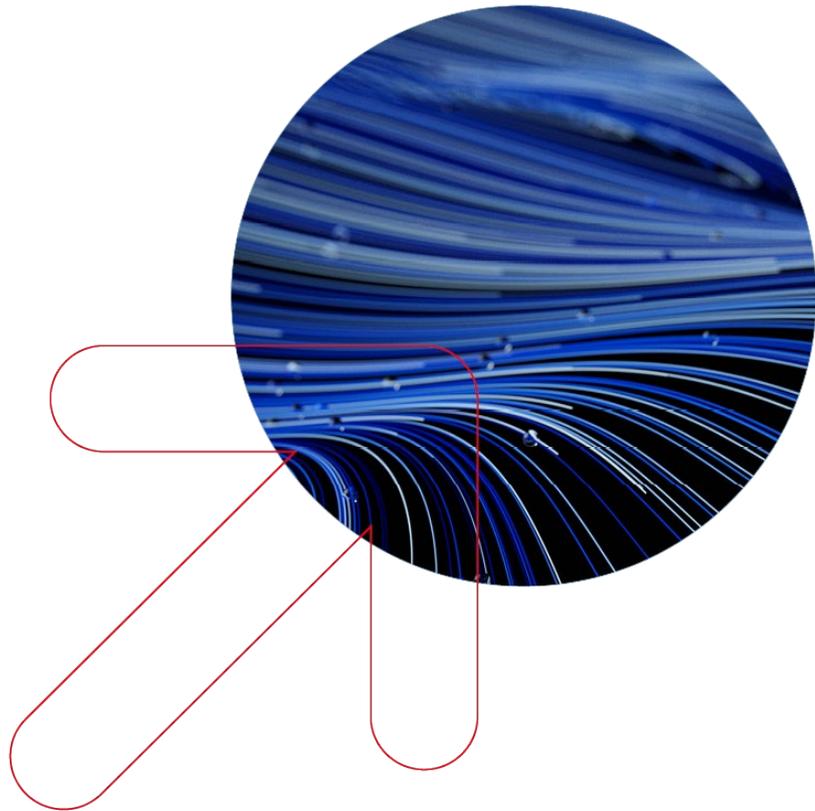


WIK • Diskussionsbeitrag

Nr. 509



Einflussfaktoren auf die Nachfrage nach FTTB/H-Anschlüssen für Privatkunden

Autoren:

Julian Knips, Dr. Christin Gries, Dr. Christian Wernick, Dr. Sebastian Tenbrock

Bad Honnef, Dezember 2023

Impressum

WIK Wissenschaftliches Institut für
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef
Deutschland
Tel.: +49 2224 9225-0
Fax: +49 2224 9225-63
E-Mail: info@wik.org
www.wik.org

Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin und Direktorin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor Abteilungsleiter Smart Cities/Smart Regions	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
Vorsitzender des Aufsichtsrates	Dr. Thomas Solbach
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7225
Steuer-Nr.	222/5751/0722
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

Stand: Juli 2023

ISSN 1865-8997

Bildnachweis Titel: © Robert Kneschke - stock.adobe.com

Weitere Diskussionsbeiträge finden Sie hier:

<https://www.wik.org/veroeffentlichungen/diskussionsbeitraege>

In den vom WIK herausgegebenen Diskussionsbeiträgen erscheinen in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern des Instituts sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten. Mit der Herausgabe dieser Reihe bezweckt das WIK, über seine Tätigkeit zu informieren, Diskussionsanstöße zu geben, aber auch Anregungen von außen zu empfangen. Kritik und Kommentare sind deshalb jederzeit willkommen. Die in den verschiedenen Beiträgen zum Ausdruck kommenden Ansichten geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autoren wieder. WIK behält sich alle Rechte vor. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des WIK ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	IV
Summary	V
1 Einleitung	1
2 Indikatoren für die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen im internationalen Vergleich	3
2.1 FTTB/H-Abdeckung, Take-Up und Bandbreitennachfrage in den EU 27 und ausgewählten Nicht-Mitgliedsstaaten	3
2.2 Endkunden- und Vorleistungspreise für FTTB/H-Produkte in Deutschland und angrenzenden Ländern	10
2.3 Zwischenfazit	15
3 Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen in Deutschland	17
3.1 FTTB/H-Ausbau, Take-Up und Bandbreitennachfrage in Deutschland	17
3.2 Konsumentenverhalten	20
3.3 Produkt- und Preispolitik der FTTB/H-Anbieter	24
3.4 Marketing und Vertrieb von FTTB/H-Produkten	30
3.5 Wholesale für FTTB/H-Produkte	33
3.6 Zwischenfazit	34
4 Schlussfolgerungen	36
Literaturverzeichnis	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	FTTB/H- und DOCSIS-3.1.-Verfügbarkeit in Prozent der Haushalte (Mitte 2022)	4
Abbildung 2-2:	Abdeckung mit und Zuwachs von FTTB/H seit 2013	5
Abbildung 2-3:	FTTB/H-Take-Up-Raten (definiert als Homes Activated geteilt durch Homes Passed) (Stand September 2022)	6
Abbildung 2-4:	FTTB/H-Take-Up und -Coverage in Europa (Stand 2022)	7
Abbildung 2-5:	Verteilung der gebuchten Download-Bandbreiten bei aktiven Breitbandanschlüssen im Festnetz	9
Abbildung 2-6:	Durchschnittliche FTTB/H-Endkundenpreise nach Bandbreiten (nach Land), monatliches Entgelt (Stand Anfang 2023)	11
Abbildung 2-7:	Zusammenhang zwischen FTTB/H-Take-Up-Raten und -Endkundenpreisen (Stand Ende 2022/Anfang 2023)	12
Abbildung 2-8:	Preise für FTTB/H-Bitstrom der Incumbents in Nachbarländern (Stand Anfang 2023)	14
Abbildung 3-1:	Aktive Breitbandanschlüsse in Festnetzen (nach Technologie, in Mio.)	19
Abbildung 3-2:	Vermarktete Maximalbandbreiten im Download bei aktiven Festnetz-Breitbandanschlüssen (in Mio., 2020 bis Q2 2023)	20
Abbildung 3-3:	Gründe gegen den Wechsel auf eine schnellere Breitbandverbindung	21
Abbildung 3-4:	Zahlungsbereitschaft für Glasfaseranschlüsse (2022)	22
Abbildung 3-5:	Erwartete Verbesserungen durch Glasfaser	24
Abbildung 3-6:	Aktuelles FTTB/H-Angebotsportfolio für Privatkunden	25
Abbildung 3-7:	Bedeutung der Endkundenprodukte (Privatkunden) für das Neukundengeschäft	26
Abbildung 3-8:	Einschätzung der zukünftigen Relevanz von verschiedenen FTTB/H-Produkten	27
Abbildung 3-9:	Endkundenpreise für FTTB/H-Produkte nach Bandbreitenklassen (2023)	28
Abbildung 3-10:	Komponenten der Preisdifferenzierung bei FTTB/H	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1	Glasfaser-Ausbau und -Nachfrage in Deutschland (2019-2023*)	17
-------------	-------------------------------------------------------------	----

Zusammenfassung

Die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen hat zwei Dimensionen: Zum einen setzt das Geschäftsmodell FTTB/H-Ausbau voraus, dass hinreichende Take-Up-Raten erzielt werden, damit sich die Investitionen amortisieren können. Andernfalls droht, dass sich ausbauende Unternehmen aus dem Markt zurückziehen müssen. Daneben besteht aber auch ein gesamtwirtschaftliches Interesse an einer hinreichenden Durchdringung und Nutzung besonders leistungsfähiger FTTB/H-Anschlüsse. Diese ist Voraussetzung dafür, dass die mit diesen Netzinfrastrukturen verbundenen Potentiale der Digitalisierung und digitalen Vernetzung auch tatsächlich realisiert werden können.

Der vorliegende Diskussionsbeitrag stellt die Einflussfaktoren auf die Nachfrage nach FTTB/H-Anschlüssen und deren Ausprägung in Deutschland dar. Im ersten Teil wird die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen im internationalen Vergleich und deren Einflussfaktoren auf Basis statistischer Indikatoren dargestellt. Die Analyse zeigt, dass der (relativ geringe) Take-Up sich in Deutschland auf ähnlichem Niveau wie in anderen Ländern bewegt, in denen die Ausbaudynamik bei FTTB/H erst in den letzten Jahren an Fahrt aufgenommen wird. Auffällig ist, dass in Ländern mit hoher Marktdurchdringung von Glasfaseranschlüssen häufig eine deutlich geringere Preisspreizung zwischen Produkten mit niedrigen und sehr hohen Bandbreiten, sowohl auf Vorleistungs- als auch auf Endkundenebene, zu beobachten ist.

Bei der detaillierten Analyse der Situation in Deutschland ist erkennbar, dass insbesondere die aktuell meist laufende Erstvermarktung von FTTB/H herausfordernd ist. Zum einen ist diese sehr personalintensiv (und damit teuer), zum anderen wird FTTB/H inzwischen auch immer mehr in Gebieten ausgebaut, in denen VDSL Vectoring und DOCSIS 3.1. als Konkurrenzinfrastrukturen zur Verfügung stehen. Bei der Vermarktung im Wettbewerb besteht die Herausforderung darin, dass viele Kunden im Festnetz wenig wechselaffin sind und zusätzlich über keine oder lediglich geringe zusätzliche Zahlungsbereitschaft für glasfaserbasiertes Internet verfügt.

Summary

The demand for fibre connections has two dimensions: Firstly, the FTTB/H rollout business model requires sufficient take-up rates so that the investments can be amortized. Otherwise, there is a risk that expanding companies will have to withdraw from the market. However, there is also a macroeconomic interest in the penetration and use of particularly high-performance FTTB/H connections. This is a prerequisite for actually realizing the potential of digitalization associated with these network infrastructures.

This discussion paper presents the factors influencing the demand for FTTB/H connections and their characteristics in Germany. The first part presents the demand for fibre connections in an international comparison and its influencing factors on the basis of statistical indicators. The analysis shows that the (relatively low) take-up in Germany is at a similar level to that in other countries where the expansion of FTTB/H has only picked up speed in recent years. It is striking that in countries with a high market penetration of fibre connections, a significantly lower price spread can often be observed between products with low and very high bandwidths, both at wholesale and retail level.

A detailed analysis of the situation in Germany shows that the current initial marketing and sale of FTTB/H connections is particularly challenging. On the one hand, this is very labour-intensive (and therefore expensive), and on the other, FTTB/H is now increasingly being rolled out in areas where VDSL vectoring and DOCSIS 3.1 are available as competing infrastructures. The challenge in this competitive environment is that many fixed broadband customers have little affinity for switching and also have little or no additional willingness to pay for fibre-based Internet.

1 Einleitung

In Anbetracht der Dynamisierung des FTTB/H-Ausbaus, der damit verbundenen Investitionen der Marktteilnehmer und eines schwierigen gesamtwirtschaftlichen Umfelds rückt die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen zunehmend in den Fokus des Interesses. Die Nachfrage hat dabei zwei Dimensionen: Zum einen setzt das Geschäftsmodell FTTB/H-Ausbau voraus, dass hinreichende Take-Up-Raten erzielt werden, damit sich die Investitionen amortisieren können. Andernfalls droht, dass sich ausbauende Unternehmen aus dem Markt zurückziehen müssen. Daneben besteht aber auch ein gesamtwirtschaftliches Interesse an einer hinreichenden Durchdringung und Nutzung besonders leistungsfähiger FTTB/H-Anschlüsse. Diese ist Voraussetzung dafür, dass die mit diesen Netzinfrastrukturen verbundenen Potentiale der Digitalisierung und digitalen Vernetzung auch tatsächlich realisiert werden können und sich Unternehmen, die auf dieser Basis innovative Dienste anbieten (wollen), in Deutschland ansiedeln und dadurch nachgelagerte zusätzliche wirtschaftliche Effekte generiert werden.¹

Grundsätzlich lassen sich die vielfältigen Einflussfaktoren auf die Nachfrage nach Glasfaserinternet sowohl allgemein als auch bei der konkreten Einzelfallentscheidung über Hausanschluss und Vertragsabschluss verschiedenen Kategorien zuordnen. Hierbei handelt es sich u.a um:

- Die Verfügbarkeit alternativer Anschlussmöglichkeiten für den Kunden, insbesondere auf Basis leistungsfähiger kabelgebundener Technologien (z.B. parallele FTTB/H-Infrastrukturen, DOCSIS 3.1., VDSL (Super-)Vectoring).
- Die Wettbewerbssituation auf der Diensteebene und die damit verbundene Breite der Auswahlmöglichkeiten für Endkunden.
- Das Preisniveau sowohl auf der Endkunden- als auch auf der Vorleistungsebene. Dies beinhaltet neben der absoluten Höhe auch mögliche Preisspreizungen zwischen Produkten mit sehr hohen und solchen mit niedrigen Bandbreiten.
- Zahlungsbereitschaft und -fähigkeit der Haushalte, die eng mit dem Preisniveau zusammenhängen und z.B. vom Haushaltseinkommen abhängig sind.
- Nutzungsverhalten und technologisches Know-how, darunter der Take-Up nach Bandbreiten und das Wissen über die Vorteile und Potenziale der FTTB/H-Technologie.
- Eine Reihe von Aspekten, die sich als operative und praktische Faktoren subsumieren lassen. Hierzu gehören z.B. generelle Bedenken von Eigentümern gegenüber Bauarbeiten am Grundstück bzw. im Haus oder die Angst vor einem Verbindungsausfall beim Wechsel des Telekommunikationsanbieters.

¹ Der vorliegende Diskussionsbeitrag ist im Kontext eines Forschungsprojekts entstanden, in dem wir uns einerseits mit den Einflussfaktoren auf die Nachfrage nach FTTB/H-Anschlüssen für Privatkunden beschäftigt und zum anderen nachfrageorientierte Förderansätze in anderen europäischen Mitgliedsstaaten hinsichtlich ihrer Wirkung auf die jeweiligen Breitbandmärkte analysiert haben. Das vorliegende Papier deckt den ersten Teil dieses Forschungsvorhaben ab, zu den Förderansätzen ist parallel ein weiterer Diskussionsbeitrag entstanden. Siehe Wernick, C. et al. (2023).

- Zuletzt erfolgt die Auslastung neu entstehender FTTB/H-Netze immer mit einem gewissen zeitlichen Nachlauf, der sich in den Take-Up-Raten niederschlägt, da die Aktivierung der Kunden die Fertigstellung des Netzausbaus in den jeweiligen Ausbaukohorten voraussetzt. Hinzu kommen Verzögerungen beim Ausbau der Hausanschlüsse oder zurückhaltendes Verhalten von Nutzern, die Erfahrungsberichte aus der Nachbarschaft abwarten, bevor sie einen Vertrag auf der neuen Anschlusstechnologie unterschreiben.

Die genannten Faktoren lassen sich in sehr unterschiedlichem Umfang auf messbare Indikatoren herunterbrechen. Die Analysen der vorliegenden Studie basieren daher auf einem breiten Methodenmix. Neben der Auswertung relevanter Literatur, einschlägiger Kundenbefragungen und öffentlich zugänglicher Daten wurden Experteninterviews mit Verantwortlichen von ausbauenden Unternehmen aus den Bereichen Produktmanagement, Vertrieb und Regulierung/Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt. Darüber hinaus rekurrieren wir auf die Ergebnisse einer WIK-Befragung unter den ausbauenden Unternehmen, die im Sommer 2023 stattgefunden hat,² sowie auf die Ergebnisse der regelmäßig durch das WIK durchgeführten Erhebungen zu den Produkten und Preisen im deutschen Breitbandmarkt.³

Der vorliegende Diskussionsbeitrag ist wie folgt aufgebaut. In Kapitel 2 wird untersucht, inwiefern sich aus der Analyse vorliegender Indikatoren für die Mitgliedsstaaten der EU und ausgewählte andere europäische Länder gemeinsame Muster identifizieren lassen. Die Endkunden- und Vorleistungspreise in Deutschland und in punkto Wirtschaftskraft und Soziodemographie vergleichbaren Nachbarstaaten werden gegenübergestellt, in Bezug zu den Breitband- und Glasfaserindikatoren gesetzt und hieraus Schlussfolgerungen abgeleitet. In Kapitel 3 konzentrieren wir uns auf die Nachfragesituation in Deutschland. Ausgehend von der aktuellen Marktsituation werden das Konsumentenverhalten und die Perspektiven von ausbauenden Unternehmen und ISPs, die (überwiegend) auf Basis von Vorleistungsprodukten FTTB/H-basierte Dienste anbieten, dargestellt. Unterschiede und Gemeinsamkeiten, die sich aus den verschiedenen Geschäftsmodellen (Diensteanbieter vs. Netzbetreiber, TK-Anbieter vs. reine FTTB/H-Anbieter) ergeben, werden erörtert und es wird herausgearbeitet, welche Implikationen sich aus den Unterschieden in der Vermarktung von FTTB/H- und „klassischen“ Telekommunikationsprodukten ergeben. Die Schlussfolgerungen aus der Studie werden in Kapitel 4 dargelegt.

² Siehe Braun, M.R. et al. (2023).

³ Siehe z.B. Braun, M. R. et al. (2022).

2 Indikatoren für die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen im internationalen Vergleich

Die Analyse relevanter Kennzahlen und Indikatoren in verschiedenen Ländern in Form einer Benchmark-Betrachtung kann Aufschluss über Gemeinsamkeiten und länderspezifische Unterschiede geben und in Anbetracht der unterschiedlichen Reifegrade der nationalen FTTB/H-Märkte auch Anhaltspunkte dafür liefern, wie die aktuelle Situation auf dem deutschen Markt einzuordnen ist.

