

Analyse der Angebots- entwicklung für leitungsge- bundene Breitbanddienste für Privatkunden im deutschen Festnetzmarkt von 2017-2020

Autoren:

Menessa Ricarda Braun

Julian Knips

Christian Wernick

Bad Honnef, Dezember 2021

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	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 7225
Steuer-Nr.	222/5751/0722
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

Stand: Dezember 2021

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.
ISSN 1865-8997

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungen	III
Tabellen	IV
Zusammenfassung	V
Summary	VI
1 Einleitung	1
2 Überblick über den deutschen Festnetzmarkt	3
2.1 Angebot von Festnetzbreitband	3
2.1.1 Technologie- und Bandbreitenverfügbarkeit	3
2.1.2 Relevante Anbieter	5
2.1.3 Vermarktete Technologien und Bandbreiten	6
2.1.4 Produktangebot	8
2.2 Nachfrage nach leitungsgebundenen Breitband	8
2.2.1 Technologienachfrage	8
2.2.2 Bandbreitennachfrage	9
2.2.3 Produktnachfrage	10
3 Analyse der Entwicklung der Festnetzangebote von Januar 2017 bis Dezember 2020	13
3.1 Methodisches Vorgehen	13
3.1.1 Datenbasis und Umfang der Erhebung	13
3.1.2 Festlegung der Bandbreitenklassen und betrachtete Technologien	16
3.1.3 Vorgehen Analyse 1: Preisdifferenzierung zwischen verschiedenen Bandbreitenklassen	17
3.1.4 Vorgehen Analyse 2: Preisdifferenzierung nach Technologie innerhalb einer BBK	17
3.1.5 Vorgehen Analyse 3: Preisdifferenzierung nach Technologie innerhalb einer BBK	18
3.1.6 Hinweis zu den berechneten Durchschnittspreisen	18
3.1.7 Hinweise zu den nachfolgend präsentierten Ergebnissen	19

3.2	Ergebnisse Analyse 1: Preisentwicklung für verschiedene Bandbreitenklassen	19
3.2.1	Preisunterschiede und Preisstreuung zwischen verschiedenen Anbietern	19
3.2.2	Entwicklung der Durchschnittspreise über alle Anbieter	24
3.3	Ergebnisse Analyse 2: Preisdifferenzierung nach Technologie innerhalb einer ausgewählten Bandbreitenklasse	28
3.4	Ergebnisse Analyse 3: Preisdifferenzierung nach BBK innerhalb der ausgewählten Technologie	31
4	Vermarktung über Vergleichsportale	36
5	Fazit	39
	Literaturverzeichnis	42
	ANNEX	43

Abbildungen

Abbildung 2-1:	FTTB/H Abdeckung in Deutschland 2016-2020	4
Abbildung 2-2:	Breitbandkunden nach Unternehmen, Stand 30.06.2020	6
Abbildung 2-3:	Aktive Breitbandanschlüsse in Festnetzen nach Technologie 2017-2020, in %	9
Abbildung 2-4:	Breitbandanschlüsse nach Geschwindigkeit 2019-2020, in %	10
Abbildung 3-1:	Minimalpreis je Anbieter, 2017-2020, Bandbreitenklasse 2	20
Abbildung 3-2:	Minimalpreis je Anbieter, Preisstreuung zwischen den Anbietern, 12/2020, Bandbreitenklasse 1-6, Vertragslaufzeit 24 Monate	21
Abbildung 3-3:	Minimalpreis je Anbieter, Preisstreuung zwischen den Anbietern, 12/2020, Bandbreitenklasse 1-6, Vertragslaufzeit 60 Monate	23
Abbildung 3-4:	Durchschnittspreis, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6	25
Abbildung 3-5:	Sensitivitätsbetrachtung: Durchschnittliche Preisdifferenzen zwischen Verträgen mit 24- und 60-monatiger Laufzeit, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6	26
Abbildung 3-6:	Sensitivitätsbetrachtung: Preisdifferenzen nach Anbieter zwischen Verträgen mit 24- und 60-monatiger Laufzeit, 2017-2020, Bandbreitenklasse 6	27
Abbildung 3-7:	Durchschnittspreise nach Technologie, 2017-2020, Bandbreitenklasse 3	29
Abbildung 3-8:	Durchschnittspreise nach Technologie, 2017-2020, Bandbreitenklasse 5	30
Abbildung 3-9:	Durchschnittspreise xDSL, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6	31
Abbildung 3-10:	Durchschnittspreise Kabel, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6	32
Abbildung 3-11:	Minimalpreis je Anbieter Kabel, 2017-2020, Bandbreitenklasse 6	33
Abbildung 3-12:	Durchschnittspreise Glasfaser, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6	34
Abbildung 3-13:	Minimalpreis je Anbieter Glasfaser, 2017-2020, Bandbreitenklasse 6	35

Tabellen

Tabelle 2-1:	Vermarktete Technologien und Bandbreiten, Stand April 2021	7
Tabelle 2-2:	Anzahl der Bündeltarife in Deutschland 2018-2020	11
Tabelle 3-1:	Betrachtete Anbieter und Technologien	14
Tabelle 3-2:	Betrachtete vermarktete Bandbreitenklassen	16
Tabelle 4-1:	Preisvergleich Anbieterhomepage vs. CHECK24 und Verivox, März 2021	38

Zusammenfassung

Im Rahmen des vorliegenden Diskussionsbeitrags wird die Angebots- und Wettbewerbsentwicklung auf dem deutschen Festnetzmarkt im Zeitraum 2017 bis 2020 analysiert. Im Mittelpunkt steht die Untersuchung der Preisentwicklung von Double-Play-Tarifen (Internet + Telefon) für private Endnutzer in Deutschland unter Berücksichtigung der vermarkteten Bandbreiten (die Bandbreitenklassen zugeordnet werden) und der genutzten Übertragungstechnologien (xDSL, Glasfaser, Kabel).

Für die über die Kupfertechnologien ADSL, VDSL und VDSL Vectoring realisierten Tarife zeigt sich im Betrachtungszeitraum eine relativ konstante Preisentwicklung. Bei Tarifen mit Bandbreiten über 250 Mbit/s im Download sind hingegen im Zeitverlauf fallende Durchschnittspreise zu beobachten. Dies gilt insbesondere für Gigabitanschlüsse. Hier zeigt sich auch die stärkste Preisstreuung zwischen den unterschiedlichen Anbietern.

Vergleicht man die Preise für die verschiedenen Technologien innerhalb der Bandbreitenklassen, zeigt sich über alle hinweg eine klare Reihenfolge: Glasfaser-basierte Tarife sind am teuersten, gefolgt von xDSL- und Kabel-basierten Produkten. Zu beachten ist jedoch, dass ein direkter Wettbewerb zwischen allen 3 Technologien bisher nur vereinzelt in wenigen Großstädten (Köln, München, Hamburg) stattfindet. Während sich Kabel- und auf Vectoring und Supervectoring aufgerüstete Kupfernetze stark überlappen, werden neue Glasfasernetze bisher überwiegend außerhalb des Kabel-Footprints ausgebaut, so dass abgesehen von einigen Großstädten bisher wenig direkter Infrastrukturwettbewerb zwischen diesen Technologien herrscht. Dies erklärt auch die z. T. auffälligen Preisunterschiede in den Angeboten von Unternehmen mit Fokus auf urbane (potentiell wettbewerbslich geprägte) und ländliche Regionen.

Auffällig ist, dass am aktuellen Rand der Wettbewerb insbesondere in den Bandbreitenklassen stark ausgeprägt ist, die auch mit aufgerüsteter Kupfertechnologie (Vectoring und Supervectoring) versorgt werden können. Hierzu trägt auch der vorleistungsorientierte Wettbewerb wesentlich bei.

Grundsätzlich befinden sich Angebot und Nachfrage für sehr hohe Bandbreiten in Anbetracht der nach wie vor vergleichsweise geringen Abdeckung mit Glasfaser in Deutschland noch in einem relativ frühen Entwicklungsstadium. Entsprechend empfiehlt sich ein weiteres Monitoring der Entwicklungen.

Summary

Our discussion paper analyses the development of supply and competition on the German fixed network market in the period from 2017 to 2020. We investigate the retail price development of double-play tariffs (internet + phone) for private end users, taking into account the marketed bandwidths (which are assigned to bandwidth classes) and the technologies used (xDSL, FTTB/H, cable).

In this period, we observe a relatively constant price development for tariffs realised via the copper technologies ADSL, VDSL and VDSL vectoring. By contrast, for products with download speeds of 250 Mbps or above average prices decline in the period under observation. In this category the largest price variances between the different providers can be observed, too.

The comparison of the prices for the various technologies within the same bandwidth classes shows a clear order: fibre-based tariffs are most expensive, followed by xDSL- and cable-based products. It should be noted, however, that direct competition between all three technologies is limited to few large cities (e. g. Cologne, Munich, Hamburg) yet. Cable networks and copper networks upgraded to vectoring and supervectoring show a large overlap. New fibre optic networks have been mainly deployed outside the cable footprint, however. For this reason we observe little direct infrastructure competition between these technologies apart from the aforementioned metropolitan areas. This also explains the partly striking price differences in the offers of companies with a focus on urban (potentially competitive) and rural areas.

It is noteworthy, that at the end of the period under review, competition is particularly strong in the bandwidth classes that can also be supplied with upgraded copper technology (vectoring and supervectoring). The wholesale-based competition also contributes significantly to this outcome.

Against the backdrop of the relatively limited coverage with fibre networks, supply and demand for very high bandwidths in Germany are still at an early stage of development. Accordingly, a further monitoring of the future developments is recommended.

1 Einleitung

Eine systematische Analyse der von Telekommunikationsanbietern im Zeitverlauf angebotenen Festnetzprodukte erlaubt Aussagen über:

- Die Markt- und Angebotsentwicklung im deutschen Festnetzmarkt
- Den Wettbewerb und die Wettbewerbsintensität im Gesamtmarkt und in verschiedenen Marktsegmenten
- Die Preisentwicklung und Unterschiede zwischen verschiedenen Anbietern und Anbietergruppen
- Die Auswirkungen möglicher disruptiver Ereignisse (z. B. Fusionen, neue Markteintritte, Innovationen und neue Technologien).

Ausgangs- und Mittelpunkt der vorliegenden Studie ist die Analyse der Double-Play Privatkundentarife (Internet und Telefon) der marktrelevanten Anbieter in Deutschland im Zeitraum zwischen Januar 2017 und Dezember 2020. Dabei stehen folgende Fragestellungen im Fokus der Untersuchung:

- Wie haben sich die Preise auf dem deutschen Festnetzmarkt für Produkte in den verschiedenen Bandbreitenklassen (BBK) in den letzten Jahren entwickelt?
- Wann haben Anpassungen bei den Preisen stattgefunden?
- Welche Rolle spielt bei der Bepreisung die zugrunde liegende Technologie?
- Welche Rolle spielt bei der Bepreisung die vermarktete Downloadbandbreite?
- Welche Unterschiede sind zwischen den Anbietern im Betrachtungszeitraum zu beobachten?
- Welche Rückschlüsse lassen sich auf Basis der Erhebung in Bezug auf die Marktdynamik und die Wettbewerbsfähigkeit in den verschiedenen Bandbreitenklassen und im Gesamtmarkt ableiten?

Um ein umfassendes Bild des Marktes abzubilden, soll neben der quantitativen Analyse auch qualitativ auf wesentliche Charakteristika des deutschen Festnetzmarktes sowie auf wichtige Veränderungen im Markt eingegangen werden, die (potenziell) als Auslöser für Preisreaktionen und Anpassungsmuster in Betracht kommen. Die Ergebnisse unserer Analysen liefern wichtige Informationen über die Marktstruktur, die Wettbewerbsintensität sowie die Entwicklung des Angebots und der Nachfrage auf dem deutschen Festnetzmarkt.

Der vorliegende Diskussionsbeitrag ist wie folgt aufgebaut:

In Kapitel 2 wird zunächst ein Überblick über den deutschen Festnetzmarkt gegeben, in den sowohl die Angebots- als auch die Nachfrageseite einbezogen werden. Im Rahmen der Betrachtung der Angebotsseite sollen die Abdeckung verschiedener Technologien in Deutschland, relevante Anbieter und Marktentwicklungen sowie die von diesen Playern vermarkteten Technologien, Bandbreiten und Produkte kurz beschrieben werden. Zudem soll darauf eingegangen werden, wie sich durch den Ausbau neuer und die Aufrüstung bestehender Netzinfrastrukturen das Angebot an leitungsgebundenen Breitbanddiensten verändert hat. Im Rahmen der Betrachtung der Nachfrageseite erfolgt eine Beschreibung der Nachfrageentwicklung in Bezug auf verschiedene Technologien, Bandbreiten und Produkte im Zeitverlauf.

Im Mittelpunkt der vorliegenden Studie steht Kapitel 3 mit der Untersuchung der Angebots- und Preisentwicklung bei Festnetz-Breitband-Produkten (Double-Play) in Deutschland im Zeitraum 2017-2020 auf Basis von Paneldaten unter Berücksichtigung der vermarkteten BBK und Übertragungstechnologie (xDSL, Glasfaser, Kabel).

Hier sollen insbesondere die folgenden Fragestellungen untersucht werden:

- Wie haben sich die Preise innerhalb verschiedener BBK im Zeitverlauf entwickelt und welche Unterschiede zeigen sich zwischen verschiedenen Anbietern?
- Wie unterscheiden sich die Preise innerhalb der verschiedenen BBK für Kabel-, xDSL- und Glasfaser-basierte Double-Play Produkte?
- Wie unterscheiden sich die Preise innerhalb der verschiedenen Technologien in Abhängigkeit der vermarkteten BBK?

Als Ergänzung zur in Kapitel 3 durchgeführten Preisanalyse wird in Kapitel 4 auf Basis einer Erhebung an 3 verschiedenen Zeitpunkten im März 2021 untersucht, ob Preisunterschiede zwischen den von den Festnetzanbietern über ihre eigene Homepage angebotenen Tarifen und ihren Produktpendants auf den Preisvergleichsportalen Check24 und Verivox bestehen und ob es Preisschwankungen in Abhängigkeit davon gibt, zu welchem Zeitpunkt innerhalb eines Monats der Vertrag hier abgeschlossen wird.

In Kapitel 5 ziehen wir ein Fazit, in dem wir die gewonnen Ergebnisse nochmals zusammenfassen und interpretieren.

2 Überblick über den deutschen Festnetzmarkt

2.1 Angebot von Festnetzbreitband

2.1.1 Technologie- und Bandbreitenverfügbarkeit

Stand Ende 2020 lag die DSL Abdeckung laut Breitbandatlas in Deutschland bei 95,4%.¹ Für 88,6% der deutschen Haushalte waren Bandbreiten von bis zu 50 Mbit/s (VDSL) verfügbar. Die Abdeckung mit VDSL Vectoring, d. h. Bandbreiten von bis zu 100 Mbit/s, betrug 76,4%. Supervectoring Tarife, die in Deutschland im Sommer 2018 eingeführt wurden und Bandbreiten von bis zum 250 Mbit/s im Download ermöglichen, standen Ende 2020 52% der Haushalte zur Verfügung.²

Die Abdeckung mit Kabelnetzen³ lag Ende 2020 bei 67,5%. Ein großer Teil der Kabelnetzte wurde in den letzten Jahren auf DOCSIS 3.1-Technologie aufgerüstet, so dass Gigabitbandbreiten vermarktet werden können. Ende 2020 waren diese über Kabelnetzte für 53,3% der deutschen Haushalte verfügbar.⁴

Im Erhebungszeitraum unserer Preisanalyse hat sich die FTTB/H Abdeckung in Deutschland mehr als verdoppelt. Gemäß Erhebungen des TÜV Rheinland und von atene KOM ist diese von Ende 2016 bis Ende 2020 von 7,1% auf 14,8% angestiegen (siehe Abbildung 2-1). Dennoch liegt Deutschland bei der FTTB/H Abdeckung im internationalen Vergleich weiterhin hinter den führenden Ländern und auch dem EU28 Durchschnitt zurück.

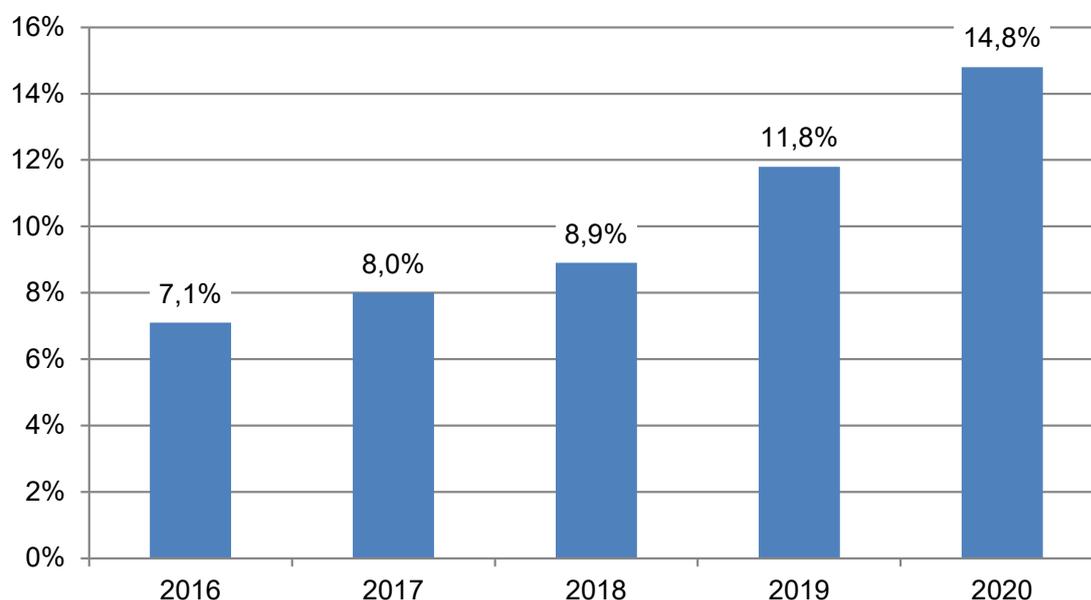
1 Hier Kupfernetze, über die Bandbreiten von mindestens 16 Mbit/s zur Verfügung gestellt werden können.

2 Vgl. atene KOM (2021): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2020), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI, S. 7, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2020.pdf?__blob=publicationFile.

3 Hier Kabelnetze, über die Bandbreiten von mindestens 16 Mbit/s zur Verfügung gestellt werden können.

4 Vgl. atene KOM (2021): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2020), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI, S. 7, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2020.pdf?__blob=publicationFile.

Abbildung 2-1: FTTB/H Abdeckung in Deutschland 2016-2020



Quelle: WIK basierend auf TÜV (2017), TÜV (2018), atene KOM (2019), atene KOM (2020), atene KOM (2021).⁵

Der Glasfaserausbau in Deutschland wird bisher überwiegend durch alternative Wettbewerber vorangetrieben. Laut der aktuellen TK-Marktanalyse von DIALOG CONSULT / VATM entfallen in 2020⁶ 61% (3,1 Mio.) der bisher ausgebauten Anschlüsse (Homes passed) auf Wettbewerber und 39% (2,0 Mio.) auf die Deutsche Telekom. Der Take-up ist dabei mit 42,6% bei den Wettbewerbern deutlich höher als bei der Deutschen Telekom mit 27,1%. Allerdings hat die Deutsche Telekom sowohl in Bezug auf die ausgebauten Anschlüsse als auch auf den darauf realisierten Take-up im Vergleich zu den Wettbewerbern in den letzten Jahren aufgeholt.

