

Schäfer, Saskja; Kulenkampff, Gabriele; Plückebaum, Thomas

Working Paper

Zugang zu gebäudeinterner Infrastruktur und adäquate Bepreisung

WIK Diskussionsbeitrag, No. 426

Provided in Cooperation with:

WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH, Bad Honnef

Suggested Citation: Schäfer, Saskja; Kulenkampff, Gabriele; Plückebaum, Thomas (2018) : Zugang zu gebäudeinterner Infrastruktur und adäquate Bepreisung, WIK Diskussionsbeitrag, No. 426, WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Bad Honnef

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/227038>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Zugang zu gebäudeinterner Infrastruktur und adäquate Bepreisung

Autoren:

Saskja Schäfer

Gabriele Kulenkampff

Thomas Plückebaum

Unter Mitarbeit von Stephan Schmitt

Bad Honnef, April 2018

Impressum

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

Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin und Direktorin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor Abteilungsleiter Post und Logistik	Alex Kalevi Dieke
Direktor Abteilungsleiter Netze und Kosten	Dr. Thomas Plückebaum
Direktor Abteilungsleiter Regulierung und Wettbewerb	Dr. Bernd Sörries
Leiter der Verwaltung	Karl-Hubert Strüver
Vorsitzende des Aufsichtsrates	Dr. Daniela Brönstrup
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7225
Steuer-Nr.	222/5751/0722
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

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

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
Zusammenfassung	V
Summary	VII
Einleitung	1
1.1 Hintergrund	1
1.2 Methodisches Vorgehen	4
1.3 Zielsetzung/ Fragestellungen	4
1.4 Herangehensweise	5
1.5 Aufbau des Dokuments	5
2 Rechtliche Rahmenbedingungen	7
2.1 Darstellung der gegenwärtigen rechtlichen Situation hinsichtlich gebäudeinterner Infrastruktur	7
2.2 Rechtliche Situation vor Umsetzung der Kostensenkungsrichtlinie	9
2.3 Verschiedene Anspruchsgrundlagen	14
2.4 Entgeltmaßstäbe im DigiNetz-Gesetz	15
2.5 Rechtliche Situation in ausgewählten europäischen Ländern	17
2.5.1 Frankreich	18
2.5.2 Portugal	19
2.5.3 Spanien	20
3 Eigentum an gebäudeinterner Infrastruktur	21
3.1.1 Gebäudeinterne Infrastruktur bereits bestehender Gebäude	22
3.1.2 Gebäudeinterne Infrastruktur bei Neubauten	25
3.1.3 Fazit: Eigentum der gebäudeinternen Infrastruktur	26
4 Technische Aspekte zur gebäudeinternen Infrastruktur und NGA Technologien	27
4.1 Parameter von NGA Technologien	27
4.2 Marktliche Gegebenheiten: Angebot und Nachfrage von FTTH/B	30
4.3 Umfang der Inhouse Verkabelung	33
4.4 Technische Grenzen einer Mitnutzung	36

4.5	Kabelführungssysteme	40
4.6	Störungen durch den parallelen Einsatz von Super Vectoring und G.fast	41
4.7	Standardisierung und Hinweise für Bauherren und Eigentümer	43
5	Ökonomische Bewertung der Praxisprobleme und mögliche Lösungsansätze	51
5.1	Institutionelle Ausgangskonstellationen	51
5.1.1	Gebäudeeigentümer als Eigentümer der Inhouse Verkabelung	53
5.1.2	Der Endkunde als Eigentümer der Inhouse Verkabelung	54
5.1.3	Der Netzbetreiber als Eigentümer der Inhouse Verkabelung	55
5.1.4	Betreibermodell	57
5.1.5	Aktuelle Ausgangskonstellation und ungeklärte Eigentumslage in der Praxis	59
5.1.6	Anreize beim Ausbau im Gebäude	60
5.2	Ein wünschenswertes Szenario	61
5.3	Konkrete Lösungsmöglichkeiten	63
5.3.1	Nachfrageseitige Maßnahmen	65
5.3.2	Weitere Maßnahmen	67
5.3.3	Zu präferierende Technologie: FTTH P2P	68
5.3.4	Übergangsprozess durch Rahmenbedingungen gestalten	68
5.3.5	Analogie zur Endgeräteleberalisierung im Rahmen der Postreform	70
6	Fazit	72
	Anhang	78
	Literaturverzeichnis	79

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Europäisches Ranking nach FTTH/B Penetrationsrate, Stand September 2017	3
Abbildung 2:	NGA Migration von FTTN über FTTC, FTTdp und FTTB zu FTTH	29
Abbildung 3:	Wachstum von FTTH/B nach anschließbaren und angeschlossenen Haushalten	30
Abbildung 4:	Entwicklung Glasfaseranschlüsse (FTTH/B) in Deutschland 2012 -2017	31
Abbildung 5:	Verteilung der vermarkteten Bandbreiten bei vertraglich gebuchten Festnetzbreitbandanschlüssen	33
Abbildung 6:	Bestandteile der Teilnehmeranschluss- bzw. der Endleitung	35
Abbildung 7:	Sternförmige Versorgung im Mehrfamilienhaus	35
Abbildung 8:	Verteilung über Etagenverteiler im Mehrfamilienhaus (baumförmig)	36
Abbildung 9:	Nebensprechen in überlappenden Frequenzbändern	37
Abbildung 10:	Aufbau und Übertragungsmedien gebäudeinterner Infrastruktur und ihre Störungsempfindlichkeit	39
Abbildung 11:	Illustration der Leitungsbahnen im Gebäude	40
Abbildung 12:	Vertragsbeziehungen im Bereich von Breitbanddiensten für Endkunden in Abhängigkeit verschiedener Eigentümer der gebäudeinternen Infrastruktur	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zugang zu gebäudeinterner Infrastruktur auf Basis verschiedener Regelwerke	10
Tabelle 2:	Mitnutzungsentgelte im DigiNetz-Gesetz	16
Tabelle 3:	Betrachtungsszenarien bei der Mitnutzung gebäudeinterner Infrastruktur	22
Tabelle 4:	Grobdarstellung: Gutachten/ Rechtsprechungen zur Eigentumsfrage der gebäudeinternen Infrastruktur und Gesamtfazit	25
Tabelle 5:	Übersicht zu Breitbandanschlussnetztechnologien	28
Tabelle 6:	FTTH/B anschließbare Haushalte und angeschlossene Haushalte nach Anbietern	32
Tabelle 7:	Übersicht zu Lösungsmöglichkeiten für identifizierte Probleme	64

Abkürzungsverzeichnis

APL	Abschlusspunktlinientechnik
ANACOM	Autoridade Nacional de Comunicações [portugiesische Regulierungsbehörde]
ARCEP	The Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes [französische Regulierungsbehörde]
BNetzA	Bundesnetzagentur
BMI	Bundesministerium des Inneren
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CNMC	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [spanische Regulierungsbehörde]
DigiNetz-Gesetz	Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze
DSL	Digital Subscriber Line
DTAG	Deutsche Telekom AG
EL	Endleitung
FTTB	Fibre To The Building/ Fibre Glass
FTTC	Fibre To The Curb
FTTdp	Fibre To The distribution point
FTTH	Fibre To The Home/ Fibre Glass
FTTN	Fibre To The Node
HVt	Hauptverteiler
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
KSRL	Kostensenkungsrichtlinie
KVz	Kabelverzweiger
NRB	Nationale Regulierungsbehörde
PtP	Point to Point, Punkt zu Punkt
RRL	Rahmenrichtlinie
TAE	Teilnehmeranschlusseinheit
TAL	Teilnehmeranschlussleitung
TK	Telekommunikation
TKG	Telekommunikationsgesetz

Zusammenfassung

Der Diskussionsbeitrag untersucht, zu welchen Bedingungen Netzbetreiber unter den Vorgaben des DigiNetz-Gesetzes (insbesondere § 77k TKG) Zugang zu gebäudeinterner TK-Infrastruktur erhalten können. Dabei steht vor allem die Frage nach den Entgeltmaßstäben für eine Mitnutzung im Inhouse Bereich zur Diskussion. Für NGA-Technologien, allen voran FTTH, also Glasfaser bis ins Haus, ist die Nutzung gebäudeinterner Infrastruktur relevant. Auch wenn mehrere Netzbetreiber im selben Gebäude Endkunden mit FTTB versorgen wollen, ist es entscheidend, welche Infrastrukturen im Gebäude bereits existieren.

