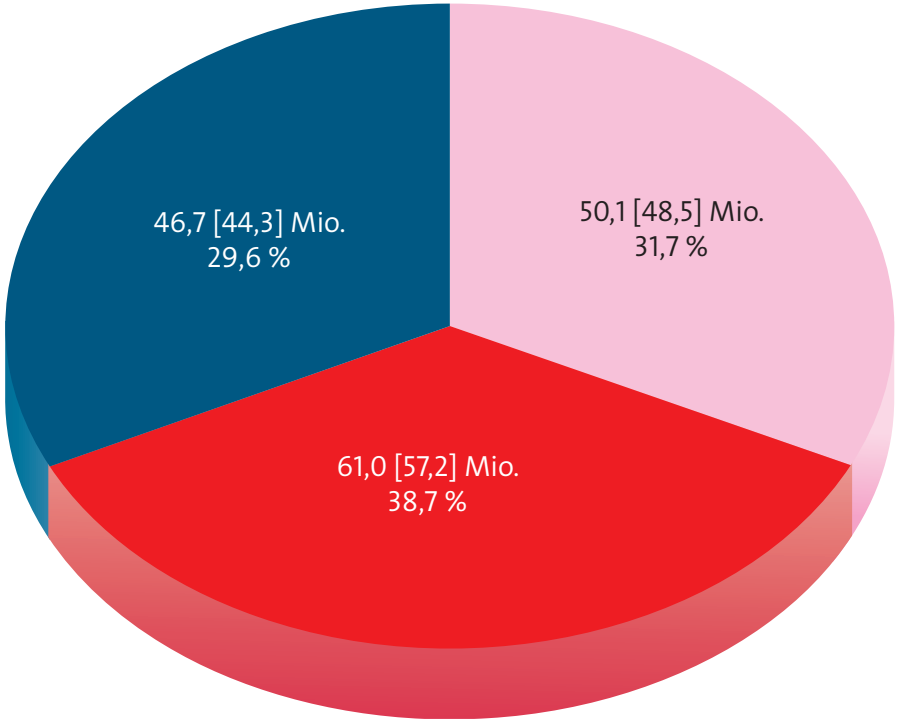
Kapitel III.

Mobilfunkmarkt

Die Zahl der aktiven SIM-Karten hat 2021 die Marke von 150 Millionen überschritten – Vodafone und Telefónica legen stärker zu als die Telekom



Abb. 16: Zahl der aktiven SIM-Karten nach Mobilfunknetzbetreibern[a]
(Schätzung für 2021)



Telefónica O_2[b]
Vodafone
Telekom Deutschland

a) Inkl. Machine-to-Machine-(M2M-) Karten. Angaben in eckigen Klammern geben die entsprechenden absoluten Werte im Vorjahr an.

b) Die Telefónica-Werte sind aufgrund abweichender Erfassungszeitfenster für inaktive Prepaid-SIM nicht direkt vergleichbar.

100 % = 157,8 [150,0] Mio.

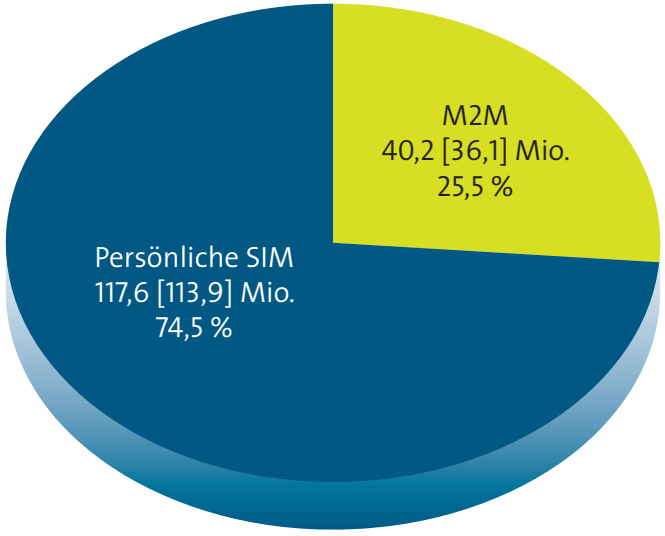
Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Etwa neun Prozent der Ende 2021 aktiven persönlichen Mobilfunk-SIM-Karten ermöglichen es den Kunden, Mobilfunknetze der fünften Generation zu nutzen