⁵ Vgl. TÜV (2017): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2016), Erhebung des TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI, S. 5, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitbandverfuegbarkeit-ende-2016.pdf>; TÜV (2018): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2017), Erhebung des TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI, S. 5, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2017.html>; atene KOM (2019): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2018), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI, S. 5, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2018.pdf?__blob=publicationFile; atene KOM (2020): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2019), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI, S. 3, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2019.pdf?__blob=publicationFile; atene KOM (2021): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2020), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI, S. 7, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2020.pdf?__blob=publicationFile.

⁶ Schätzung für 2020.

Der Incumbent und die alternativen Netzbetreiber haben für die kommenden Jahre hohe Investitionen in den Ausbau von FTTB/H-Netzen angekündigt. Aufseiten der alternativen Wettbewerber stehen laut VATM für die nächsten Jahre für Investitionen in Glasfasernetze 13 Milliarden Euro bereit.⁷ Parallel hat der Vorstandsvorsitzende der Deutschen Telekom, Timotheus Höttges, auf der Hauptversammlung am 1. April 2021 angekündigt, dass die Glasfaser-Ausgaben seines Unternehmens von zuletzt 1,5 Milliarden Euro pro Jahr bis 2024 auf 2,5 Milliarden Euro erhöht werden sollen.⁸

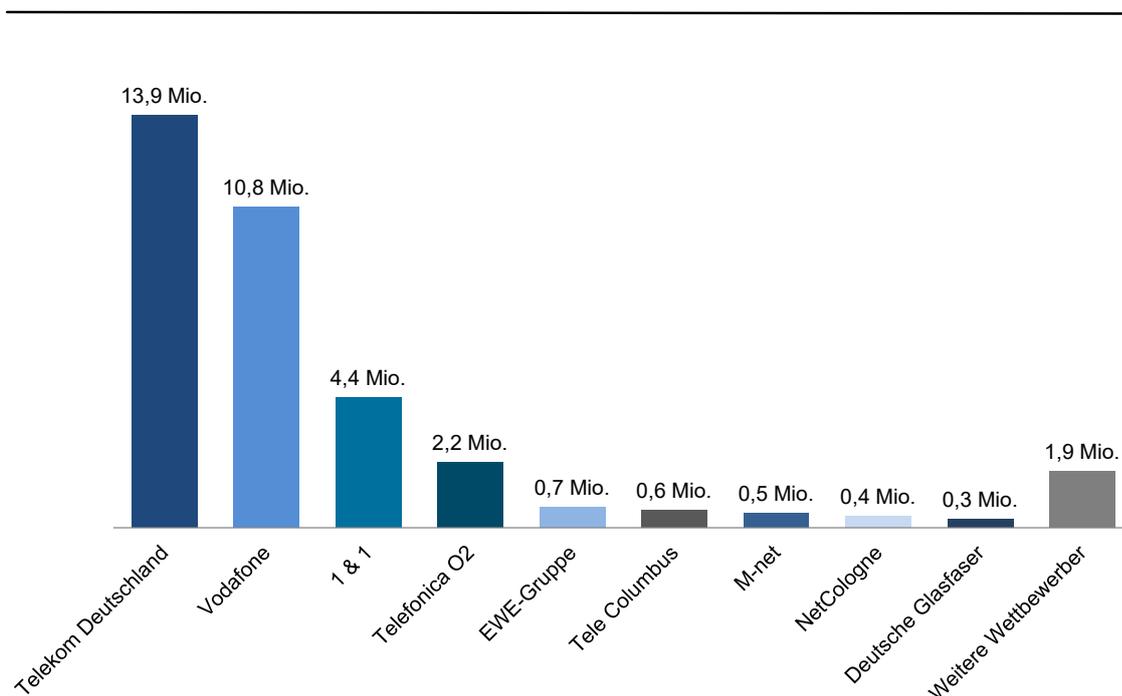
2.1.2 Relevante Anbieter

Der Marktführer Deutsche Telekom erreicht laut der aktuellen TK-Marktanalyse von DIALOG CONSULT / VATM im deutschen Breitbandmarkt einen kundenbezogenen Marktanteil von 38,9%, gefolgt von Vodafone (30,3%), 1&1 (12,3%) und Telefónica O2 (6,2%). Diese vier größten Player kommen zusammen auf Marktanteile von 87,7%. Weitere relevante Anbieter mit bundesweiten Marktanteilen von jeweils 0,8-2,0%, aber zum Teil hohen Marktanteilen auf lokaler und regionaler Ebene, sind EWE (2,0%), Tele Columbus (1,7%), M-net (1,4%), NetCologne (1,1%) und die Deutsche Glasfaser (0,8%). Auf die Vielzahl weiterer kleiner und mittlerer alternativer Anbieter entfallen Marktanteile von zusammen 5,3% (siehe Abbildung 2-2).

⁷ Vgl. <https://www.vatm.de/2021/04/06/weitere-glasfaser-investitionen-druck-der-wettbewerber-auf-die-telekom-steigt/>.

⁸ Vgl. <https://www.heise.de/news/Telekom-steckt-bis-zu-2-5-Milliarden-jaehrlich-in-Glasfaser-Ausbau-6004666.html>.

Abbildung 2-2: Breitbandkunden nach Unternehmen, Stand 30.06.2020



Quelle: WIK nach DIALOG CONSULT / VATM (2020).⁹

Die in Kapitel 3 vorgenommene Preisanalyse umfasst die Angebote der in Abbildung 2-2 namentlich aufgeführten Unternehmen sowie aus der Kategorie „weitere Wettbewerber“ die Anbieter Eazy und Congstar. Kurzbeschreibungen mit den wesentlichen Informationen zu den benannten Unternehmen finden sich im Anhang dieser Studie.

2.1.3 Vermarktete Technologien und Bandbreiten

Die folgende Abbildung gibt einen kurzen Überblick über die von den in der Preisanalyse betrachteten Anbietern aktuell vermarkteten Breitbandtechnologien und Bandbreiten. Ergänzend ist zudem jeweils der regionale Vermarktungsschwerpunkt angegeben.

⁹ Vgl. DIALOG CONSULT / VATM (2020): 22. TK-Marktanalyse Deutschland 2020, Ergebnisse einer Befragung der Mitgliedsunternehmen im Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V. im dritten Quartal 2020, Köln, 06. Oktober 2020, S. 13, https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2020/10/VATM_TK-Marktstudie-2020_1020_a.pdf.

Tabelle 2-1: Vermarktete Technologien und Bandbreiten, Stand April 2021

Unternehmen	Vermarktung in Bundesland	Vermarktete Technologien	Vermarktete Bandbreiten Download in Mbit/s
1&1	bundesweit	xDSL	16, 50, 100, 250
		Glasfaser	1.000
congstar	bundesweit	xDSL	16, 50
		Mobile Komplettanschlüsse	50
Deutsche Glasfaser	Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Schleswig-Holstein	Glasfaser	300, 400, 600, 1.000
eazy	bundesweit	Kabel	20, 40
EWE	Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen	xDSL	10, 25, 50, 100
		Glasfaser	75, 150, 300, 500, 1.000
M-net	Baden-Württemberg, Bayern, Hessen	xDSL	18, 50, 100
		Glasfaser	25, 50, 100, 300, 600, 1.000
NetCologne	Nordrhein-Westfalen	Glasfaser	25, 50, 100, 250, 500, 1.000
		Kabel	25, 50, 100, 250, 500, 1.000
		xDSL	25, 50, 100, 250
O2	bundesweit	xDSL	10, 50, 100, 250
		Mobile Komplettanschlüsse	10, 50, 100
		Kabel	50, 100, 250
		Glasfaser	100, 250, 1000
Pÿur	Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen	Kabel	20, 200, 400, 1.000
Telekom	bundesweit	xDSL	16, 50, 100, 250
		Glasfaser	50, 100, 250, 500, 1.000
		Mobile Komplettanschlüsse	50
Vodafone	bundesweit	Glasfaser	100, 500, 1.000
		xDSL	16, 50, 100, 250
		Kabel	50, 100, 250, 500, 1.000
		Mobile Komplettanschlüsse	500

Quelle: WIK basierend auf Angaben auf den Webseiten der Unternehmen.

2.1.4 Produktangebot

Breitbandanschlüsse werden in Deutschland überwiegend zusammen mit mindestens einem weiteren Telekommunikationsdienst wie z. B. Festnetztelefonie, TV oder Mobilfunk an Endkunden vermarktet. Kaum ein Internetanbieter bietet Breitbandinternet als Stand-alone-Dienst an. Sogenannte Bündelprodukte stellen damit mittlerweile das Standardangebot von Festnetzanbietern in Deutschland dar.¹⁰

Die höchste Marktrelevanz kommt dabei in Deutschland Double-Play-Tarifen bestehend aus Internet + Telefon und Triple-Play-Tarifen bestehend aus Internet + Telefon + TV zu, wobei die Zahl der Double-Play-Anschlüsse deutlich überwiegt (siehe 2.2.3). Während diese grundsätzlich gut miteinander vergleichbar sind, bestehen mit Blick auf die TV-Komponente insbesondere zwischen Basisangeboten, die sich an den Bouquets im Kabel-TV orientieren, und Angeboten im höheren Preissegment deutliche Unterschiede, bspw. mit Blick auf die zu Verfügung gestellte Hardware, die Zahl paralleler Streams, die im Bouquet enthaltenen Programmangebote und den Zugang zu exklusiven Inhalten.¹¹

2.2 Nachfrage nach leitungsgebundenen Breitband

2.2.1 Technologienachfrage

Gemäß aktueller Zahlen der Bundesnetzagentur basiert mit einem Marktanteil von 71% der größte Teil der aktiven Breitbandanschlüsse in Deutschland weiterhin auf xDSL-Technologie (siehe Abbildung 2-3). Dies entspricht 25,4 Mio. mit xDSL angeschlossenen Haushalten. 8,7 Mio. Haushalte beziehen Breitbandprodukte, die über Kabeltechnologie realisiert werden. 1,9 Mio. Haushalte beziehen Glasfaser-basierte Breitbandprodukte.¹²

Auch wenn sich die Zahl der Glasfaser-basierten Anschlüsse in Deutschland von 2017 bis 2020 mehr als verdoppelt hat, ist ihr Marktanteil mit 5,3% Stand Ende 2020 noch vergleichsweise gering. Insgesamt ist im Zeitverlauf ein Wachstum bei Glasfaser- (2,4%

¹⁰ Darunter wird sowohl die Vermarktung mehrerer TK-Dienste zu einem gemeinsamen Preis als auch eine separate Vermarktung unter Gewährung von Rabatten bei der parallelen Inanspruchnahme mehrerer Dienste verstanden. Vgl. auch Bundesnetzagentur (2019): Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2018/2019, S. 61, Fußnote 46,

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Taetigkeitsberichte/2019/TK_20182019.pdf?__blob=publicationFile&v=9.

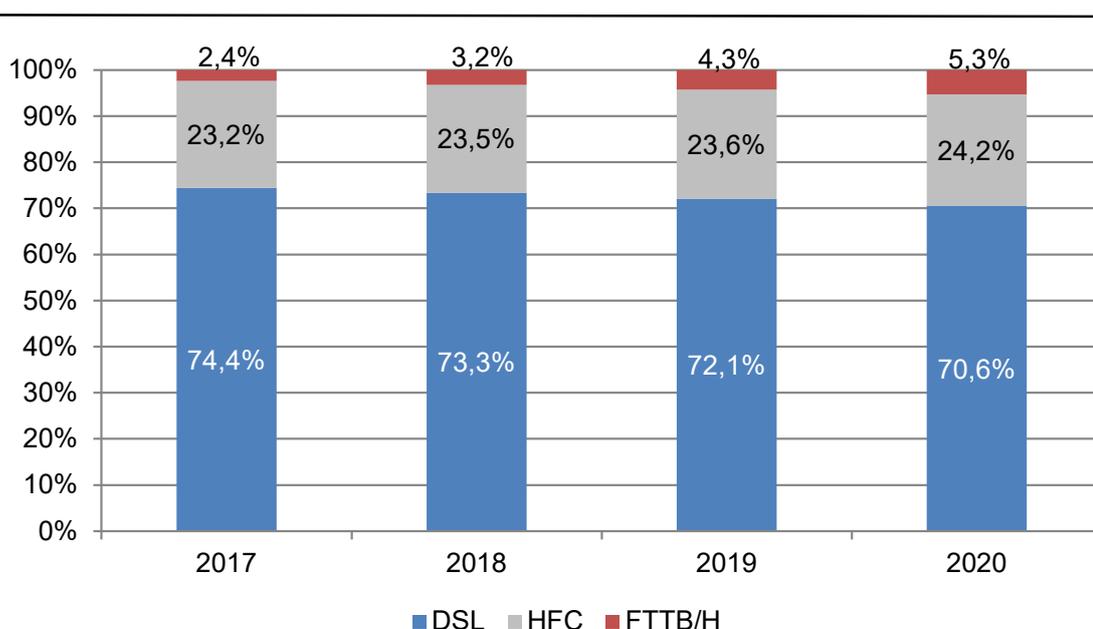
¹¹ So wurden über Magenta TV, dem IP-TV Angebot der Deutschen Telekom auch exklusive Inhalte vermarktet (bspw. alle Spiele der UEFA EURO 2020, der deutschen Basketball Bundesliga, und der 3. Bundesliga). Siehe

https://www.telekom.de/magenta-tv?wt_mc=sk_tvmtmtxx_14_fn-tp_1779840397_68861048083_533274931824_&wt_cc7=e_telekom+magenta+tv&qclid=EAlalQobChMlnJ2Doeji8QIVDLh3Ch0boQ-oEAAAYASAAEgL8I_D_BwE.

¹² Vgl. Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel, S. 54, 56 - 58, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf;jsessionid=72EE8CD7D3CE302BF2FF3AA81828C142?__blob=publicationFile&v=5.

auf 5,3%) und Kabel-basierten Breitbandanschlüssen (23,2% auf 24,2%) zulasten des Anteils der xDSL-basierten Anschlüsse (74,4% auf 70,6%) zu beobachten (siehe Abbildung 2-3).

Abbildung 2-3: Aktive Breitbandanschlüsse in Festnetzen nach Technologie 2017-2020, in %



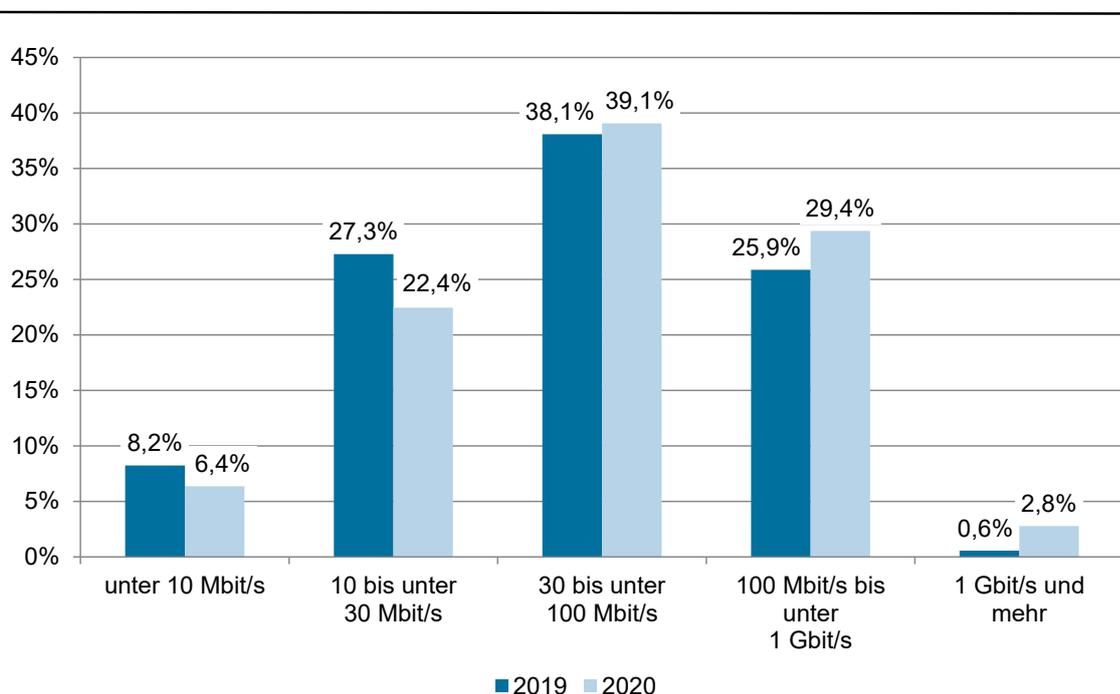
Quelle: WIK basierend auf Zahlen der Bundesnetzagentur (2021).¹³

2.2.2 Bandbreitennachfrage

In Bezug auf die nachgefragten Download-Bandbreiten ist am Markt ein deutlicher Trend weg von Bandbreiten unterhalb von 30 Mbit/s und hin zu Bandbreiten oberhalb von 100 Mbit/s zu erkennen. Bei den Bandbreiten von 10 Mbit/s bis unter 30 Mbit/s ist der Marktanteil zwischen 2019 und 2020 um knapp 5 Prozentpunkte (27,3% auf 22,4%) gesunken. Den größten Zuwachs verzeichnet das Segment mit Bandbreiten von 100 Mbit/s bis unter 1 Gbit/s. Hier beträgt der Anstieg innerhalb eines Jahres 3,5 Prozentpunkte (25,9% auf 29,4%). Auch die Nachfrage nach Gigabitbandbreiten ist, wenn auch von einem bescheidenen Ausgangsniveau, um 2,2 Prozentpunkte (0,6% auf 2,8%) angestiegen (siehe Abbildung 2-4).

¹³ Die angegebenen Prozentwerte wurden berechnet auf Basis der Zahlen der Bundesnetzagentur zu aktiven Breitbandanschlüssen in Festnetzen, aktiven DSL-Anschlüssen, aktiven Breitbandanschlüssen über HFC-Netze und aktiven Breitbandanschlüssen über FTTB/FTTH in Mio. in: Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel, S. 54, 56 - 58, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf;jsessionid=72EE8CD7D3CE302BF2FF3AA81828C142?__blob=publicationFile&v=5.

Abbildung 2-4: Breitbandanschlüsse nach Geschwindigkeit 2019-2020, in %



Quelle: WIK basierend auf Zahlen der Bundesnetzagentur (2021).¹⁴

2.2.3 Produktnachfrage

Nachgefragt werden Breitbandanschlüsse in Deutschland überwiegend im Bündel mit mindestens einem weiteren TK-Dienst. In 2020 lag die Zahl der aktiven Breitbandanschlüsse in Festnetzen bei 36,1 Mio.¹⁵ und die Zahl der Verträge mit Bündeltarifen sowie Vorteilsprogrammen bei 34,1 Mio.¹⁶ Bündelprodukte machen damit rund 95% des deutschen TK-Marktes aus.

¹⁴ Die angegebenen Prozentwerte wurden berechnet auf Basis der Zahlen der Bundesnetzagentur zur „Verteilung der vermarkteten Bandbreiten bei vertraglich gebuchten Festnetz-Breitbandanschlüssen in Mio.“ in: Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel, S. 55, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf;jsessionid=72EE8CD7D3CE302BF2FF3AA81828C142?__blob=publicationFile&v=5.