Hauptfragen, die im Rahmen der Studie adressiert werden, sind:

- Unter welchen Bedingungen muss Zugang zur gebäudeinternen Infrastruktur gewährt werden? Welche besonderen Dinge sind zu berücksichtigen?
- Welcher Entgeltmaßstab könnte für einen Zugang zur gebäudeinternen Infrastruktur herangezogen werden?
- Trägt das DigiNetz-Gesetz mit seinen Regelungen hinsichtlich gebäudeinterner Infrastruktur in ökonomisch wünschenswerter Weise und bestmöglich zum Breitbandausbau bei?

Im Rahmen von Experteninterviews zeigte sich, dass Probleme weniger in der konkreten Ausgestaltung eines Entgelts liegen als vielmehr in technischen und institutionellen Rahmenbedingungen, nämlich:

- Auswirkungen verschiedener Eigentumskonstellationen an der Infrastruktur
- Rolle von Standards
- technische Gegebenheiten, insbesondere Problematik des Nebensprechens, wenn zwei Betreiber parallel innerhalb eines Gebäudes aktiv sind (externe Effekte)

Die im DigiNetz-Gesetz formulierten Vorgaben einer Preissetzung zu inkrementellen Kosten sowie die Verankerung des Rechts des Mieters auf einen Wohnungsstich bilden einen zentralen Ankerpunkt für die ökonomisch wünschenswerte Lösung. Dennoch bedarf es bezüglich der Vorgaben zur gebäudeinternen Infrastruktur im DigiNetz-Gesetz unserer Analyse zufolge der Konkretisierung und Ergänzung. Die Studie bietet erste Lösungsansätze dazu, welche Maßnahmen die in der Praxis auftretenden Probleme lösen könnten. Dabei fokussieren wir auf Lösungen, die ökonomisch wünschenswerte Ergebnisse erzielen und gleichzeitig das politische Ziel des Breitbandausbaus unterstützen. Die identifizierten Schwächen lassen sich u.a. über folgende Ansätze lösen: (i) die Begünstigung einer bestimmten institutionellen Ausgangslage (Eigentum der gebäudeinternen Infrastruktur), (ii) verschiedene Maßnahmen (wie Voucher, Umrüstungsauflagen etc.), (iii) die Gestaltung eines Transformationsprozesses, der einen fairen

Übergang mit Blick auf bereits durch Netzbetreiber getätigte Investitionen für die Ausgangslage vor dem DigiNetz-Gesetz und die Zeit danach schafft.

Diese Studie möchte einen Beitrag zu der in Deutschland noch jungen Diskussion um Breitband-Infrastrukturen in den Gebäuden leisten und soll als Arbeitsgrundlage für weitere Überlegungen dienen. Darüber hinaus schafft sie ein Problembewusstsein bzgl. der vermeintlich wünschenswerten Technologieneutralität im Kontext der Förderung des Breitbandausbaus.

Summary

To what extent is the German DigiNetz Law supporting or restricting access to in-house infrastructure? In order to clarify this question WIK elaborates an appropriate pricing regarding in-house infrastructure sharing. Concerning NGA-technologies, in particular FTTH, the in-house infrastructure is of importance. The nature of in-house infrastructure is also relevant with respect to circumstances in which more than one network operator wishes to offer his services to customers within the same building.

Main research questions in this study are:

- Under which conditions must access to the in-house infrastructure be granted? Which particularities should be taken into account?
- Which pricing principles could be used for the access to in-house infrastructures?
- Do the provisions of the DigiNetz Law regarding in-house infrastructure optimally support broadband deployment in an economically desirable way?

In the course of the conducted expert interviews we gained insight that current problems are not related to pricing yet, actually there are technical and institutional facts that do matter and hinder broadband rollout. Besides pricing, we therefore investigated the following issues:

- implications from different constellations of ownership of the infrastructure
- the role of standardisation
- technical realities, particularly crosstalking, that arise in a situation where two or more providers wish to serve customers within the same building (external effects) on parallel infrastructure

Looking at the provisions for in-house infrastructure in the DigiNetz Law we conclude that pricing at incremental costs and the right of the end-user to establish an in-house cabling in order to provide his flat with broadband access (specific provision of DigiNetz Law) defines an economically preferable basis on which we build our analysis. However, we identify obstacles and conclude that further clarification and amendments are required, in order to accomplish the objective of broadband rollout. Finally, we provide potential solutions concerning measures that address challenges arising in practice, focusing on those generating economically preferred outcomes and supporting a fast broadband roll-out. The identified weaknesses could be addressed by the following approaches: (i) favoring one special kind of ownership constellation for the in-house infrastructure, (ii) different measures, e.g. vouchers, requirements for retrofitting, (iii) the design of a transformation process in order to achieve a fair transition regarding sunk investments made by network operators on basis of framework conditions that existed before the DigiNetz Law.

The whole topic of broadband in-house infrastructure is just at the beginning of its discussion. This study contributes to this discussion by offering a working basis for following reflections. Furthermore, we initiate a debate regarding technical neutrality and its pretended merits in the context of enhancing broadband rollout.

Einleitung

1.1 Hintergrund

Mit der Digitalen Agenda verfolgt die Bundesregierung das Ziel, bis 2018 eine flächen-deckende Breitbandinfrastruktur mit einer Downloadgeschwindigkeit von mindestens 50 Mbit/s in Deutschland zu etablieren.¹ Solche Geschwindigkeiten können über verschiedene Technologien erreicht werden. Zu nennen sind im leitungsgebundenen Bereich VDSL, FTTH/B oder Kabel. Dieses Etappenziel kann über einen Technologiemix erreicht werden. Das Ziel der EU-Kommission² für 2025 sieht mindestens 100 Mbit/s im Download für alle europäischen Haushalte vor. In der längerfristigen Perspektive gilt FTTH hinsichtlich dieser Ziele als zukunftssichere Infrastruktur. Die Digitale Strategie des Bundeswirtschaftsministeriums spricht davon, ein Gigabit-Glasfasernetz für Deutschland bis 2025 aufzubauen.³ Der Koalitionsvertrag der Bundesregierung vom 14.3.2018 definiert das Ziel vom „flächendeckenden Ausbau mit Gigabitnetzen bis 2025“ und von der „Glasfaser in jeder Region und jeder Gemeinde, möglichst direkt bis zum Haus“. ⁴ Eine Untersuchung des WIK über die Privatkundennachfrage⁵ aus dem Jahr 2017 prognostiziert für 2025 eine Nachfrage von mehr als 1 Gbit/s downstream und mehr als 600 Mbit/s upstream für das Top Segment von ca. 30 Prozent der Haushalte und alle Unternehmen. Derartige Bandbreiten können nur über FTTH bereitgestellt werden. Eine weitere Gruppe von 44,5 Prozent der Privathaushalte folgt mit etwas geringeren Bandbreiten,⁶ die aber in der langfristigen Zukunft weiter wachsen werden.

Im Gegensatz zu den ebenfalls im DigiNetz-Gesetz⁷ verankerten Mitnutzungsentgelten für bestehende passive Infrastrukturen „im Feld“ spielen sowohl das Thema Mitnutzung als auch Neuverlegung durch den sogenannten „Wohnungsstich“ im gebäudeinternen Bereich im Markt aktuell eine noch sehr untergeordnete Rolle.

FTTH/B ist in Deutschland bislang wenig verbreitet. Ein Ranking mit Stand September 2017⁸ (siehe Abbildung 1) listet Deutschland mit einer Penetrationsrate von etwa 2,3 Prozent weit hinter Ländern wie Lettland (etwa 50,6 Prozent), Schweden (etwa 43,3 Prozent) oder Litauen (knapp 42,6 Prozent). Der Take up liegt derzeit bei etwa 28 Prozent.⁹ Entsprechend gering ist daher die Bedeutung der Breitband- bzw. Glasfaser-Inhouse Verkabelung aktuell in Deutschland.