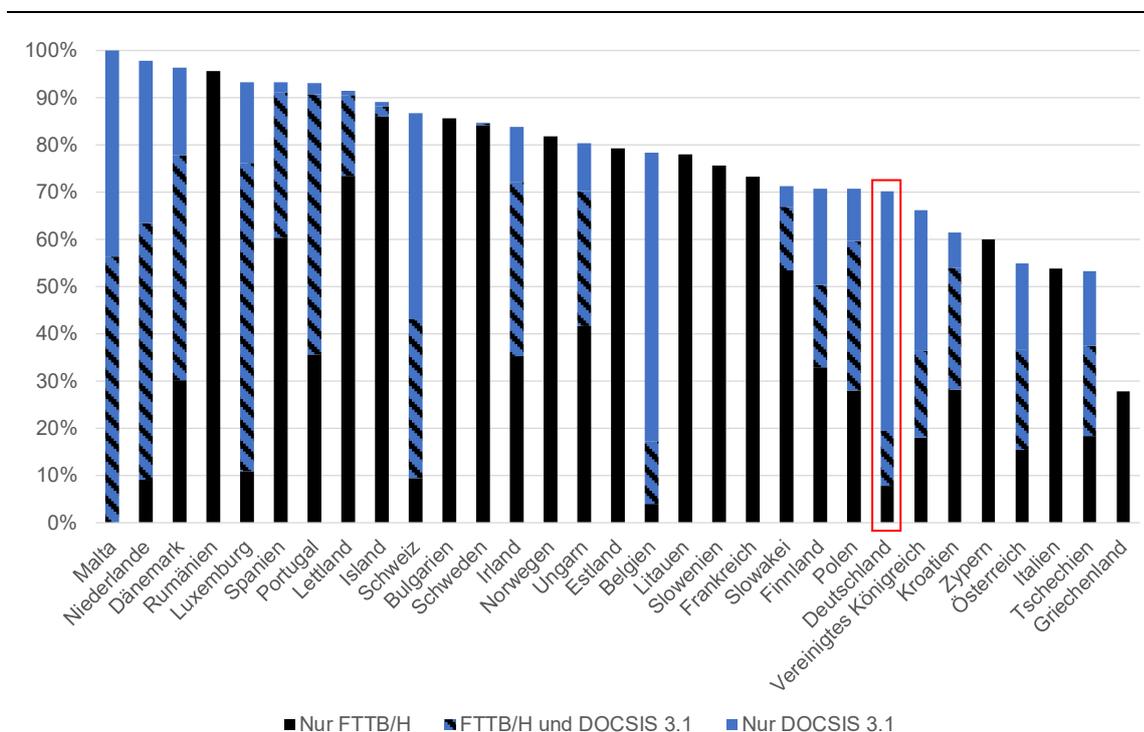
Hierfür empfiehlt sich eine Betrachtung mit dem Fokus auf Europa. Zum einen verfügen insbesondere die EU 27, aber auch einige in unseren Analysen berücksichtigte Nicht-EU-Mitgliedsstaaten (Vereinigtes Königreich, Norwegen, Schweiz) über vergleichbare regulatorische Rahmenbedingungen. Zum anderen handelt es sich um eine Länderauswahl, die auch mit Blick auf soziodemographische Faktoren relativ homogen ist. Schließlich liegt eine einheitliche Datenbasis vor, auf die für die Analyse zurückgegriffen werden kann.⁴

2.1 FTTB/H-Abdeckung, Take-Up und Bandbreitennachfrage in den EU 27 und ausgewählten Nicht-Mitgliedsstaaten

Im europäischen Vergleich ist die Abdeckung mit gigabitfähigen Breitbandnetzen sehr heterogen. Dies gilt sowohl für die Versorgung mit FTTB/H als auch für die auf DOCSIS-3.1.-Technologie aufgerüsteten Breitbandkabelnetze. Abbildung 2-1 zeigt die Haushaltsabdeckung der entsprechenden Netzinfrastrukturen in der EU und benachbarten Ländern.

⁴ Diese umfasst Daten der Europäischen Kommission, der OECD sowie dem FTTH Council Europe.

Abbildung 2-1: FTTB/H- und DOCSIS-3.1-Verfügbarkeit in Prozent der Haushalte (Mitte 2022)



Quelle: WIK auf Basis von Daten von OMDIA und Point Topic für die EU-Kommission, Mitte 2022⁵

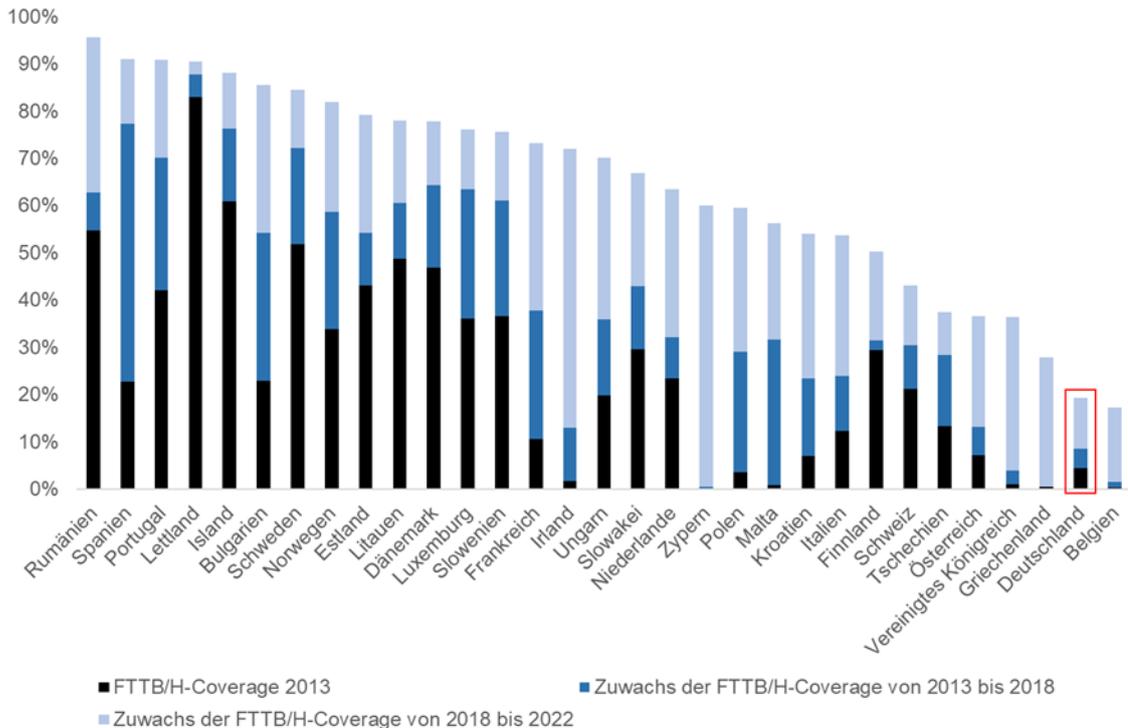
Deutschland hatte Stand Mitte 2022 die zweitniedrigste Abdeckung mit FTTB/H in den betrachteten Ländern, nur in Belgien war diese geringer. In beiden Ländern speist sich die Abdeckung mit VHC-Netzen überwiegend aus mit DOCSIS-3.1-Technologie aufgerüsteten Kabelnetzen. In zehn der betrachteten Länder gibt es keine bidirektional aufgerüsteten COAX-Infrastrukturen in nennenswerten Umfang. Unter den Ländern, in denen sowohl FTTB/H- als auch DOCSIS 3.1-basierte Anschlüsse vorhanden sind, gibt es sowohl Beispiele für den Ausbau von Glasfasernetzen primär parallel zu den bestehenden gigabitfähigen Kabelnetzen (z.B. Niederlande) als auch für (bisher) eher disjunkt stattfindenden Ausbau (z.B. Vereinigtes Königreich).

Für die Analyse der Reife der jeweiligen FTTB/H-Märkte in den Vergleichsländern erscheint elementar, seit wann dort im großen Stil Glasfaser bis in die Gebäude/Wohnungen ausgebaut wird und für Endkunden buchbar ist. Es wäre zu erwarten, dass die Länder, in denen FTTB/H bereits länger vermarktet wird, höhere FTTB/H-Take-Up-Raten aufweisen als die Länder, in denen der Ausbau erst zu einem späteren Zeitpunkt an Dynamik gewonnen hat. Dieser Vermutung liegt die Annahme zugrunde, dass FTTB/H-Netze als die derzeit leistungsfähigsten Breitbandinfrastrukturen in der Regel einen kontinuierlichen Kundenaufwuchs ausweisen und zusätzlich in Ländern mit einer langen

⁵ OMDIA, Point Topic (2023).

FTTB/H-Historie gegebenenfalls auch bereits (Teile der) Legacy-Netze abgeschaltet und Bestandskunden migriert wurden.

Abbildung 2-2: Abdeckung mit und Zuwachs von FTTB/H seit 2013



Quelle: WIK auf Basis von Daten von OMDIA und Point Topic für die EU-Kommission, Mitte 2022⁶

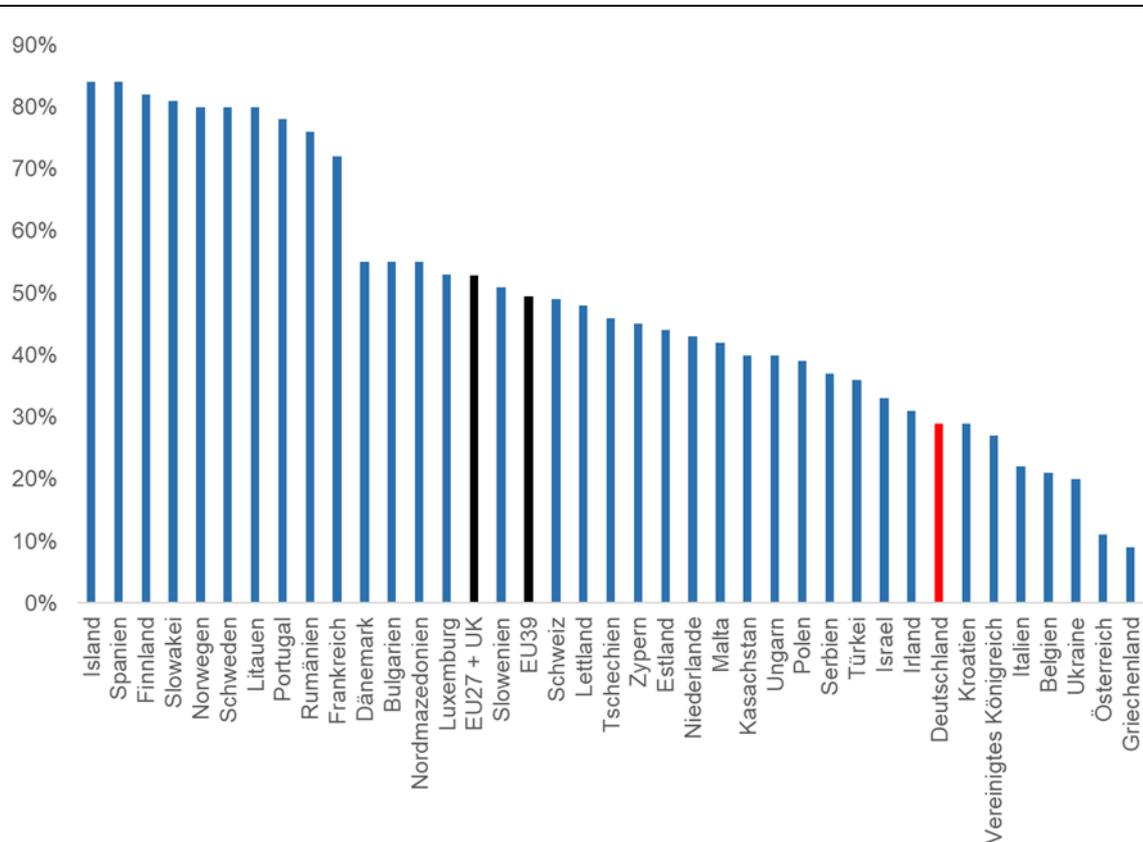
Unter den zehn Ländern, die heute über die höchsten FTTB/H-Abdeckungen verfügen, befinden sich acht, die bereits zu Beginn der 2010-er und z.T. auch bereits davor in großem Umfang FTTB/H-Netze ausgebaut haben. So hatten Lettland, Island, Rumänien und Schweden bereits 2013 FTTB/H-Abdeckungsquoten von über 50 Prozent. In Spanien, einem weiteren Land mit sehr hoher Glasfaserabdeckung, fand ein Großteil des FTTB/H-Aufwuchses erst in den Jahren 2013 bis 2018 statt, in Bulgarien verteilen sich die Zuwächse über alle drei Perioden nahezu gleichmäßig.

Auch einige Länder, in denen erst seit 2018 besonders intensiv Glasfaser ausgebaut wird, verfügen über FTTB/H-Abdeckungen von 60% und mehr, insbesondere Irland und Zypern. Mit Ausnahme von Tschechien hat sich in den Ländern mit einer FTTB/H-Verfügbarkeit von unter 40 Prozent jedoch erst in den letzten Jahren eine Dynamik beim Glasfaserausbau entwickelt (Deutschland, Vereinigtes Königreich, Belgien, Griechenland und Österreich). Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass in den genannten Ländern vor 2018 insbesondere durch die jeweiligen Incumbents in großem Stile in die Aufrüstung der xDSL-Infrastruktur auf Vectoring und Supervectoring als Zwischenschritt

⁶ OMDIA, Point Topic (2023).

auf dem Weg hin zu direkten Glasfaserverbindungen in die Häuser und Gebäude investiert wurde.⁷

Abbildung 2-3: FTTB/H-Take-Up-Raten (definiert als Homes Activated geteilt durch Homes Passed) (Stand September 2022)



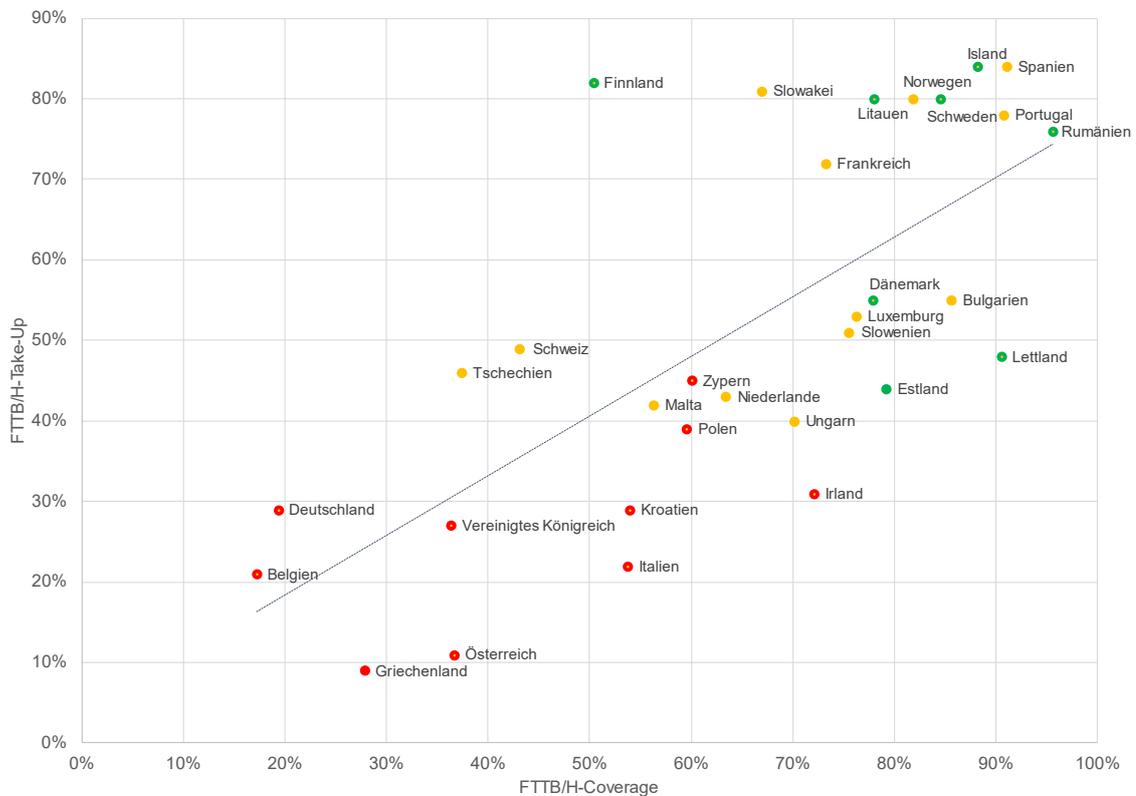
Quelle: WIK basierend auf Daten des FTTH Council Europe, September 2022⁸

Die Nutzung von FTTB/H-Anschlüssen ist ebenfalls äußerst heterogen. Eine Gruppe von zehn Ländern weist sehr hohe Take-Up-Raten von über 70 Prozent auf und hebt sich deutlich von den übrigen Ländern ab. Augenscheinlich ist, dass sich unter den Ländern mit eher niedrigen Take-Up-Raten von Glasfaserinfrastruktur auch diejenigen befinden, die eine eher niedrige Verfügbarkeit aufweisen (etwa Deutschland, Vereinigtes Königreich, Belgien, Österreich, Griechenland - siehe auch Abbildung 2-4).

⁷ Siehe auch Plückebaum, T.; Ockenfels, M. (2020).

⁸ FTTH Council Europe (2023).

Abbildung 2-4: FTTB/H-Take-Up und -Coverage in Europa (Stand 2022)



Rot markiert: „Spätstarter“-Länder⁹; Grün markiert: „Frühstarter“-Länder¹⁰; Gelb markiert: Mittlere Gruppe¹¹.