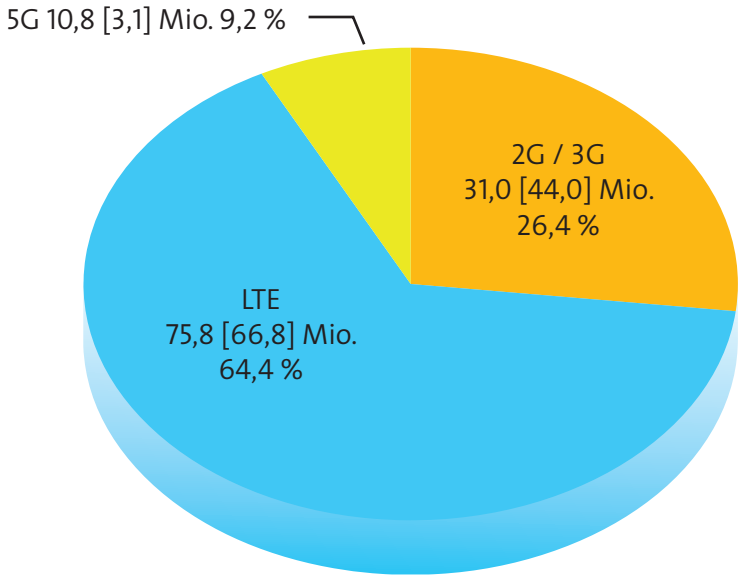
Abb. 17: Struktur der SIM-Karten nach Kartentyp und Netzgenerationen[a]
(Schätzung für 2021)

Gesamtmarkt



100 % = 157,8 [150,0] Mio.

Markt Persönliche SIM-Karten



100 % = 117,6 [113,9] Mio.

a) Angaben in eckigen Klammern zeigen die entsprechenden Werte für das Vorjahr.

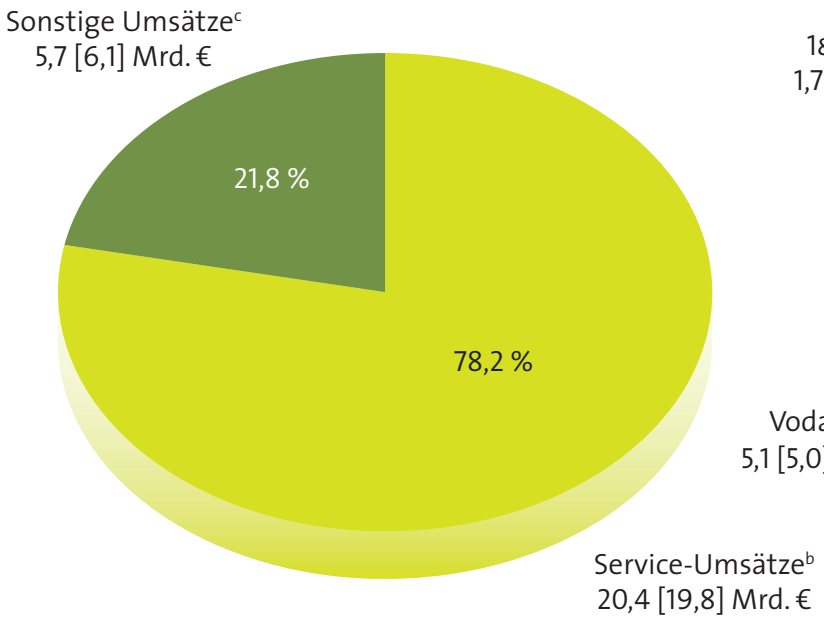
Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Knapp vier Fünftel der Mobilfunkumsätze werden mit Serviceleistungen erwirtschaftet – von diesen vereinen die drei Netzbetreiber 83 Prozent auf sich