¹⁵ Stand Ende 2020, vgl. Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel, S. 54, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf;jsessionid=72EE8CD7D3CE302BF2FF3AA81828C142?__blob=publicationFile&v=5.

¹⁶ Stand Ende 1 HJ 2020, vgl. Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel, S. 59, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf;jsessionid=72EE8CD7D3CE302BF2FF3AA81828C142?__blob=publicationFile&v=5,

Angabe zu Vorteilsprogrammen: „Verbraucherinnen und Verbraucher, die bei einem Anbieter bereits einen Festnetz- und Mobilfunkvertrag abgeschlossen haben,“ können „durch eine Bündelung der beiden Verträge zunehmend Rabatte und exklusive Angebote im Rahmen von speziellen Vorteilsprogrammen in Anspruch nehmen.“

Am weitesten verbreitet sind in Deutschland aktuell Double-Play-Bündel. Auf diese entfällt in 2020 ein Anteil von 61,3% der aktiven Bündelverträge. Bei dem größten Teil dieser Double-Play-Bündel handelt es sich um Bündel aus einem Breitbandanschluss und einem IP-basierten Telefondienst. Die Zahl der Triple-Play-Bündel hat in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen und ist von 9,3 Mio. in 2018 auf 11,7 Mio. in 2020 angestiegen. Tarife bestehend aus Internet + Telefon + TV stellen dabei die am meisten vermarkteten Triple-Play Bündel dar (siehe Tabelle 2-2). Die Zahl der Verträge ist hier im o. g. Zeitraum von 6,3 Mio. auf 7,0 Mio. angestiegen. Bündelprodukte bestehend aus vier Diensten sind in Deutschland mit 1,5 Mio. Verträgen in 2020 bisher eher wenig verbreitet.

Tabelle 2-2: Anzahl der Bündeltarife in Deutschland 2018-2020

	Ende 1. HJ	Ende 1. Q	Ende 1. HJ
	2018	2019	2020
Eigenständige Bündeltarife insgesamt in Mio.	32,3	32,6	34,1
Bündel mit 2 Diensten in Mio. (davon der größte Teil Internet + Telefon)	21,4	21,3	20,9
Bündel mit 3 Diensten in Mio.	9,3	9,8	11,7
davon Bündel (Internet + Telefon + TV) in %	68%	66%	60%
davon Bündel (Internet + Telefon + TV) in Mio.	6,3	6,5	7,0
davon Bündel (Internet + Telefon + Mobil) in %.	32%	34%	40%
davon Bündel (Internet + Telefon + Mobil) in Mio.	3,0	3,3	4,7
Bündel mit 4 Diensten in Mio.	1,6	1,5	1,5

Quelle: Bundesnetzagentur (2019-2021), Berechnung WIK.¹⁷

¹⁷ Zahlen in schwarzer Schriftfarbe: Bundesnetzagentur (2019): Jahresbericht 2018, 20 Jahre Verantwortung für Netze, S. 51 f.; https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.pdf?__blob=publicationFile&v=6, Bundesnetzagentur (2020): Jahresbericht 2019, Netze für die digitale Welt, S. 52; https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2019.pdf;jsessionid=3E194A19104D7C6BD017AAF8383528F8?__blob=publicationFile&v=6; Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel, S. 59; https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf;jsessionid=72EE8CD7D3CE302BF2FF3AA81828C142?__blob=publicationFile&v=5; Zahlen in grüner Schriftfarbe: Berechnungen WIK auf Basis der Zahlen aus den Jahresberichten der BNetzA, Zahl in blauer Schriftfarbe: Addition aus Angabe BNetzA zu Anzahl Bündel mit 2, 3 und 4 Diensten.

Auch wenn die Anzahl der Triple-Play-Bündel mit TV-Komponente in Deutschland steigt, ist die Relevanz von IP-TV als Übertragungsplattform für TV-Signale in Deutschland weiterhin eher gering, da die Mehrzahl der Haushalte ihr TV-Signal entweder über Kabel oder Satellit bezieht.¹⁸ Da bei einem relevanten Anteil der Mehrfamilienhaushalte die Entgelte für Kabel-TV (bisher) über die Nebenkosten abgerechnet werden (unabhängig davon, ob der Bewohner die Kabel-TV Angebote nutzt oder nicht) und viele Satelliten- und Antennennutzer keine laufenden Entgelte für das TV-Signal (sondern nur einen Einmalbetrag für Hardware) bezahlen, besteht bei vielen dieser Haushalte zurzeit keine Nachfrage nach einem IP-TV-Produkt.

Aufgrund der (bisher) höheren Marktrelevanz von Double-Play- gegenüber Triple-Play-Tarifen sowie der besseren Vergleichbarkeit (siehe 2.1.4) basiert die im Folgenden dargestellte Analyse der Preisentwicklung auf dem deutschen Festnetzmarkt auf den Preisen für Double-Play-Produkte.

¹⁸ Vgl. Die Medienanstalten (2020): Digitalisierungsbericht 2020 Video, Stand Oktober 2020, S. 27, <https://www.die-medienanstalten.de/publikationen/digitalisierungsbericht-video>.

3 Analyse der Entwicklung der Festnetzangebote von Januar 2017 bis Dezember 2020

Im Folgenden wird die Preisentwicklung von Double-Play Tarifen (Internet + Telefonie) auf dem deutschen Festnetzmarkt im Zeitraum 01/2017 bis 12/2020 untersucht.

Im Rahmen von drei verschiedenen Vergleichsanalysen werden die folgenden Forschungsfragen beantwortet:

Analyse 1: Preisdifferenzierung zwischen verschiedenen BBK

- Wie unterscheiden sich die Preise innerhalb einer jeweils ausgewählten BBK zwischen verschiedenen Anbietern?
- Wie entwickeln sich die Durchschnittspreise über alle Anbieter in den verschiedenen BBK im Vergleich?

Analyse 2: Preisdifferenzierung nach Technologie innerhalb einer BBK

- Wie unterscheiden sich die Preise innerhalb einer jeweils ausgewählten BBK zwischen verschiedenen Technologien?

Analyse 3: Preisdifferenzierung nach BBK innerhalb einer Technologie

- Wie unterscheiden sich die Preise innerhalb einer jeweils ausgewählten Technologie für verschiedene BBK?

3.1 Methodisches Vorgehen

3.1.1 Datenbasis und Umfang der Erhebung

Die vorliegende Analyse setzt auf einem Datensatz auf, der vom WIK im Zeitraum 01/2017 bis 12/2020 selbst auf monatlicher Basis erhoben wurde. Insgesamt enthält der verwendete Paneldatensatz 2.586 Datensätze.

Die Auswahl der Anbieter erfolgte nach Marktrelevanz (siehe Abbildung 2-2), d. h. nach dem Marktanteil nach Kundenzahl. Alle in Abbildung 2-2 mit eigenen Marktanteilen aufgeführten Unternehmen sind in der Datenbasis enthalten. Zusätzlich wurden aus der Kategorie „weitere Wettbewerber“ Eazy und Congstar mit in die Erhebung aufgenommen.

Mit Ausnahme von Eazy und Unitymedia liegen für alle erfassten Anbieter Daten für den gesamten Erhebungszeitraum vor. Daten für den Anbieter Eazy liegen seit August 2017 vor. Die Marke ist erst im Juli 2017 mit der Vermarktung gestartet. Infolge der

Übernahme von Unitymedia durch Vodafone werden seit dem Frühjahr 2020 keine Tarife mehr unter der Marke vermarktet.

Bei der Erhebung wurden ausschließlich Tarife berücksichtigt, die auf xDSL-, Glasfaser- oder Kabeltechnologie basieren. Tabelle 3-1 gibt einen Überblick über die in der Datenbasis enthaltenen Anbieter sowie die Technologien, über die die von dem jeweiligen Anbieter erfassten Tarife im Betrachtungszeitraum realisiert wurden.

Vodafone ist das einzige in der Datenbank enthaltene Unternehmen, das im Betrachtungszeitraum bei der Vermarktung der Tarife über seine Internetseite eindeutig zwischen DSL- und Kabelangeboten differenziert hat. Vor diesem Hintergrund wird im Datensatz zwischen Vodafone DSL und Vodafone Kabel unterschieden.

Tabelle 3-1: Betrachtete Anbieter und Technologien

	Anbieter	Technologie
1	1&1	xDSL, Glasfaser
2	Congstar	xDSL
3	Deutsche Glasfaser	Glasfaser
4	Eazy (ab (08/2017)	Kabel
5	EWE	xDSL, Glasfaser
6	M-net	xDSL, Glasfaser
7	NetCologne	xDSL, Glasfaser, Kabel
8	O2	xDSL
9	PÿUR (Tele Columbus)	Kabel
10	Telekom	xDSL, Glasfaser
11	Vodafone DSL	xDSL
12	Vodafone Kabel	Kabel
13	Unitymedia (bis 03/2020)	Kabel

Quelle: WIK.

Aufgrund der höheren Marktrelevanz gegenüber Triple-Play Tarifen und aus Gründen der Vergleichbarkeit der Angebote (siehe Ausführungen zu der Unterschiedlichkeit der TV Angebote in Kapitel 2) wurden ausschließlich Double-Play Tarife und (bis auf weni-

ge Ausnahmen) ausschließlich „echte“ Flatrates, d. h. Tarife mit einer Festnetz-Flat und unbegrenztem Datenvolumen, mit 24-monatiger Laufzeit erhoben.¹⁹

Die erhobenen Tarifinformationen umfassen u. a. die folgenden Detailinformationen:

- Anbieter
- Name des Tarifs
- Höhe der Grundgebühr
- Höhe der Einrichtungsgebühr
- Informationen zu Rabatten und Promotion Aktionen.

Ausgangspunkt der quantitativen Analyse ist der errechnete monatliche Effektivpreis. Zur Berechnung des Effektivpreises wurden alle einmaligen Gebühren und Guthchriften auf eine Laufzeit von 24 Monaten verteilt. Daraus wurde ein durchschnittlicher monatlicher Preis errechnet, der zu der monatlichen Grundgebühr addiert bzw. von ihr abgezogen wurde. Für die durchgeführte Sensitivitätsanalyse wurde analog der Effektivpreis berechnet, der sich bei einer Laufzeit von 60 Monaten ergibt.

Etwaige Kosten für kundenseitige Hardware (Router) und den Versand dieser Hardware wurden in der Analyse nicht berücksichtigt. Hierfür gibt es mehrere Gründe. Zum einen wäre eine Vergleichbarkeit zwischen den Preisen der verschiedenen Anbieter nur gegeben, wenn alle die gleichen Endgeräte vermarkten. Dies ist nicht der Fall. So vermarkten viele Anbieter die Fritzboxen von AVM, dagegen setzt die Deutsche Telekom auf eigene Endgeräte. Zudem unterscheiden sich die angebotenen Router in Abhängigkeit davon, ob Glasfaser-, xDSL- oder Kabeltechnologie zum Einsatz kommt.

¹⁹ Davon wurde abgewichen, wenn bei einem Anbieter für alle oder bestimmte angebotene Bandbreiten keine Daten- oder Telefonflat gebucht werden konnte. Dies betraf in der hier durchgeführten Erhebung einige Tarife von O2 und der Deutschen Glasfaser. Bis einschließlich Mai 2018 enthielten alle von O2 angebotenen Double-Play Tarife ein begrenztes Datenvolumen. Von Juni bis September 2018 traf dies noch für die beiden kleinsten Tarife zu, von Oktober 2018 bis Dezember 2020 nur noch auf den kleinsten von O2 angebotenen Tarif. Aufgrund der hohen Marktrelevanz von O2 als viertgrößtem Festnetzanbieter in Deutschland wurden diese Tarife im Rahmen der Datenerhebung berücksichtigt. Die Tarife der Deutschen Glasfaser enthielten von Januar bis Februar 2017 (zu dieser Zeit 2 Tarife) keine Festnetz-Flat. Von März 2017 bis Dezember 2020 enthielt nur der kleinste angebotene Tarif mit einer Downloadgeschwindigkeit von zunächst 100 Mbit/s (01/2017-05/2018), später 200 Mbit/s (06/2018-09/2019) und 300 Mbit/s (10/2019-12/2020) keine Festnetz Flatrate. Diese konnte auch nicht gegen Aufpreis hinzugebucht werden. Um die Tarife in der Erhebung berücksichtigen zu können und mit den anderen erhobenen Tarifen vergleichbar zu machen, wurden bei den betroffenen Tarifen der Deutschen Glasfaser monatlich 5 € zur monatlichen Grundgebühr hinzuaddiert. Andere Anbieter, bei denen im angebotenen Double-Play Produkt ebenfalls keine Telefon-Flat enthalten ist, erheben für die Hinzubuchung dieser Flat aktuell einen Betrag zwischen 3 € (z. B. NetCologne) und 5 € (z. B. Eazy).

3.1.2 Festlegung der Bandbreitenklassen und betrachtete Technologien

Bei der Analyse der Preisentwicklung unterscheiden wir in allen drei durchgeführten Analysen zwischen verschiedenen BBK.

Bei der Festlegung der Untergrenzen (in Mbit/s im Download) der einzelnen BBK haben wir uns an der Vermarktungsrealität im deutschen Festnetzmarkt und an der technischen Leistungsfähigkeit der hier betrachteten Technologien orientiert. Bei jedem Wechsel in die nächsthöhere BBK fällt eine Technologie weg, über die die Tarife realisiert werden können. BBK 1 kann über ADSL, VDSL, VDSL Vectoring, VDSL Supervectoring, Glasfaser und Kabel realisiert werden. Bei BBK 2 entfällt ADSL mit einer maximal möglichen Download-Bandbreite von 16 Mbit/s. Bei BBK 3 entfällt VDSL (max. 50 Mbit/s), bei BBK 4 VDSL Vectoring (max. 100 Mbit/s) und ab BBK auch Supervectoring (max. 250 Mbit/s). BKK 5 und BBK 6 können nur über Glasfaser- und Kabeltechnologie realisiert werden, wobei die Kabeltechnologie für BBK 6 auf DOCSIS 3.1 aufgerüstet sein muss (siehe Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Betrachtete vermarktete Bandbreitenklassen

BBK	Mbit/s im Download	Technologien					
		xDSL				Glasfaser	Kabel
		ADSL	VDSL	VDSL Vectoring	VDSL Supervectoring		
1	16 Mbit/s - 49 Mbit/s	X	X	X	X	X	X
2	50 Mbit/s - 99 Mbit/s		X	X	X	X	X
3	100 Mbit/s - 249 Mbit/s			X	X	X	X
4	250 Mbit/s - 399 Mbit/s				X	X	X
5	400 Mbit/s - 999 Mbit/s					X	X
6	≥ 1000 Mbit/s					X	X

Quelle: WIK.

Die Obergrenzen (in Mbit/s im Download) der einzelnen BBK werden durch die Untergrenzen der nächsthöheren BBK terminiert. Durch die Festlegung von BBK anstelle der Festlegung reiner Mindestbandbreiten wird sichergestellt, dass bei den hier miteinander verglichenen Tarifen auch eine Vergleichbarkeit gegeben ist. Bei einem Vergleich von Tarifen mit mindestens 16 Mbit/s würden ansonsten z. B. die im Dezember 2020 von 1&1, Congstar, der Deutschen Telekom und Vodafone DSL angebotenen 16 Mbit/s Tarife mit dem 300 Mbit/s Tarif der Deutschen Glasfaser verglichen werden, deren Breitbandangebot erst ab dieser Bandbreite startet.

Da wir bei der Einteilung der Bandbreitenklassen eine Technologie-basierte Betrachtungsweise zugrundegelegt haben, weicht diese bewusst von der Einteilung des TÜV Rheinland bzw. der atene KOM im Breitbandatlas und von der Einteilung der Bundesnetzagentur bei der Darstellung der Bandbreitennachfrage (siehe Abbildung 2-4) ab.

3.1.3 Vorgehen Analyse 1: Preisdifferenzierung zwischen verschiedenen Bandbreitenklassen

Berechnung der Minimalpreise

Für jeden Tarif in der Datenbasis wird geprüft, ob die darin enthaltene Bandbreite innerhalb der jeweils betrachteten BBK liegt. Nur Tarife, die die Bandbreitenvorgaben der jeweiligen BBK erfüllen, gehen in die weitere Berechnung ein. Erfüllen in einem Monat mehrere Tarife eines Anbieters diese Vorgaben, wird der Tarif mit dem geringsten monatlichen Effektivpreis berücksichtigt. Hinter dieser Vorgehensweise verbirgt sich die Fragestellung, wieviel ein Endkunde, der bei einem Anbieter einen Tarif mit einer gewünschten Bandbreite nutzen möchte, bei diesem mindestens dafür bezahlen muss (Minimalpreis). Hierbei wird unterstellt, dass sich der Endkunde bei einer Auswahl zwischen mehreren Tarifen, die die gewünschte Bandbreite mindestens bereitstellen, immer für den Tarif mit dem günstigsten Preis (Minimalpreis) entscheidet.

Die erhaltenen Minimalpreise je Anbieter werden für jede der betrachteten BBK miteinander verglichen, um Preisdifferenzen zwischen den verschiedenen Anbietern zu identifizieren.

Berechnung des Durchschnittspreises

Aus den ausgewählten Minimalpreisen je Anbieter und BBK werden je BBK die Durchschnittspreise über alle Anbieter berechnet.

Diese werden miteinander verglichen, um Preisdifferenzen zwischen den verschiedenen BBK zu identifizieren.

3.1.4 Vorgehen Analyse 2: Preisdifferenzierung nach Technologie innerhalb einer BBK

Berechnung der Minimalpreise

Für jeden Tarif in der Datenbasis wird geprüft, ob die darin enthaltene Bandbreite innerhalb der jeweils betrachteten BBK liegt (analog zu Analyse 1). Nur Tarife, die die Bandbreitenvorgaben der jeweiligen BBK erfüllen, gehen in die weitere Berechnung ein

(analog zu Analyse 1). Bietet ein Anbieter in der ausgewählten BBK Tarife über mehrere Technologien an, geht für diesen Anbieter je angebotener Technologie ein Tarif in die weitere Berechnung ein. Je Technologie wird in der ausgewählten BBK für jeden Monat jeweils nur der günstigste Tarif (Minimalpreis) jedes Anbieters berücksichtigt.

Berechnung des Durchschnittspreises

Aus den Minimalpreisen wird für die jeweils ausgewählte BBK je Technologie der Durchschnittspreis über alle Anbieter berechnet.

Die erhaltenen Durchschnittspreise werden miteinander verglichen, um Preisdifferenzen zwischen verschiedenen Technologien innerhalb der jeweils ausgewählten BBK zu identifizieren.

3.1.5 Vorgehen Analyse 3: Preisdifferenzierung nach Technologie innerhalb einer BBK

Berechnung der Minimalpreise

Für jeden Tarif in der Datenbasis wird geprüft, ob er über die jeweils betrachtete Technologie realisiert wird. Nur Tarife, für die dies zutrifft, gehen in die weitere Berechnung mit ein. Bietet ein Anbieter in der ausgewählten Technologie Tarife mit verschiedenen Bandbreiten an, geht für jede der betrachteten BBK nur ein Tarif mit in die weitere Berechnung ein. Hier wird für jede BBK für jeden Monat jeweils der günstigste Tarif (geringster monatlicher Effektivpreis) jedes Anbieters berücksichtigt.

Berechnung des Durchschnittspreises

Aus den Minimalpreisen wird für die jeweils ausgewählte Technologie je BBK der Durchschnittspreis über alle Anbieter berechnet.