Quelle: WIK auf Basis von Daten von OMDIA und Point Topic für die EU-Kommission, Mitte 2022¹² sowie des FTTH Council Europe, September 2022¹³

Die Verknüpfung der „prozentualen Abdeckung mit FTTB/H“ mit den „prozentualen Take-Up-Raten“ zeigt, dass eine hohe Abdeckung typischerweise mit einer hohen Take-Up-Rate einhergeht und umgekehrt. Eine weitere Korrelation wird deutlich, wenn man den Zeitraum, in dem die überwiegende Ausbauaktivität bei FTTB/H stattfand als Indikator für den FTTB/H-Reifegrads des jeweiligen Marktes einbezieht und in Relation zu den Take-Up-Raten setzt. Hier wird klar, dass insbesondere Länder, die erst in den letzten Jahren einen Großteil ihrer Glasfaser-Infrastrukturen ausgebaut haben (in Abbildung 2-4 rot markiert), in der Tendenz niedrigere Take-Up-Raten als Länder ausweisen, in denen zu einem früheren Zeitpunkt in großem Umfang FTTB/H-Netze ausgebaut wurden (gelb/grün markiert). Geringer, aber immer noch sichtbar, ist der Unterschied zwischen den Ländern,

⁹ Hier wurde die Mehrzahl der mit FTTB/H abgedeckten Haushalte erst seit 2018 erschlossen.

¹⁰ Hier wurde die Mehrzahl der mit FTTB/H abgedeckten Haushalte vor 2013 erschlossen.

¹¹ Die mittlere Gruppe umfasst einerseits Länder, die den stärksten Aufwuchs der Coverage zwischen 2013 und 2018 hatten und andererseits die, mit einem stetigen Ausbau über einen längeren Zeitraum (z.B. ein Drittel der Haushalte vor 2013, ein Drittel zwischen 2013 und 2018, ein Drittel ab 2018).

¹² OMDIA, Point Topic (2023).

¹³ FTTH Council Europe (2023).

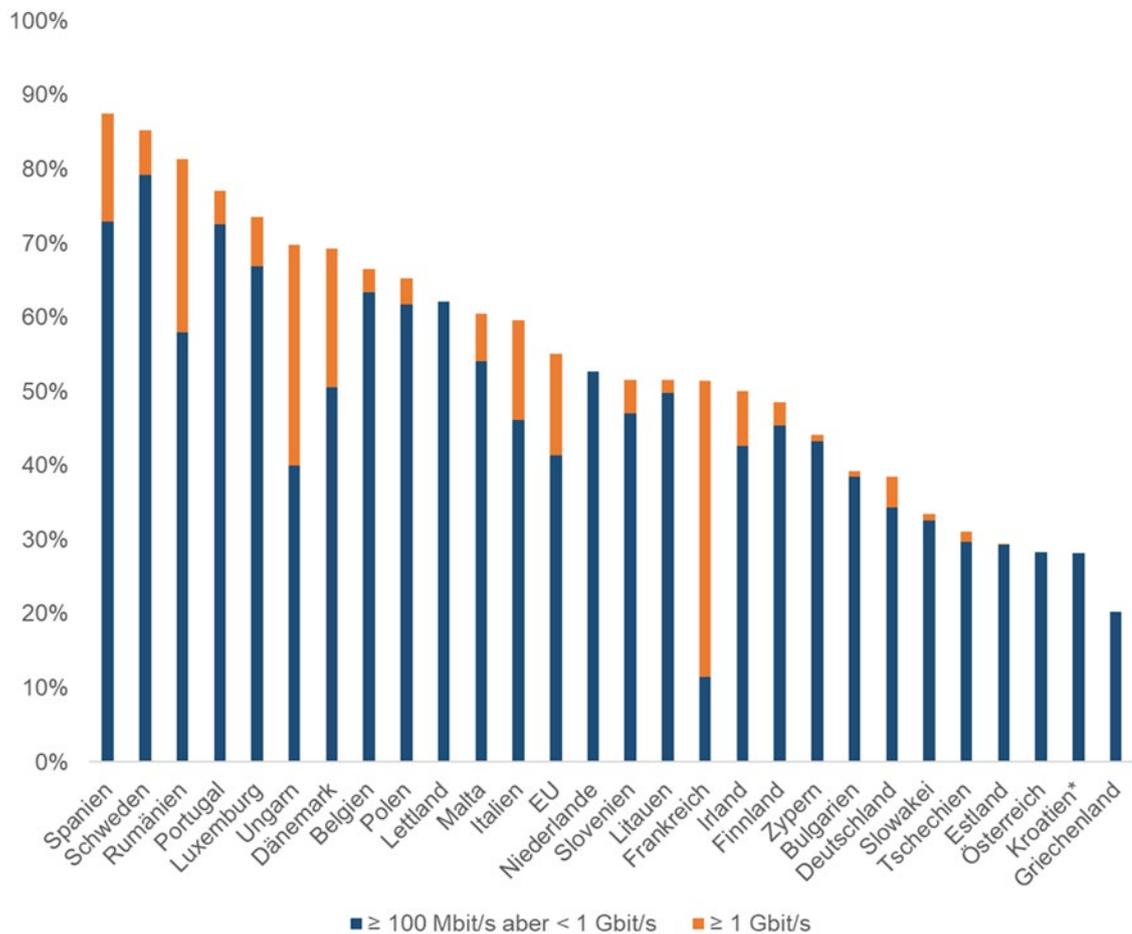
die (für europäische Verhältnisse) sehr früh intensiv Glasfasernetze ausgebaut haben (grün) und denjenigen, die stetig Glasfaser ausgebaut haben oder zwischen 2013 und 2018 die höchste Ausbaudynamik auswiesen (gelb). Unter Berücksichtigung dieser Faktoren sind die Take-Up-Raten im FTTB/H-Gesamtmarkt in Deutschland nicht als exzeptionell niedrig anzusehen.¹⁴

Ein starker Aufwuchs der Verfügbarkeit kann im Übrigen auch mit einem Absinken des Take-Ups einhergehen, da neu ausgebaute Netze in der Vermarktung zunächst „bei Null starten“. In Ländern mit hoher FTTB/H-Abdeckung ist ein Großteil der Anschlussmöglichkeiten hingegen wahrscheinlich schon länger vorhanden, während FTTB/H-Produkte in Ländern mit geringer Abdeckung eher erst seit kürzerer Zeit verfügbar sind. Diese Zusammenhänge stützen die Analyseergebnisse in Abbildung 2-4.

Abbildung 2-5 zeigt, dass in zehn Ländern weiterhin eine Mehrheit der Festnetz-Breitbandnutzer Bandbreiten von unter 100 Mbit/s im Download nutzt. Auffällig ist, dass Gigabit-Geschwindigkeiten auch in weiter entwickelten Märkten (z.B. Spanien, Schweden, Portugal) eine untergeordnete Rolle spielen und Produkte mit Anschlussgeschwindigkeiten zwischen 100 Mbit/s und 1 Gbit/s im Download dominieren. Eine Ausnahme ist Frankreich. Dort ist die Gigabit-Nutzung auch deswegen sehr hoch, da zahlreiche Anbieter keine oder nur ein Einsteigerprodukt mit unter 1 Gbit/s Downloadbandbreite anbieten. Hinzu kommt, dass in Frankreich typischerweise Bündelprodukte angeboten werden und eine höhere Downloadgeschwindigkeit teilweise auch mit höherwertigen Produkten und Diensten (z.B. TV-Paket, Router) verknüpft wird.

¹⁴ Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen von Plum Consulting (2023), die ebenfalls auf einen positiven Zusammenhang zwischen FTTB/H-Coverage und Take-Up hinweisen und die Verfügbarkeit von FTTB/H als wichtigen Treiber für die Nachfrage interpretieren. Vgl. Plum Consulting (2023), S. 18/19.

Abbildung 2-5: Verteilung der gebuchten Download-Bandbreiten bei aktiven Breitbandanschlüssen im Festnetz



Quelle: WIK basierend auf Daten der Europäischen Kommission, 2022.¹⁵ Für Kroatien waren keine Daten zur Gigabitnutzung verfügbar.

Frühere Studien haben darauf hingewiesen, dass es Zusammenhänge zwischen den Take-Up-Raten und soziostrukturellen/sozioökonomischen Indikatoren wie z.B. Bevölkerungsdichte, Haushaltseinkommen, Alter, Ausbildungsgrad oder digitaler Kompetenz in der Bevölkerung gibt.¹⁶ Mit Blick auf Glasfaser liegen allerdings bisher keine einschlägigen wissenschaftlichen Arbeiten zu diesem Thema vor.

Plum Consulting (2023)¹⁷ haben im Rahmen ihrer Studie für den FTTH-Council statistische Analysen mit verschiedenen Indikatoren (z.B. BIP, Anteil der Personen mit unterschiedlichen digitalen Fertigkeiten) durchgeführt, aber keine sozio-ökonomischen Korrelationen identifizieren können. Hierfür sind verschiedene Ursachen denkbar: Ein

¹⁵ Europäische Kommission (2023).

¹⁶ Vgl. z.B. Lenz, T.et al. (2005) und Blank, G. et al. (2018).

¹⁷ Plum Consulting (2023), S. 18/19. In qualitativen Länderfallstudien, die ebenfalls Teil des zitierten Gutachtens sind, wird darauf hingewiesen, dass in einigen der näher betrachteten Ländern (Polen, Italien) Digital Literacy und die Einkommenshöhe ein Hindernis für die FTTB/H-Nachfrage darstellen.

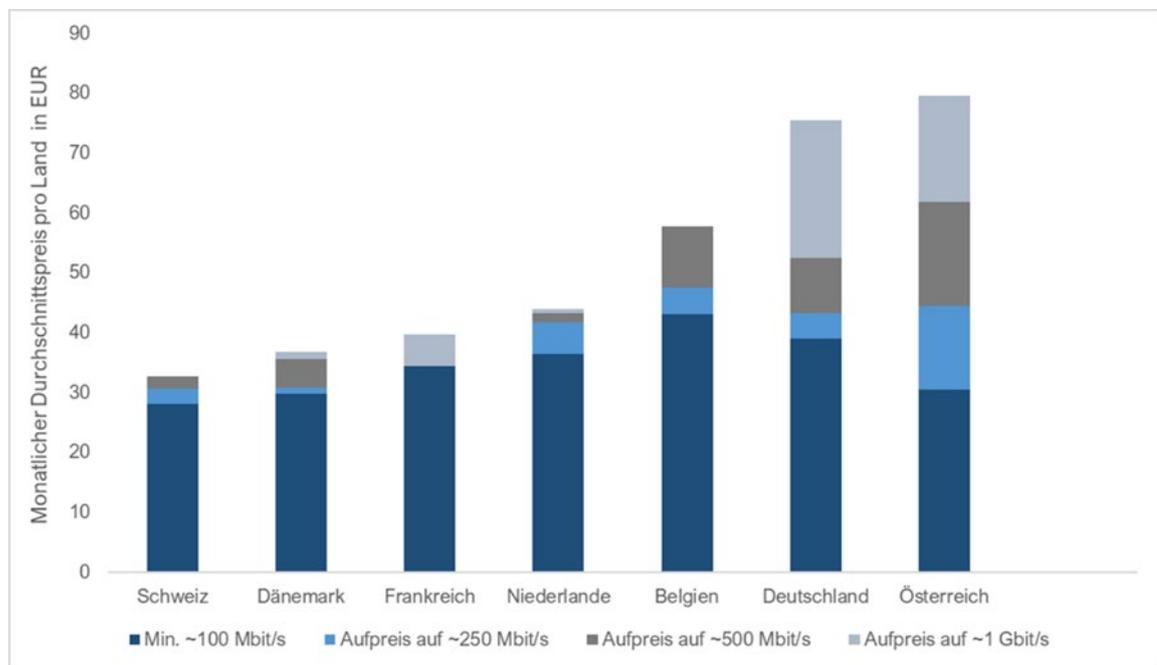
möglicher Grund ist, neben der begrenzten Zahl an betrachteten Ländern, das hohe Aggregationsniveau der verfügbaren Daten. Ggf. lassen sich Unterschiede in der Nachfrage nach FTTB/H-Anschlüssen eher strukturell innerhalb eines Landes (z.B. Gegenden mit Ein- vs. mit Mehrfamilienhäusern, hohes vs. niedriges Haushaltseinkommen) nachweisen als zwischen Ländern. Für eine fundierte Analyse fehlt jedoch eine entsprechende Datenbasis mit möglichst granularen lokalen Strukturindikatoren und FTTB/H-Take-Up-Raten. In jedem Falle ist den Autoren der Plum-Studie zuzustimmen, dass sich daraus nicht schlussfolgern lassen kann, dass soziostrukturelle und sozioökonomische Faktoren für den Glasfaserausbau nicht von Relevanz sind.¹⁸

2.2 Endkunden- und Vorleistungspreise für FTTB/H-Produkte in Deutschland und angrenzenden Ländern

Im Gegensatz zu den Schwierigkeiten mit der Identifikation geeigneter länderübergreifender Indikatoren zur Erhebung soziostruktureller und sozioökonomischer Daten, besteht mit Blick auf die Endkundenpreise der Marktteilnehmer und die Vorleistungspreise der Incumbents für FTTB/H-basierte Produkte hinreichend Transparenz für länderübergreifende Betrachtungen, um mögliche Zusammenhänge bei der Betrachtung der Preisniveaus in Deutschland und den Nachbarländern und der Reifegrade des jeweiligen FTTB/H-Marktes zu untersuchen.

¹⁸ Plum Consulting (2023), S. 18.

Abbildung 2-6: Durchschnittliche FTTB/H-Endkundenpreise nach Bandbreiten (nach Land), monatliches Entgelt¹⁹ (Stand Anfang 2023)

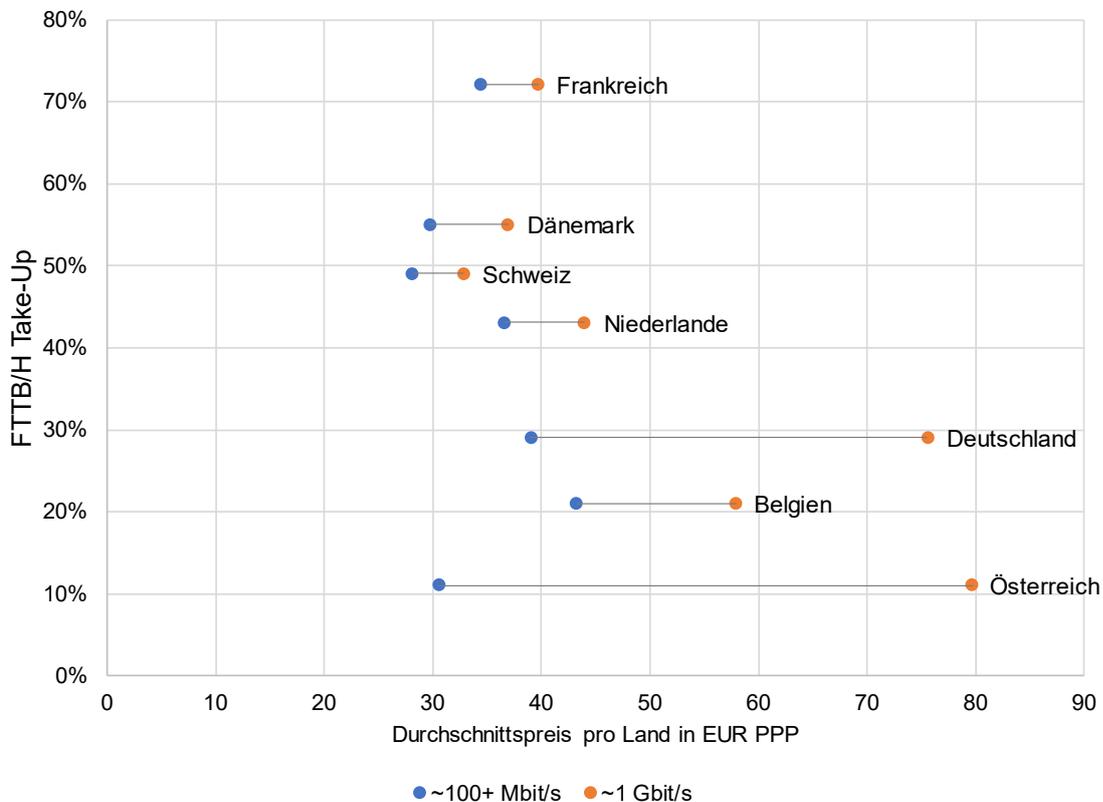


Quelle: WIK-Research

Auffallend bei der Analyse der Preise in Deutschland und soziostrukturell vergleichbarer Nachbarländern ist, dass eine sehr ausgeprägte Preisdifferenzierung nach Bandbreiten nur in Deutschland und Österreich (und mit Abstrichen in Belgien) stattfindet. Dementsprechend ist in den benannten Ländern auch das absolute Preisniveau von Anschlüssen mit sehr hohen Bandbreiten vergleichsweise hoch. In den anderen Ländern ist dies nicht in vergleichbarem Maße zu beobachten, teilweise werden auch Bandbreiten „übersprungen“ (z.B. 500 Mbit/s in der Schweiz). In Frankreich fängt das Produktportfolio erst im Bereich von 500 Mbit/s an, je nach Anbieter auch erst bei Produkten mit 1 Gbit/s im Download.