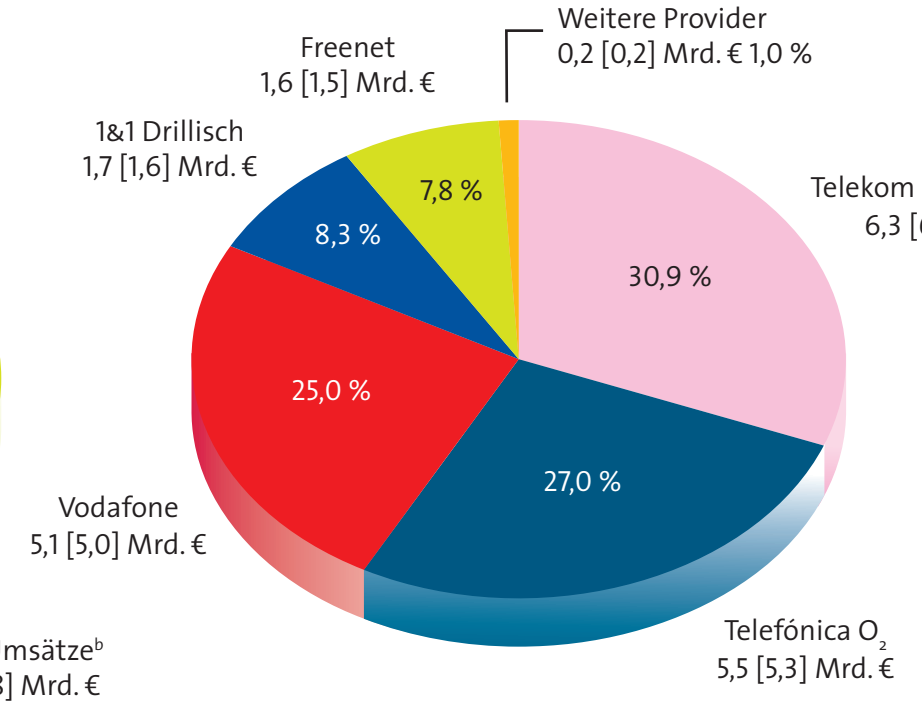
Abb. 18: Struktur der Mobilfunkumsätze[a]
(Schätzung für 2021)

Gesamtmarkt Mobilfunk



100 % = 26,1 [25,9] Mrd. €

Service-Umsätze[b]



100 % = 20,4 [19,8] Mrd. €

a) Angaben in eckigen Klammern zeigen die entsprechenden Werte für das Vorjahr.

b) Service-Umsätze beinhalten nutzungsunabhängige und nutzungsabhängige Entgelte für Mobilfunkleistungen.