1 (BMWi, BMI und BMVI, 2014)

2 (European Commission, 2017)

3 (BMWi, 2016)

4 (CDU, CSU und SPD, 2018)

5 (Strube Martins et al., 2017)

6 Die aber auch nicht über Kupfer erreichbar sind.

7 Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze (im weiteren DigiNetz-Gesetz genannt)

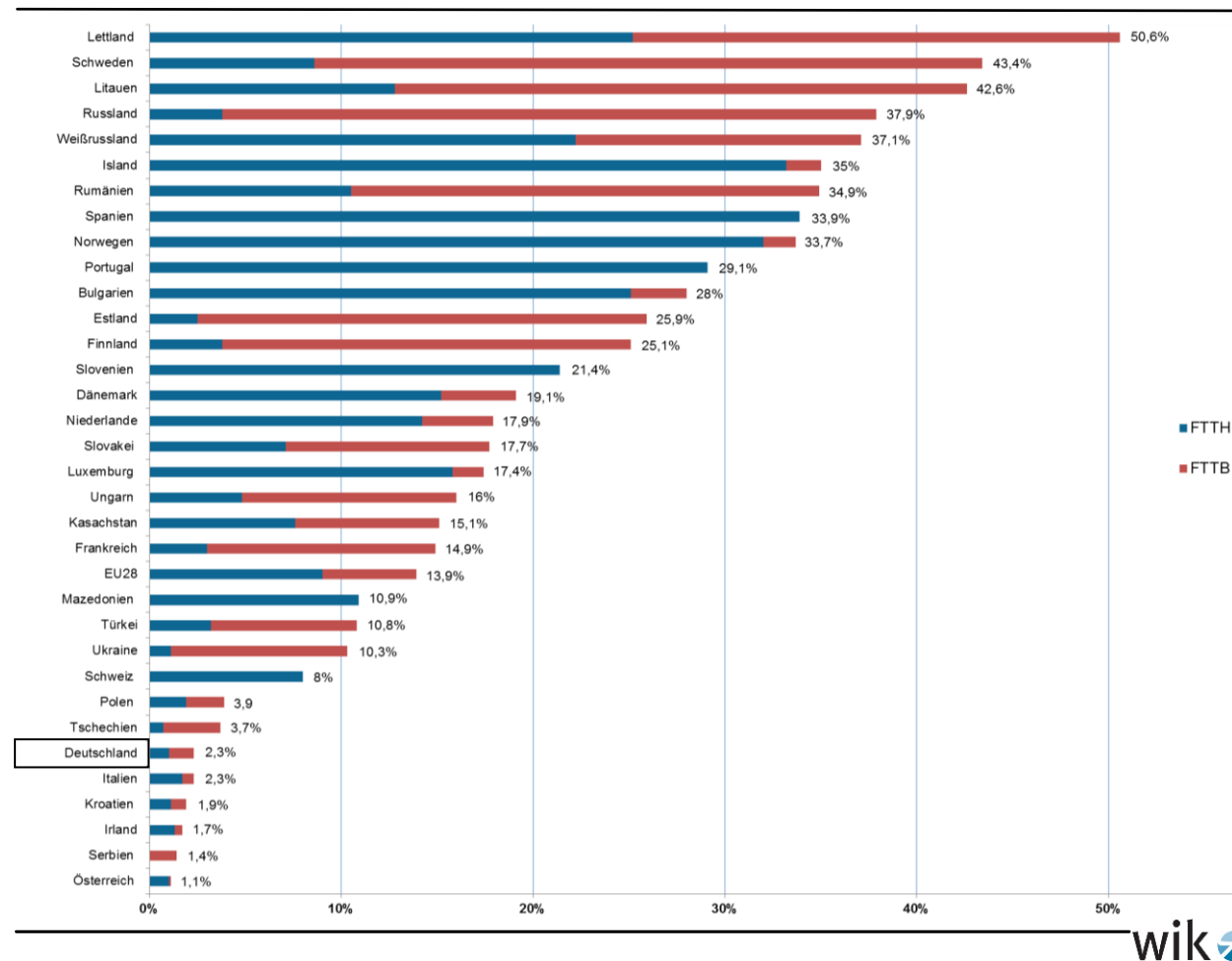
8 (IDATE Consulting, 2018)

9 (VATM, Dialog Consult, 2017, S. 19)

Dieser Diskussionsbeitrag hat primär zum Ziel, die Preissetzung für eine Telekommunikationsverkabelung mit FTTB Inhouse Kupferleitung bzw. FTTH-Glasfaseranschlüssen bei einer Mitnutzung von gebäudeinterner Infrastruktur zu untersuchen. Nachdem sich bereits zu Beginn unserer Untersuchungen die Frage des Eigentums an der betreffenden Infrastruktur als relevant herausstellte, die Eigentumsverhältnisse also nicht klar erkennbar sind, wird auch diese Frage vertieft betrachtet. Darüber hinaus spielen mangelnde Standards in der Praxis eine Rolle. Deshalb wollen wir auch diesen Aspekt in unsere Überlegungen einbeziehen.

Grundsätzlich sind von den Regelungen des DigiNetz-Gesetzes **sämtliche Übertragungstechnologien und Netzbetreiber betroffen**,¹⁰ also Kupfer, Glasfaser und Koaxialkabel. Inwiefern eine Mitnutzung der gebäudeinternen Infrastruktur überhaupt möglich ist, hängt stark davon ab, um welche Anschlusstechnologie es sich handelt. Glasfaser ist hier besonders unproblematisch, während sich bei der weitverbreiteten Kupferverkabelung regelmäßig Probleme ergeben. Hier ist die Versorgung der Endkunden durch mehrere Netzbetreiber innerhalb eines Gebäudes nicht zwangsläufig möglich. Je nachdem ob es sich um FTTC, FTTSdp oder FTTB handelt, bestehen in der Praxis unterschiedliche technischen Grenzen und regulatorischen Umstände (bzw. keine Regulierung). Es ist also nicht in allen Fällen möglich, dass mehrere Netzbetreiber (unabhängig voneinander) innerhalb eines Gebäudes Endkunden, insbesondere über verschiedene Technologien, versorgen. (siehe auch Kapitel 4.4).

¹⁰ Die Kostensenkungsrichtlinie bzw. das daraus resultierende DigiNetz-Gesetz sind damit fortschrittlich mit Blick auf die europäische Tendenz, Vorgaben nicht an den Incumbent, sondern bei Vorliegen entsprechender Umstände (Marktmacht) oder zum Erreichen politischer Ziele für alle Netzbetreiber gleichermaßen aufzuerlegen. Solche auch als „symmetrische Zugangsverpflichtungen“ (vgl. z.B. EU-Kommission, 2016, S. 18) bezeichnete Auflagen befinden sich auch im Entwurf für den [Europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation](#), der die aktuell noch separat vorliegenden Werk (Telekomrahmen-, Netzzugangs-, Genehmigungs- und Universaldienstrichtlinie) vereint. (vgl. VKU, 2018)

Abbildung 1: Europäisches Ranking nach FTTH/B Penetrationsrate, Stand September 2017¹¹

Quelle: (IDATE Consulting, 2018)

¹¹ (IDATE Consulting, 2018)

1.2 Methodisches Vorgehen

Um eine Bestandsaufnahme der aktuellen Praxis zur Mitnutzung und Neuverlegung der gebäudeinternen Infrastruktur in Deutschland vorzunehmen, wurden Gespräche mit Stakeholdern geführt.¹² Aus den Interviews ließen sich Erkenntnisse über die derzeitige Relevanz des Themas in Deutschland und die Erwartungshaltung der Akteure ableiten. Die Ergebnisse dieses Untersuchungsschrittes sind in den verschiedenen Abschnitten zum jeweiligen Thema separat dargestellt (siehe Texte in den Kästen).

Ergänzt werden diese Eindrücke durch Desk Research. Hierzu wurden u.a. Beschlüsse der Bundesnetzagentur, juristische Gutachten sowie Stellungnahmen von Verbänden und Vereinigungen analysiert.

1.3 Zielsetzung/ Fragestellungen

Ausgehend von der 2015 durch WIK erstellten Studie „Preissetzung für die Mitnutzung von Infrastrukturen. Umsetzung der Kostensenkungsrichtlinie“ für das BMVI¹³ war der Anlass für diese Studie ebenfalls das Thema **Entgeltmaßstab bzw. Preissetzung**. Bei dem hier vorliegenden Beitrag geht es allerdings um Infrastrukturen im gebäudeinternen Bereich. Dieser Bereich wurde in der o.a. Studie von 2015 nicht betrachtet. Darüber hinaus ist außerdem die Frage des Zugangs zu diesen Infrastrukturen Anlass für die Bearbeitung gewesen. Im Rahmen des **Zugangs** sind insbesondere ungeklärte Eigentumsfragen zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Analyse haben sich folgende **Fragestellungen** als praxisrelevant herausgestellt:

1. Wie sieht ein Lösungsszenario für die Fälle aus, in denen der Netzbetreiber der Eigentümer der gebäudeinternen Infrastruktur ist?
2. Wie geht man wünschenswerterweise damit um, wenn der Gebäudeeigentümer zugleich Eigentümer der gebäudeinternen Infrastruktur ist und ein Entgelt vom Netzbetreiber für den Zugang zum Endkunden verlangt?
3. Was ist zu tun, wenn der Endkunde einen Haus- oder Wohnungsstich verlangt?
4. Wie geht man damit am besten um, wenn parallele Infrastrukturen innerhalb eines Gebäudes externe Effekte auslösen, z.B. wie das Nebensprechen¹⁴ im Falle von Vectoring und G.fast?