Die erhaltenen Durchschnittspreise werden miteinander verglichen, um Preisdifferenzen zwischen verschiedenen BBK innerhalb der jeweils ausgewählten Technologie zu identifizieren.

3.1.6 Hinweis zu den berechneten Durchschnittspreisen

Die errechneten Durchschnittspreise basieren auf einem ungewichteten Durchschnitt. Dabei werden die Marktanteile der einzelnen Anbieter nicht berücksichtigt. Die Entscheidung für die Auswahl des ungewichteten Durchschnittes fiel hier aus praktischen Gründen. Es liegen zwar Daten zu den Marktanteilen bzw. zur Gesamtzahl der Breitbandkunden für fast alle betrachteten Unternehmen vor (siehe Abbildung 2-2), allerdings nicht in der notwendigen Granularität, d. h. nicht für die einzelnen Technologie-

und Bandbreitensegmente. Da es durch die Wahl des ungewichteten Durchschnitts jedoch zu verzerrten Ergebnissen kommen kann, insbesondere, wenn sich die Preissetzung von Anbietern mit eher geringeren Marktanteilen von der Preissetzung der Anbieter oder des Anbieters mit vergleichsweise hohen Marktanteilen unterscheidet, werden wir im Folgenden an einigen Stellen auf die Preissetzung der einzelnen Anbieter eingehen.

3.1.7 Hinweise zu den nachfolgend präsentierten Ergebnissen

In den folgenden Unterkapiteln werden ausgewählte Ergebnisse der von uns durchgeführten Berechnungen und Auswertungen in Form von Abbildungen präsentiert, da die Besprechung und Interpretation aller generierten Abbildungen den Umfang der vorliegenden Studie deutlich sprengen würde.

Die Auswahl ist unter folgenden Kriterien erfolgt: Es wurden insbesondere Abbildungen ausgewählt, die Aussagen zu relevanten Wettbewerbs- und Preisentwicklungen auf dem deutschen Festnetzmarkt erlauben. Zudem wurde bei der Auswahl darauf geachtet, ein möglichst umfassendes und vollständiges Bild der genannten Entwicklungen zu vermitteln. Dabei sollten Redundanzen für die aus den Abbildungen ableitbaren Aussagen vermieden werden.

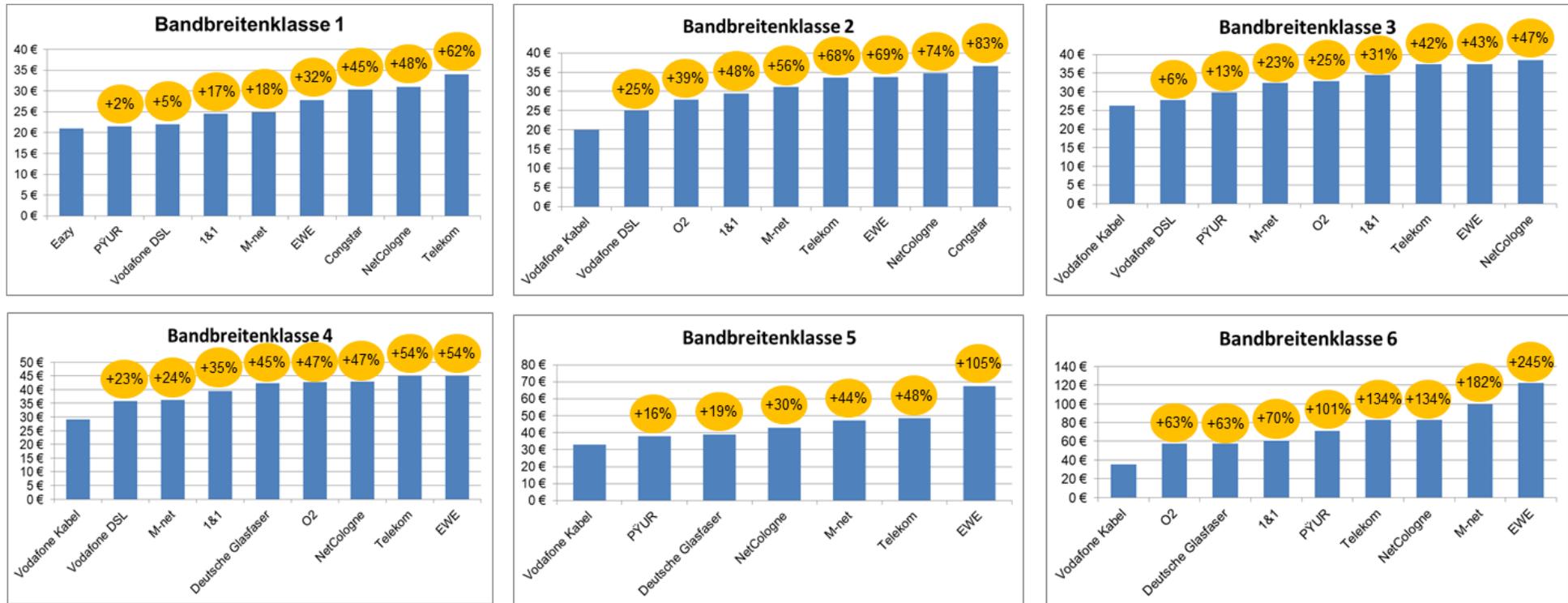
3.2 Ergebnisse Analyse 1: Preisentwicklung für verschiedene Bandbreitenklassen

Im Rahmen von Analyse 1 wird untersucht, wie sich im Betrachtungszeitraum 01/2017 bis 12/2020 die Preise innerhalb der jeweils ausgewählten BBK zwischen verschiedenen Anbietern unterscheiden und wie sich die Durchschnittspreise über alle Anbieter in den verschiedenen BBK im Vergleich entwickeln.

3.2.1 Preisunterschiede und Preisstreuung zwischen verschiedenen Anbietern

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Preisentwicklung für Double-Play Produkte der BBK 2 nach Anbieter im Zeitraum 01/2017 bis 12/2020. BBK 2 (50-99 Mbit/s im Download) war im Betrachtungszeitraum die marktgängigste BBK in Deutschland.

Abbildung 3-2: Minimalpreis je Anbieter, Preisstreuung zwischen den Anbietern, 12/2020, Bandbreitenklasse 1-6, Vertragslaufzeit 24 Monate



Quelle: WIK.

Vodafone Kabel ist in den BBK 2-6 der günstigste Anbieter. Bei Download Bandbreiten unter 50 Mbit/s (BBK 1) bietet Eazy über das Vodafone Kabelnetz die günstigsten Tarife an.

In den BBK 3 und 4 (100-249 und 250-399 Mbit/s im Download) ist die Preisstreuung zwischen den Anbietern am geringsten. Dies ist ein Indikator dafür, dass der Wettbewerb in diesem Segment am aktuellen Rand besonders ausgeprägt ist. Ohne Berücksichtigung von EWE gilt dies auch für die BBK 5.

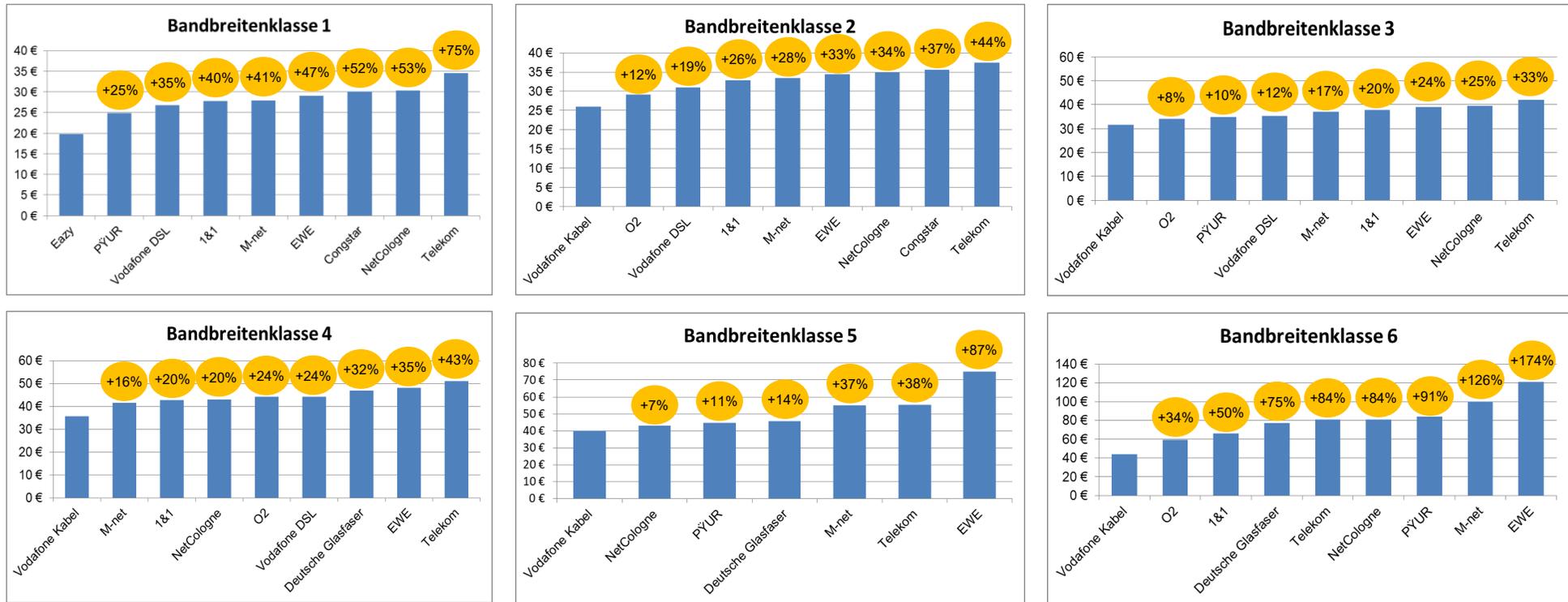
In der BBK 6 besteht die deutlichste Preisstreuung zwischen den Anbietern. In Relation zum gigabitfähigen Produkt von Vodafone Kabel verlangen fünf Anbieter (Pÿur + 101%, Telekom +134%, NetCologne +134%, M-net +182% und EWE +245%) einen mindestens doppelt so hohen Effektivpreis.

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurde die Preisstreuung zwischen den Anbietern auch für eine Laufzeit von 60 Monaten berechnet (siehe Abbildung 3-3).

Rabatte, wie eine reduzierte oder kostenlose Grundgebühr in den ersten Monaten der Laufzeit des Vertrages oder der Erlass der Anschlussgebühr, schlagen sich hier weniger stark auf den monatlichen Effektivpreis durch wie bei einer 24-Monats-Betrachtung, da die den Effektivpreis senkenden Beträge auf eine größere Anzahl an Monaten verteilt werden. Entsprechend erhöht sich der monatliche Effektivpreis bei einer 60-Monats- im Vergleich zu einer 24-Monats-Betrachtung.

Analog dazu haben erhobene Einmalgebühren beim Abschluss des Vertrages, wie zum Beispiel die Anschlussgebühr, den gegenteiligen Effekt. Hier sinkt der monatliche Effektivpreis bei einer 60-Monats-Betrachtung.

Abbildung 3-3: Minimalpreis je Anbieter, Preisstreuung zwischen den Anbietern, 12/2020, Bandbreitenklasse 1-6, Vertragslaufzeit 60 Monate



Quelle: WIK.

Wie schon bei der Betrachtung einer 24-monatigen Laufzeit ist Vodafone auch bei Zugrundelegung einer 60-monatigen Laufzeit günstigster Anbieter in den BBK 2-6. Auch hier ist Eazy mit seinen über das Vodafone Kabelnetz realisierten Tarifen günstigster Anbieter in BBK 1, allerdings mit größerem Abstand zu den nachfolgenden Anbietern, da Eazy im Gegensatz zu seinen Wettbewerbern nahezu keine Promotionsaktionen einsetzt.

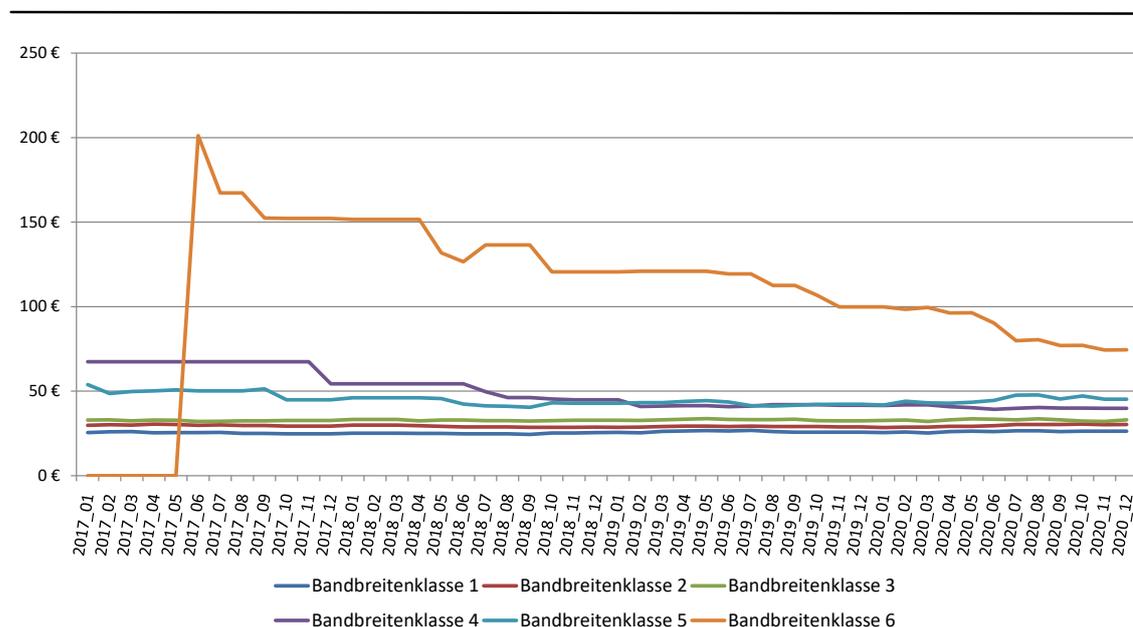
Teuerster Anbieter in den BBK 1-4 ist die Deutsche Telekom. In den obersten beiden BBK ist EWE weiterhin mit Abstand teuerster Anbieter, allerdings sinkt die Preisdifferenz im Vergleich zum günstigsten Anbieter Vodafone Kabel insbesondere in BBK 6 deutlich von +245% auf +174%.

Insgesamt sinkt die Preisdifferenz zwischen dem günstigsten und teuersten Anbieter in der 60-Monats-Betrachtung in fast allen BBK und am stärksten in BBK 6. Eine Ausnahme bildet BBK 1. Teuerster Anbieter ist hier nach wie vor die Deutsche Telekom. Die Preisdifferenz zum günstigsten Anbieter erhöht sich in der 60-Monatsbetrachtung jedoch von +62% auf +75%.

3.2.2 Entwicklung der Durchschnittspreise über alle Anbieter

Die Entwicklung der Durchschnittspreise über alle Anbieter in den verschiedenen BBK (siehe Abbildung 3-4) zeigt, dass Endkunden über alle BBK hinweg einen Preisaufschlag in Kauf nehmen müssen, wenn sie in eine höhere BBK wechseln. Am höchsten ist dieser beim Wechsel auf ein Gigabit Produkt.

Abbildung 3-4: Durchschnittspreis, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6



Quelle: WIK.

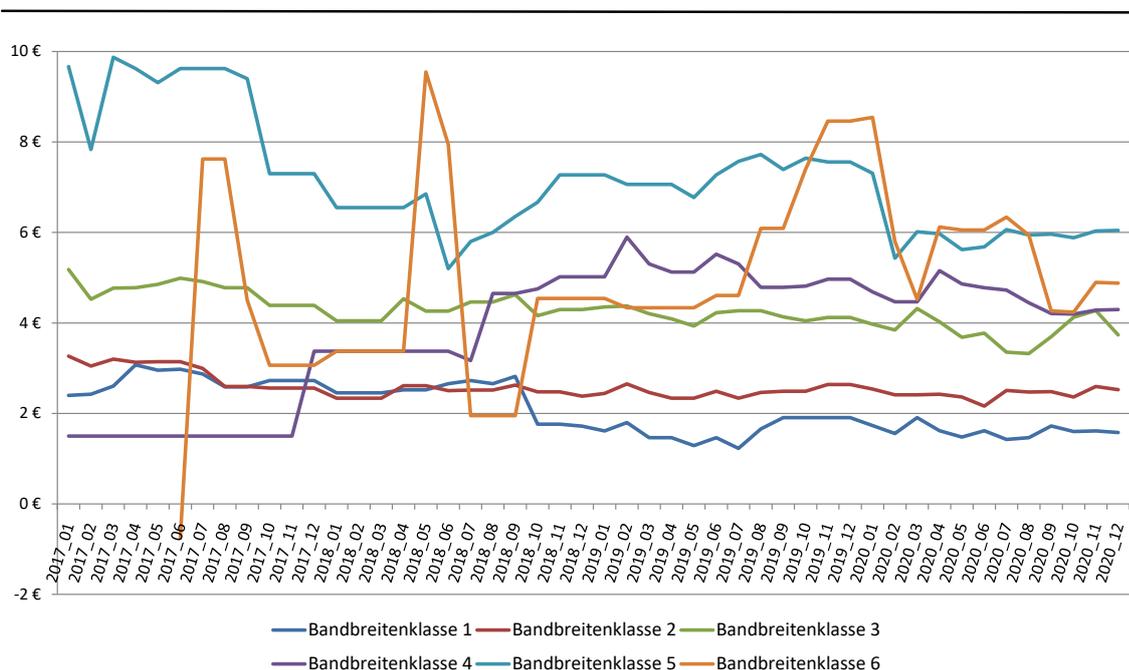
Die Preise in den BBK 1-3 sind im Zeitverlauf relativ konstant, die Preisunterschiede zwischen BBK 1 und 2 sowie zwischen BBK 2 und BBK 3 sind ungefähr gleich groß. In der BBK 4 sinkt der Preis mit dem Markteintritt zusätzlicher Anbieter in dieses Bandbreitensegment und der Einführung von Supervectoring (ab 07/2018). Bis 02/2019 ist die BBK 5 günstiger als die BBK 4. Dies ist mutmaßlich darauf zurückzuführen, dass Produkte mit Bandbreiten zwischen 100 und 250 Mbit/s (BBK 4) im Download vor der Einführung von Supervectoring in der Vermarktungsrealität auf dem deutschen Markt keine große Rolle gespielt haben. Die Kabelnetzbetreiber haben hingegen seit Einführung der DOCSIS 3.0 Technologie Produkte mit Bandbreiten von 400 Mbit/s (BBK 5) im Download aktiv vermarktet.

Zum Ende der Erhebungsperiode steigt der Preis wieder an, bedingt durch den Marktaustritt von Unitymedia und den Markteintritt mehrerer Glasfaseranbieter. Der Preis in BBK 6 sinkt von einem sehr hohen Ausgangsniveau, welches mutmaßlich vor allem auf Geschäftskunden ausgerichtet war, je länger das Produkt im Markt ist und je mehr Anbieter Gigabitprodukte vermarkten. Gleichwohl ist die Streuung weiterhin stark ausgeprägt.

Auch beim Vergleich der Durchschnittspreise über alle Anbieter wurde eine Sensitivitätsanalyse nach BBK durchgeführt, die einen Hinweis darauf gibt, in welchen BBK vermehrt einmalige Promotion-Aktionen durchgeführt oder temporäre Rabatte gewährt werden.