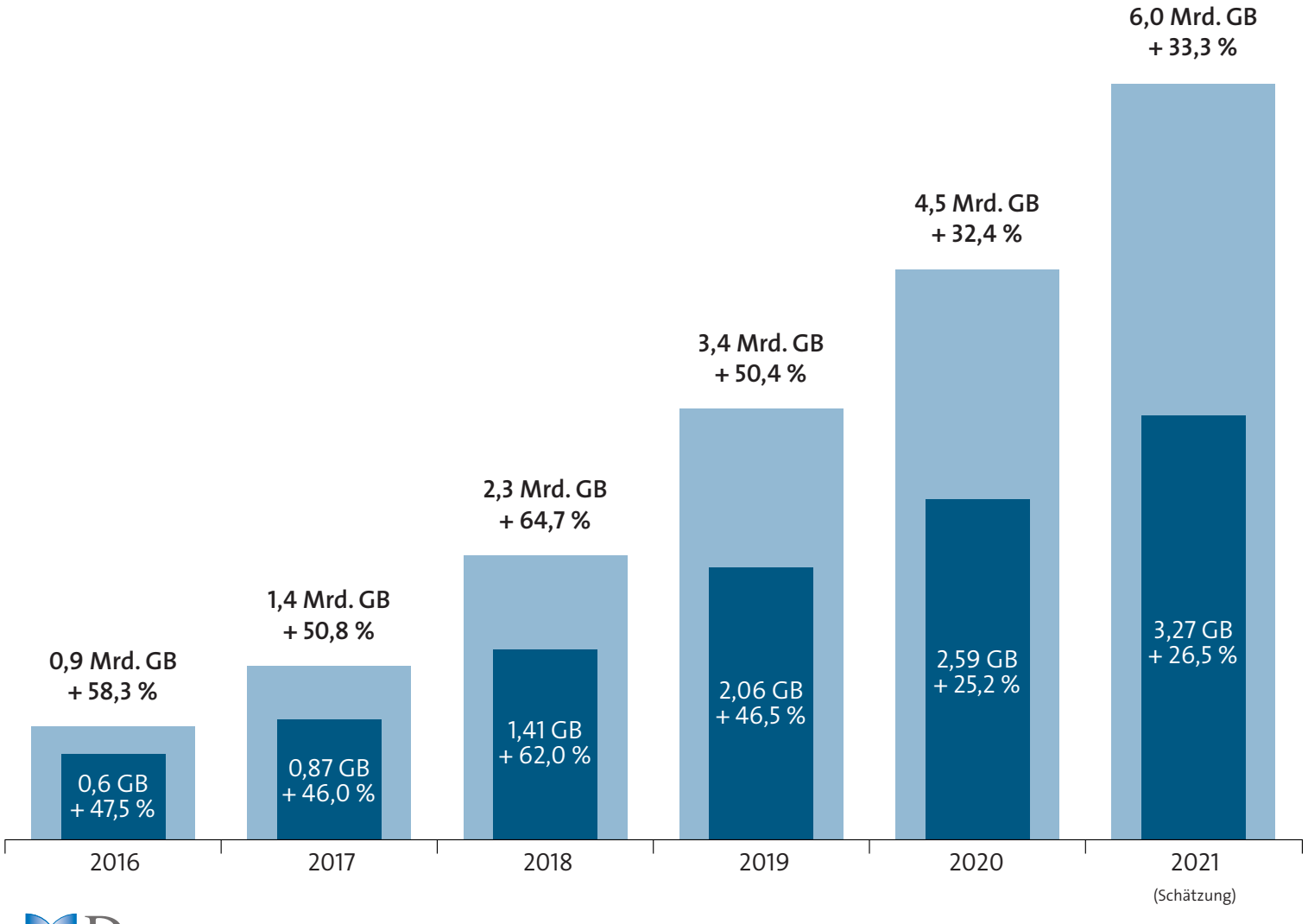
c) Sonstige Umsätze beinhalten Nicht-Service-Umsätze der Mobilfunknetzbetreiber wie z.B. Umsätze für Interconnection, Wholesale und Endgeräte.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Das durchschnittliche mobile Datenvolumen pro Nutzer wächst 2021 im Vergleich zum Vorjahr auf deutlich über drei Gigabyte pro Monat



Abb. 19: Volumenentwicklung Datenverkehr aus Mobilfunknetzen[a]



Gesamtvolumen pro Jahr

Durchschnittliches Datenvolumen pro SIM-Karte und Monat

a) Die angegebenen jährlichen prozentualen Steigerungsraten wurden unter Rückgriff auf nicht gerundete Datenverkehrswerte berechnet.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