¹² Dazu wurde eine E-Mail mit verschiedenen Fragen zum Erkenntnisziels des telefonischen Interviews oder des Interviews vor Ort versendet. In Abhängigkeit des Hintergrunds des Gesprächspartners variierten diese Fragen.

¹³ (Held et al., 2015)

¹⁴ Es handelt sich dabei um ein gegenseitiges Stören der elektrischen Signale.

5. In welchem Umfang begünstigt das DigiNetz-Gesetz eine ökonomisch wünschenswerte Lösung?
 - a. Bezüglich der Entgelte
 - b. Bezüglich Standardisierung
6. In welchem Umfang trägt das DigiNetz-Gesetz mit den Vorgaben zur gebäudeinternen Infrastruktur zur Erreichung der gewünschten Breitbandziele bei?

1.4 Herangehensweise

In dem vorliegenden Beitrag wird zur Beantwortung der formulierten Fragen (siehe Kapitel 1.3) ein normativer Ansatz verfolgt, weshalb in Kapitel 5.3 **Lösungsvorschläge entwickelt werden, die aus ökonomischer Sicht wünschenswert wären**. Diese Ansätze können ggf. mit einer Veränderung der aktuellen Rahmenbedingungen einhergehen, zu denken ist hier bspw. an eine Adaption bestehender gesetzlicher Vorschriften. Deshalb wurde die in der Praxis relevante Problematik der ungeklärten Eigentumsverhältnisse zwar aufgegriffen, mit Blick auf den ökonomischen Charakter des Papiers wird hier allerdings kein abschließendes Urteil über den Ist-Zustand gefällt, sondern vielmehr ein optimales Lösungsszenario entworfen.

1.5 Aufbau des Dokuments

Nach der Einführung im Kapitel 1 werden im Kapitel 2 die rechtlichen Rahmenbedingungen dargestellt. Dies schließt sowohl die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen ein als auch die Regelungen, wie sie im Inhouse Bereich vor dem DigiNetz-Gesetz bestanden. In einem Unterkapitel werden die unterschiedlichen Entgeltmaßstäbe dargestellt, die für die verschiedenen Fälle von Mitnutzung im DigiNetz-Gesetz genannt werden. Abschließend zeigt ein Blick ins Ausland verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten der KSRL in nationales Recht und die Ausgangslage vor dem Gesetz am Beispiel von Frankreich, Portugal und Spanien.

Weiterhin wird im Kapitel 3 der Stand der Rechtsprechung und Literatur zu ungeklärten Eigentumsfragen aufgegriffen.

In Kapitel 4 stehen die marktlichen und technischen Gegebenheiten im Fokus, in deren Kontext die gebäudeinterne Infrastruktur gesetzt werden muss. Dabei geht es zum einen um NGA-Technologien, ihre Möglichkeiten und Verbreitung im Allgemeinen. Die gebäudeinterne Infrastruktur ist für eine hochleistungsfähige Infrastruktur bis zum Kunden wichtig. Zum anderen werden technische Aspekte im Zusammenhang mit der gebäudeinternen Infrastruktur dargestellt. Dabei wird erläutert, welche Elemente zur gebäudeinternen Infrastruktur zu zählen sind. Außerdem geht es um die technischen Grenzen, wenn mehrere Netzbetreiber Endkunden im selben Gebäude versorgen. In diesem Zusammenhang spielen Kabelführungssysteme eine Rolle. Ein Spezialthema

bilden Störungen beim parallelen Einsatz von G.fast und Super Vectoring. Es wird erwartet, dass die Relevanz des Themas im Verlauf der kommenden Jahre zunimmt. Das Thema Standardisierung für die Inhouse Verkabelung wird im letzten Unterkapitel behandelt. Hier wollen wir die Vorteile von Standardisierung beleuchten. Darüber hinaus bieten wir einen Überblick, welche Ansätze und Hinweise, insbesondere für Bauherren, bereits existieren.

In Kapitel 5 soll ein grundlegendes Verständnis für relevante Problemszenarien geschaffen werden. Dazu wird in diesem Kapitel zunächst aufgezeigt, in welchen Konstellationen Akteure im Rahmen der gebäudeinternen Infrastruktur aufeinander treffen können. Davon ausgehend werden Praxisprobleme beschrieben und die dahinterliegenden ökonomischen Mechanismen herausgearbeitet. Ausgehend von dem konkreten Praxisproblem werden kurz Lösungsvorschläge skizziert. Diese Lösungsvorschläge werden vertieft im Unterkapitel 5.3 erläutert. Diese beinhalten Hinweise für den operativen Einsatz in der Praxis. Hauptsächlich handelt es sich um eine ökonomische Herangehensweise. Darüber hinaus werden allerdings auch Forderungen, die eher auf eine Änderung der juristischen oder politischen Rahmenbedingungen abzielen, abgeleitet.

Die eingangs gestellten Leitfragen (siehe Kapitel 1.3) werden im Kapitel 6 auf Basis der aufgezeigten Überlegungen beantwortet. Außerdem bietet dieses Kapitel eine abschließende Bewertung der Thematik.

2 Rechtliche Rahmenbedingungen

2.1 Darstellung der gegenwärtigen rechtlichen Situation hinsichtlich gebäudeinterner Infrastruktur

Die aktuelle Gesetzeslage in Deutschland hinsichtlich der Mitnutzung öffentlicher Versorgungsnetze im Allgemeinen und der Netzinfrastruktur von Gebäuden im Besonderen ist maßgeblich durch die Richtlinie 2014/61/EU (Kostensenkungsrichtlinie, fortan KSRL) determiniert. Die Richtlinie gibt die Leitlinien und Grundsätze für die Umsetzung in nationales Recht vor. Die einzelnen Vorgaben sind dabei als EU-weite Mindestanforderungen zu interpretieren, über die die nationalen Regelungen hinausgehen dürfen (Art. 1 Abs. 3 KSRL). Vor diesem Hintergrund werden zunächst die wesentlichen Aspekte der KSRL zur gebäudeinternen Infrastruktur beleuchtet,¹⁵ bevor dezidiert auf die entsprechende Umsetzung der Richtlinie in deutsches Recht durch das Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze (DigiNetz-Gesetz) eingegangen wird.

In der **KSRL** ist die gebäudeinterne physische Infrastruktur in **Artikel 8** geregelt. Die Richtlinie sieht hierbei zwei Verpflichtungen für die EU Mitgliedsstaaten vor. Zum einen sind mit Beginn des Jahres 2017 alle Neubauten und umfangreichen/strukturellen Renovierungen mit „hochgeschwindigkeitsfähigen gebäudeinternen physischen Infrastrukturen bis zu den Netzanschlusspunkten“ auszustatten. Dabei definiert die Richtlinie „hochgeschwindigkeitsfähig“ mit Übertragungsgeschwindigkeiten oberhalb von 30 Mbit/s und „physische Infrastruktur“ als Komponenten eines Netzes, die andere Komponenten aufnehmen sollen, selbst jedoch nicht zu aktiven Netzkomponenten werden. Die Richtlinie adressiert somit zum Beispiel Fernleitungen, Masten, Leitungsrohre, Kontrollkammern, Einstiegsschächte, Verteilerkästen, Gebäude und Gebäudeeingänge, Antennenanlagen, Türme und Pfähle. Explizit nicht Teil der physischen Infrastruktur sind Kabel (einschließlich unbeschalteter Glasfaserkabel).

Zum anderen müssen ab 2017 alle neu errichteten sowie umfangreich renovierten Mehrfamilienhäuser mit einem „Zugangspunkt“ zur hochgeschwindigkeitsfähigen gebäudeinternen physischen Infrastruktur ausgestattet sein. Dieser entspricht einem physischen Punkt innerhalb oder außerhalb des Gebäudes, der für Betreiber öffentlicher Kommunikationsnetze zugänglich sein muss. Ausnahmen zur Einbaupflicht von hochgeschwindigkeitsfähiger gebäudeinterner physischer Infrastruktur und zur Einrichtung eines Zugangspunkts beispielsweise bei Einfamilienhäusern können die Mitgliedsstaaten nur im Fall von Unverhältnismäßigkeit gewähren, was im konkreten Fall hinreichend zu begründen und der Kommission mitzuteilen ist.