Die folgende Abbildung zeigt für jeden Monat innerhalb des Betrachtungszeitraumes 01/2017 bis 12/2020 die Differenz aus dem durchschnittlichen monatlichen Effektivpreis über alle Anbieter bei einer 60-monatigen Laufzeit und dem Preis bei einer 24-monatigen Laufzeit. Ein positiver Wert bedeutet daher, dass der durchschnittliche monatliche Effektivpreis bei einer 24-monatigen Laufzeit günstiger ist als der Preis bei einer 60-monatigen Laufzeit.

Abbildung 3-5: Sensitivitätsbetrachtung: Durchschnittliche Preisdifferenzen zwischen Verträgen mit 24- und 60-monatiger Laufzeit, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6



Quelle: WIK.

In 12/2020 bewegt sich die Differenz je nach BBK zwischen 1,58 € (BBK 1) und 6,05 € (BBK 5).

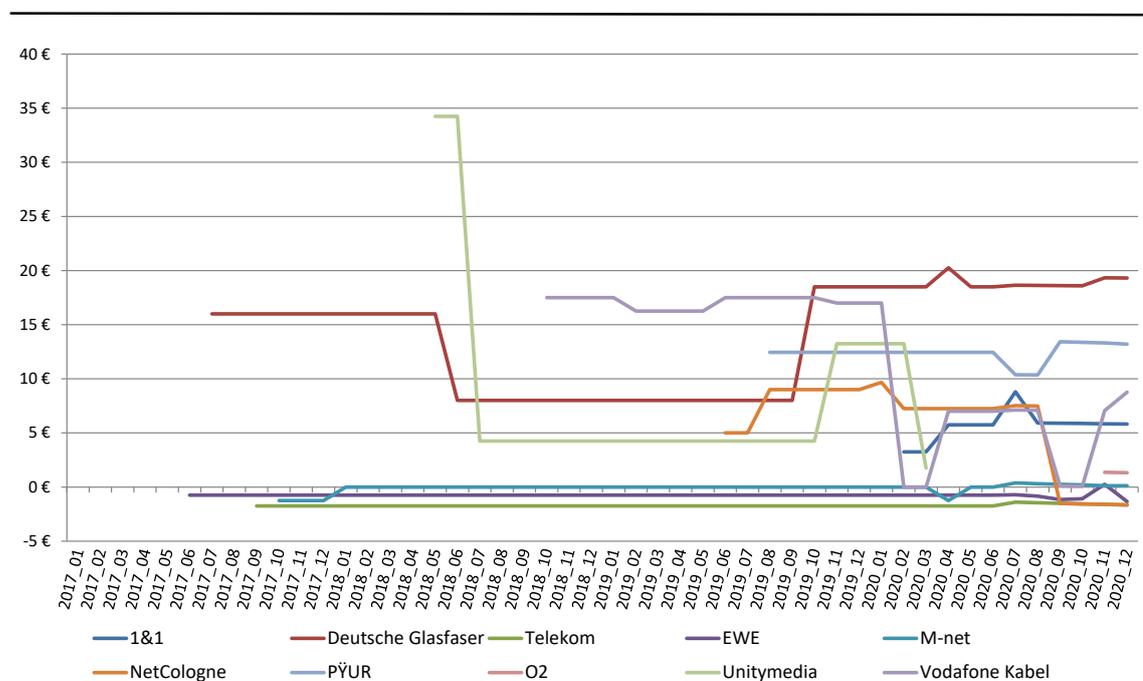
In BBK 5 liegt die Differenz im gesamten Betrachtungszeitraum auf hohem Niveau.

In BBK 6 fallen Schwankungen auf, die das Resultat unterschiedlicher Vermarktungsstrategien der Anbieter sind. Einige Anbieter geben hohe Rabatte in den ersten Monaten der Laufzeit, teilweise sogar in den gesamten ersten 24 Monaten. Entsprechend liegt der monatliche Effektivpreis bei einer 60-Monatsbetrachtung zum Teil deutlich über dem Preis bei einer Laufzeit von nur 24 Monaten. Andere Anbieter gewähren in dieser BBK gar keine Rabatte und berechnen zudem noch eine Anschlussgebühr. Entspre-

chend kann der monatliche Effektivpreis bei einer 60-Monatsbetrachtung sogar unter dem Effektivpreis bei einer 24-monatigen Laufzeit liegen.

So liegt bei der Deutschen Telekom der Preis in der 60-Monats-Betrachtung in dieser BBK durchgehend geringfügig über dem Preis für 24 Monate, bei der Deutschen Glasfaser liegt der monatliche Effektivpreis bei einer Laufzeit von 60 Monaten hingegen durchgehend deutlich über dem bei einer 24-monatigen Laufzeit (siehe Abbildung 3-6), seit 10/2019 beträgt die Differenz hier mindestens 18,50 € pro Monat. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass bei der Deutschen Telekom im Gegensatz zur Deutschen Glasfaser Gigabitprodukte (noch) nicht im Fokus der Vermarktungsstrategie stehen.

Abbildung 3-6: Sensitivitätsbetrachtung: Preisdifferenzen nach Anbieter zwischen Verträgen mit 24- und 60-monatiger Laufzeit, 2017-2020, Bandbreitenklasse 6



Quelle: WIK.

Bei einigen Anbietern liegt der monatliche Effektivpreis bei einer 60-monatigen Laufzeit in der BBK 6 im gesamten Betrachtungszeitraum über dem Effektivpreis für 24 Monate. Dazu gehören 1&1, die Deutsche Glasfaser, Pÿur, O2, Unitymedia und Vodafone Kabel.²⁰ Der Peak der Kurve von Unitymedia in 05/2018-06/2018 ist auf sehr hohe Promotionsrabatte in den ersten 2 Monaten nach Einführung des Gigabitтарифes zurückzuführen.

²⁰ Bei Vodafone ist in den Monaten 02/2020 und 03/2020 der Effektivpreis für 24 und 60 Monate gleich hoch.

Bei der Deutschen Telekom liegt der monatliche Effektivpreis für 60 Monate im gesamten Betrachtungszeitraum unter dem für 24 Monate (-1,40 € bis -1,75 € Preisdifferenz pro Monat).

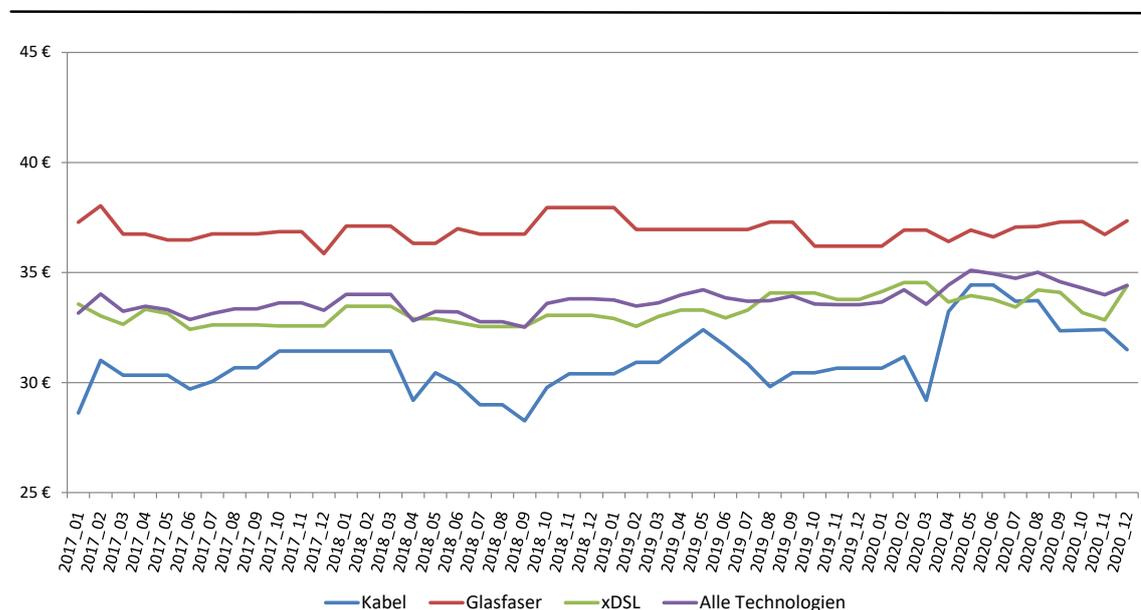
Bei M-net und EWE ist der monatliche Effektivpreis bei einer 60-monatigen Laufzeit mal leicht höher, mal leicht niedriger als bei einer Laufzeit von 24 Monaten. Bei NetCologne liegt der monatliche Preis bei einer 60-monatigen Laufzeit von 06/2019-08/2020 höher, seit 09/2020 geringfügig niedriger als bei einer 24-monatigen Laufzeit. Hier scheint sich die Vermarktungsstrategie für Gigabitbandbreiten in den letzten Monaten der Betrachtungsperiode geändert zu haben.

3.3 Ergebnisse Analyse 2: Preisdifferenzierung nach Technologie innerhalb einer ausgewählten Bandbreitenklasse

Im Rahmen von Analyse 2 wird untersucht, wie sich im Betrachtungszeitraum 01/2017 bis 12/2020 die Durchschnittspreise über alle Anbieter innerhalb einer jeweils ausgewählten BBK für verschiedene Technologien unterscheiden.

Die folgenden beiden Abbildungen geben die Ergebnisse für die BBK 3 (siehe Abbildung 3-7) und BBK 5 (siehe Abbildung 3-8) wieder.

Abbildung 3-7: Durchschnittspreise nach Technologie, 2017-2020, Bandbreitenklasse 3



Quelle: WIK.

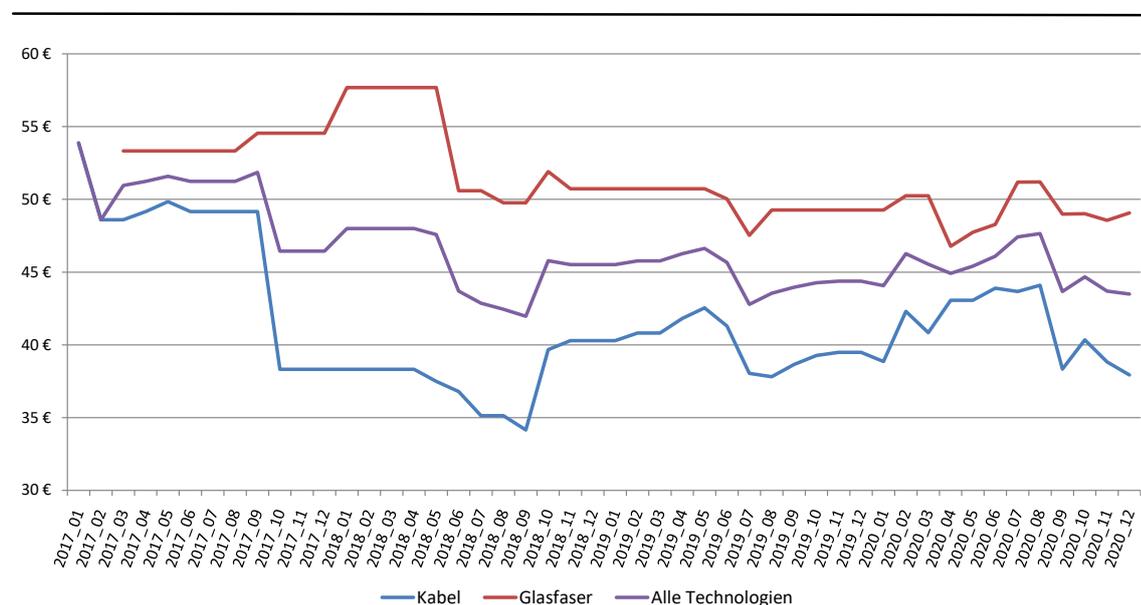
In BBK 3 (100-249 Mbit/s im Download) ist Glasfaser durchgehend über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg die teuerste Technologie. Zudem bewegen sich die Preise auf vergleichsweise konstantem Niveau.

Die Preise für Double-Play Tarife, die über VDSL Vectoring realisiert werden, sind zwischen denen für Kabel- und Glasfaser-basierte Tarife angesiedelt und bewegen sich ebenfalls auf vergleichsweise konstantem Niveau.

Ausreißer bei der Entwicklung der Durchschnittspreise für Kabeltarife lassen sich auf singuläre Ereignisse zurückführen, wie z. B. den Marktaustritt von Unitymedia im Frühjahr 2020 oder die Nichtverfügbarkeit eines Tarifes in dieser BBK bei Vodafone Kabel im April, Mai und Juni 2020.

Die BBK 5 (400-999 Mbit/s im Download) wird nur durch Kabel- und Glasfaser-basierte Angebote bedient.

Abbildung 3-8: Durchschnittspreise nach Technologie, 2017-2020, Bandbreitenklasse 5



Quelle: WIK.

Auch in dieser BBK liegen die Durchschnittspreise über alle Anbieter für Glasfaserbasierte Tarife durchgängig über denen, die auf Kabeltechnologie basieren.

Preisreaktionen zwischen Kabel- und Glasfasertarifen sind beobachtbar, gleichwohl steigt das Delta zwischen den Technologien. Während das Preisdelta in 03/2017 noch bei 4,72 € liegt, beträgt dieses in 12/2020 bereits 11,14 €. Das maximale Preisdelta zeigt sich im Betrachtungszeitraum in 05/2018 mit einem Betrag von 20,18 €. Das kleinste Preisdelta zeigt sich mit 3,47 € in 05/2017.

Für beide Technologien sind im Zeitablauf fallende Preise zu konstatieren, allerdings auf unterschiedlichem Niveau. Die Preise der Kabeltarife sinken deutlich stärker:

Bei Glasfaser-basierten Tarifen fällt der Durchschnittspreis von 53,32 € in 02/2017 auf 49,07 € in 12/2020, was einer Preissenkung um 4,25 € entspricht. Die Durchschnittspreise für Kabel-basierte Tarife sinken im Zeitraum 01/2017 bis 12/2020 von 53,88 € auf 37,93 € und damit um 15,95 €.

3.4 Ergebnisse Analyse 3: Preisdifferenzierung nach BBK innerhalb der ausgewählten Technologie

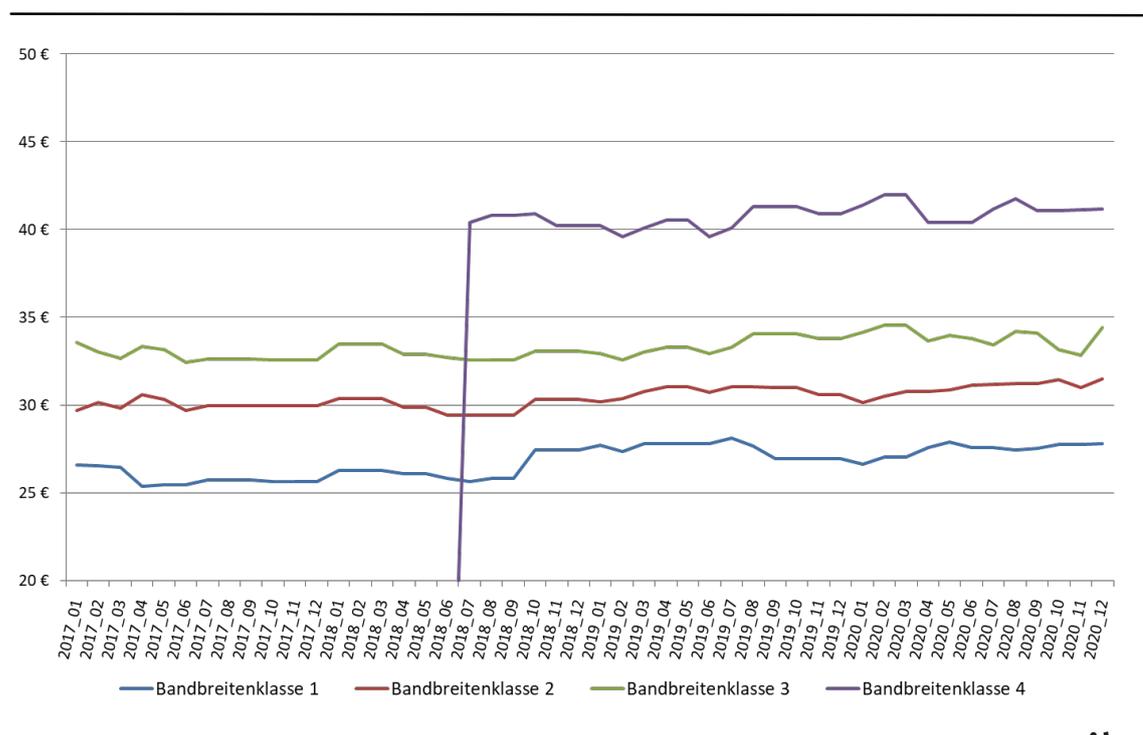
Im Rahmen von Analyse 3 wird untersucht, wie sich im Betrachtungszeitraum 01/2017 bis 12/2020 die Durchschnittspreise über alle Anbieter innerhalb einer jeweils ausgewählten Technologie für verschiedene BBK unterscheiden.

Die Durchschnittspreise von xDSL-Tarifen für alle untersuchten BBK sind in Abbildung 3-9 dargestellt. Dabei sind nur die BBK 1-4 über xDSL-Technologie realisierbar.

In den BBK 1-3 zeigen sich für xDSL-Tarife im gesamten Erhebungszeitraum vergleichsweise konstante Durchschnittspreise mit leicht steigendem Niveau. Auch das Delta zwischen den drei BBK ist nahezu konstant.

Beim Wechsel in BBK 4, d. h. auf ein Supervectoring Produkt, werden jedoch höhere Aufschläge fällig als bei einem Wechsel auf die nächsthöhere BBK in den unteren drei BBK.

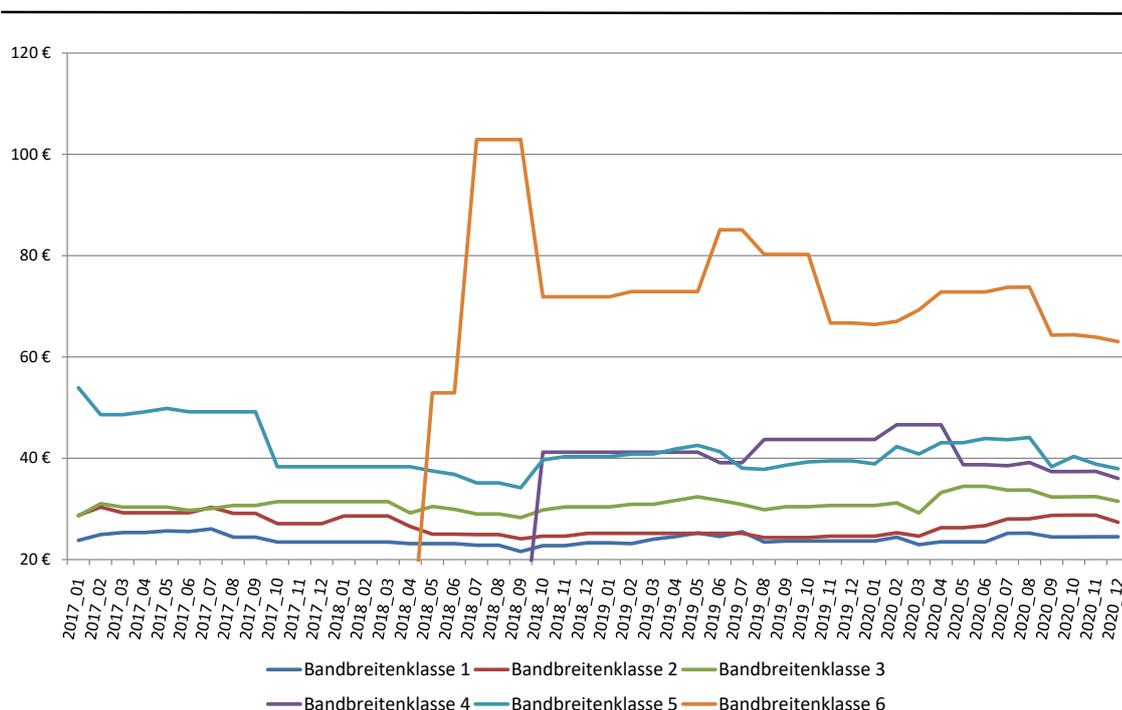
Abbildung 3-9: Durchschnittspreise xDSL, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6



Quelle: WIK.