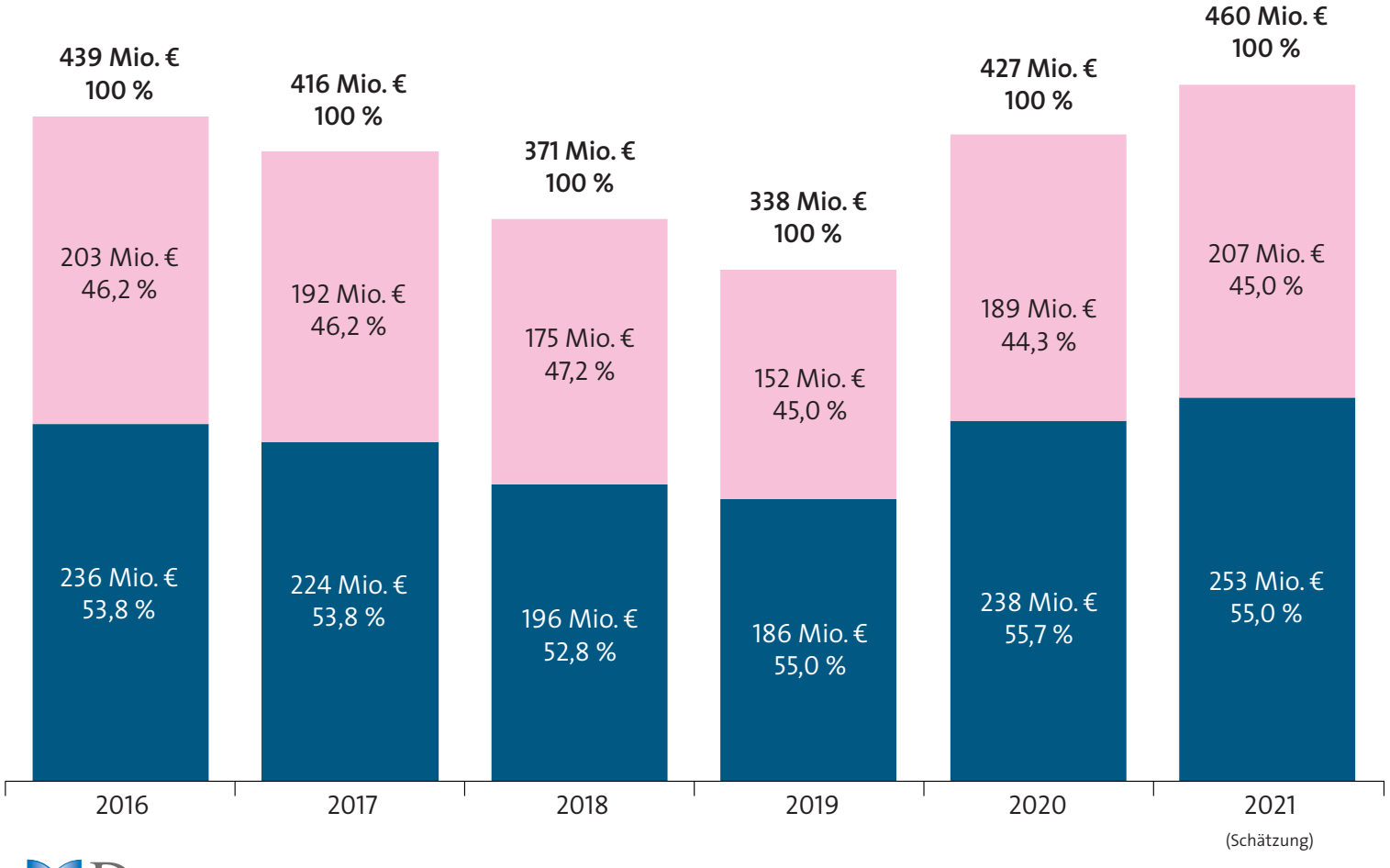
Kapitel IV.