¹⁵ Nicht unerwähnt bleiben soll, dass gemäß Richtlinie 2009/140/EG Artikel 12 Abs. 3 die nationalen Behörden bereits gegenüber Unternehmen mit einem Anspruch auf Wegerechte sowie gegenüber Eigentümern von Verkabelungen eine Mitbenutzung anordnen können. Die KSRL ist an dieser Stelle jedoch neuer und konkreter und daher die maßgebliche Rechtsgrundlage auf europäischer Ebene.

Der Zugang zu gebäudeinterner physischer Infrastruktur ist Gegenstand von **Artikel 9**, welcher verschiedene Vorgaben macht. So haben Betreiber öffentlicher Kommunikationsnetze generell das Recht, ihr Netz bis zum Zugangspunkt auszubauen. Zudem haben sie ein Anrecht darauf, im Hinblick auf den Ausbau eines Hochgeschwindigkeitsnetzes für elektronische Kommunikation, Zugang zur bestehenden gebäudeinternen physischen Infrastruktur zu erhalten, wenn eine Duplizierung technisch unmöglich oder wirtschaftlich ineffizient ist. Im Fall fehlender hochgeschwindigkeitsfähiger gebäudeinterner physischer Infrastruktur kann der Kommunikationsnetzbetreiber sein Netz in den Räumlichkeiten des Teilnehmers abschließen, sofern dieser seine Zustimmung dazu erteilt und dabei der Eingriff in das Privateigentum Dritter minimiert wird. Das Recht auf Mitnutzung impliziert gleichzeitig, dass Inhaber des Rechts auf Nutzung des Zugangspunkts und der gebäudeinternen physischen Infrastruktur generell dazu verpflichtet sind, den antragstellenden Betreibern den entsprechenden Zugang zu gewähren und zwar „zu fairen und nichtdiskriminierenden Bedingungen, einschließlich des Preises“. Kommt es innerhalb von zwei Monaten nach Eingang des Zugangsantrags zu keiner Einigung zwischen den beteiligten Parteien, kann von diesen die zuständige nationale Streitbeilegungsstelle angerufen werden. Diese hat, sofern keine außergewöhnlichen Umstände vorliegen, wiederum innerhalb von zwei Monaten eine verbindliche Lösung zu treffen, wobei allen Parteien weiterhin die Möglichkeit offen steht, den Sachverhalt vor einem Gericht klären zu lassen. Es gilt ferner, dass bestehende Eigentumsrechte von den Vorgaben dieses Artikels unberührt bleiben.

Umsetzung der Kostensenkungsrichtlinie: Das DigiNetz-Gesetz

Die Umsetzung der KSRL in deutsches Recht ist in Bezug auf die Netzinfrastuktur von Gebäuden primär in **§ 77k Telekommunikationsgesetz (TKG)** geregelt, der auf das DigiNetz-Gesetz zurückgeht. Drei Punkte sind hierbei von besonderer Bedeutung, wobei die ersten beiden Regelungen bestehende Gebäude betreffen und der dritte Punkt maßgeblich für Neubauten und grundlegende Renovierungen ist.

Erstens muss allen zumutbaren Anträgen von Eigentümern oder Betreibern öffentlicher Kommunikationsnetze auf Mitnutzung der gebäudeinternen Infrastruktur, wörtlich bezeichnet als „gebäudeinterne Komponenten öffentlicher Telekommunikationsnetze oder von gebäudeinternen passiven Netzinfrastrukturen“ stattgegeben werden, wenn eine Dopplung der Netzinfrastrukturen technisch unmöglich oder wirtschaftlich ineffizient ist (§ 77k Abs. 2 und 3 TKG). Ferner hat dies zu „fairen und diskriminierungsfreien Bedingungen, einschließlich der Mitnutzungsentgelte“ zu geschehen. **Mit der Formulierung „gebäudeinterne Komponenten öffentlicher Telekommunikationsnetze“, die Verkabelungen mit einschließt**, reicht das TKG über die Vorgaben der KSRL hinaus, wo auf die „gebäudeinterne physische Infrastruktur“ abgestellt wird, exklusive der Verkabelungen.¹⁶ Falls es innerhalb von zwei Monaten nach Antragsstellung zu keiner Mitnutzungsvereinbarung zwischen den Parteien kommt, kann jede der Parteien die bei der

¹⁶ Der deutsche Gesetzgeber trägt hiermit der Richtlinie 2009/140/EG Artikel 12 Abs. 3 Rechnung. Vgl. (Kühling und Bulowski, 2016, S. 35).

Bundesnetzagentur angesiedelte nationale Streitbeilegungsstelle anrufen (§ 77n Abs. 6 TKG). Diese hat innerhalb einer Zweimonatsfrist den Sachverhalt zu bewerten und zu entscheiden. Basis für die festzulegende Entgelthöhe bilden hierbei die „zusätzlichen Kosten, die sich für den Gebäudeeigentümer durch die Ermöglichung der Mitnutzung der Netzinfrastuktur des Gebäudes ergeben“ (§ 77n Abs. 6 TKG). Hat die an der Mitnutzung interessierte Partei nach Inkrafttreten dieses Gesetzes bereits Investitionen geleistet, um die Infrastruktur nutzen zu können, kann sie die Mitnutzung entgeltfrei beanspruchen, wenn damit kein außergewöhnlicher, technisch oder baulich bedingter, Aufwand verbunden ist.

Zweitens dürfen Betreiber von Kommunikationsnetzen mit Zustimmung des Endkunden neue gebäudeinterne Infrastruktur verlegen (§ 77k Abs. 1 TKG). Somit gilt bei der Inhouse Verkabelung prinzipiell eine **Duldungspflicht des Gebäudeeigentümers**, wobei jedoch der Eingriff in Eigentumsrechte Dritter so gering wie möglich gehalten werden soll. Grundvoraussetzung für die eigenständige Verlegung von gebäudeinterner Infrastruktur ist zudem, dass auf keine bestehende Netzinfrastuktur zurückgegriffen werden kann, „mit der der Betreiber seinen Telekommunikationsdienst ohne spürbare Qualitätseinbußen bis zum Teilnehmer bereitstellen kann.“.

Drittens setzt das DigiNetz-Gesetz die Vorgaben aus der KSRL zu neu errichtenden Gebäuden bzw. umfangreich renovierten Gebäuden wie folgt um: Sie sind „gebäudeintern bis zu den Netzabschlusspunkten mit hochgeschwindigkeitsfähigen passiven Netzinfrastrukturen sowie einem Zugangspunkt zu diesen passiven gebäudeinternen Netzkomponenten auszustatten“ (§ 77k Abs. 4 und 5 TKG). Bestimmte Gebäudekategorien wie Einfamilienhäuser, Baudenkmäler, Ferienhäuser, Militärgebäude und Gebäude, die für Zwecke der nationalen Sicherheit genutzt werden, sind hiervon allerdings explizit ausgenommen (§ 77k Absatz 6 TKG).

2.2 Rechtliche Situation vor Umsetzung der Kostensenkungsrichtlinie

Bereits vor Inkrafttreten der KSRL bzw. des DigiNetz-Gesetzes war eine Nutzung der Inhouse Verkabelung möglich. Auf europäischer und nationaler Ebene sind folgende Regelungen für Deutschland relevant, die vor dem DigiNetz-Gesetz bestanden (siehe Tabelle 1):

Tabelle 1: Zugang zu gebäudeinterner Infrastruktur auf Basis verschiedener Regelwerke¹⁷