Auch bei Kabel-basierten Tarifen zeigen sich in den unteren 3 BBK im Betrachtungszeitraum vergleichsweise konstante Preise (siehe Abbildung 3-10).

Abbildung 3-10: Durchschnittspreise Kabel, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6



Quelle: WIK.

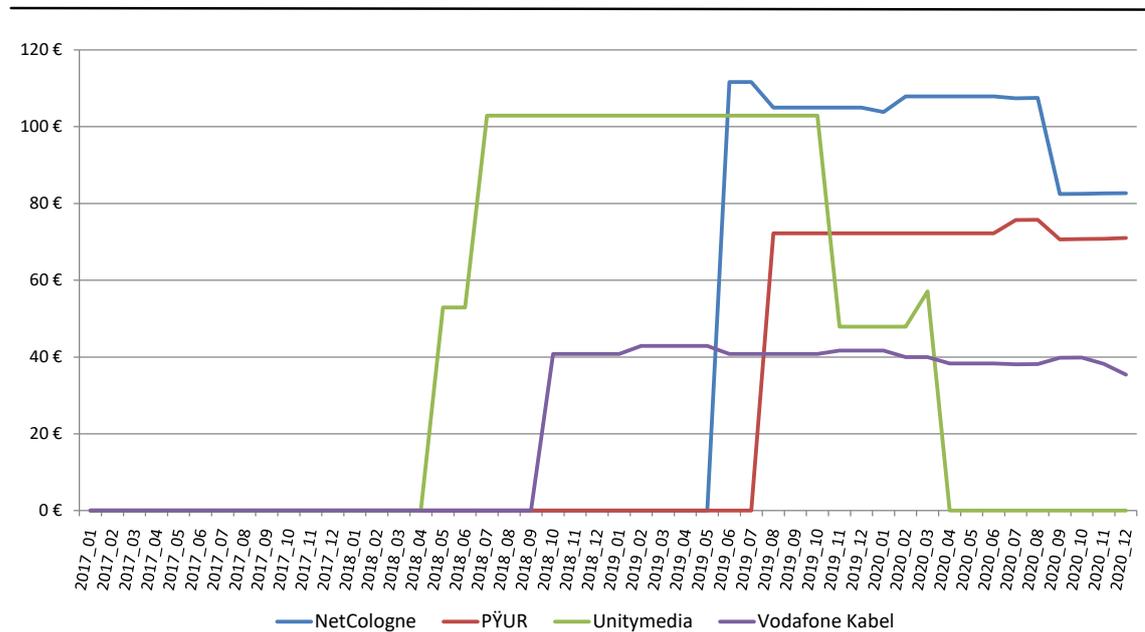
Der Wechsel in eine höhere BBK ist mit Preissteigerungen verbunden, etwaige Abweichungen bei den BBK 4 und 5 sind auf die Zusammensetzung der Anbieter in den BBK zurückzuführen.

Die höchsten Aufschläge werden bei einem Wechsel in einen Gigabit Tarif fällig.

Bei der Betrachtung der Durchschnittspreise über alle Anbieter ist zu beachten, dass bei der Berechnung ein ungewichteter Durchschnitt zugrunde gelegt wurde und die Preise zwischen den verschiedenen Anbietern insbesondere in BBK 6 sehr stark differieren (siehe Abbildung 3-11). So liegt der Durchschnittspreis im Dezember 2020 bei 63,03 €. Dieser setzt sich aus den Minimalpreisen von drei Anbietern zusammen: Vodafone Kabel, NetCologne und Pÿur. Den günstigsten monatlichen Effektivpreis bietet Vodafone mit 35,39 €. Die Preise von NetCologne und Pÿur liegen mit 82,71 € bzw. 71,00 € deutlich darüber. Unter Zugrundelegung der Marktanteile der 3 Unternehmen ergibt sich ein gewichteter Durchschnittspreis von 39,91 €²¹, d. h. ein deutlich niedriger Preis als bei der Anwendung eines ungewichteten Durchschnitts.

²¹ Der gewichtete Durchschnittspreis wurde auf Basis der Kundenzahlen gemäß Abbildung 2-2 berechnet (Vodafone: 10,8 Mio., NetCologne: 0,4 Mio. und TeleColumbus: 0,6 Mio. Kunden). Von den 10,8 Mio. Vodafone Kunden wurden 2,89 DSL Kunden gemäß Angaben von Statista (2021) abgezogen,

Abbildung 3-11: Minimalpreis je Anbieter Kabel, 2017-2020, Bandbreitenklasse 6



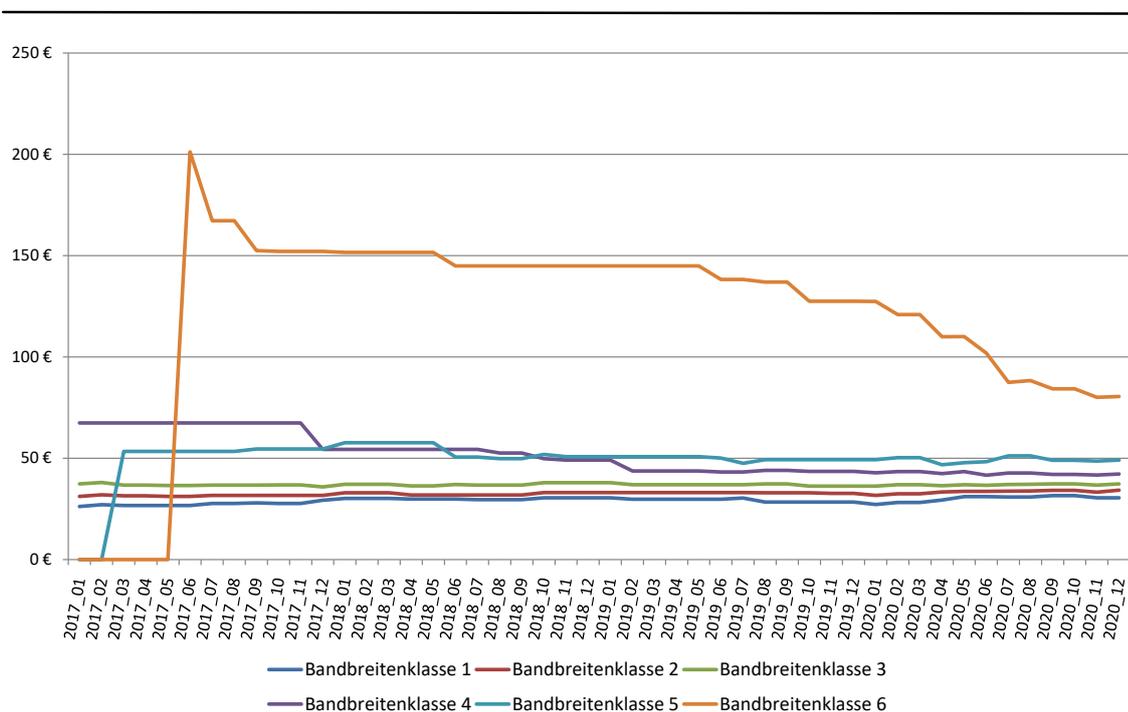
Quelle: WIK.

Wie schon bei xDSL- und Kabeltarifen zeigen sich im Betrachtungszeitraum auch bei Glasfaserstarifen in den unteren 3 BBK vergleichsweise konstante Preise (siehe Abbildung 3-12).

vgl.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/163967/umfrage/anzahl-der-dsl-kunden-von-vodafone-deutschland-seit-2008/#professional>. Die 0,4 Mio. Kunden von NetCologne beinhalten Glasfaser-, xDSL- und Kabelkunden. Hier liegen keine Kundenzahlen nur für das Kabelsegment vor. Auch wenn genaue Zahlen über die Anzahl der Kabelkunden für jeden Anbieter vorliegen würden, könnte auf diesem Wege nur eine annäherungsweise Bestimmung des Durchschnittspreises vorgenommen werden, da sich die Marktanteile der einzelnen Anbieter innerhalb einzelner BBK noch unterscheiden können. Insgesamt ist davon auszugehen, dass der ganz überwiegende Teil der Kabelkunden in der BBK 6 von Vodafone versorgt wird, so dass der reale gewichtete Durchschnittspreis noch unter den ausgewiesenen 39,91 € liegen dürfte.

Abbildung 3-12: Durchschnittspreise Glasfaser, 2017-2020, Bandbreitenklasse 1-6



Quelle: WIK.

Wechsel in höhere BBK sind mit Preissteigerungen verbunden, etwaige Abweichungen bei den BBK 4 und 5 sind auf die Zusammensetzung der Anbieter in den BBK zurückzuführen. Während sich die Preissteigerung beim Wechsel von BBK 1 in BBK 2 sowie von BBK 2 in BBK 3 auf ähnlichem Niveau bewegt, vergrößert sich der Preisabstand mit jedem weiteren Wechsel in eine nächsthöhere BBK.

In BBK 6 sinken die Durchschnittspreise über alle Anbieter im Zeitverlauf deutlich, von 201,20 € in 06/2017 auf 80,46 € in 12/2020. Der Preisrückgang ist auf zwei Effekte zurückzuführen. Zum einen sind im Zeitverlauf immer mehr Anbieter mit Glasfaser-basierten Gigabitarrifen in den Markt eingetreten. Erster Anbieter war in 06/2017 EWE (201,20 €), gefolgt von der Deutschen Glasfaser in 07/2017 (133,32 €), der Deutschen Telekom in 09/2017 (122,86 €) und M-net in 10/2017 (151,08 €). In 12/2020 wurde von 7 Anbietern ein Gigabitarrif angeboten. Als letzter und günstigster Anbieter ist in 11/2020 O2 mit einem Glasfaser-basierten Gigabitarrif in den Markt gestartet (57,73 €).

Zum anderen haben viele Anbieter ihre Preise im Zeitverlauf stark gesenkt, so z. B.:

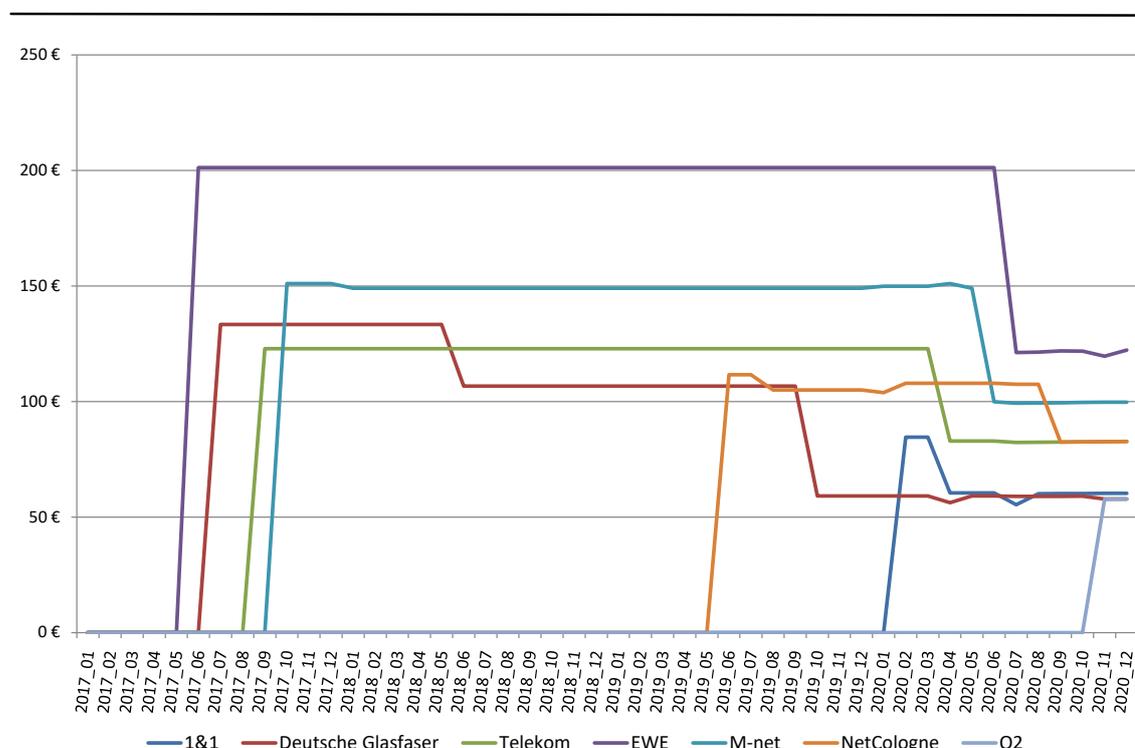
- Deutsche Glasfaser: Preissenkung in 06/2018 von 133,32 € auf 106,66 €; in 10/2019 auf 59,16 €

- Deutsche Telekom: Preissenkung in 04/2020 von 122,86 € auf 82,86 €
- 1&1: Preissenkung in 04/2020 von 84,57 € auf 60,40 €
- M-net: Preissenkung in 06/2020 von 149,00 € auf 99,90 €
- EWE: in 07/2020 Preissenkung von 201,24 € auf 121,17 €
- NetCologne: Preissenkung in 09/2020 von 107,48 € auf 82,46 €.

Zu beachten ist bei der Interpretation der Ergebnisse, dass es sich bei Gigabitprodukten zu Beginn der Betrachtungsperiode um Spartenprodukte gehandelt hat, welche primär Geschäftskunden und zahlungskräftige Intensivnutzer adressieren sollten. Dies schlägt sich im Pricing entsprechend nieder.

Trotz der Preissenkungen differieren die Preise zwischen den Anbietern auch zum Ende der Betrachtungsperiode noch stark. Günstigster Anbieter mit Preisen zwischen 57,78 € und 60,29 € sind O2, die Deutsche Glasfaser und 1&1. Im mittleren Preisbereich liegen die Deutsche Telekom und NetCologne mit 82,71 €. Am teuersten sind EWE mit 122,22 € und M-net mit 99,69 € (siehe Abbildung 3-13).

Abbildung 3-13: Minimalpreis je Anbieter Glasfaser, 2017-2020, Bandbreitenklasse 6



4 Vermarktung über Vergleichsportale

Als Ergänzung zur in Kapitel 3 durchgeführten Preisanalyse wurde untersucht, ob Preisunterschiede zwischen den von Festnetzanbietern über ihre eigene Homepage angebotenen Tarifen und ihren Produktpendants auf den Preisvergleichsportalen Check24 und Verivox bestehen und ob es Preisschwankungen in Abhängigkeit davon gibt, zu welchem Zeitpunkt innerhalb eines Monats der Vertrag hier abgeschlossen wird.

Dazu wurden die auf den jeweiligen Portalen vermarkteten Double-Play Tarife der bereits im verwendeten Datenpanel enthaltenen Anbieter erhoben.

Die Erhebung erfolgte am aktuellen Rand an jeweils 3 Zeitpunkten im März 2021 (5. März 2021; 22. März 2021; 31. März 2021). Erfasst wurden nur Tarife mit einer Festnetzflat und unbegrenztem Datenvolumen sowie, soweit verfügbar, Tarife mit 24 monatiger Laufzeit. Erhoben wurde (bis auf wenige Ausnahmen²²) je Anbieter jeweils der Tarif mit der höchsten und der niedrigsten Bandbreite.

Analog zur Vorgehensweise in Kapitel 3 wurden für alle Tarife die jeweiligen monatlichen Effektivpreise bei einer 24-Monats-Betrachtung berechnet und miteinander verglichen.

In Tabelle 4-1 sind die Ergebnisse des Preisvergleichs zusammengefasst:

In der letzten Spalte ist angegeben, ob es Preisschwankungen zwischen den 3 Erhebungszeiträumen gab. Diese gab es hier kaum.

In der Spalte 5 (Preisdifferenz bei Check24) und 6 (Preisdifferenz bei Verivox) ist die prozentuale Preisdifferenz abgebildet, die bei einer Buchung über Check24 bzw. Verivox im Vergleich zu einer Buchung über die Anbieter-Homepage an den jeweiligen Erhebungszeitpunkten realisiert werden konnte. War die Preisdifferenz an allen 3 Erhebungszeitpunkten die gleiche, ist jeweils nur ein Prozentwert, ansonsten ist eine Spanne aus der jeweils niedrigsten und höchsten Differenz angegeben. Negative Werte, hier in grün markiert, geben das jeweilige prozentuale Einsparpotenzial bei der Buchung über das Vergleichsportale an. Positive und rot markierte Prozentwerte verweisen hier auf niedrigere Preise bei der Buchung über die jeweilige Anbieterhomepage.

Die Tarife von Congstar und Eazy sind über beide Vergleichsportale nicht buchbar.

Bei Verivox werden Tarife von 1&1, der Deutschen Glasfaser und O2 gar nicht angeboten. Hier wird man auf die Homepage des Anbieters weitergeleitet.

²² Sofern der kleinste angebotene Tarif keine Festnetzflat / kein unbegrenztes Datenvolumen enthielt, wurde auf den nächsthöheren Tarif zurückgegriffen. War der Tarif mit der höchsten Bandbreite nur über die Homepage des Anbieters buchbar, wurde auf den zweithöchsten Tarif zurückgegriffen. Bei Vodafone DSL wurde aus Vergleichbarkeitsgründen auf den zweithöchsten Tarif zurückgegriffen, da für den 16 Mbit/s Tarif teilweise ein Regio-Zuschlag erhoben wird.

Kein Einsparpotenzial zeigt sich bei Verivox für Tarife von EWE, M-net und NetCologne. Einsparpotentiale gibt es hier aber in allen erhobenen Tarifen von Pÿur, der Deutschen Telekom, Vodafone DSL und auch Vodafone Kabel.

Bei Check24 gibt es für Tarife von EWE, NetCologne, 1&1 und Pÿur keine Einsparpotenziale. Der Red Internet Tarif von Vodafone war hier zu allen 3 Erhebungszeitpunkten teurer als auf der Webseite des jeweiligen Anbieters. Der DSL 250 Tarif von 1&1 war hier an 2 von 3 Erhebungszeitpunkten teurer (1x +12%, 1x +97%) und hatte an einem Erhebungszeitpunkt den gleichen Preis wie auf der Webseite von 1&1. Allerdings besitzt die hier identifizierte Preisdifferenz nur begrenzte Aussagekraft, da an beiden Erhebungszeitpunkten mit Preisdifferenz der erfasste Check24 Tarif flexibel und nach 3 Monaten kündbar war. Der korrespondierende 1&1 Tarif auf der Homepage des Anbieters hatte dagegen an beiden Erhebungszeitpunkten eine Mindestlaufzeit von 24 Monaten und enthielt einen Rabatt in Form einer Reduktion der monatlichen Grundgebühr um 20 € in den ersten 6 Monaten (+12% Preisdifferenz) bzw. auf 0 € in den ersten 12 Monaten (+97%% Preisdifferenz). Die Vergleichbarkeit ist daher stark eingeschränkt.