¹⁹ Die Erhebung der Preisdaten fand im Januar/März 2023 auf den Webseiten der Anbieter statt. Zugrunde gelegt wurden jeweils die ungewichteten Durchschnittspreise pro Bandbreite der vier bis sieben größten FTTB/H-Anbieter im entsprechenden Land, kaufkraftbereinigt und als „langfristiger Monatspreis“ ohne Einmalrabatte, monatliche Diskontierungen, Anschlussgebühren oder andere einmalige Komponenten.

Abbildung 2-7: Zusammenhang zwischen FTTB/H-Take-Up-Raten und -Endkundenpreisen²⁰ (Stand Ende 2022/Anfang 2023)



Quelle: WIK auf Basis eigener und Daten des FTTH Council Europe²¹

Für Deutschland und die soziostrukturell vergleichbaren Nachbarländer deutet Abbildung 2-5 auf einen negativen Zusammenhang zwischen dem Preisniveau für hochbitratige FTTB/H-Produkte sowie die Preisschere zwischen Produkten mit hohen und niedrigen Bandbreiten und den Take-Up-Raten. Einen Zusammenhang zwischen dem Preisniveau für niedrige Einstiegsbandbreiten auf FTTB/H-Netzen und dem Take-Up legen die Daten hingegen nicht nahe.

Dies korrespondiert mit den Ergebnissen von Plum Consulting (2023), die ebenfalls eine entsprechende negative Korrelation der Preise hoher Bandbreiten (100-200 Mbit/s) mit dem FTTB/H-Take-Up feststellen.²² Zudem findet Plum eine negative Korrelation

²⁰ Jeweils ungewichteter Durchschnittspreis pro Bandbreite der vier bis sieben größten FTTB/H-Anbieter im entsprechenden Land, kaufkraftbereinigt und als „langfristiger Monatspreis“ ohne Einmalrabatte, monatliche Diskontierungen, Anschlussgebühren etc.

²¹ FTTH Council Europe (2023).

²² Plum Consulting arbeitet hierbei mit einer größeren Anzahl an Vergleichsländern, dafür jedoch ohne eigene, auf die Studie zugeschnittene Preiserhebung, sondern mit rein auf Bandbreiten und nicht Anschlusstechnologien bezogene Preiserhebungen im Rahmen der „Broadband Prices in Europe“-Studien für die EU-Kommission. Insbesondere werden keine Gigabitbandbreiten und keine ausschließlichen FTTB/H-Tarife untersucht. Siehe Plum Consulting (2023).

zwischen dem Preisunterschied zwischen hochbitratigen Anschlüssen (100-200 Mbit/s) und kupferbasierten Alternativen (12-30 Mbit/s) und dem Take-Up von FTTB/H sowie zwischen dem Preisunterschied zwischen hochbitratigen Festnetzanschlüssen und Mobilfunkanschlüssen mit hoher Aufladung. Dementsprechend scheint ein hoher FTTB/H-Take-Up mit eher niedrigen Preisen für schnelle Anschlüsse, eher niedrigen Preisunterschieden zwischen schnellen und langsamen Anschlüssen und eher geringfügig höheren Preisen schneller Festnetzanschlüsse gegenüber hochvolumigen Mobilfunkanschlüssen, die als Substitut dienen könnten, einherzugehen.²³

Dies könnte sowohl bedeuten, dass niedrige Preise für Glasfaserprodukte mit hohen Bandbreiten sich entweder positiv auf den Take-Up von FTTB/H auswirken und/oder dass eine längere Marktetablierung in der Breite von FTTB/H sich senkend auf das Preisniveau auswirkt. Aus unserer Sicht erscheint erstere Interpretation wahrscheinlicher. Auch wenn in einer frühen Marktphase gerade bei Gigabitanschlüssen Skimming-Pricing zu beobachten ist, deuten frühere Analysen darauf hin, dass das Preisniveau in sehr reifen FTTB/H-Märkten wie Schweden und Spanien tendenziell leicht höher als in Ländern wie Frankreich oder Dänemark ist, wo die Verfügbarkeiten noch nicht auf vergleichbarem Niveau liegen.²⁴ Dies wäre dadurch erklärbar, dass alternative Technologien wie Kabel oder xDSL hier nur noch bedingt Wettbewerbsdruck auf Glasfaser ausüben oder ggf. auch gar nicht (mehr) vorhanden sind. Umgekehrt setzen Anbieter teilweise gerade in Phasen eines sehr schnellen Aufwuchses auf aggressive Preise, um möglichst schnell hohe Take-Up-Raten auf ihren Netzen zu erreichen. Dies war kürzlich in Frankreich zu beobachten.

Nichtsdestotrotz muss bei der Interpretation der Ergebnisse von länderübergreifenden Benchmark-Betrachtungen berücksichtigt werden, dass sich die Kostensituation aufgrund von Besiedlungsstrukturen, Topologie und Zugangsmöglichkeiten zu existierenden Leerrohren und Masten zwischen den Ländern z.T. deutlich unterscheidet. Dies dürfte sich mindestens mittel- bis langfristig auch im Preisniveau niederschlagen.

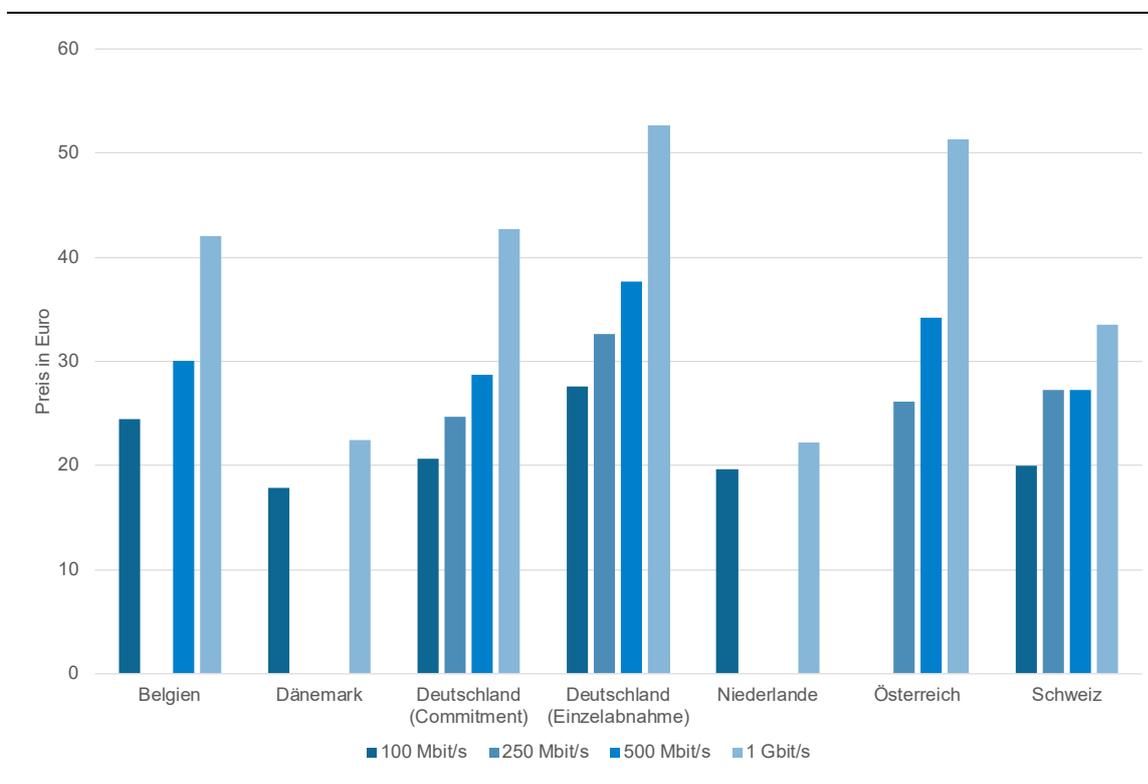
Ein weiterer relevanter Einflussfaktor auf den Wettbewerb und damit auch die Preise sind die Zugangsmöglichkeiten und Zugangskonditionen für die Nutzung bestehender FTTB/H-Netze. Für das Verständnis der Wettbewerbsdynamiken ist es daher sinnvoll, zu verstehen, wie sich die regulatorischen Regime und die Preise für Vorleistungen in den betrachteten Nachbarländern unterscheiden. In Österreich, Dänemark und den Niederlanden basieren die Wholesale-Angebote der Incumbents auf Selbstverpflichtungen, die von Regulierungsbehörden für bindend erklärt wurden. In Deutschland und Belgien sind die Angebote hingegen reguliert. Für die Preisanalyse in Abbildung 2-8 wurden jeweils

²³ In zwei untersuchten Ländern war der schnelle Festnetzanschluss sogar günstiger als der Mobilfunkanschluss mit hohem Datenvolumen.

²⁴ Vgl. Knips, J. et al. (2022).

Produkte und Übergabepunkte ausgewählt, die mit denen der Telekom Deutschland (TDG) am ehesten vergleichbar sind.²⁵

Abbildung 2-8: Preise für FTTB/H-Bitstrom der Incumbents²⁶ in Nachbarländern (Stand Anfang 2023)



Quelle: WIK auf Basis der Angaben von Regulierungsbehörden/Incumbents²⁷, Datenstand: Anfang 2023

Auch bei den Vorleistungspreisen ist, analog zu den Endkundenpreisen, in Deutschland und Österreich eine hohe Preisspreizung zwischen niedrigen und hohen Bandbreiten beobachten. Dies gilt in etwas geringerem Maße auch für Belgien. Dies hat zur Folge, dass alternative Anbieter, die Vorleistungsprodukte des Incumbents in Anspruch nehmen und darauf aufbauend eigene Angebote offerieren, die einerseits am Markt wettbewerbsfähig

²⁵ Preisanpassungen, die sich aus (meistens zeitlich befristeten) Rabattaktionen auf Retail-Ebene ergeben, wurden in der Analyse nicht berücksichtigt.

²⁶ Belgien: Proximus; Dänemark: TDC; Deutschland: Deutsche Telekom; Niederlande: KPN; Österreich A1 Telekom; Schweiz: Swisscom. Für die deutschen Preise im Commitment-Modell wurde eine 50:50 Verteilung zwischen kleinen und großen Ortsnetzen unterstellt und die beiden Upfront-Komponenten umgelegt (jeweils mit einer 85%-igen Erfüllungsquote des Commitments). Für die deutschen Preise bei Einzelabnahme wurde ebenfalls eine 50:50 Verteilung zwischen kleinen und großen Ortsnetzen erstellt und das Infrastrukturentgelt umgelegt.

²⁷ Quellen für Vorleistungsprodukte und -preise: Belgien: <https://www.bipt.be/consumers/publication/decision-of-9-march-2021-on-the-monthly-wholesale-tariffs-for-access-to-the-ftth-network-of-proximus>, Dänemark: <https://erhvervsstyrelsen.dk/Engrosbredbaandsmarkedet>; Niederlande: <https://www.kpn-wholesale.com/producten-diensten/breedband/wba.htm>; Österreich: <https://cdn12.a1.net/m/resources/media/pdf/VHCN-Einzelvertrag.pdf>; Schweiz: <https://www.swisscom.ch/de/business/wholesale/angebot/anschluesse/BBCS.html>; Deutschland: Telekom Deutschland (2022): Vertrag Fiber Broadband mit Anlagen, Stand: 21.10.2022 FB-Vertrag (FB_(1000)_V07-03_HV.docx)

sind und andererseits keine negativen Deckungsbeiträge generieren, gezwungen sind, die Preisspreizungen des Incumbents bei FTTB/H-Produkten zu replizieren. In der Folge verstetigen sich tendenziell die Preisspreizungen im Markt.

In der Schweiz sind zwar ebenfalls Preissprünge bei den Bitstromprodukten der Swisscom zu beobachten, hier wird aber ähnlich wie in Frankreich überwiegend die bandbreitenunabhängig bepreiste Glasfaser-TAL als Vorleistungsprodukt genutzt.²⁸ Diese bietet Vorleistungsnachfragern die Möglichkeit für weitreichende Produktdifferenzierung.²⁹ Die technische Leistungsfähigkeit der Glasfasertechnologie und die geringen zusätzlichen Produktionskosten für Produkte mit hohen Bandbreiten ermöglichen das Angebot von Produktportfolios, wie wir sie in Frankreich oder der Schweiz beobachten. Diese haben offensichtlich einen positiven Effekt auf die Take-Up-Raten von Glasfaseranschlüssen im Wettbewerb mit anderen Technologien.

Auch wenn entbündelte Vorleistungsprodukte aus wettbewerbsökonomischer Perspektive Bitstrom-Produkten vorzuziehen sind, deuten die Erfahrungen in Dänemark und den Niederlanden darauf hin, dass Vorleistungswettbewerb über Bitstromprodukte nicht zwangsläufig mit einer hohen Spreizung bei den Vorleistungspreisen einhergehen muss, die den Wettbewerbern deutlich größere Spielräume bei der Preisgestaltung ihrer eigenen Produkte eröffnet.

2.3 Zwischenfazit

Die Untersuchung relevanter Indikatoren auf europäischer Ebene liefert eher wenig (neuen) Erklärungsgehalt über die jeweilige Durchdringung mit FTTB/H. Grundsätzlich ist zu beobachten, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Abdeckung mit FTTB/H-Netzen innerhalb eines Landes und den Take-Up-Raten besteht. In Ländern mit geringer Abdeckung sind auch die Take-Up-Raten tendenziell niedrig und umgekehrt. Zudem sind die Take-Up-Raten dort höher, wo frühzeitig FTTB/H ausgebaut wurde im Vergleich zu Ländern, in denen erst in den letzten Jahren eine höhere Ausbaudynamik entstanden ist.

In Ländern mit eher niedrigem Preisniveau für Breitbandprodukte mit sehr hohen Bandbreiten und geringer Preisspreizung innerhalb der Produktportfolios der Anbieter sind die Take-Up-Raten eher hoch, ausgeprägte Preisspreizungen gehen hingegen mit einer niedrigeren Durchdringung mit FTTB/H einher. Diese Resultate sind intuitiv und wenig überraschend. Sie resultieren größtenteils aus dem Stand der FTTB/H-Marktentwicklung und -historie in den entsprechenden Ländern und den daraus resultierenden Anbieterstrategien.

²⁸ Entsprechend haben die dargestellten Bitstrom-Produkte der Swisscom weniger Einfluss auf die Endkundenpreise im Schweizer Breitbandmarkt.

²⁹ Siehe Braun, M. R. et al. (2019).

Ein wettbewerbsbelebendes Element mit dementsprechend positiven Auswirkungen auf die Take-Up-Raten scheinen Zugangsmöglichkeiten zu entbundelter Glasfaser auf Vorleistungsebene in skalierbarer Form zu sein wie es in der Schweiz und in Frankreich der Fall ist. Diese haben Anbieter ohne eigene Zugangsnetze in zu einem intensiven Produkt- und Preiswettbewerb mit den Netzbetreibern befähigt, der sich gleichermaßen positiv bei den Endkundenpreisen, der Durchdringung mit Gigabitprodukten und bei den Take-Up-Raten bemerkbar macht.

3 Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen in Deutschland

3.1 FTTB/H-Ausbau, Take-Up und Bandbreitennachfrage in Deutschland

Der Ausbau von FTTB/H-Infrastruktur hat in Deutschland im Vergleich zu anderen EU-Ländern spät begonnen, jedoch in jüngster Zeit stark an Dynamik gewonnen. In den FTTB/H-Ausbau werden derzeit enorme Investitionen getätigt, während die Umsätze mit den Glasfaseranschlüssen noch vergleichsweise gering sind.

Es ist zu beobachten, dass sich der Wettbewerb um attraktive Ausbaucuster intensiviert und Ausbauaktivitäten zunehmend in Gebieten stattfinden, in denen bereits eine vergleichsweise gute Breitbandinfrastruktur vorhanden ist. In der Regel streben die FTTB/H-Anbieter dabei an, den Infrastrukturwettbewerb mit parallelen FTTB/H-Infrastrukturen zu vermeiden. Wettbewerber beklagen jedoch, dass insbesondere durch die TDG in jüngster Zeit vermehrt parallele Ausbauten stattfinden.³⁰ Gleichzeitig ist jedoch auch feststellbar, dass FTTB/H-Anbieter innerhalb der von ihnen adressierten Ausbaucuster häufig nicht alle Haushalte bzw. Gebäude anschließen. Dadurch wird innerhalb der versorgten Cluster keine flächendeckende Glasfaserversorgung erreicht, sondern unversorgte Gebiete verbleiben.

Die hohe FTTB/H-Ausbaudynamik schlägt sich in einer fast 70%-igen Erhöhung der Homes Passed zwischen Ende 2021 und Mitte 2023 nieder. Im gleichen Zeitraum haben sich die Homes Connected jedoch nur um 27% erweitert, die Anzahl der Homes Activated ist um 54% gestiegen. In den vergangenen Jahren bewegte sich der absolute jährliche Zuwachs an Homes Activated jeweils auf einem ähnlichen Niveau. Vor diesem Hintergrund gingen die Take-Up-Raten für FTTB/H zurück und lagen im Jahr 2023 bei nur noch 26% (siehe Tabelle 1).

Tabelle 3-1 Glasfaser-Ausbau und -Nachfrage in Deutschland (2019-2023*)

FTTB/H	2019	2020	2021	2022	Q2 2023
Homes Passed	5,3 Mio.	6,7 Mio.	8,9 Mio.	13,1 Mio.	15,0 Mio.
Homes Connected	-	4,5 Mio.	5,5 Mio.	6,4 Mio.	7,0 Mio.
Homes Activated	1,5 Mio.	2,0 Mio.	2,6 Mio.	3,4 Mio.	3,8 Mio.
Take-Up-Rate	28 %	30 %	29 %	26 %	26 %

* Die Angaben beziehen sich mit Ausnahme von 2023 auf das Jahresende

Quelle: WIK basierend auf Jahresberichten/Tätigkeitsberichten der BNetzA

Diese Gesamtsituation muss jedoch differenziert betrachtet werden. Sie ergibt sich aus der Aggregation von zahlreichen einzelnen Ausbauprojekten mit individuellen

³⁰ Siehe hierzu Schwarz-Schilling et al. (2023), S. 25.