Markt für Mehrwertdienste

Die Umsätze mit Service-Rufnummern nehmen 2021 stark auf über 450 Millionen Euro zu – Die Telekom gewinnt 0,7 Prozentpunkte beim Marktanteil



Abb. 20: Umsätze mit Service-Rufnummern[a]
(Schätzung für 2021)



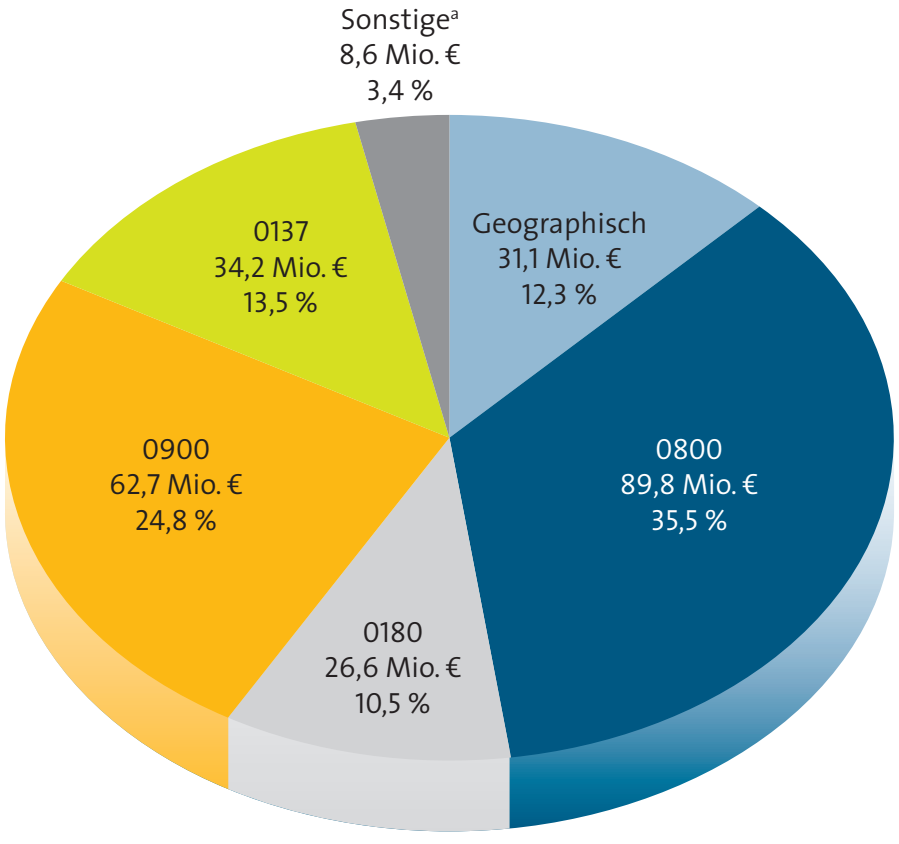
a) Dazu zählen geographische Nummern, IN-Nummern (0137, 0180, 0700, 0800, 0900) und Auskunftsnummern (118). IN- und Auskunftsnummern werden immer über den Anschlussnetzbetreiber abgerechnet und sind nicht mittels Call-by-Call oder Preselection nutzbar. Werte 2018 bis 2021 sind aufgrund der Umstellung der Rechnungslegung nach den Verlautbarungen des IASB nicht direkt mit den Werten der Jahre 2016 bis 2017 vergleichbar.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

Über ein Drittel der Wettbewerber-Umsätze mit Service-Rufnummern werden mit für den Anrufer kostenfreien 0800-Rufnummern erzielt



Abb. 21: Wettbewerberumsätze mit Service-Rufnummern nach Rufnummerngasse
(Schätzung für 2021)