Tabelle 4-1: Preisvergleich Anbieterhomepage vs. CHECK24 und Verivox, März 2021

Anbieter	Tarif	Download in Mbit/s	Upload in Mbit/s	Preisdifferenz bei Check24	Preisdifferenz bei Verivox	Preiunterschiede zwischen den 3 Erhebungszeitpunkten
1&1	DSL 16	16	1	0%	Weiterleitung auf Homepage Anbieter	nein
	DSL 250	250	40	+0% bis +97%*	Weiterleitung auf Homepage Anbieter	ja, bei 1&1, Check24 und Verivox
Congstar	Constar komplett 2	16	1	Nicht Buchbar	Nicht Buchbar	nein
	Constar komplett 2 VDSL	50	10	Nicht Buchbar	Nicht Buchbar	nein
Deutsche Glasfaser	DG classic	400	200	-16%	Weiterleitung auf Homepage Anbieter	nein
	DG giga	1000	500	-11%	Weiterleitung auf Homepage Anbieter	nein
Eazy	eazy 20	20	2,5	Nicht Buchbar	Nicht Buchbar	nein
	eazy 40	40	5	Nicht Buchbar	Nicht Buchbar	nein
EWE	DSL 25	25	5	0%	+3%	nein
	Glasfaser 1000	1000	100	0%	0%	nein
M-net	18 Surf&Fon-Flat DSL	18	1	-10%	0%	nein
	1000 Surf&Fon-Flat Glasfaser-Anschluss	1000	300	0%	0%	nein
NetCologne	NetSpeed 25	25	5	0%	0%	nein
	NetSpeed 1000	1000	100	0%	0%	nein
O2	O2 my Home M	50	10	-16%	Weiterleitung auf Homepage Anbieter	nein
	O2 my Home XL	250	40	0%	Weiterleitung auf Homepage Anbieter	nein
Pÿur	Pure Speed 20 Mbit/s	20	3	0%	-6%	nein
	Pure Speed 400/500 Mbit/s	400/500	12/25	0%	-23%	nein
Telekom	Magenta Zuhause S	16	2,4	-31%	-31%	nein
	Magenta Zuhause GIGA	1000	200	0%	-13%	nein
Vodafone DSL	Red Internet & Phone 50 DSL	50	10	-5%	-12%	nein
	Red Internet & Phone 250 DSL	250	40	+6%	-8%	nein
Vodafone Kabel	50 Cable	50	5	-10%	-10%	nein
	1000 Cable	1000	50	-14%	-14% bis -28%	ja, bei Verivox

Quelle: WIK auf Basis Angaben auf den Internetseiten der jeweiligen Anbieter und auf Check24.de sowie Verivox.de.

5 Fazit

Unsere Analyse kommt zu dem Ergebnis, dass die Preise für Double-Play Tarife im Zeitraum 01/2017-12/2020, die über die Kupfertechnologien ADSL, VDSL und VDSL Vectoring realisiert werden, im Betrachtungszeitraum relativ konstant geblieben sind. Trotz sinkender Take-up-Raten ist auch bei Produkten mit Bandbreiten unter 50 Mbit/s kein Preisverfall zu beobachten.

Bei Produkten mit Bandbreiten von 250 Mbit/s-999 Mbit/s im Download (BBK 4 und 5) sind über die Betrachtungsperiode hinweg fallende Durchschnittspreise zu beobachten. Diese Entwicklung ist zwei Effekten geschuldet: Zum einen sind neue Wettbewerber (mit vergleichsweise niedrigeren Preisen) in das Segment eingetreten, wodurch es zu Anpassungen bei den Durchschnittspreisen gekommen ist. Darüber hinaus kam es auch zu Preisanpassungen bei den Bestandsanbietern. Letzterer Effekt wirkt sich allerdings weniger stark aus als der erstgenannte.

Deutliche Preisrückgänge (von einem allerdings sehr hohem Ausgangsniveau aus) und starke Preisstreuungen zwischen günstigen und teuren Anbietern sind bei Gigabitbandbreiten zu beobachten.

Eine transparente Preisdifferenzierung nach Technologie wurde im Erhebungszeitraum nur von Vodafone praktiziert. Mit seinen Kabelprodukten ist Vodafone in den BBK 2-6 der günstigste Anbieter. Bei Download Bandbreiten unter 50 Mbit/s (BBK 1) bietet Eazy über das Vodafone Kabelnetz die günstigsten Tarife an. Dies ist vor dem Hintergrund erwähnenswert, dass Vodafone über die mit Abstand größte Abdeckung mit gigabitfähigen Breitbandanschlüssen in Deutschland verfügt.

Vergleicht man die Preise für die verschiedenen Technologien innerhalb einer BBK, zeigt sich über alle BBK hinweg eine klare Reihenfolge: Glasfaser-basierte Double-Play Tarife sind am teuersten, gefolgt von xDSL-basierten Tarifen. Die Preise für Kabel-basierte Produkte sind in der Regel am günstigsten. Dieses Ergebnis könnte der Tatsache geschuldet sein, dass die Kabelnetzbetreiber im „klassischen TV-Geschäft“ trotz leicht rückläufiger Kundenzahlen weiterhin so hohe Take-up Raten und Umsätze erzielen, dass sie dadurch in der Lage sind, das Breitbandgeschäft in gewissen Umfang quer zu subventionieren. Ein weiterer Erklärungsansatz könnte darin bestehen, dass Internet über Kabel im Vergleich zu Internet über Glasfaser kundenseitig als weniger wertig empfunden wird und daher Preisabschläge in der Vermarktung gewährt werden müssen, um Kunden im Wettbewerb zu gewinnen und zu halten.

Es ist jedoch zu beachten, dass ein direkter Wettbewerb zwischen allen 3 Technologien bisher nur vereinzelt in wenigen Großstädten (Köln, München, Hamburg) stattfindet. Während Kabel- und auf Vectoring und Supervectoring aufgerüstete Kupfernetze stark überlappen, werden neue Glasfasernetze häufig außerhalb des Kabel-Footprints aus-

gebaut, so dass außerhalb der Großstädte wenig direkter Wettbewerb zwischen diesen beiden Technologien herrscht.

Den alternativen xDSL-Anbietern, die ihre Tarife über Vorleistungen der Telekom realisieren, sind in ihrer Preissetzung durch die Vorleistungspreise der Deutschen Telekom nach unten hin Grenzen gesetzt. Dies ist eine Erklärung dafür, dass auch tendenziell preisaggressive Marktakteure, die überwiegend auf Basis von Bitstromprodukten der Deutschen Telekom agieren, in den BBK 3 und 4 in der Regel preislich über den Angeboten der Vodafone im Kabelnetz liegen.

Die Glasfaseranbieter sind in ihrem Pricing hingegen weitgehend frei, insbesondere wenn sie sich in Gebieten bewegen, in denen kein oder nur geringer Wettbewerbsdruck durch Kabel oder Vectoring/Supervectoring besteht.

In den BBK 3 (100-249 Mbit/s) und 4 (250-399 Mbit/s) und um einen Ausreißer bereinigt in BBK 5 (400-999 Mbit/s) ist die Preisstreuung in der 24-Monats-Betrachtung zwischen den Anbietern aktuell am geringsten.

In diesen BBK und in der BBK 6 werden aktuell auch die höchsten Rabatte ausgewiesen, d. h. hier bestehen die größten Differenzen zwischen den Preisen bei einer 24- und 60-monatigen Vertragslaufzeit. Dies sind Indikatoren dafür, dass die Anbieter bemüht sind, Endkunden insbesondere für Produkte mit Bandbreiten von mind. 100 Mbit/s im Download zu gewinnen. Während der Schwerpunkt bei Anbietern mit starkem Fokus auf Vectoring und Supervectoring (Deutsche Telekom, 1&1, Telefónica) auf den BBK 3 und 4 liegt, konzentrieren sich Kabel- und Glasfaseranbieter eher auf Bandbreiten über 250 Mbit/s. In BBK 6 fallen beim Vergleich der Preise bei einer 24- und 60-monatigen Laufzeit deutliche Unterschiede in den Vermarktungsstrategien der verschiedenen Anbieter auf. Einige Anbieter geben hohe Rabatte in den ersten Monaten der Laufzeit, teilweise sogar in den gesamten ersten 24 Monaten. Andere Anbieter gewähren in dieser BBK gar keine Rabatte und berechnen zudem noch eine Anschlussgebühr.

Die Analyse der Preise für Tarife, die über Vergleichsportale angeboten werden, weist darauf hin, dass diese hauptsächlich von national tätigen Anbietern als Vertriebskanal genutzt werden. Eine Ausnahme ist 1&1, hier besteht aufgrund des starken eigenen Onlinevertriebs mutmaßlich keine Notwendigkeit, attraktive Angebote über Vergleichsportale zu lancieren.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass der Wettbewerb am aktuellen Rand insbesondere in den BBK stark ausgeprägt ist, die auch mit aufgerüsteter Kupfertechnologie (Vectoring und Supervectoring) versorgt werden können. Hierzu trägt auch der vorleistungsbasierte Wettbewerb wesentlich bei.

Auffällig sind die großen Preisunterschiede zwischen Kabel- und Glasfaser-basierten Internetprodukten, insbesondere bei hohen Bandbreiten. Da diese jedoch insbesondere in den BBK 5 und 6 auf die Preissetzung von Anbietern zurückzuführen sind, die Glas-

faser ganz überwiegend in Gebieten vermarkten, in denen kein Wettbewerb durch Kabelnetze besteht, sollten diese in ihrer Bedeutung nicht überschätzt werden.

Die Ergebnisse deuten somit darauf hin, dass es deutliche Unterschiede zwischen den Angeboten von Unternehmen mit Fokus auf urbane (potentiell wettbewerblich geprägte) und ländliche Regionen gibt, die auf Basis einer granulareren Erhebung am aktuellen Rand und unter Berücksichtigung einer größeren Stichprobe untersucht werden sollten. Interessant wird auch sein, wie sich die im Zuge des weiteren Glasfaserausbaus zwangsläufig zu erwartende stärkere Überlappung von Glasfaser- und Kabelnetzen in Kombination mit einem steigenden Bandbreitenbedarf der Breitbandkunden auf das Pricing auswirken wird.

Grundsätzlich bleibt jedoch festzuhalten, dass sich Angebot und Nachfrage für sehr hohe Bandbreiten aufgrund der relativ geringen Abdeckung mit Glasfaseranschlüssen in Deutschland noch in einem frühen Entwicklungsstadium befinden. Entsprechend empfiehlt sich ein weiteres Monitoring der Entwicklungen.

Literaturverzeichnis

- atene KOM (2019): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2018), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI,
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2018.pdf?__blob=publicationFile
- atene KOM (2020): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2019), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI,
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2019.pdf?__blob=publicationFile
- atene KOM (2021): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2020), Erhebung der atene KOM im Auftrag des BMVI,
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2020.pdf?__blob=publicationFile
- Bundesnetzagentur (2019): Jahresbericht 2018, 20 Jahre Verantwortung für Netze,
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2019/JB2018.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- Bundesnetzagentur (2019): Tätigkeitsbericht Telekommunikation 2018/2019,
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Taetigkeitsberichte/2019/TK_20182019.pdf?__blob=publicationFile&v=9
- Bundesnetzagentur (2020): Jahresbericht 2019, Netze für die digitale Welt,
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2019.pdf;jsessionid=3E194A19104D7C6BD017AAF8383528F8?__blob=publicationFile&v=6
- Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2020, Märkte im digitalen Wandel,
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2020.pdf;jsessionid=72EE8CD7D3CE302BF2FF3AA81828C142?__blob=publicationFile&v=5
- Deutsche Telekom (2021): Deutsche Telekom Konzern-Zwischenbericht Q1 2021, 1. Januar bis 31. März,
<https://www.telekom.com/de/investor-relations/finanzpublikationen/finanzergebnisse>
- DIALOG CONSULT / VATM (2020): 22. TK-Marktanalyse Deutschland 2020, Ergebnisse einer Befragung der Mitgliedsunternehmen im Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e. V. im dritten Quartal 2020, Köln, 06. Oktober 2020,
https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2020/10/VATM_TK-Marktstudie-2020_1020_a.pdf
- Die Medienanstalten (2020): Digitalisierungsbericht 2020 Video, Stand Oktober 2020,
<https://www.die-medienanstalten.de/publikationen/digitalisierungsbericht-video>
- Lucidi, Stefano; Sörries, Bernd (2019): Auswirkungen von Bündelprodukten auf den Wettbewerb, WIK Diskussionbeitrag Nr. 438, Bad Honnef, März 2019,
https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_438.pdf
- TÜV (2017): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2016), Erhebung des TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI,
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitbandverfuegbarkeit-ende-2016.pdf>
- TÜV (2018): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2017), Erhebung des TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI,
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2017.html>

ANNEX

Deutsche Telekom

Der Marktführer Deutsche Telekom ist ein börsennotiertes Unternehmen, das in Deutschland Festnetz- und Mobilfunknetzbetreiber ist.

In den letzten Jahren hat die Deutsche Telekom verstärkt FTTC-Netze ausgebaut und mit Vectoring- und Supervectoring-Technologie aufgerüstet. Neben dem eigenwirtschaftlichen Ausbau hat sie zahlreiche Ausschreibungen für geförderte Ausbauprojekte für sich entscheiden können. Inzwischen engagiert sich das Unternehmen immer stärker im FTTB/H Ausbau.

Neben xDSL- und Glasfaser-basierten Festnetzprodukten bietet die Deutsche Telekom auch mobile Komplettanschlüsse an. Mit ihrem Produkt MagentaTV ist die Deutsche Telekom zudem auch als exklusiver Rechteinhaber im TV-Bereich (exklusive Sportrechte, exklusive/eigenproduzierte Serien) tätig. MagentaTV ist inzwischen auch stand-alone, d. h. ohne Telekom-Festnetzanschluss, buchbar.

Der Vermarktungsfokus der Deutschen Telekom richtet sich seit einiger Zeit verstärkt auf Bündelangebote bestehend aus Festnetz + TV, Festnetz + Mobilfunk, Festnetz + TV + Mobilfunk (MagentaTV, MagentaEINS, MagentaEINS Unlimited).

Vodafone

Vodafone ist der größte Kabelnetzbetreiber in Deutschland und zugleich Mobilfunknetzbetreiber. Seit der Übernahme des Unitymedia Kabelnetzes in NRW, Hessen und Baden-Württemberg im Jahr 2019 ist Vodafone mit seinem Netz in allen Bundesländern vertreten. xDSL-basierte Festnetzprodukte über Vorleistungen der Deutschen Telekom werden weiterhin angeboten, vorrangig in Regionen außerhalb des Footprints des eigenen Kabelnetzes. Vodafone ist als Betreiber kommunaler Netze in Betreibermodellen auch im geförderten Glasfaserausbau tätig.

Neben Kabel- und xDSL-basierten Festnetzanschlüssen sind auch mobile Komplettanschlüsse (Vodafone Gigacube) Bestandteil des Produktportfolios, ebenso wie die kabelüblichen TV-Produkte/Pakete. Vodafones IP-TV Produkt GigaTV ist sowohl als Erweiterung für den Kabel-Anschluss als auch unabhängig von Kabelanschluss und Internet buchbar.

1&1

1&1 ist ein börsennotiertes Unternehmen, das sich größtenteils im Besitz der United Internet AG befindet. Das Unternehmen realisiert seine Festnetzprodukte überwiegend über den Einkauf von xDSL Vorleistungen auf dem Netz der Deutschen Telekom. Hierüber ist 1&1 bundesweit als Anbieter tätig.

Daneben bestehen auch Vorleistungsbeziehungen mit alternativen Partnern, über Kooperationen mit Stadtwerken werden für Privatkunden auch gigabitfähige Glasfaseranschlüsse angeboten.

Mit 1&1 HD TV hat 1&1 ebenfalls ein IP-TV Produkt im Angebot, im Gegensatz zu dem von der Deutschen Telekom und von Vodafone angebotenen Produkt ist dieses aber nur in Verbindung mit einem Internetvertrag bei 1&1 buchbar.²³

Darüber hinaus bietet das Unternehmen Mobilfunkprodukte in den Netzen von Telefónica und Vodafone an. Im Rahmen der Frequenzauktion in 2019 hat 1&1 Drillisch neben der Deutschen Telekom, Vodafone und Telefónica Frequenzspektrum in den Bereichen 2 GHz und 3,6 GHz ersteigert. Der Netzaufbau soll in Kürze starten.²⁴

Telefónica O2

O2 ist die Vertriebsmarke der börsennotierten Telefónica Deutschland Holding AG, an welcher wiederum die Telefónica Germany Holdings Limited, eine indirekte 100-prozentige Tochtergesellschaft der Telefónica S.A., die Aktienmehrheit hält.²⁵ Das Unternehmen realisiert seine Festnetzprodukte bisher überwiegend über den Vorleistungseinkauf bei der Deutschen Telekom und in geringem Umfang über alternative Anbieter, z. B. Stadtnetzbetreiber. Über das Netz der Deutschen Telekom bietet das Unternehmen bundesweit Festnetztarife an. Über „Unsere Grüne Glasfaser (UGG)“, ein in 2020 gegründetes Glasfaser-Joint-Venture von Allianz und Telefónica, sollen in Zukunft vermehrt Glasfaser-Anschlüsse vermarktet werden.²⁶ Seit 2020 vermarktet O2 auch Festnetztarife über das Kabelnetz von Vodafone²⁷ und seit 2021 über das von Tele Columbus.²⁸

Darüber hinaus ist Telefónica auch als Mobilfunknetzbetreiber tätig. Entsprechend befinden sich im Produktportfolio von O2 auch mobile Komplettanschlüsse.

²³ Vgl. <https://www.techbook.de/entertainment/tv/iptv-angebote-vergleich>.

²⁴ Vgl. <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-4704419-6rOA9uzaNXtsFodOArwY-ap2>.

²⁵ Vgl. <https://www.telefonica.de/investor-relations/aktie/aktionaersstruktur.html>.

²⁶ Vgl. <https://www.telefonica.de/news/corporate/2020/10/neues-glasfaser-joint-venture-telefonica-und-allianz-wollen-glasfaserausbau-in-deutschland-vorantreiben.html>.

²⁷ Vgl. <https://www.telefonica.de/news/corporate/2020/11/erweiterung-des-festnetzangebots-o2-startet-vermarktung-von-kabelanschlussen.html>.

²⁸ Vgl. <https://www.golem.de/news/tele-columbus-kabelnetz-wird-erstmal-freiwillig-geoeffnet-2107-158149.html>.

EWE

EWE ist das fünftgrößte Energieunternehmen in Deutschland mit Aktivitäten in den Geschäftsfeldern Energie, Telekommunikation und Informationstechnologie.²⁹

Die EWE TEL ist ein hundertprozentiges Tochterunternehmen der EWE AG und im Ems-Weser-Elbe-Gebiet sowie in Brandenburg und auf Rügen aktiv.³⁰ Darüber hinaus verfügt EWE über diverse Tochterunternehmen mit gleichem/vergleichbarem Produktportfolio, z. B. swb (Bremen) und osnatel (Osnabrück). Als regionaler Netzbetreiber bietet das Unternehmen xDSL- und in den letzten Jahren vermehrt Glasfaser-basierte Festnetztarife an. Das xDSL-Angebot wird überwiegend über den passiven Zugang zur Teilnehmeranschlussleitung realisiert. Ein Schwerpunkt des Glasfaserausbaus ist das Großprojekt Glasfaser Nordwest, ein Joint Venture von EWE und der Deutschen Telekom.