Regelungsgegenstand	RRL (2009) Richtlinie 2009/140/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (Rahmenrichtlinie)	TKG (2014) Relevante Abschnitte des TKG (Fassung 25.07.2014) vor Aufnahme des DigiNetz-Gesetz	KSRL (2014) Kostensenkungsrichtlinie 2014/61/EU des Europäischen Parlaments und des Rates (auf der das DigiNetz-Gesetz basiert)	DigiNetz-Gesetz (Erweiterung TKG 2016) Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze
Zugangsverpflichtete	Wegerechtsinhaber, Eigentümer der Verkabelungen (Art. 12 Abs. 3 RRL)	TK-Netzbetreiber oder Eigentümern von Verkabelungen oder Kabelkanälen (§ 77a TKG Abs.1)	Nutzungsrechteinhaber generell (Art. 9 Abs. 2 und 3 KSRL)	Eigentümer oder Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze (§ 77k Abs. 2 TKG)
Zugangsberechtigte	Unklar	Betreiber öffentlicher TK-Netze (§ 77a Abs. 1 TKG)	Betreiber öffentlicher Kommunikationsnetze (Art. 9 Abs. 2 und 3 KSRL)	Betreiber öffentlicher Kommunikationsnetze (§ 77k Abs. 1)
Betroffene Infrastrukturen	Verkabelungen in Gebäuden sowie außerhalb des Gebäudes liegenden Verkabelungen bis zum ersten Konzentrations- oder Verteilpunkt (Art. 12 Abs. 3 RRL)	Verkabelungen oder Kabelkanäle in Gebäuden oder bis zum ersten Konzentrations- oder Verteilerpunkt (§ 77a TKG Abs. 1)	Gebäudeinterne physische Infrastrukturen (ohne Verkabelung) (Art. 9 Abs. 2 und 3 KSRL)	Gebäudeinterne Komponenten öffentlicher Telekommunikationsnetze oder von gebäudeinternen passiven Netzinfrastrukturen (inklusive Verkabelung) (§ 77k Abs. 2 TKG)
Umfang des Anspruchs	Gemeinsame Nutzung (Art. 12 Abs. 1 und Abs. 3 RRL) [entspricht dem Haus- und Wohnungsstich]	Hausstich (§ 76 Abs. 1 TKG) Gemeinsame Nutzung (§ 77a TKG Abs. 1)	Ausbau bis zum Zugangspunkt [entspricht dem Hausstich] (Art. 9 Abs. 1 KSRL) Mitnutzung (Art. 9 Abs. 2 KSRL) Wohnungsstich (Art. 9 Abs. 5 KSRL)	Hausstich (§ 76 Abs. 1 TKG) Wohnungsstich (§ 77 k Abs. 1 TKG) Mitnutzung (§ 77 k Abs. 2 TKG)

¹⁷ In Anlehnung an (Kühling und Bulowksi, 2016).

Voraussetzungen	Gemeinsame Nutzung nur dann, wenn praktische Unmöglichkeit besteht (Art. 12 Abs. 3 RRL)	Gemeinsame Nutzung nur dann, wenn eine „Vervielfachung der Infrastruktur wirtschaftlich ineffizient oder praktisch unmöglich wäre“ (§ 77a TKG Abs. 1)	Zugangsrecht ¹⁸ nur dann, wenn Duplizierung technisch unmöglich oder wirtschaftlich ineffizient ist (Art. 9 Abs. 2 und 3 KSRL)	Mitnutzung, wenn Dopplung der Netzinfrastrukturen technisch unmöglich oder wirtschaftlich ineffizient ist (§ 77k Abs. 3, TKG)
Entgelte	„Solche Anordnungen können Regeln für die Umlegung der Kosten bei gemeinsamer Nutzung von Einrichtungen oder Grundbesitz — gegebenenfalls mit Risikoanpassung — enthalten.“ (Art. 12 Abs. 3 RRL)	Die BNetzA „setzt im Rahmen der Anordnung nach Absatz 1 ein angemessenes Entgelt, das auch eine angemessene Risikoanpassung enthalten kann, fest“ (§ 77a TKG Abs. 2)	Stattgabe der Anträge zu fairen und nichtdiskriminierenden Bedingungen einschließlich der Preissetzung, weiterhin können Vorschriften über „ eine angemessene finanzielle Entschädigung der Personen, denen Schaden durch die Ausübung entsteht “ festgelegt werden (Art. 9 Abs. 1 und 6 KSRL)	„Wer über Netzinfrastrukturen in Gebäuden (...) verfügt, hat (...) Anträgen zu fairen und diskriminierungsfreien Bedingungen einschließlich der Mitnutzungsentgelte, stattzugeben.“ (§ 77k Abs. 3 TKG) „Grundlage für die Bestimmung der Höhe des Entgeltes sind dabei die zusätzliche Kosten “ (§ 77n Abs. 6 TKG)

¹⁸ Während in der Rahmenrichtlinie, dem alten TKG und dem DigiNetz-Gesetz von „Nutzung“ gesprochen wird, wird in der Kostensenkungslinie das Wort „Zugang“ bzw. „Recht auf Zugang“ verwendet.

Unterschiede zwischen DigiNetz-Gesetz und KSRL

Neben kleineren Abweichungen zeigt sich ein großer Unterschied zwischen KSRL und DigiNetz-Gesetz (sowie RRL). Im Gegensatz zu **KSRL umfasst das DigiNetz-Gesetz neben passiven Infrastrukturen auch Kabel** und geht damit weiter als die KSRL.¹⁹

Des Weiteren unterscheiden sich die Vorgaben zu **Entgelten**²⁰ nach KSRL und DigiNetz-Gesetz. **So nutzt das DigiNetz-Gesetz nicht die Freiheiten, die die KSRL Mitgliedsstaaten einräumt.** Laut Artikel 9 Abs. 6 KSRL können Entschädigung für Personen, denen ein Schaden entsteht, festgelegt werden. Die KSRL ließe hier Entschädigungen für verschiedene Akteure, bspw. Eigentümer oder Betreiber zu. Darüber hinaus ist die Höhe des Entgelts im DigiNetz-Gesetz auf die zusätzlichen Kosten referenziert. Die Formulierungen der KSRL „angemessene finanzielle Entschädigung“ und „zu fairen und nichtdiskriminierenden Bedingungen“ enthalten mehr Spielraum als die entsprechenden Passagen des DigiNetz-Gesetz, die lauten: „Wer über Netzinfrastrukturen in Gebäuden (...) verfügt, hat (...) Anträgen zu fairen und diskriminierungsfreien Bedingungen einschließlich der Mitnutzungsentgelte, stattzugeben.“ (§ 77k Abs. 3 TKG) sowie „Grundlage für die Bestimmung der Höhe des Entgeltes sind dabei die zusätzliche Kosten“ (§ 77n Abs. 6).

Die Voraussetzungen für den **Wohnungsstich** sind **nach DigiNetz-Gesetz weniger restriktiv** als dies in der KSRL der Fall ist. Nach KSRL ist ein Wohnungsstich nur dann zulässig, wenn hochgeschwindigkeitsfähige gebäudeinterne Infrastrukturen gänzlich fehlen. In § 77k Abs. 1 TKG ist dieser Zusatz nicht mehr enthalten. Laut § 77k Abs. 1 ist der Zugang zum Wohnungsstich dann möglich, wenn die Eingriffe in Eigentumsrechte Dritte möglichst gering gehalten werden, der Teilnehmer dem Wohnungsstich zustimmt und ferner die Nutzung bestehender Infrastrukturen ohne spürbare Qualitätseinbußen nicht möglich ist.²¹

In der KSRL heißt es, Mitgliedsstaaten sollten „ein freiwilliges **Breitbandzeichen** für Gebäude entwickeln können“ (Erwägungsgrund 30). Es handelt sich hierbei also um eine Option. In Deutschland wurde von dieser Möglichkeit bislang kein Gebrauch gemacht.

Veränderungen im TKG durch das DigiNetz-Gesetz

Der frühere Abschnitt drei des TKG, damals ausschließlich „Wegerechte“ genannt,²² sah mit § 77a TKG (2014) bereits „die gemeinsame Nutzung von Verkabelungen oder Kabelkanälen in Gebäuden“ vor. § 77a Abs. 2 gibt an, dass die BNetzA ein „angemes-

¹⁹ Dies steht im Einklang mit der RRL (2009/140/EG, Art. 12 Abs. 1), die dies bereits vorsah.

²⁰ Diese werden insbesondere dann relevant, wenn es zu einer Streitbeilegung durch die BNetzA kommt.

²¹ (Lucius und Bosch, 2016, S. 726)

²² Heute als „Wegerechte und Mitnutzung“ betitelt.

senes Entgelt, das auch eine angemessene Risikoanpassung enthalten kann“²³, festsetzen kann.