Ausbaubedingungen, die für sich genommen im Zeitablauf steigende Nutzerzahlen ausweisen, jedoch stets ausgehend von einer sehr geringen Anzahl an Nutzern. Unterschiede betreffen die Ausbaukosten (z.B. in Abhängigkeit von der Besiedlungsdichte und Topologie), die nachfragerrelevanten Bedingungen (sozio-ökonomische Faktoren wie z.B. Altersstruktur, Haushaltseinkommen) und die jeweilige Ausgangssituation in Bezug auf die bestehende Breitbandversorgung und Wettbewerbssituation. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Identifikation attraktiver Ausbaucuster mit zunehmender FTTB/H-Erschließung tendenziell schwieriger wird.

Zudem sind im FTTB/H-Ausbau Anbieter mit sehr unterschiedlichen Geschäftsmodellen tätig. Die Take-Up-Raten in einzelnen FTTB/H-Ausbauprojekten sind daher auch auf die Investitionslogik und die Vermarktungsansätze der ausbauenden Anbieter zurückzuführen.³¹ Einige Anbieter wählen die Ausbauprojekte nicht unter Kosten- und Nachfragegesichtspunkten aus, sondern bauen aufgrund ihres festgelegten regionalen Fokus bestimmte Gebiete aus. Darüber hinaus spielt auch der Zeitpunkt des Ausbau-/Vermarktungsbeginns eine Rolle für die zum Erhebungszeitpunkt in einem Projekt erzielte Take-Up-Rate.

Diese Aspekte prägen die bisherige Marktentwicklung in Bezug auf Ausbau und Vermarktung von FTTB/H-Anschlüssen. Pioniere im FTTB/H-Ausbau in Deutschland waren vor etwa 15 Jahren regional tätige Anbieter, deren Gesellschafter überwiegend Kommunen bzw. kommunale Betriebe sind. Sie verfügten in ihrem jeweiligen Einzugsgebiet aus dem bestehenden TK-Geschäft teils über sehr hohe Marktanteile im Breitbandmarkt, konnten vorhandene Bekanntheit und bestehende Vertriebskanäle für die FTTB/H-Vermarktung nutzen und gleichzeitig durch den Aufbau eigener Netzinfrastrukturen die Abhängigkeit von Vorleistungen der Deutschen Telekom reduzieren.

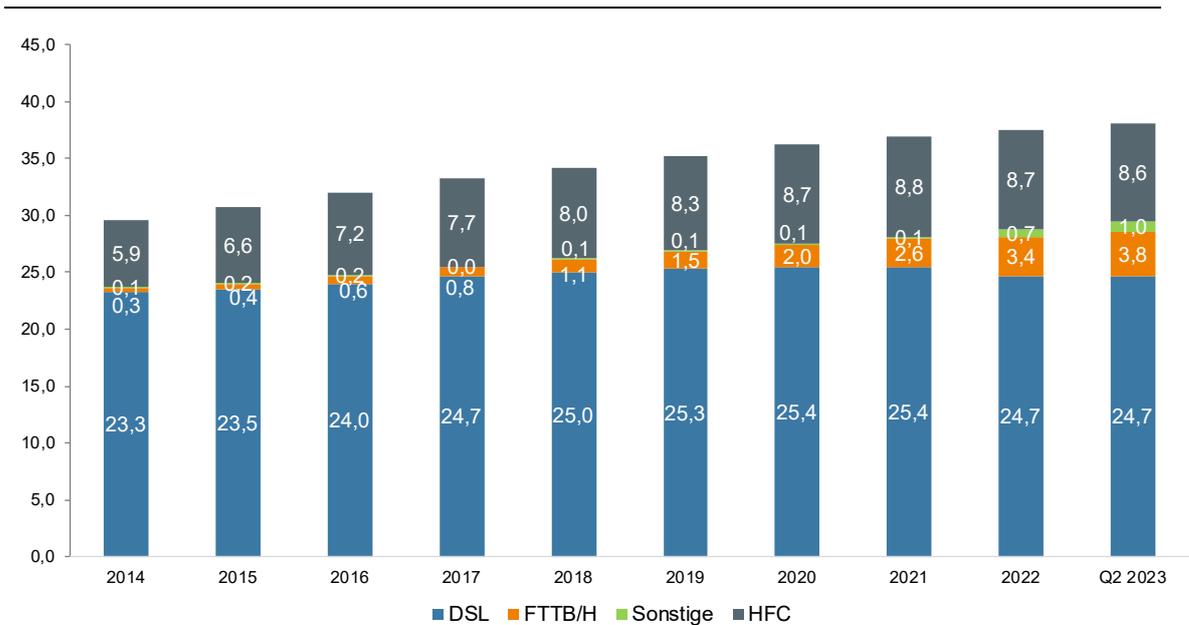
Wenige Anbieter (z.B. EWE-Tel) dehnten ihr Ausbauggebiet deutlich über die Ursprungsregion hinaus aus. Vor etwa 10 Jahren erfolgten die ersten Markteintritte investorengetriebener Anbieter, die sich als neue Wettbewerber im TK-Markt auf die Erschließung von unterversorgten Gebieten konzentrierten und grundsätzlich erst bei Erreichen von definierten Vorvermarktungsquoten mit dem Ausbau begannen. Der relativ späte Einstieg der TDG in den FTTB/H-Ausbau und ihr starker Fokus auf VDSL Vectoring ist ebenfalls ein Faktor, der Deutschland von anderen Ländern unterscheidet und die aktuelle Marktsituation entscheidend prägt. Heute investieren alle Netzbetreiber in den Ausbau von Gigabitinfrastrukturen, wobei die TDG inzwischen die größte Zahl an FTTB/H-Homes Connected ausweisen kann. Allerdings deuten Einschätzungen aus dem Markt darauf hin, dass die TDG deutlich geringere FTTB/H-Take-Up-Raten als viele ihrer Wettbewerber erzielt.³²

³¹ Siehe hierzu ausführlicher Neumann, K.-H (2023), S. 3.

³² Die VATM-Marktstudie weist für das Jahresende 2023 folgende FTTB/H-Take-Up-Raten aus: DTAG 13,9%, Wettbewerber 35,6%, siehe Dialog Consult/VATM (2023), S. 21.

Innerhalb des deutschen Breitbandfestnetzmarktes, in dem insgesamt 38,1 Mio. aktive Anschlüsse bestehen, hat FTTB/H noch eine untergeordnete Bedeutung. Mitte 2023 entfielen nur 10% der aktiven Breitbandanschlüsse auf FTTB/H, hingegen 65% auf xDSL. Die restlichen 25% wurden über Kabelnetze (und zu einem geringen Teil über sonstige Technologien) realisiert (siehe Abbildung 3-1).³³

Abbildung 3-1: Aktive Breitbandanschlüsse in Festnetzen (nach Technologie, in Mio.)



Quelle: WIK basierend auf Bundesnetzagentur³⁴

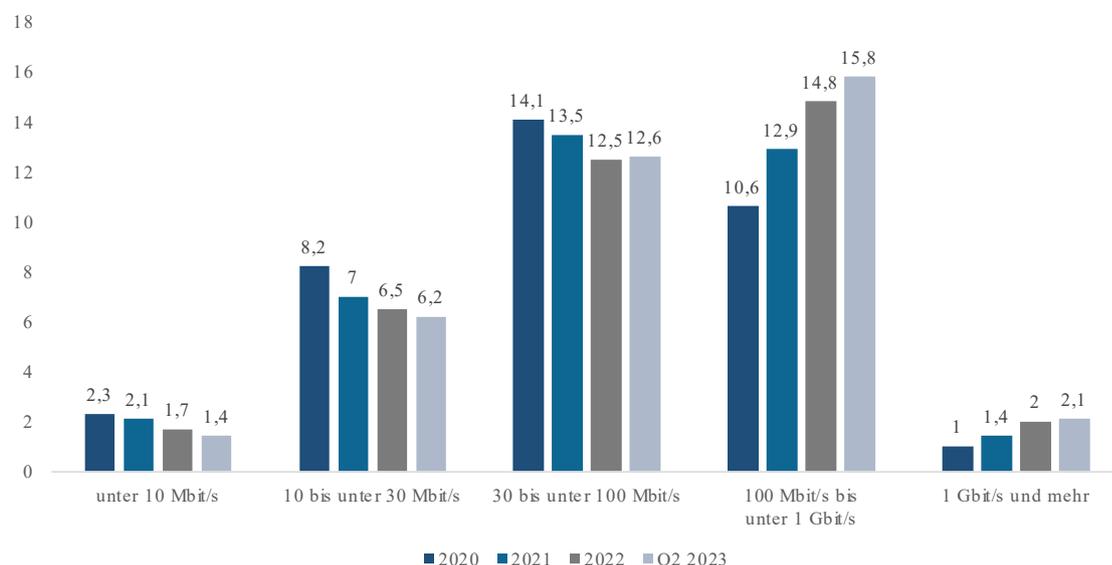
In Deutschland werden bislang kaum Anschlüsse mit Gigabitraten vermarktet. Mitte 2023 boten nur 6% der aktiven Festnetzbreitbandanschlüsse 1 Gbit/s und mehr im Download, während 53% auf Maximalbandbreiten (Download) von unter 100 Mbit/s entfielen (siehe Abbildung 3-2).³⁵

³³ Siehe Bundesnetzagentur (2023a).

³⁴ Siehe Bundesnetzagentur (2023b) sowie Bundesnetzagentur (2023c).

³⁵ Siehe Bundesnetzagentur (2023b) sowie Bundesnetzagentur (2023c).

Abbildung 3-2: Vermarktete Maximalbandbreiten im Download bei aktiven Festnetz-Breitbandanschlüssen (in Mio., 2020 bis Q2 2023)



Quelle: WIK basierend auf Bundesnetzagentur³⁶

3.2 Konsumentenverhalten

Die Ergebnisse aktueller Kundenbefragungen und die im Rahmen des Projekts durchgeführten Hintergrundgespräche mit Experten liefern Erklärungsansätze für die zurückhaltende Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen, die derzeit zumindest teilweise zu beobachten ist.

Konsumentenbefragungen und Marktteilnehmer stimmen weitgehend darin überein, dass die deutschen Privatkunden bei Breitbandprodukten grundsätzlich preissensitiv sind. Verstärkt wird diese Haltung sicherlich auch durch das gegenwärtige gesamtwirtschaftliche Umfeld, das durch eine sinkende Kaufkraft im Zuge der Inflation und eine zurückhaltende Anschaffungs- und Konsumneigung geprägt ist.³⁷

Die vom Konsumenten als zu hoch empfundenen Preise gehören zu den wichtigsten Hemmnissen für den Umstieg auf einen leistungsfähigeren Breitbandanschluss. Eine Studie von Deloitte (2023)³⁸ gibt an, dass 42% der Befragten die Preise schneller Breitbandverbindungen als Wechselhemmnis nennen (siehe Abbildung 3-4).³⁹ Die

³⁶ Siehe Bundesnetzagentur (2023b) sowie Bundesnetzagentur (2023c).

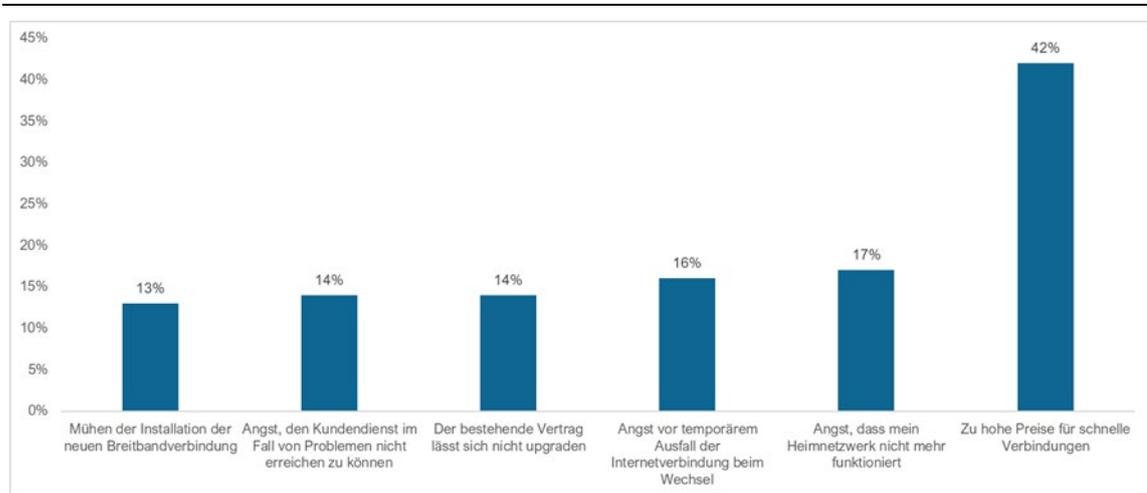
³⁷ Siehe z.B. die GfK zur Anschaffungs- und Konsumneigung privater Haushalte, <https://www.gfk.com/de/presse/konsumklima-erstmal-wieder-mit-kleinem-rueckschlag> und aktuelle Konsumindizes wie der HEMIX (2023), demzufolge auch die Nachfrage nach privat genutzten TK- und IT-Produkten sinkt, <https://gfu.de/markt-zahlen/hemix-2023/> (zuletzt abgerufen am 20.12.2023).

³⁸ Deloitte (2023), (Befragung: März 2023, Online, 2.000 Befragte (repräsentativ). Zum dritten Mal in Folge durchgeführt.)

³⁹ Vgl. Deloitte (2023).

zweitwichtigsten Hemmnisse bestehen in verschiedenen Sorgen und Problemen rund um den Wechselprozess, wobei die verschiedenen Einzelfaktoren jedoch für jeweils weniger als 20% der Umfrageteilnehmer eine Rolle spielen (siehe Abbildung 3-3).

Abbildung 3-3: Gründe gegen den Wechsel auf eine schnellere Breitbandverbindung



Frage: Was hält Sie am meisten davon ab, eine neue, schnellere Breitbandverbindung zu beziehen?

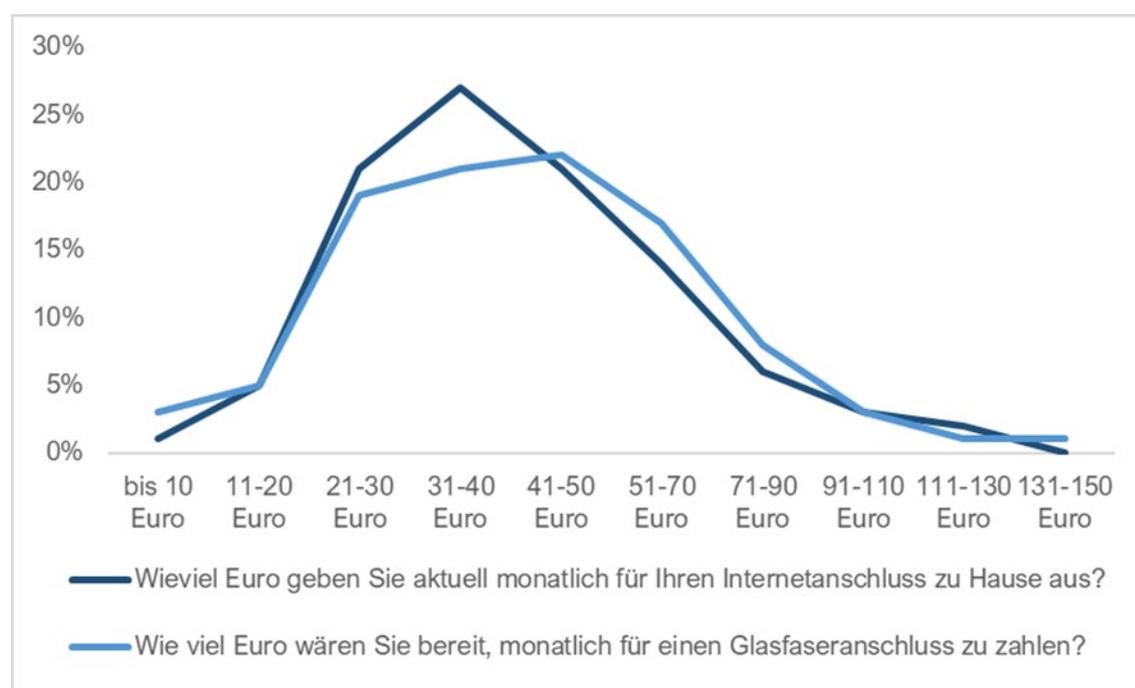
Quelle: WIK basierend auf Deloitte (2023)⁴⁰

Die Mehrzahl der Breitbandnutzer verfügt derzeit nur über eine geringfügige zusätzliche Zahlungsbereitschaft für Glasfaseranschlüsse. Eine Befragung von BearingPoint (2022) ermittelte, dass nur 25% der Umfrageteilnehmer monatlich mehr als 50 Euro für ihren bestehenden Breitbandanschluss ausgeben. Grundsätzlich wären lediglich 30% der Befragten bereit, für einen Glasfaseranschluss mind. 50 Euro zu bezahlen (siehe Abbildung 3-4).⁴¹ Die Studie findet bei der Untersuchung verschiedener Einflussfaktoren heraus, dass sich mit zunehmendem Wissenstand über alternative Anschlusstechnologien die Zahlungsbereitschaft steigert.

⁴⁰ Siehe Deloitte (2023).

⁴¹ Siehe Bearing Point (2022a) und Bearing Point (2022b).