Tele Columbus

Tele Columbus ist der zweitgrößte Kabelnetzbetreiber in Deutschland und insbesondere in Ostdeutschland inkl. Berlin tätig.

Das Unternehmen vermarktet seine Breitbandprodukte über die Marke Pÿur und bietet inzwischen auch Gigabitanschlüsse an. Diese sind allerdings bisher nur sehr begrenzt (z. B. in Berlin) verfügbar. Wie andere Kabelanbieter bietet Pÿur auch diverse mit TV kombinierte Produkte an.

M-net

Der Stadtnetzbetreiber mit Sitz in München ist in mehreren bayerischen Großstädten aktiv, dazu im Großraum Ulm sowie im hessischen Main-Kinzig Kreis.³¹ Die angebotenen Tarife basieren auf xDSL- und Glasfasertechnologie. Das Unternehmen engagiert sich sowohl im eigenwirtschaftlichen als auch im geförderten Breitbandausbau. Das xDSL-Angebot wird in der Regel auf Basis von entbündelten Teilnehmeranschlussleitungen realisiert.

NetCologne

NetCologne ist ein regionaler Stadtnetzbetreiber mit Sitz in Köln. Das Unternehmen ist insbesondere in Köln und im Großraum von Köln vertreten. Über die Tochterfirma (84% Beteiligung)³² NetAachen ist das Unternehmen zudem in Aachen und Umgebung aktiv. Angeboten werden Glasfaser-, Kabel- und xDSL-Anschlüsse, letztere insbesondere in halbstädtischen und ländlichen Gebieten. Die Glasfaser- und Kabelanschlüsse werden

²⁹ Vgl. <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ewe-ag.html>.

³⁰ Vgl. <https://www.wer-zu-wem.de/firma/ewe-ag.html>.

³¹ Vgl. <https://www.m-net.de/ueber-m-net/>.

³² Vgl. <https://www.netaachen.de/ueber-uns/unternehmen/profil>.

über das eigene Netz realisiert, das xDSL-Angebot auf Basis entbündelter Teilnehmeranschlussleitungen.

Deutsche Glasfaser

Die Deutsche Glasfaser ist inzwischen in zwölf Bundesländern aktiv und baut ausschließlich Glasfaser (FTTB/H) aus.³³ Die vermarkteten Breitbandprodukte beginnen aktuell bei einer Bandbreite von 300 Mbit/s im Download. Das Unternehmen war anfangs stark im eigenwirtschaftlichen Ausbau mit Fokus auf den ländlichen Raum tätig, inzwischen ist es auch im geförderten Ausbau aktiv. In 2020 ist der saarländische Glasfaseranbieter Inexio mit der Deutschen Glasfaser fusioniert und damit zum drittgrößten Glasfasernetz-Anbieter in Deutschland geworden. Das Unternehmen gehört den Investmentgesellschaften EQT und dem Pensionsfonds OMERS.³⁴

Eazy

Eazy ist eine Vertriebsmarke, die ursprünglich Tarife mit niedrigen Bandbreiten im Netz der Unitymedia vermarktet hat (20 Mbit/s und 50 Mbit/s Downstream). Seit der Übernahme der Unitymedia durch Vodafone ist die Marke auf dem gesamten Vodafone Kabelnetz aktiv, bietet jedoch nur noch Produkte mit Downloadgeschwindigkeiten von 20 Mbit/s und 40 Mbit/s an.

Congstar

Congstar ist eine Zweitmarke der Deutschen Telekom. Der Fokus liegt auf der Vermarktung von Mobilfunkprodukten, die Vermarktung von xDSL-basierten Breitbandprodukten hat für die Marke in den letzten Jahren stark an Relevanz verloren. Inzwischen bietet Congstar auch mobile Komplettanschlüsse auf LTE-Basis mit begrenzten Datenvolumina und Geschwindigkeiten an.

³³ Vgl. <https://www.deutsche-glasfaser.de/unternehmen/ueber-uns/>.

³⁴ Vgl. <https://www.sol.de/news/update/News-Update.447183/Fusion-mit-Deutsche-Glasfaser-Inexio-wird-drittgroesster-Anbieter-in-Deutschland.447024>.

Als "Diskussionsbeiträge" des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste sind zuletzt erschienen:

- Nr. 403: J. Scott Marcus, Christin Gries, Christian Wernick, Imme Philbeck:
Entwicklungen im internationalen Mobile Roaming unter besonderer Berücksichtigung struktureller Lösungen, Januar 2016
- Nr. 404: Karl-Heinz Neumann, Stephan Schmitt, Rolf Schwab unter Mitarbeit von Marcus Stronzik:
Die Bedeutung von TAL-Preisen für den Aufbau von NGA, März 2016
- Nr. 405: Caroline Held, Gabriele Kulenkampff, Thomas Plückerbaum:
Entgelte für den Netzzugang zu staatlich geförderter Breitband-Infrastruktur, März 2016
- Nr. 406: Stephan Schmitt, Matthias Wissner:
Kapazitätsmechanismen – Internationale Erfahrungen, April 2016
- Nr. 407: Annette Hillebrand, Petra Junk:
Paketshops im Wettbewerb, April 2016
- Nr. 408: Tseveen Gantumur, Iris Henseler-Unger, Karl-Heinz Neumann:
Wohlfahrtsökonomische Effekte einer Pure LRIC - Regulierung von Terminierungsentgelten, Mai 2016
- Nr. 409: René Arnold, Christian Hildebrandt, Martin Waldburger:
Der Markt für Over-The-Top Dienste in Deutschland, Juni 2016
- Nr. 410: Christian Hildebrandt, Lorenz Nett:
Die Marktanalyse im Kontext von mehrseitigen Online-Plattformen, Juni 2016
- Nr. 411: Tseveen Gantumur, Ulrich Stumpf:
NGA-Infrastrukturen, Märkte und Regulierungsregime in ausgewählten Ländern, Juni 2016
- Nr. 412: Alex Dieke, Antonia Niederprüm, Sonja Thiele:
UPU-Endvergütungen und internationaler E-Commerce, September 2016 (in deutscher und englischer Sprache verfügbar)
- Nr. 413: Sebastian Tenbrock, René Arnold:
Die Bedeutung von Telekommunikation in intelligent vernetzten PKW, Oktober 2016
- Nr. 414: Christian Hildebrandt, René Arnold:
Big Data und OTT-Geschäftsmodelle sowie daraus resultierende Wettbewerbsprobleme und Herausforderungen bei Datenschutz und Verbraucherschutz, November 2016
- Nr. 415: J. Scott Marcus, Christian Wernick:
Ansätze zur Messung der Performance im Best-Effort-Internet, November 2016
- Nr. 416: Lorenz Nett, Christian Hildebrandt:
Marktabgrenzung und Marktmacht bei OTT-0 und OTT-1-Diensten, Eine Projektskizze am Beispiel von Instant-Messenger-Diensten, Januar 2017
- Nr. 417: Peter Kroon:
Maßnahmen zur Verhinderung von Preis-Kosten-Scheren für NGA-basierte Dienste, Juni 2017
- Nr. 419: Stefano Lucidi:
Analyse marktstruktureller Kriterien und Diskussion regulatorischer Handlungsoptionen bei engen Oligopolen, April 2017
- Nr. 420: J. Scott Marcus, Christian Wernick, Tseveen Gantumur, Christin Gries:
Ökonomische Chancen und Risiken einer weitreichenden Harmonisierung und Zentralisierung der TK-Regulierung in Europa, Juni 2017
- Nr. 421: Lorenz Nett:
Incentive Auctions als ein neues Instrument des Frequenzmanagements, Juli 2017
- Nr. 422: Christin Gries, Christian Wernick:
Bedeutung der embedded SIM (eSIM) für Wettbewerb und Verbraucher im Mobilfunkmarkt, August 2017

- Nr. 423: Fabian Queder, Nicole Angenendt, Christian Wernick:
Bedeutung und Entwicklungsperspektiven von öffentlichen WLAN-Netzen in Deutschland, Dezember 2017
- Nr. 424: Stefano Lucidi, Bernd Sörries, Sonja Thiele:
Wirksamkeit sektorspezifischer Verbraucherschutzregelungen in Deutschland, Januar 2018
- Nr. 425: Bernd Sörries, Lorenz Nett:
Frequenzpolitische Herausforderungen durch das Internet der Dinge - künftiger Frequenzbedarf durch M2M-Kommunikation und frequenzpolitische Handlungsempfehlungen, März 2018
- Nr. 426: Saskja Schäfer, Gabriele Kulenkampff, Thomas Plückebaum unter Mitarbeit von Stephan Schmitt:
Zugang zu gebäudeinterner Infrastruktur und adäquate Bepreisung, April 2018
- Nr. 427: Christian Hildebrandt, René Arnold:
Marktbeobachtung in der digitalen Wirtschaft – Ein Modell zur Analyse von Online-Plattformen, Mai 2018
- Nr. 428: Christin Gries, Christian Wernick:
Treiber und Hemmnisse für kommerziell verhandelten Zugang zu alternativen FTTB/H-Netzinfrastrukturen, Juli 2018
- Nr. 429: Serpil Taş, René Arnold:
Breitbandinfrastrukturen und die künftige Nutzung von audiovisuellen Inhalten in Deutschland: Herausforderungen für Kapazitätsmanagement und Netzneutralität, August 2018
- Nr. 430: Sebastian Tenbrock, Sonia Strube Martins, Christian Wernick, Fabian Queder, Iris Henseler-Unger:
Co-Invest Modelle zum Aufbau von neuen FTTB/H-Netzinfrastrukturen, August 2018
- Nr. 431: Johanna Bott, Christian Hildebrandt, René Arnold:
Die Nutzung von Daten durch OTT-Dienste zur Abschöpfung von Aufmerksamkeit und Zahlungsbereitschaft: Implikationen für Daten- und Verbraucherschutz, Oktober 2018
- Nr. 432: Petra Junk, Antonia Niederprüm:
Warenversand im Briefnetz, Oktober 2018
- Nr. 433: Christian M. Bender, Annette Hillebrand:
Auswirkungen der Digitalisierung auf die Zustelllogistik, Oktober 2018
- Nr. 434: Antonia Niederprüm:
Hybridpost in Deutschland, Oktober 2018
- Nr. 436: Petra Junk:
Digitalisierung und Briefsubstitution: Erfahrungen in Europa und Schlussfolgerungen für Deutschland, Oktober 2018
- Nr. 437: Peter Kroon, René Arnold:
Die Bedeutung von Interoperabilität in der digitalen Welt – Neue Herausforderungen in der interpersonellen Kommunikation, Dezember 2018
- Nr. 438: Stefano Lucidi, Bernd Sörries:
Auswirkung von Bündelprodukten auf den Wettbewerb, März 2019
- Nr. 439: Christian M. Bender, Sonja Thiele:
Der deutsche Postmarkt als Infrastruktur für europäischen E-Commerce, April 2019
- Nr. 440: Serpil Taş, René Arnold:
Auswirkungen von OTT-1-Diensten auf das Kommunikationsverhalten – Eine nachfrageseitige Betrachtung, Juni 2019
- Nr. 441: Serpil Taş, Christian Hildebrandt, René Arnold:
Sprachassistenten in Deutschland, Juni 2019
- Nr. 442: Fabian Queder, Marcus Stronzik, Christian Wernick:
Auswirkungen des Infrastrukturwettbewerbs durch HFC-Netze auf Investitionen in FTTP-Infrastrukturen in Europa, Juni 2019
- Nr. 443: Lorenz Nett, Bernd Sörries:
Infrastruktur-Sharing und 5G: Anforderungen an Regulierung, neue wettbewerbliche Konstellationen, Juli 2019

- Nr. 444: Pirmin Puhl, Martin Lundborg:
Breitbandzugang über Satellit in Deutschland – Stand der Marktentwicklung und Entwicklungsperspektiven, Juli 2019
- Nr. 445: Bernd Sörries, Marcus Stronzik, Sebastian Tenbrock, Christian Wernick, Matthias Wissner:
Die ökonomische Relevanz und Entwicklungsperspektiven von Blockchain: Analysen für den Telekommunikations- und Energiemarkt, August 2019
- Nr. 446: Petra Junk, Julia Wielgosch:
City-Logistik für den Paketmarkt, August 2019
- Nr. 447: Marcus Stronzik, Matthias Wissner:
Entwicklung des Effizienzvergleichs in Richtung Smart Grids, September 2019
- Nr. 448: Christian M. Bender, Antonia Niederprüm:
Berichts- und Anzeigepflichten der Unternehmen und mögliche Weiterentwicklungen der zugrundeliegenden Rechtsnormen im Postbereich, September 2019
- Nr. 449: Ahmed Elbanna unter Mitwirkung von Fabian Eltges:
5G Status Studie: Herausforderungen, Standardisierung, Netzarchitektur und geplante Netzentwicklung, Oktober 2019
- Nr. 450: Stefano Lucidi, Bernd Sörries:
Internationale Vergleichsstudie bezüglich der Anwendung und Umsetzung des Nachbildbarkeitsansatzes, Dezember 2019
- Nr. 451: Matthias Franken, Matthias Wissner, Bernd Sörries:
Entwicklung der funkbasierten Digitalisierung in der Industrie, Energiewirtschaft und Landwirtschaft und spezifische Frequenzbedarfe, Dezember 2019
- Nr. 452: Bernd Sörries, Lorenz Nett:
Frequenzmanagement: Lokale/regionale Anwendungsfälle bei 5G für bundesweite Mobilfunknetzbetreiber sowie für regionale und lokale Betreiber unter besonderer Betrachtung der europäischen Länder sowie von China, Südkorea und den Vereinigten Staaten von Amerika, Dezember 2019
- Nr. 453: Martin Lundborg, Christian Märkel, Lisa Schrade-Grytsenko, Peter Stamm:
Künstliche Intelligenz im Telekommunikationssektor – Bedeutung, Entwicklungsperspektiven und regulatorische Implikationen, Dezember 2019
- Nr. 454: Fabian Eltges, Petra Junk:
Entwicklungstrends im Markt für Zeitungen und Zeitschriften, Dezember 2019
- Nr. 455: Christin Gries, Julian Knips, Christian Wernick:
Mobilfunkgestützte M2M-Kommunikation in Deutschland – zukünftige Marktentwicklung und Nummerierungsbedarf, Dezember 2019
- Nr. 456: Menessa Ricarda Braun, Christian Wernick, Thomas Plückebaum, Martin Ockenfels:
Parallele Glasfaserausbauten auf Basis von Mitverlegung und Mitnutzung gemäß DigiNetzG als Möglichkeiten zur Schaffung von Infrastrukturwettbewerb, Dezember 2019
- Nr. 457: Thomas Plückebaum, Martin Ockenfels:
Kosten und andere Hemmnisse der Migration von Kupfer- auf Glasfasernetze, Februar 2020
- Nr. 458: Andrea Liebe, Jonathan Lennartz, René Arnold:
Strategische Ausrichtung bedeutender Anbieter von Internetplattformen, Februar 2020
- Nr. 459: Sebastian Tenbrock, Julian Knips, Christian Wernick:
Status quo der Abschaltung der Kupfernetzinfrastuktur in der EU, März 2020
- Nr. 460: Stefano Lucidi, Martin Ockenfels, Bernd Sörries:
Anhaltspunkte für die Replizierbarkeit von NGA-Anschlüssen im Rahmen des Art. 61 Abs. 3 EKEK, März 2020

- Nr. 461: Fabian Eltges, Gabriele Kulenkampff, Thomas Plückebaum, Desislava Sabeva:
SDN/NFV und ihre Auswirkungen auf die Kosten von Mobilfunk und Festnetz im regulatorischen Kontext, März 2020
- Nr. 462: Lukas Wiewiorra, Andrea Liebe, Serpil Taş
Die wettbewerbliche Bedeutung von Single-Sign-On- bzw. Login-Diensten und ihre Relevanz für datenbasierte Geschäftsmodelle sowie den Datenschutz, Juni 2020
- Nr. 463: Bernd Sörries, Lorenz Nett, Matthias Wissner
Die Negativauktion als ein Instrument zur Versorgung weißer Flecken mit Mobilfunkdiensten, Dezember 2020
- Nr. 464: Sebastian Tenbrock, Christian Wernick:
Incumbents als Nachfrager von Vorleistungen auf FTTB/H-Netzen, Dezember 2020
- Nr. 465: Marcus Stronzik, Gonzalo Zuloaga:
Empirische Untersuchung der FTTB/H-Ausbauaktivität im europäischen Vergleich, Dezember 2020
- Nr. 466: Antonia Niederprüm mit Unterstützung von Gonzalo Zuloaga und Willem van Lienden:
Verbundproduktion im Zustellmarkt: Briefnetze mit Paketen oder Paketnetze mit Briefen?, Dezember 2020
- Nr. 467: Serpil Taş, Lukas Wiewiorra (in Zusammenarbeit mit dem Weizenbaum-Institut):
Multihoming bei Plattformdiensten – Eine nachfrageseitige Betrachtung, Dezember 2020
- Nr. 468: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick:
Die Angebotsentwicklung auf dem deutschen Mobilfunkmarkt 2017-2020, Dezember 2020
- Nr. 469: Isabel Gull, Lisa Schrade-Grytsenko, Martin Lundborg:
Cloud-Lösungen und KI-as-a-Service – Aktuelle und potenzielle Anwendungsszenarien und Marktentwicklungen, Dezember 2020
- Nr. 470: Bernd Sörries, Matthias Franken, Dajan Baischew, Stefano Lucidi:
Einfluss von Versorgungsaufgaben auf die Mobilfunkabdeckung in der EU, Dezember 2020
- Nr. 471: Julian Knips, Christin Gries, Christian Wernick:
Consumer-IoT in Deutschland – Anwendungsbereiche und möglicher Regelungsbedarf, Dezember 2020
- Nr. 472: Saskja Schäfer, Ahmed Elbanna, Werner Neu, Thomas Plückebaum:
Mögliche Einsparungspotentiale beim Ausbau von 5G durch Infrastructure Sharing, Dezember 2020
- Nr. 473: Gabriele Kulenkampff, Martin Ockenfels, Konrad Zoz, Gonzalo Zuloaga:
Kosten von Breitband-Zugangsnetzen, Clusterbildung und Investitionsbedarf unter Berücksichtigung des bestehenden Ausbaus – bottom-up Modellierung und statistische Analyse –, Dezember 2020
- Nr. 474: Lorenz Nett, Bernd Sörries:
Ausgestaltung und Umsetzung eines Universaldienstregimes (insbesondere mit Blick auf die Realisierung einer Versorgung mit schnellem Internet) in anderen Ländern, November 2021
- Nr. 475: Christin-Isabel Gries, Martin Lundborg, Peter Stamm:
Digitale Arbeitswelten im Mittelstand - Auswertung von Studien zu Arbeit 4.0, November 2021
- Nr. 476: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick:
Analyse der Angebotsentwicklung für leitungsgebundene Breitbanddienste für Privatkunden im deutschen Festnetzmarkt von 2017-2020, Dezember 2021

ISSN 1865-8997