Der „neue“ in § 77k Abs.1 TKG geregelte sogenannte „Wohnungsstich“ ergänzt den bestehenden § 76 TKG, der den Anschluss des Gebäudes betrifft („Hausstich“), indem dieser Anspruch auf sämtliche Netzinfrastrukturen eines Gebäudes erweitert wird.²⁴ § 76 TKG ändert sich durch das DigiNetz-Gesetz im Wesentlichen nicht. Der Anwendungsbereich wird nur auf Hochgeschwindigkeitsnetze erweitert.²⁵ § 77k Abs. 1 TKG sieht, um das Netz in den Räumen des Teilnehmers abzuschließen, dessen Zustimmung vor. Eine Zustimmung des Gebäudeeigentümers zum Wohnungsstich ist also nicht erforderlich, sofern die Bedingungen des § 77k Abs. 1 TKG erfüllt sind, bspw. darf eine Nutzung bestehender Infrastrukturen nicht möglich sein.²⁶

Mit **§ 77 k Abs. 1 S. 4 - 5 TKG** sieht das DigiNetz-Gesetz den Anschluss aktiver Technik an das Stromnetz im Gebäude vor. Dieser Anspruch besteht laut Gesetz für den Netzbetreiber auf seine Kosten dann, wenn dies zum Abschluss des Netzes im Gebäude erforderlich ist. So kann die vom Netzbetreiber im Rahmen des Wohnungsstichs errichtete Infrastruktur auch tatsächlich betrieben werden.²⁷

In **§ 45 a TKG** geht es ebenfalls um die Nutzung von Grundstücken, um Telekommunikationsdienste zu erbringen. Hier werden Konsequenzen zu Fällen adressiert, in denen ein weiterer Netzbetreiber keinen Vertrag zur Nutzung des Grundstücks von Grundstückseigentümer erhält. So sehen die Regelungen zum Beispiel vor, dass ein TK-Anbieter Endkundenverträge auflösen darf, sofern deren Erfüllung auf Basis fehlender Genehmigung der Grundstücksnutzung durch den Grundstückseigentümer nicht möglich ist. Durch das DigiNetz-Gesetz wird die Bedeutung von § 45a Abs. 1 TKG geringer. Es wird nur noch in Einzelfällen dazu kommen, dass ein Anbieter seinen Dienst aufgrund eines fehlenden Nutzungsrechts am Grundstück nicht erbringen kann. Dies kann nur vorkommen, wenn in den Fällen von § 45a TKG kein Recht zur Nutzung des Grundstücks besteht. Mit dem DigiNetz-Gesetz besteht ein gesetzlicher Anspruch, unter Achtung gewisser Voraussetzungen,²⁸ das private Grundstück des Eigentümers gegen dessen Willen zu nutzen.²⁹ Lucius und Bosch resümieren in ihrer juristischen Analyse: „Dadurch dürfte sich die Anzahl der Fälle, in denen ein Anbieter auf die Kündigung des Endkundenvertrags zurückgreifen muss, weil ihm der vereinbarte Dienst mangels Nutzungsrecht am Grundstück unmöglich ist, erheblich verringern. § 45 a Abs. 1 TKG bleibt aber für diejenigen Fälle relevant, in denen die Voraussetzungen der ge-

²³ Vgl. TKG vom 22.06.2004, § 77a Abs. 2.

²⁴ Vgl. auch (Brock und Schmittmann, 2016)

²⁵ (Lucius und Bosch, 2016, S. 725)

²⁶ (Lucius und Bosch, 2016, S. 727)

²⁷ (Lucius und Bosch, 2016, S. 729) Bei FTTB benötigt die ONU im Keller der Gebäude eine Spannungsversorgung, um die optischen Signale aus dem Glasfasernetz in elektrische Signale für die In-house Übertragung auf den bestehenden Kupferdoppeladern (und umgekehrt) zu wandeln.

²⁸ Darunter Zumutbarkeit des Antrags.

²⁹ (Lucius und Bosch, 2016, S. 726)

nannten gesetzlichen Ansprüche im Einzelfall nicht vorliegen.“ (Lucius und Bosch, 2016, S. 726)

Es gab also bereits vor dem DigiNetz-Gesetz die Möglichkeit, Zugang zu gebäudeinternen physischen Infrastrukturen einzufordern. In der Vergangenheit hat das Thema auf Basis der bestehenden Gesetzeslage bei der BNetzA eine eher untergeordnete Rolle gespielt.³⁰ So wurden die von der DTAG im Rahmen des Standardverfahrens zur TAL genehmigten Verträge zur Mitnutzung der Endleitung³¹ in der Praxis quasi nicht genutzt.

Kurzfazit: Was sich im TKG durch das DigiNetz-Gesetz geändert hat

Durch das DigiNetz-Gesetz besteht nun neben dem sog. Hausstich auch die Möglichkeit des „**Wohnungsstichs**“ (§ 77k Abs. 1 TKG). Außerdem wird dem Netzbetreiber die Möglichkeit des **Zugangs zur Stromversorgung**³² nach § 77k Abs. 1 S. 4 - 5 TKG eingeräumt, sofern dies für den Netzabschluss erforderlich ist. Die Kosten dafür trägt der Netzbetreiber. Schließlich ist für den Wohnungsstich (im Gegensatz zum Hausstich) die **Zustimmung des Gebäudeeigentümers** nicht mehr erforderlich, sondern die des Teilnehmers ist ausreichend.³³

2.3 Verschiedene Anspruchsgrundlagen

Anspruchsgrundlagen für den Zugriff auf die gebäudeinterne Telekommunikationsinfrastruktur können sich auf der Basis verschiedener Rechtsgrundlagen ergeben. Dies sind:

- Entbündelungsverpflichtungen im Rahmen der Regulierung eines marktbeherrschenden Unternehmens (asymmetrische (SMP) Regulierung),
- Auflagen aus der KSRL bzw. dem daraus resultierenden DigiNetz-Gesetz, die unabhängig von Marktmacht bestehen,
- der unter dem Teil 3 im TKG unter dem Stichwort Kundenschutz laufende § 45a zur Nutzung von Grundstücken. Dieser nennt in Abs. 3 für eine Mitnutzung³⁴

³⁰ Es wurde u.a. in den folgenden Beschlüssen thematisiert/ touchiert: BK 3b-00/047, BK 3f-09-031, BK 3-01/98 oder [BK3e-14/107](#) (dieses Verfahren wurde eingestellt). Siehe auch (UAG Breitband, 2016, S. 20). 1998 gab es einen Beschluss der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post [BK 3-01/98](#) (in dem es um die Mitnutzung von gebäudeinternen Infrastruktur (u.a.: DTAG und ISIS Multimedia Net GmbH). Allerdings deutlich vor der Umsetzung des DigiNetz-Gesetzes. Außerdem sind interessante Aspekte zur Mitnutzung der gebäudeinternen Infrastruktur im Rahmen des Standardangebotsprüfverfahrens in Form eines Vertrags der DTAG zur Mitnutzung der Endleitung zu finden. Siehe dazu z.B. die Beschlüsse [BK3f-15/050](#), [BK3f-12/119](#), [BK3f-10/113](#).

³¹ Siehe z.B. BK3f-15/050, BK3f-12/119 oder BK3f-10/113.

³² (Lucius und Bosch, 2016, S. 724) Dies ist nur dann der Fall, wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, also wenn bspw. keine Nutzung bestehender Netzinfrastruktur ohne Qualitätseinbußen möglich ist (vgl. § 77k Abs. 1 TKG).

³³ Vgl. auch (Munding und Williams, 2017) und S. 13.

³⁴ Eine Mitnutzung nach § 45a Abs. 3 TKG ist nur möglich, wenn der Eigentümer keine Nutzungserklärung mit einem weiteren Anbieter abschließen möchte. Die Anzahl der Fälle, in denen das relevant ist, dürften sich nach den Zugangsansprüchen, die sich durch das DigiNetz-Gesetz ergeben, stark reduzieren, vgl. (Lucius und Bosch, 2016, S. 726).

von auf dem Grundstück liegenden Leitungen innerhalb eines Gebäude als Entgeltmaßstab die Kosten der effizienten Leistungsbereitstellung.³⁵

- ggf. Auflagen für den Zugang von Wettbewerbern im Fall staatlich geförderten Breitbandausbaus, wobei bislang nur bis zum Haus und nicht im Innenbereich gefördert wird.

So könnte ein Zugang zur gebäudeinternen Infrastruktur zum Beispiel auf Basis der SMP Regulierung als impliziter Bestandteil der TAL angestrebt werden. Da die gebäudeinterne Infrastruktur hier aktuell nicht bepreist wird, könnte für ein Entgelt von Null argumentiert werden.³⁶ Die Vorgaben des DigiNetz-Gesetzes zu zusätzlichen Kosten bieten einen weiteren Ansatzpunkt für Netzbetreiber, Zugang zu erwirken. Schließlich könnte versucht werden, die Open Access Verpflichtung, die für geförderte Infrastrukturen gilt, bis in den internen Bereich auszuweiten, wenngleich dieser bisher nicht gefördert wird.

Ein Ausspielen und Vermischen verschiedener Anspruchsgrundlagen sollte vermieden werden. Aus Sicht von WIK will das DigiNetz-Gesetz grundsätzlich „nur“ Synergien nutzen, nicht jedoch Kräfteverhältnisse im Wettbewerb verschieben. WIK hält es daher für notwendig, die Anspruchsgrundlagen klar voneinander abzugrenzen und je nach Kontext anzuwenden. Eine solche Analyse konnte im Rahmen des vorliegenden Beitrags nicht durchgeführt werden, könnte allerdings Bestandteil eines separaten Beitrags sein.