Abbildung 3-4: Zahlungsbereitschaft für Glasfaseranschlüsse (2022)



Quelle: WIK basierend auf Bearing Point (2022)⁴²

Dies deckt sich mit den Erfahrungen, die uns die Teilnehmer der Experteninterviews vermittelt haben. Da die Zahlungsbereitschaft für sehr hohe Bandbreiten gering ist, sind einige Anbieter dazu übergegangen, ihren Kunden in den ersten Monaten nach Vertragsabschluss Einheitspreise über alle Bandbreiten hinweg bzw. höhere als die gebuchten Bandbreite für denselben Preis bereitzustellen, mit dem Ziel, dass die Kunden aufgrund ihrer positiven Erfahrungen auch nach Auslaufen der Rabatte an den hohen Bandbreiten festhalten.

Die Preissensibilität und geringe zusätzliche Zahlungsbereitschaft sind auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass die meisten Haushalte mit ihrer bestehenden Breitbandversorgung den aktuellen Bedarf decken können. Der fehlende Druck zum Wechsel auf einen leistungsfähigeren Anschluss, der in der Anfangsphase der wesentliche Hebel für den Vermarktungserfolg bei der Erschließung unversorgter Gebiete mit Glasfaser war, fehlt daher in der aktuellen Phase des zunehmenden Ausbaus in Gebieten, in denen eine Versorgung mit DOCSIS- und aufgerüsteten xDSL-Anschlüssen gegeben ist. Hinzu kommt, dass viele Endkunden auch keinen akuten Bedarf für einen Glasfaser oder Gigabitanschluss verspüren, da die Mehrzahl der heute relevanten Massenmarkt-Anwendungen auch über Vectoring oder DOCSIS-Anschlüsse abbildbar sind und Anwendungen

⁴² Siehe Bearing Point (2022a) und Bearing Point (2022b).

mit sehr hohen Ansprüchen an Bandbreite und Stabilität sich bisher an spezifische Nutzergruppen richten (z.B. Gamer).

Grundsätzlich ist die Anbieterwechselbereitschaft im Festnetz gering. Ein als unnötig empfundener Wechsel wird von privaten Haushalten aufgrund von befürchteten Problemen bei der Anschlussumstellung i.d.R. nicht vorgenommen, so dass die wichtigsten Anlässe für einen Anbieterwechsel Umzüge oder größere Probleme mit dem bestehenden Breitbandanbieter darstellen.⁴³ Die Kundentreue wird dadurch gestützt, dass die Zufriedenheit mit den Breitbandanbietern sich auf einem relativ hohen Niveau bewegt. In der oben zitierten Befragung von Deloitte (2023) gaben knapp 80% der Teilnehmer an, mit ihrem aktuellen Breitbandanbieter zufrieden zu sein.⁴⁴

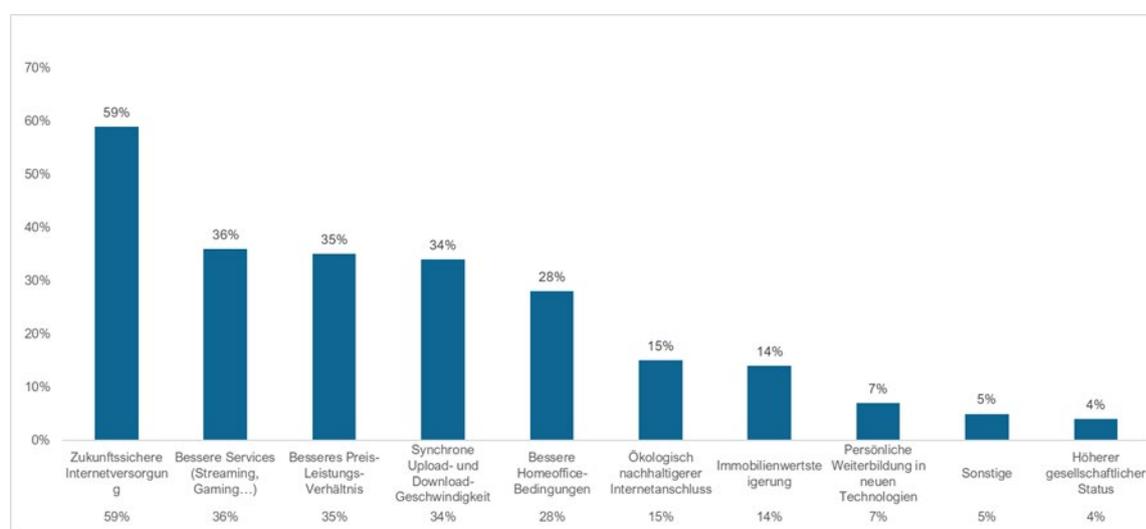
Im Gegensatz zu xDSL und DOCSIS entstehen beim Umstieg auf Glasfaser zusätzliche Umstände für den Konsumenten. Die erforderlichen Bauarbeiten auf dem Grundstück und am Haus machen den Wechsel aus Sicht der Nachfrager wesentlich komplexer und riskanter als bisherige Upgrades von Internetanschlüssen, die sich meist auf den Austausch des Routers beschränken. Es besteht Unwissen und Unsicherheit, teilweise auch Skepsis oder Ablehnung in Bezug auf die mit dem Glasfaseranschluss einhergehenden Bautätigkeiten.

Aus diesen Gründen entscheiden sich Konsumenten mit einem durchschnittlichen Nutzungsprofil, die aufgrund einer aktuell als ausreichend empfundenen Breitbandversorgung keinen akuten Bedarf haben, am ehesten unter vorausschauenden Abwägungen für einen Glasfaseranschluss. Als wichtigste Verbesserung eines Wechsels auf den Glasfaseranschluss sehen Konsumenten die zukunftsichere Versorgung. Die Umfrage von Bearing Point (2022) gibt an, dass dieser Aspekt für 59% der gut informierten Befragten als Verbesserung des Glasfaseranschlusses im Vergleich zu anderen Anschlussstechnologien wahrgenommen wird. Darüber hinaus erwarten 36% der Befragten bessere Dienste, 35% ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis und 34% synchrone Upload- und Downloadraten. Nachhaltigkeit und Wertsteigerung spielen hingegen nur für 15 bzw. 14% der Befragten eine Rolle (siehe Abbildung 3-5).

⁴³ Etwa 10% der Haushalte ziehen in Deutschland pro Jahr um, von denen etwa die Hälfte der Umziehenden dies als Anlass für den Wechsel des Internetanbieters nutzt. Siehe hierzu Sagner, P. et al. (2020), S. 20 und <https://www.postadress.de/umzugsstudie.pdf> (zuletzt abgerufen am 20.12.2023).

⁴⁴ 45% eher zufrieden, 34% sehr zufrieden (Frage: Wie zufrieden sind Sie mit ihrem aktuellen Anbieter von Breitbanddiensten? Siehe Deloitte (2023), S. 9.

Abbildung 3-5: Erwartete Verbesserungen durch Glasfaser



Frage: Welche Folgen erwarten Sie bei einem Wechsel von einem Nicht-Glasfaser- zu einem Glasfaseranschluss?

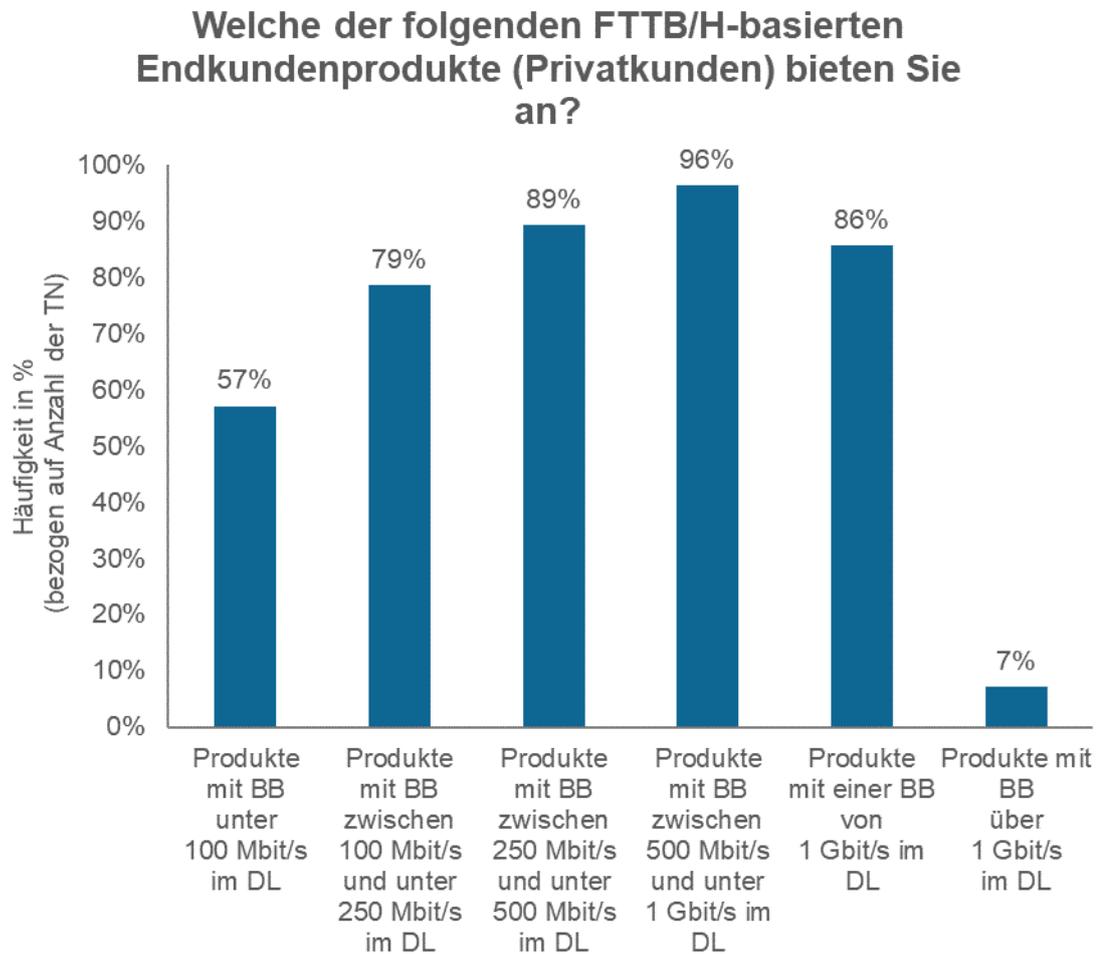
Quelle: WIK basierend auf Bearing Point (2022)⁴⁵

3.3 Produkt- und Preispolitik der FTTB/H-Anbieter

Die in Deutschland vermarkteten Glasfaserprodukte werden im Gegensatz zu anderen Ländern stark nach Bandbreiten differenziert. Sie spiegeln das aktuell in Deutschland verbreitete Bandbreitenangebot über alle Anschlusstechnologien hinweg wider (siehe Kapitel 3.1). So werden in Deutschland auch über FTTB/H weiterhin Anschlüsse mit Bandbreiten von unter 100 Mbit/s im Download vermarktet. Unter den Teilnehmern der WIK-Anbieterbefragung hatten bis auf ein Unternehmen alle Anbieter ein Produkt mit Bandbreiten zwischen 500 Mbit/s und unter 1 Gbit/s im Download im Angebot. Auch Produkte mit Bandbreiten zwischen 100 Mbit/s und unter 250 Mbit/s, zwischen 250 und unter 500 Mbit/s sowie mit Gigabitbandbreiten sind in dieser Gruppe sehr verbreitet, 57% der Teilnehmer vermarkten auch Glasfaserzugänge mit Bandbreiten von unter 100 Mbit/s (siehe Abbildung 3-6).

⁴⁵ Studie zum Download verfügbar unter Bearing Point (2022b).

Abbildung 3-6: Aktuelles FTTB/H-Angebotsportfolio für Privatkunden



Quelle: WIK

In der WIK-Anbieterbefragung machen FTTB/H-Anbieter deutlich, dass sie den Glasfaseranschlüssen mit niedrigen Bandbreiten eine hohe Bedeutung für die aktuelle Vermarktung beimessen. 88% der Umfrageteilnehmer, die Produkte mit Bandbreiten <100 Mbit/s anbieten, erachten diese im Neukundengeschäft für wichtig bzw. eher wichtig (siehe Abbildung 3-7). Hingegen gab mehr als die Hälfte der Befragten, die heute Gigabitprodukte anbieten, an, dass sie diese aus Absatzsicht für unwichtig oder eher unwichtig halten.

Abbildung 3-7: Bedeutung der Endkundenprodukte (Privatkunden) für das Neukundengeschäft

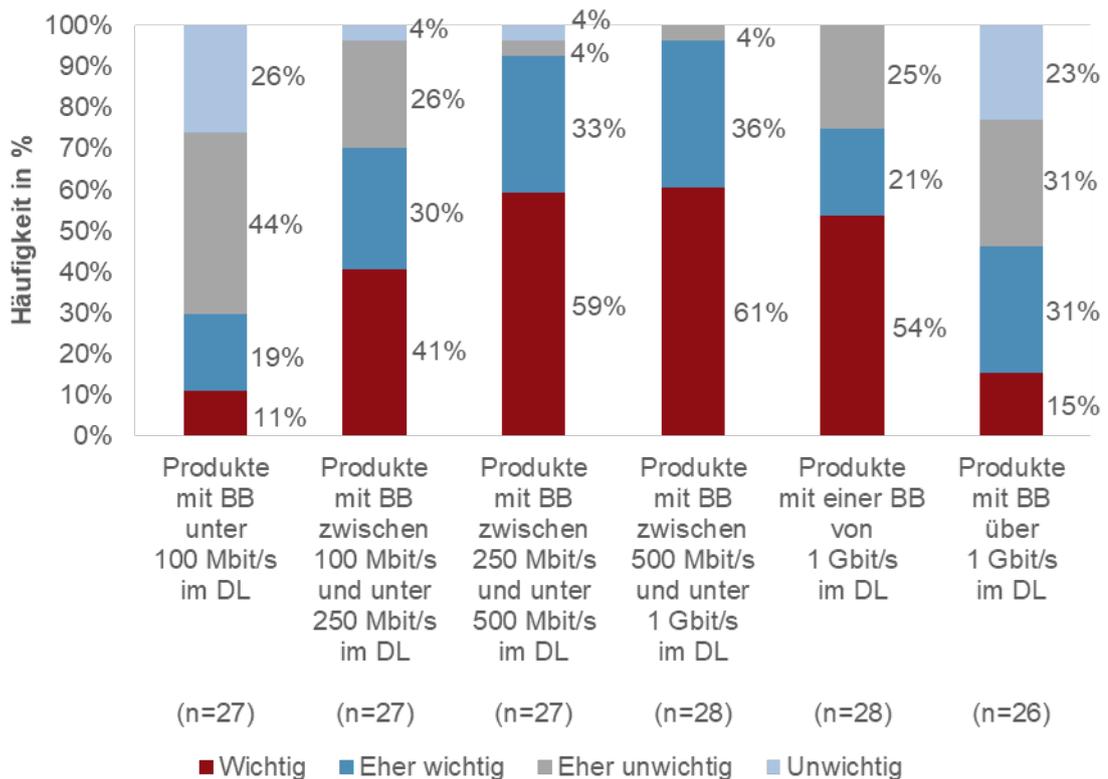


Quelle: WIK

Die befragten Marktteilnehmer erwarten einen zukünftigen Bedeutungszuwachs höherer Bandbreitenklassen bei FTTB/H-Produkten. So gaben nur noch 30% aller Teilnehmer an, dass in den kommenden drei Jahren Glasfaseranschlüsse mit weniger als 100 Mbit/s im Download noch eine wichtige oder eher wichtige Rolle für ihr Unternehmen spielen werden. Während bis auf eine Ausnahme alle Teilnehmer mit Blick auf die kommenden drei Jahre Produkte mit Bandbreiten zwischen 500 Mbit/s und unter 1 Gbit/s als wichtig oder eher wichtig betrachten, ist die Einschätzung zur zukünftigen Relevanz von Gigabitprodukten uneinheitlich. Während etwas mehr als die Hälfte diese als wichtig einstufen, halten auch in drei Jahren noch ein Viertel der befragten FTTB/H-Anbieter diese für (eher) unwichtig für ihr Unternehmen (siehe Abbildung 3-8).

Abbildung 3-8: Einschätzung der zukünftigen Relevanz von verschiedenen FTTB/H-Produkten

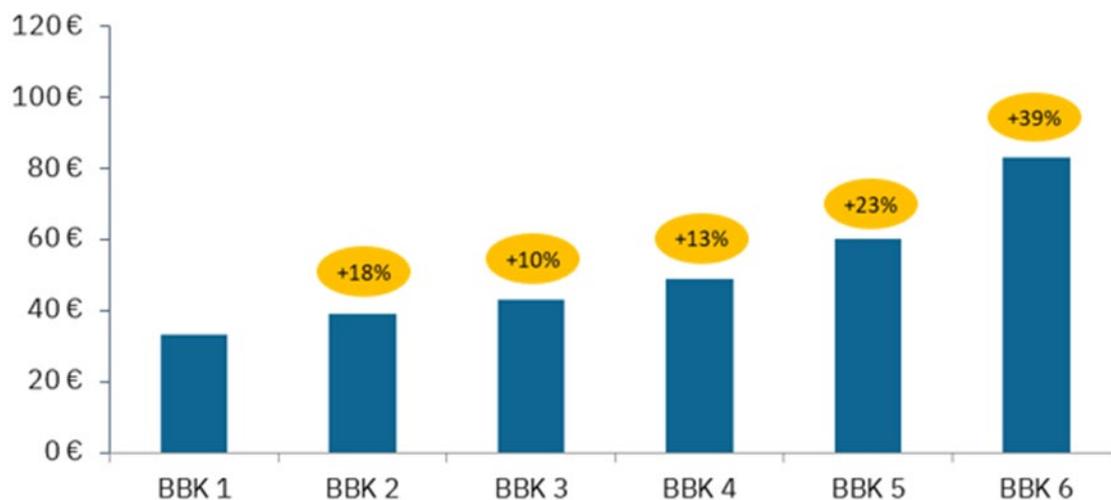
Bitte geben Sie eine Einschätzung, wie wichtig die folgenden FTTB/H-basierten Endkundenprodukte (Privatkunden) in den nächsten 3 Jahren für Ihr Unternehmen sein werden.