100 % = 253 Mio. €

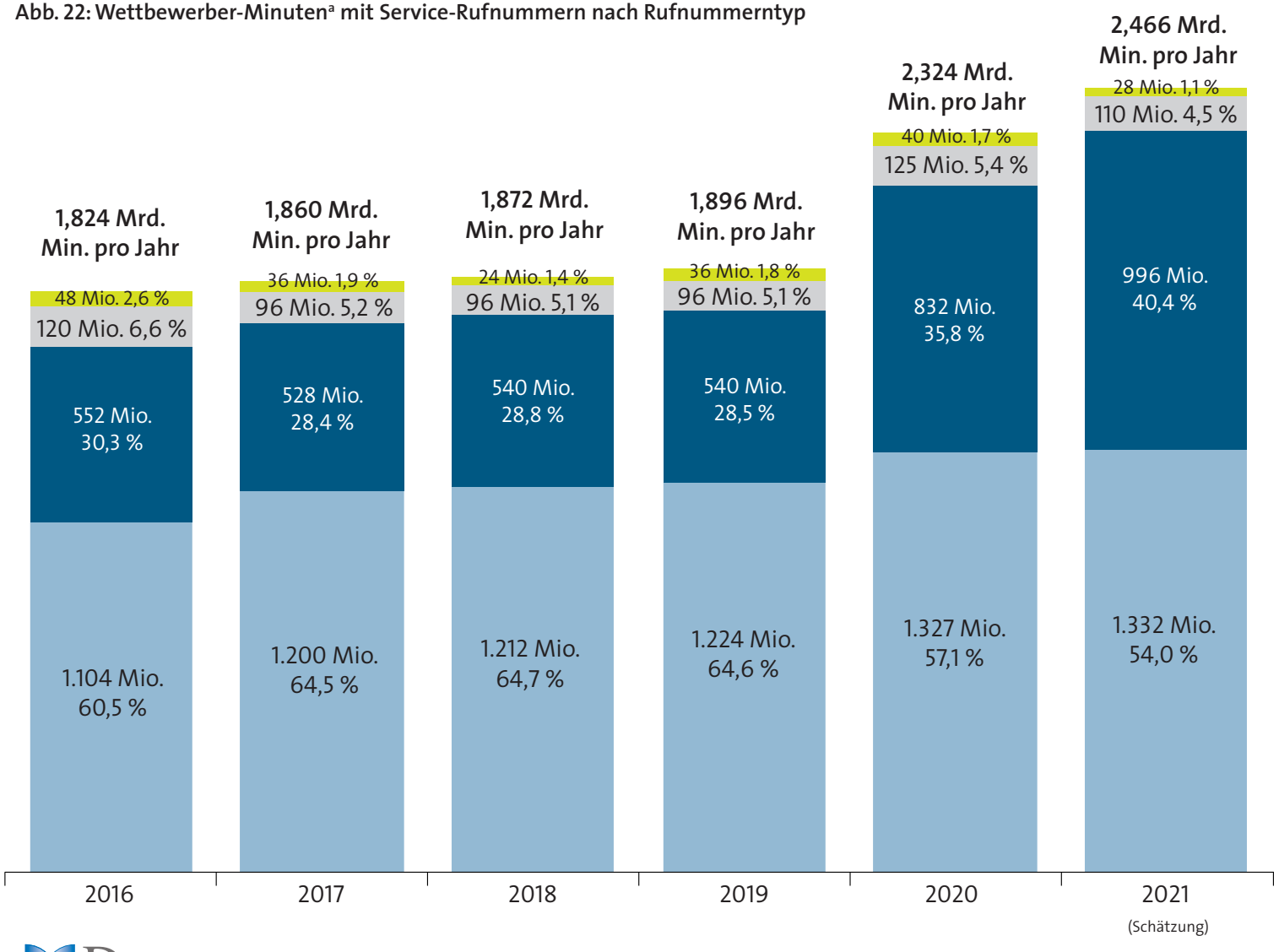
a) Nummern der Gassen 0700 und 118.

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen

2021 erzielen die Wettbewerber das stärkste relative Verkehrswachstum mit 0800-Diensten – Absolut legen die Service-Rufnummern insgesamt erneut zu



Abb. 22: Wettbewerber-Minuten[a] mit Service-Rufnummern nach Rufnummerntyp



a) Für 0137-Verbindungen Anzahl der Verbindungen

b) 0137, 0700, 018[2-9], 0900 und 118

Quelle: DIALOG CONSULT-/VATM-Analysen und -Prognosen