Quelle: WIK

Die Download-Bandbreiten stellen das wichtigste Unterscheidungsmerkmal für die FTTB/H-Preise dar. Dabei findet wie bereits erwähnt eine ausgeprägte Preisdifferenzierung nach Bandbreiten mit erheblichen Preisauflägen für Gigabitprodukte statt. Auch wenn diese im Vergleich zu 2022 zurückgegangen sind, bewegen sie sich weiterhin auf hohem Niveau (siehe Abbildung 3-9). FTTB/H-Anbieter, die wie in Frankreich oder der Schweiz nur ein einziges Produkt mit Gigabitgeschwindigkeit anbieten, sind in Deutschland bisher die Ausnahme und auch symmetrische Produkte für Privatkunden werden nur von wenigen Unternehmen angeboten.

Abbildung 3-9: Endkundenpreise für FTTB/H-Produkte nach Bandbreitenklassen (2023)



BBK1: 16 Mbit/s-49 Mbit/s, BBK 2: 50 Mbit/s-99 Mbit/s, BBK3: 100 Mbit/s-249 Mbit/s, BBK4: 250 Mbit/s-399 Mbit/s, BBK5: 400 Mbit/s-999 Mbit/s, BBK6 mind. 1 Gbit/s

Quelle: WIK-Tarifdatenanalyse, 2023⁴⁶

Über die Preisdifferenzierung nach Bandbreiten hinaus gibt es potentiell weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten, die sich größtenteils an den bestehenden Optionen und Praktiken im xDSL- und DOCSIS-Markt anlehnen (siehe Abbildung 3-10).

⁴⁶ Im Rahmen der Tarifdatenanalyse wurden im Oktober 2023 die Breitbandtarife für 105 Breitbandanbieter differenziert nach Technologien und Bandbreitenklassen erhoben. Die Bandbreitenklassen unterteilen sich in BBK 1 (<50 Mbit/s), BBK 2 (50-<100 Mbit/s), BBK 3 (100-<250 Mbit/s), BBK 4 (250 Mbit/s-<400 Mbit/s), BBK 5 (400 -<1.000 Mbit/s) und BBK 6 (≥ 1.000 Mbit/s). Der ausgewiesene Preis entspricht dem arithmetischen Mittel über alle Anbieter innerhalb einer BBK für eine Betrachtungsdauer von 60 Monaten (d.h. Einmalgebühren werden auf 60 Monate verteilt und den monatlichen Preisen aufgeschlagen).

Abbildung 3-10: Komponenten der Preisdifferenzierung bei FTTB/H



Quelle: Eigene Darstellung

Der auffälligste Unterschied zum klassischen Breitbandgeschäft mit xDSL und DOCSIS-Anschlüssen ist die Frage nach dem Umgang mit den Kosten, die im Zusammenhang mit den erforderlichen Arbeiten auf dem Grundstück bzw. am/im Haus anfallen. Hierbei handelt es sich aus Anbieterperspektive um eine neue, direkt auf den jeweiligen Kunden/Anschluss zurechenbare Kostenkategorie, die zum einen aufgrund ihrer Höhe tendenziell gewichtig und relevant ist und zum anderen für die Käufer ein relevantes Kriterium bei der Entscheidung für oder gegen einen FTTB/H-Anschluss darstellt. Die WIK-Anbieterbefragung zeigt, dass die ausbauenden Unternehmen in sehr unterschiedlicher Weise hiermit umgehen.

48% der Umfrageteilnehmer gaben an, dass sie bei Einfamilienhäusern (wenn möglich) grundsätzlich Glasfaser in alle Gebäude verlegen, ein Drittel der Teilnehmer gab an, dass dies nur passiert, wenn zuvor ein Vertrag für ein Breitbandprodukt geschlossen wurde. Bei der Mehrzahl der Anbieter (66%) ist die Übernahme der Kosten für den Hausstich an die Länge gekoppelt, 34% übernehmen die Kosten unabhängig von der zu überbrückenden Länge in voller Höhe, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind (bspw. mit Blick auf den Zeitpunkt des Vertragsschlusses).⁴⁷

Bei Mehrfamilienhäusern verlegt knapp die Hälfte der Teilnehmer, sofern möglich, die Glasfaser bis in das jeweilige Gebäude, selbst dann, wenn innerhalb des Gebäudes kein Vertrag abgeschlossen wurde. Bei der Kostenübernahme sind für viele ausbauende

⁴⁷ Siehe Braun, M. R. et al. (2023), S. 25 ff.

Unternehmen ebenfalls der Vertragszeitpunkt und die zu überbrückende Entfernung entscheidungsrelevante Kriterien, wobei hier mit 47% ein größerer Anteil erklärt hat, die Kosten grundsätzlich komplett zu übernehmen. Mit Blick auf die Übernahme der Kosten für die Aufrüstung der gebäudeinternen Infrastruktur ergab die Anbieterbefragung ein noch heterogeneres Bild. 37% der Teilnehmer erklärten, dass sie die damit verbundenen Kosten in jedem Falle in voller Höhe übernehmen, bei 23% muss dies vollständig durch die Eigentümer bzw. Eigentümergemeinschaften erfolgen, 40% entscheiden diesbezüglich fallbezogen in Abhängigkeit der lokalen Begebenheiten (z.B. nach Verhandlungen mit den Eigentümern/der Eigentümergemeinschaft oder der Wirtschaftlichkeit).⁴⁸

Mit Blick auf die Vermarktung von Bündelprodukten und zusätzlichen Diensten bestehen laut Angaben der Befragten bei FTTB/H-basierten Produkten keine grundsätzlichen Unterschiede zum Bestandsgeschäft mit xDSL und/oder DOCSIS-basierten Anschlüssen. Ähnliches gilt für die regionale Preisdifferenzierung. In der Anbieterbefragung gaben 89% der Teilnehmer an, dass bei den Preisen für FTTB/H-Anschlüsse mit gleichen Bandbreiten nicht regional differenziert wird (auch wenn davon auszugehen ist, dass die Ausbaukosten je Projekt z.T. deutliche Unterschiede aufweisen).⁴⁹

3.4 Marketing und Vertrieb von FTTB/H-Produkten

In den Interviews haben die Marktteilnehmer über die Besonderheiten und Herausforderungen in Marketing und Vertrieb von FTTB/H-Produkten berichtet. Ein grundsätzliches Problem, insbesondere für große national tätige Anbieter, besteht darin, dass einige der typischerweise genutzten großflächigen Kanäle wie TV- oder Print-Werbung aufgrund der beschränkten FTTB/H-Abdeckung hohe Streuverluste verursachen. Im schlimmsten Falle droht auch, dass Bestandskunden enttäuscht oder verärgert auf entsprechende Werbung reagieren, wenn sie selbst nicht oder erst in Zukunft Zugang zu den neuen Infrastrukturen erhalten werden.

Entsprechend kommt lokalen oder regional begrenzten Marketingaktionen bei der Vermarktung von FTTB/H größere Bedeutung zu. Hierbei finden häufig Direktansprachen Anwendung, sei es über persönliche Kontaktaufnahme oder Mailing-Aktionen. Im ländlichen Bereich hat sich auch die Einbindung lokaler Entscheidungsträger und Multiplikatoren bewährt,⁵⁰ was jedoch in anonymer geprägten halbstädtischen und städtischen Gegenden weniger gut funktioniert. In der Vergangenheit wurde auch vielfach die Rolle der Vorvermarktung für den erfolgreichen Vertrieb von FTTB/H-Produkten betont,⁵¹ wobei diesbezüglich ebenfalls große Unterschiede nach der Art der Anbieter und den regionalen Ausbauswerpunkten bestehen. Während neue Marktteilnehmer mit einem strikten Fokus auf das Glasfasergeschäft und eher ländlichen Betätigungsgebieten weiterhin stark auf Vorvermarktung setzen, wird hiervon gerade in urbaneren Gebieten inzwischen

⁴⁸ Siehe Braun, M. R. et al. (2023), S. 34 ff.

⁴⁹ Siehe Braun, M. R. et al (2023), S. 38.

⁵⁰ Siehe Wernick, C.; Henseler-Unger, I. (2016).

⁵¹ Siehe Wernick, C.; Henseler-Unger, I. (2016).

nach Auskunft einiger Gesprächspartner auch Abstand genommen. Mögliche Argumente gegen Vorvermarktungsmaßnahmen sind die damit verbundenen Kosten, immer ausgefeiltere KI-gestützte Tools, die sehr genaue Prognosen über die bestehenden Potentiale erlauben, sowie der Zeitfaktor beim Wettbewerb um die Identifikation und Ersterschließung attraktiver Ausbaucuster.

Grundsätzlich ist der Vertrieb von FTTB/H-Anschlüssen in den verschiedenen Phasen (Vermarktung vor dem eigentlichen Ausbau, Vermarktung während und unmittelbar nach Abschluss des Ausbaus, Vermarktung auf bestehenden FTTB/H-Infrastrukturen) durch unterschiedliche Anforderungen und Ausgestaltungsoptionen charakterisiert.

Angesichts der Marktreife und der hohen aktuellen Ausbaudynamik hat die Erstvermarktung von FTTB/H-Anschlüssen im Gesamtmarkt derzeit Priorität. In der Erstvermarktung von FTTB/H-Anschlüssen bestehen im Vergleich zu anderen Breitbandanschlüssen einige Besonderheiten, die die Komplexität des Vertriebs stark erhöhen. Zunächst ist der Vertrieb an den Netzausbau gekoppelt und bedingt sich in der Phase auch wechselseitig. An anschließbare Haushalte (Homes passed) werden Anschlüsse vermarktet, die durch zusätzliche Bautätigkeit angeschlossen werden müssen („Homes Connected“) und erst bei abgeschlossenem Vertrag als „Homes Activated“ gelten und Umsätze generieren.

In der eng gekoppelten Ausbau- und Erstvermarktungsphase kann es teilweise auch durch unkalkulierbare Verzögerungen in der Tiefbautätigkeit zu längeren Wartezeiten für den Nachfrager kommen, die teilweise Kundenbeschwerden und negative Berichterstattung auslösen.

Eine besonders große Herausforderung für den Vertrieb von FTTB/H-Anschlüssen entsteht aufgrund der erforderlichen Baumaßnahmen im/am Haus und auf dem Grundstück. Es sind wesentlich mehr Details zu klären als bei früheren Technologiewechseln des Internetanschlusses, die hauptsächlich über einen Vertragswechsel/-upgrade und Router-austausch erfolgten. Der Bauaufwand und die Lösungsoptionen sind dabei so stark von den individuellen Bedingungen abhängig, dass ein einfaches und standardisiertes Vorgehen nur begrenzt möglich ist und hohe Flexibilität in der Umsetzung inkl. Beratung der Haushalte vor Ort gegeben sein muss. Hierfür ist entsprechende Fachkompetenz des Vertriebspersonal erforderlich, das zunehmend auch in technischen und baulichen Fragen geschult werden muss.

Hinzu kommt, dass die Entscheidung über Baumaßnahmen am Haus vom Wohnungseigentümer getroffen werden muss, mit dem der FTTB/H-Anbieter eine Nutzungsvereinbarung abschließen muss. Die Eigentümerseite ist jedoch vielfältig, da neben privaten Eigentümern auch Hausverwalter sowie Wohnungsbaugesellschaften involviert sein können. Wenn Nutzer und Wohnungseigentümer sich unterscheiden, müssen vertriebliche Aktivitäten also für verschiedene Akteure (Mieter und Eigentümer) zielgruppenspezifisch entwickelt und zudem in koordinierter Weise umgesetzt werden.

Marktteilnehmer berichten, dass bei vielen privaten Haushalten noch eine hohe Unkenntnis über die Vorteilhaftigkeit der Glasfasertechnologie besteht. Das Wissen muss daher im Rahmen der Vertriebsaktivitäten vermittelt werden. Überzeugende Argumente für den Glasfaseranschluss sind gegenüber dem durchschnittlichen Endnutzer derzeit nur schwierig zu formulieren, USPs haben sich noch nicht herauskristallisiert. Vielmehr ist eine auf spezifische Zielgruppen abgestimmte Kommunikation erforderlich. Als wichtigste Verkaufsargumente sehen FTTB/H-Anbieter derzeit die Zukunftssicherheit der Glasfasertechnologie und eine Wertsteigerung der Immobilie.⁵² Dieses Argument überzeugt zwar viele Eigentümer, ist jedoch für Mieter weniger relevant.

Da sich Ausbaugebiete mit Blick auf den Anteil an Wohneigentümern/Mieter und Anteil an Ein-/Mehrfamilienhäusern deutlich unterscheiden, müssen hier jeweils spezifische Konstellationen vertriebslich adäquat adressiert werden. Einige ausbauende Glasfaseranbieter berichten, dass sich vor dem Hintergrund der stärkeren Einheit von Nutzer und Eigentümer in Ausbaugebieten mit hohem Eigentümeranteil und hohem Einfamilienhäuseranteil die höchsten Vermarktungsquoten erreichen. Diese Strukturen sind in eher ländlichen Gebieten vorzufinden, während in der Stadt hoher Mieteranteil und höherer Bestand an Mehrfamilienhäusern gegeben sind. Hier spielt die Zusammenarbeit mit Wohnungsbaugesellschaften eine Schlüsselrolle für den Zugang zu den Mietern. Aufgrund bestehender Interessensasymmetrien in Bezug auf die kommerziellen Modelle zum Aufbau hausinterner Glasfaserinfrastruktur (Pachtmodell) im Zusammenhang mit den nach der Novellierung des Telekommunikationsgesetzes geltenden neuen regulatorischen Rahmenbedingungen hinsichtlich des Ausbaus und Zugangs zu hausinternen Infrastrukturen gestaltet sich die Zusammenarbeit teilweise schwierig.⁵³

Aufgrund der vielen erklärungsbedürftigen Details des FTTB/H-Anschlusses spielt der persönliche Kontakt eine zentrale Rolle in der Erstvermarktung. Neben Bürgerversammlungen hat sich insbesondere der Direktvertrieb über das Haustürgeschäft zum wichtigsten Vertriebskanal für die Erstvermarktung entwickelt. Diese Vertriebsform ist aufgrund des hohen Personalbedarfs vergleichsweise teuer und wird typischerweise über Drittanbieter umgesetzt. Das Haustürgeschäft ist zwar für alle ausbauenden FTTB/H-Anbieter von höchster Relevanz, jedoch für diejenigen ohne umfassende alternative Vertriebswege (z.B. stationärer Handel, Vertriebspartner) und ohne hohen Bekanntheitsgrad noch bedeutender für den Vermarktungserfolg.

In einer späteren Phase wird sich der Vertrieb von FTTB/H-Produkten demjenigen anderer Breitbandprodukte voraussichtlich stärker angleichen. Hier sind dann die vertriebslichen Möglichkeiten vom Geschäftsmodell des jeweiligen Anbieters abhängig. So können beispielsweise etablierte TK-Anbieter auf bestehende Vertriebsinfrastrukturen für Omnichannel-Marketing zurückgreifen.

⁵² Siehe zur Wertsteigerung der Immobilie auch Neumann, K.-H. et al (2023), S. 8-9.

⁵³ Siehe hierzu ausführlich Neumann, K.-H. et al (2023).

3.5 Wholesale für FTTB/H-Produkte

Seit Jahren betont eine große Mehrheit der ausbauenden Unternehmen ebenso wie die (potentiellen) Vorleistungsnachfrager die Wichtigkeit der Entwicklung eines Wholesale-Geschäfts für FTTB/H-Anschlüsse, um die anvisierten Take-Up-Ziele zu erreichen. Faktisch ist das Vorleistungsgeschäft für FTTB/H bisher wenig entwickelt. Dies äußert sich darin, dass die große Mehrheit der Endkundenverträge über Glasfaseranschlüsse in Deutschland nach wie mit den ausbauenden Unternehmen geschlossen wird.

Die jüngst erschienene VATM-Marktstudie geht davon aus, dass Ende 2022 2% aller aktivierten FTTB/H-Anschlüsse im Netz der TDG an Wholesale-Kunden vermietet waren und erwartet, dass deren Zahl Ende 2023 auf 3% ansteigen wird.⁵⁴ Bei einer geschätzten Zahl von ca. 1 Mio. geschalteten FTTB/H-Anschlüssen im Netz der TDG zum Jahresende 2023 entspräche dies 30.000 Kunden, die von Vorleistungsnachfragern der TDG versorgt werden. Wenn die Prognosen und Annahmen der Autoren zutreffen, würde das einem Wachstum von 16.000 Kunden im Verlaufe eines Jahres entsprechen.

Eine von der Bundesnetzagentur im Jahr 2022 durchgeführte Vollerhebung, aus der im Zuge des Beschlusses der BK 11 im Streitbeilegungsverfahren zwischen MNET und Vodafone zitiert wird, gibt an, dass zum Stichtag 28.2.2022 je abgefragte Bandbreitenklasse zwischen 3 und 11 Meldungen eingegangen waren und die Unternehmen zwischen 125 und 12.290 geschalteten Wholesale-Anschlüsse gemeldet hatten. Vor dem Hintergrund, dass Ende 2021 in Deutschland bereits 2,6 Mio. FTTB/H-Anschlüsse aktiviert waren, deuten diese Zahlen darauf hin, dass der Anteil der über Vorleistungsnachfrager geschlossenen Verträge auch bei den alternativen Anbietern gering ist.

Für dieses Marktergebnis gibt es eine Reihe von Ursachen: Die aktuelle Marktphase ist durch viele Ausbauprojekte geprägt, die sich noch in der Erstvermarktungsphase befinden. Die Erstvermarktung wird dabei typischerweise vom ausbauenden Unternehmen vorgenommen. Selbst wenn die Verträge vorsehen, dass sich Vorleistungsnachfrager aktiv in der Vorvermarktung engagieren können, machen diese hiervon häufig keinen Gebrauch. Der Grund dafür ist, dass sie über wenig Erfahrung im Direktvertrieb verfügen und der Aufbau eines eigenen Vertriebs oder die Beauftragung externer Partner aus ihrer Sicht in aller Regel nicht wirtschaftlich ist.

Hinzu kommt, dass dort, wo die Erschließung in den letzten Jahren stattgefunden hat und Kunden neue FTTB/H-Verträge bei den ausbauenden Unternehmen abgeschlossen haben, die Wechselbereitschaft tendenziell gering sein dürfte.

Schließlich konnten sich bisher in vielen Fällen (potentielle) Vorleistungsanbieter und Vorleistungsnachfrager nicht über Kooperationen einigen, auch wenn zuletzt zahlreiche Wholesale-Vereinbarungen über Pressemitteilungen verkündet wurden. Dies kann sowohl an der geringen Anzahl der durch die ausbauenden Unternehmen erschlossenen

⁵⁴ Siehe Dialog Consult/VATM (2023), S. 22.

Haushalte, die Verhandlungen und technische und prozessuale Kopplungen für große Anbieter betriebswirtschaftlich unattraktiv machen als auch an unterschiedlichen Preisvorstellungen liegen. Darüber hinaus gibt es unter den ausbauenden Unternehmen mutmaßlich auch solche, die (selbst wenn sie sich öffentlich gegenteilig äußern) wenig Interesse am Aufbau eines Vorleistungsgeschäfts haben.

3.6 Zwischenfazit

Die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen in Deutschland ist zunächst dadurch geprägt, dass die FTTB/H-Verfügbarkeit noch vergleichsweise gering ist und zugleich leistungsfähige alternative Breitbandinfrastrukturen mit hoher Abdeckung vorhanden sind. Mit ihren bisher genutzten Breitbandanschlüssen ist ein Großteil der Nutzer zufrieden und sieht aktuell keinen Bedarf für einen Wechsel auf höhere Bandbreiten oder eine andere Zugangstechnologie. Erschwerend kommt hinzu, dass dieser Wechsel in der Regel mit Arbeiten auf dem Grundstück und/oder am/im Haus und Transaktionskosten beim Wechsel zwischen den Technologien verbunden ist.

Da das heutige Nutzungsverhalten eines durchschnittlichen Privatkunden auch objektiv einen Wechsel oft nicht zwingend erforderlich macht (solange es nicht um weiße Flecken geht), fehlen für den Wechsel teilweise überzeugende Argumente.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Ausbaudynamik befindet sich ein relevanter Teil der FTTB/H-Ausbauprojekte in der Erstvermarktung. Diese steht vor spezifischen Herausforderungen, die sich aus der im Vergleich zu anderen Breitbandzugängen höheren Komplexität infolge der erforderlichen Bautätigkeit ergeben. Hinzu kommt, dass das Bewusstsein der Privathaushalte für die Vorteilhaftigkeit der Glasfaser noch nicht stark ausgeprägt ist und der Umgang mit den Wissenslücken entsprechenden Vertriebsaufwand bedeutet.

Eine entscheidende Rolle für die stärkere Marktdurchdringung mit Glasfaserprodukten werden die Preise und dabei insbesondere die Preise für Produkte mit sehr hohen Bandbreiten in Down- und Upload, d.h. für Gigabitprodukte und in Zukunft auch Produkte mit höheren Geschwindigkeiten spielen. Auch wenn die Mehrzahl der Kunden entsprechende Produkte heute (noch) nicht benötigt, speisen diese ihre Relevanz daraus, dass sie über die mit FTTB/H konkurrierenden Infrastrukturen und hierbei insbesondere über die weiterhin dominierende xDSL-Infrastruktur nicht abgebildet werden können.

Entsprechend wird es aus unserer Sicht für einen erfolgreichen FTTB/H-Vertrieb im Wettbewerb mit alternativen Legacy-Infrastrukturen nicht genügen, den Fokus auf niedrigere oder gleiche Bandbreiten zu setzen, da hiervon keine Sogwirkung auf die neuen Netze ausgehen wird. Stattdessen sollte aus strategischer Sicht zumindest bei den Unternehmen ohne xDSL- oder DOCSIS-Bestandsgeschäft der Fokus auf der Vermarktung von

hohen Bandbreiten zu attraktiven Konditionen liegen, insbesondere vor dem Hintergrund der schwierigen gesamtwirtschaftlichen Lage.

Unterstützend können bei der Vermarktung auch Kooperationen mit Vorleistungspartnern wirken. Historische Erfahrungen in Deutschland aber auch aktuelle Erfahrungen im europäischen Ausland zeigen, dass entsprechende Vereinbarungen einen Beitrag zu einer schnellen Durchdringung mit neuen Breitbandtechnologien leisten können.⁵⁵

⁵⁵ Siehe Plum Consulting (2023), S. 56-59.

4 Schlussfolgerungen

Die Entwicklung der Take-Up-Raten für FTTB/H in Deutschland weist darauf hin, dass das Kundenwachstum im Moment nicht mit dem Wachstum bei den Homes passed mithalten kann. Dies muss nicht unbedingt beunruhigen, da entsprechende „Dellen“ bei den Take-Up-Raten auch aus den Projektstrukturen begründet sein können.

Gleichwohl ist offensichtlich, dass die Vermarktung von FTTB/H in Deutschland kein Selbstläufer ist und die Anbieter vor gewisse Herausforderungen stellt. Hierfür gibt es eine Reihe von Gründen: Deutschland verfügt mit den aufgerüsteten xDSL und DOCSIS-Netzen über eine gute Bestandsinfrastruktur, die die Bedürfnisse vieler Kunden in hinreichendem Maße erfüllt. Die Wechselbereitschaft im Festnetz ist grundsätzlich eher gering und die zusätzliche Zahlungsbereitschaft für höhere Bandbreiten oder einen Wechsel auf eine leistungsfähigere Technologie eher niedrig. Die (wenig ausgeprägte) zusätzliche Zahlungsbereitschaft macht sich insbesondere vor dem Hintergrund des schwierigeren gesamtwirtschaftlichen Umfelds und der Verlagerung des Ausbaus in Gebiete mit einer besseren Versorgungslage bemerkbar. Erschwerend kommt hinzu, dass der Wechsel auf die Glasfaser in der Regel mit Arbeiten auf dem Grundstück und/oder am/im Haus und damit verbundenen Transaktionskosten und Unannehmlichkeiten einhergeht.

Marketing und Vertrieb für FTTB/H-Produkte unterscheiden sich vom bisherigen Telekommunikationsgeschäft durch ihre Beratungsintensität und die Zahl der im Rahmen der Kundenakquisition zu adressierenden Akteure. Während ein großer Teil der xDSL- und kabelbasierten Breitbandprodukte stationär oder online vermarktet werden, kommt bei der Erstvermarktung von FTTB/H-Produkten dem Direktvertrieb große Bedeutung zu. Darüber hinaus besteht in vielen Fällen die Notwendigkeit, nicht nur mit dem jeweiligen Anschlussinhaber, sondern auch mit dem Vermieter und/oder der Eigentümergemeinschaft in Kontakt zu treten. Dies ist zeitaufwendig und mit hohen Kosten verbunden.

Der Blick ins Ausland deutet an, dass die Take-Up-Raten in Deutschland angesichts der Reife des FTTB/H-Marktes nicht auffällig niedrig sind. Dort, wo mit dem Ausbau und der Vermarktung von FTTB/H-Anschlüssen zu einem frühen Zeitpunkt gestartet und damit bereits eine hohe Flächendeckung erreicht wurde, beobachten wir heute hohe Take-Up-Raten. Gleichermäßen hinken die Länder, in denen ähnlich wie in Deutschland der FTTB/H-Ausbau erst relativ spät Fahrt aufgenommen hat, bei den Take-Up-Raten hinterher, insbesondere wenn leistungsfähige alternative Technologien zur Verfügung stehen.

Auffallend und der FTTB/H-Verbreitung potenziell nicht zuträglich sind jedoch die starken Preisspreizungen auf dem deutschen Markt. Unsere und andere Analysen deuten auf den Zusammenhang zwischen dem Preisniveau und der Penetration hin, was vor dem Hintergrund der Preissensitivität der Verbraucher auch nicht weiter überrascht. Besondere Bedeutung bekommen diese vor dem Hintergrund des Infrastrukturwettbewerbs über xDSL und DOCSIS-basierte Anschlüsse. Aus unserer Sicht stellen hohe Preisspreizungen ein Risiko für den FTTB/H-Vertrieb dar, da von Produkten mit niedrigen und

mittleren Bandbreiten im Wettbewerb zu anderen Infrastrukturen keine Sogwirkung auf die neuen Netze ausgehen wird. Dies ist insbesondere für die Anbieter kritisch, die nur im FTTB/H-Geschäft tätig sind und über kein Bestandsgeschäft mit xDSL und/oder Coax verfügen.

In der Vermarktung von Produkten mit sehr hohen Bandbreiten zu attraktiven Konditionen und ggf. auch der Einführung neuer Produkte (bspw. mit symmetrischen Bandbreiten) besteht ein Vermarktungspotential, das auf dem deutschen Markt bisher nicht gehoben wurde und dem aufgrund der technischen Leistungsfähigkeit der FTTB/H-Technologie im Vergleich zu Produkten mit geringen Bandbreiten auch bei einer zukunftsgerichteten Ausbaustrategie keine nennenswerten Zusatzkosten auf Anbieterseite entgegenstehen.

Positive Auswirkungen auf die Take-Up-Raten wären auch von Zugangsmöglichkeiten zu entbundelter Glasfaser auf Vorleistungsebene in skalierbarer Form zu erwarten, die in der Schweiz und in Frankreich den Wettbewerb belebt haben. Diese haben Anbieter ohne eigene Zugangsnetze in die Lage versetzt, mit den Netzbetreibern in einen intensiven Produkt- und Preiswettbewerb zu treten, was sich gleichermaßen bei den Endkundenpreisen, der Durchdringung mit Gigabitprodukten und bei den Take-Up-Raten positiv bemerkbar macht. Diese könnten auch eine Vorbildfunktion für den deutschen Markt haben. Unsere Analysen zeigen, dass das FTTB/H-Wholesale-Geschäft in Deutschland bisher wenig entwickelt ist. Auch wenn in den letzten Monaten eine Reihe von Wholesale-Verträgen geschlossen wurde, ist der Anteil der FTTB/H-Endkunden, die ihre Breitbandprodukte auf Basis von Vorleistungsprodukten erhalten, nach wie vor gering.

Kundenbefragungen deuten darauf hin, dass Zahlungsbereitschaft und Nachfrage steigen, wenn den Endkunden die Vorteilhaftigkeit der Glasfaser bewusst ist. Hier könnten anbieterübergreifende Informations- und Kommunikationskampagnen über die Vorteile der Glasfasertechnologie, bspw. auch mit Blick auf die Nachhaltigkeit, nachfragefördernd wirken.

Der größte Hebel für die Penetration der FTTB/H-Netze wird jedoch von der Abschaltung der Kupferkabelnetze ausgehen. Hier gilt es frühzeitig die Rahmenbedingungen für die Abschaltung und Migration festzulegen, damit die migrationsinhärenten Potentiale für die Entwicklung der Glasfasermarktes genutzt werden können.

Literaturverzeichnis

- Bearing Point (2022a): Infographik: Großes Wachstumspotenzial für Glasfasertechnologie in Deutschland, <https://www.bearingpoint.com/files/InfografikGlasfaser.pdf?download=0&itemId=1044100> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Bearing Point (2022b): Blitzumfrage: Glasfaser Deutschland und Österreich – starkes Wachstumspotenzial für Glasfaseranbieter <https://www.bearingpoint.com/de-de/insights-events/insights/umfrage-starkes-wachstumspotenzial-fuer-glasfaseranbieter/> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Blank, G; Graham, M.; Calvino, C. (2018): Local Geographies of Digital Inequality. Social Science Computer Review, 36(1), 82-102. <https://doi.org/10.1177/0894439317693332> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- 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.
- Braun, M. R.; Wernick, C.; Knips, J. (2022): Preisdifferenzierung bei leitungsgebundenen Breitbandprodukten in Deutschland, Kurzstudie, Bad Honnef.
- Braun, M.R.; Tenbrock, S.; Wernick, C.; Knips, J. (2023): Ergebnisse der WIK-Befragung unter den Glasfaser ausbauenden Unternehmen in Deutschland, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 513, Bad Honnef.
- Bundesnetzagentur (2023a): Daten Jahresbericht 2022, https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.bundesnetzagentur.de%2FSharedDocs%2FMediathek%2FDaten%2F22_Daten_TK.xlsx%3F_blob%3DpublicationFile%26v%3D1&wdOrigin=BROWSELINK (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Bundesnetzagentur (2023b): Jahresbericht Telekommunikation 2022, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Be-richte/2023/JB_TK_2022.pdf?_blob=publicationFile&v=1 (zuletzt abgerufen am 20.12.2023).
- Bundesnetzagentur (2023c): Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2022/2023, <https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Mediathek/Taetigkeitsbe-richte/2023/taetigkeitsberichttk20222023.pdf> (zuletzt abgerufen am 20.12.2023).
- Deloitte (2023): Broadband Consumer Survey 2023 – Ergebnisse für den deutschen Breitbandmarkt, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/Broadband_Consumer_Survey_2023_Deloitte.pdf (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Dialog Consult/VATM (2023): 25. TK-Marktanalyse Deutschland 2023, 29. November 2023, <https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2023/11/Marktstudie-2023-V6.pdf> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Europäische Kommission (2023): DESI 2023 indicators, <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- FTTH Council Europe (2023): FTTH/B Market Panorama in Europe – Update September 2022, <https://www.ftthcouncil.eu/knowledge-centre/all-publications-and-assets/1707/european-ftth-b-market-panorama-2023> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).

- Knips, J.; Wernick, C.; Tenbrock, S. (2022): Analyse von Angeboten auf gigabitfähigen Infrastrukturen in Europa, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 485, Bad Honnef.
- Lenz, T.; Jäckel, M.; Zillien, N. (2005): Stadt-Land-Unterschiede der Internetnutzung - eine empirische Untersuchung der regionalen digitalen Spaltung, 2005, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahU-KEwi3y-b9oe6CAxWTOQIHfYfwCjwQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Forbitstream%2F10993%2F439%2F1%2Fmerz_endversion.pdf&usq=AOvVaw1XAKbf_u3AtCXXdu00o1pM&opi=89978449 (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Neumann, K.-H (2023): Der Überbau als Problem der Glasfaserentwicklung in Deutschland. Eine Studie für die Initiative Pro Glasfaser, 23. Mai 2023, <https://proglasfaser.de/wp-content/uploads/2023/10/Neumann.pdf> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Neumann, K.-H.; Strube Martins, S.; Schwarz-Schilling, C.; Eltges, F. (2023): Gebäudeinterne Infrastruktur – ein notwendiger Schritt zur Entwicklung von FTTH, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 499, Bad Honnef.
- OMDIA, Point Topic (2023): Broadband Coverage in Europe 2022, Studie für die EU-Kommission, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/broadband-coverage-europe-2022> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Plum Consulting (2023): FTTH adoption drivers and hurdles in Europe. Studie für das FTTH Council Europe, <https://www.ftthcouncil.eu/knowledge-centre/all-publications-and-assets/1669/ftth-adoption-drivers-and-hurdles-in-europe> (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Plückebaum, T.; Ockenfels, M. (2020): Kosten und andere Hemmnisse der Migration von Kupfer auf Glasfasernetze, Diskussionsbeitrag Nr. 457, Bad Honnef.
- Sagner, P.; Stockhausen, M.; Voigtländer M. (2020): IW-Analysen 136 Wohnen – die neue soziale Frage? https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Analysen/PDF/2020/IW-Analyse_136_Wohnen_die_neue_soziale_Frage.pdf (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Schwarz-Schilling, C.; Sörries, B.; Plückebaum, T.; Baischew, D.; Ockenfels, M.; Zoz, K. (2023): Doppelausbau von Glasfasernetzen – Ökonomische Analyse und rechtliche Einordnung, Studie für das Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Oktober 2023, https://www.wik.org/fileadmin/user_upload/Unternehmen/Veroeffentlichungen/Studien/2023/WIK-C-Studie_Doppelausbau-von-Glasfasernetzen.pdf (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Wernick, C.; Henseler-Unger, I. (2016): Erfolgsfaktoren beim FTTB/H-Ausbau, Studie für BREKO, Mai 2016, https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2016/WIK-Studie_-_Erfolgsfaktoren_FTTB-FTTH-Ausbau.pdf (zuletzt abgerufen am 12.12.2023).
- Wernick, C.; Knips, J.; Strube Martins, S. (2023): Internationale Erfahrungen mit Gutscheinen als Mittel zur Nachfrageförderung im Breitbandmarkt, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 510, Bad Honnef.

ISSN 1865-8997