2.4 Entgeltmaßstäbe im DigiNetz-Gesetz

Die Entgelte für die Mitnutzung öffentlicher Versorgungswege sind in § 77n Abs. 2 TKG geregelt. Als Grundlage für die Entgelte werden hier die zusätzlichen Kosten und ein angemessener Aufschlag genannt. Die Regelungen für die Mitnutzung der passiven Infrastruktur eines öffentlichen Telekommunikationsnetzes sehen darüber hinaus die Berücksichtigung der Folgen auf den Geschäftsplan des Mitnutzungsgewährers³⁷ vor. Abweichend dazu ist in § 77n Abs. 6 TKG als Grundlage für die Entgelthöhe bei der Mitnutzung von gebäudeinternen Infrastrukturen keine über die zusätzlich Kosten hinausgehende Kompensation vorgesehen.³⁸

³⁵ Vgl. (Held et al., 2015, S. 3)

³⁶ Die Endleitung gehört aus Sicht des Netzbetriebs zur TAL, aus der Sicht des TAL-Überlassungsentgelts (Kostensicht) jedoch nicht.

³⁷ Hier stellt sich die Frage, ob neben reinen TK-Netzbetreibern hierunter auch Versorgungsunternehmen und kommunale Betreiber zu fassen sind, die im Infrastrukturausbau ihre Geschäftstätigkeit erweitern.

³⁸ Dies ist vor allem relevant, wenn die BNetzA im Rahmen der Streitbeilegung eine Entscheidung trifft, da sie sich an diesen Vorgaben orientiert.

Tabelle 2: Mitnutzungsentgelte im DigiNetz-Gesetz

Mitzunutzende Infrastruktur		Grundlage für die Höhe des Mitnutzungsentgelts
§ 77d Mitnutzung öffentlicher Versorgungsnetze		
Fall 1: öffentliches Versorgungsunternehmen ohne TK	§ 77n Abs.2	Zusätzliche Kosten + angemessener Aufschlag
Fall 2: öffentliches Versorgungsunternehmen TK	§ 77n Abs. 3	Zusätzliche Kosten + angemessene Verzinsung + Folgen der Mitnutzung auf Geschäftsplan (entspricht Fall 1 + Entgelt für Folgen der Mitnutzung auf Geschäftsplan)
§ 77k Mitnutzung Netzinfrastuktur in Gebäuden	§ 77n Abs. 6	Zusätzliche Kosten, die sich durch die Ermöglichung der Mitnutzung ergeben

Für den Fall, dass der Mitnutzung begehrende Telekommunikationsnetzbetreiber selbst Investitionen zur Herstellung der betreffenden Infrastruktur getätigt hat, sieht § 77n Abs. 6 TKG eine unentgeltliche Nutzung der Infrastruktur vor. Für welchen Zeitraum dieser Anspruch gilt bzw. erhalten bleibt, ist nicht definiert.

Hinweise auf Bedingungen/Entgelte im Gesetz im Zusammenhang mit der gebäudeinternen Infrastruktur befinden sich an folgenden Stellen:

- § 77k Abs. 1 TKG „Die durch den Anschluss aktiver Netzbestandteile an das Stromnetz **entstehenden Kosten** hat der Telekommunikationsnetzbetreiber zu tragen.“ (typischer Fall: Stromnetzanschluss der TK-Geräte)
- § 77k Abs. 3 TKG „Wer über Netzinfrastrukturen in Gebäuden oder bis zum ersten Konzentrations- oder Verteilerpunkt eines öffentlichen Telekommunikationsnetzes verfügt, hat allen zumutbaren Mitnutzungsanträgen nach Absatz 2 zu **fairen und diskriminierungsfreien Bedingungen**, einschließlich der Mitnutzungsentgelte, stattzugeben, [...]“

Entgelte – Stimmen aus der Praxis

Von vielen Akteuren wurde Unverständnis darüber geäußert, dass für die gebäudeinterne Infrastruktur laut DigiNetz-Gesetz andere, weniger großzügige Entgeltmaßstäbe als für die Infrastruktur im Feld gelten sollen. Nur sehr vereinzelt berichteten die Akteure, dass sie bereits selbst Anträge zur Mitnutzung der gebäudeinternen Infrastruktur erhalten oder von solchen gehört haben. Dies läge vor allem daran, dass die Verbreitung von FTTH stark beschränkt ist und viele Anbieter auf Vorleistungsprodukte der DTAG zurückgreifen. Hier stelle sich die Frage nach einer konkreten Verhandlung zum Mitnutzungsentgelt für die Inhouse Verkabelung dann nicht.

Insofern konnten aus den geführten Gesprächen keine Details zu den Bestandteilen eines Entgeltes in der Praxis abgeleitet werden. Unter dem Stichwort zusätzliche Kosten wurden vor allem Bestimmungen zum Thema Brandschutz genannt, die nicht unerhebliche Kosten auslösen können, wenn man in einem Gebäude zusätzlich Kabel verlegt. Darüber hinaus wurden exemplarisch als mögliche zusätzliche Kosten für die Mitnutzung gebäudeinterner Infrastruktur das Ausfüllen von Beschaltungskarten oder das Schlüsselmanagement genannt.

- § 77n Abs. 6 TKG „Kommt innerhalb von zwei Monaten keine Vereinbarung über die Mitnutzung nach § 77k Absatz 2 und 3 zustande, kann jede Partei eine Entscheidung durch die Bundesnetzagentur als nationale Streitbeilegungsstelle nach § 132 in Verbindung mit § 134a beantragen. **Grundlage für die Bestimmung der Höhe eines Entgelts sind dabei die zusätzlichen Kosten, die sich für den Gebäudeeigentümer durch die Ermöglichung einer Mitnutzung der Netzinfrastruktur des Gebäudes ergeben.** Soweit der die Mitnutzung begehrende Telekommunikationsnetzbetreiber Investitionen zur Herstellung dieser Infrastruktur getätigt hat, kann er die Mitnutzung entgeltfrei beanspruchen [...]“.

Die in § 77k Abs. 3 TKG geforderten fairen und diskriminierungsfreien Bedingungen zur Mitnutzung der Netzinfrastrukturen in Gebäuden werden in § 77n Abs. 6 TKG für den Fall konkretisiert, dass die Streitbeilegungsstelle eine Entscheidung treffen soll. Dort werden die zusätzlichen Kosten als Grundlage zur Bestimmung des Entgelts genannt. Preisaufschläge werden im Zusammenhang mit der gebäudeinternen Netzinfrastruktur nicht angeführt.³⁹

2.5 Rechtliche Situation in ausgewählten europäischen Ländern

Bis zum 1. Januar 2016 sollte die EU-Richtlinie in den Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden und zum 1. Juli 2016 in Kraft treten. Eine Ausnahme bilden die Vorgaben zur gebäudeinternen Infrastruktur von Neubauten bzw. umfangreichen Renovierungen. In diesen Fällen findet das neue Recht Anwendung für Objekte, für die eine Baugenehmigung nach dem 31.12.2016 beantragt worden ist. Im März 2016 hat die Kommission Verletzungsklagen gegen 27 Mitgliedsstaaten eröffnet, die die KSRL noch nicht vollständig in nationales Recht umgesetzt hatten.⁴⁰

Zum 31. März 2017 hatten 16 Mitgliedsstaaten die Richtlinie vollständig umgesetzt, elf Mitgliedsstaaten hatten die Kommission über eine partielle Umsetzung der Richtlinie informiert und ein Staat hat die Kommission bis zu diesem Datum überhaupt nicht über eine Umsetzung informiert.⁴¹ Im Januar 2018 hat die EU-Kommission den Gerichtshof angerufen, um finanzielle Strafen gegen Bulgarien und die Niederlande zu verhängen. Diese Staaten haben immer noch nicht alle Maßnahmen zur Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht angestoßen.⁴²

³⁹ WIK hat im Rahmen einer Studie für das BMVI aus dem Jahr 2015 zum Thema KSRL existierende Kostenteilungsregeln dargestellt. Diese sind zum Beispiel bei der gemeinsamen Realisierung von Bauvorhaben relevant und werden in der Praxis zum Teil auch bei der Bestimmung von Mitnutzungsentgelten verwendet. Da Kostenteilungsregeln entsprechend der Überlegungen in Kapitel 5 im Rahmen dieses Diskussionsbeitrags keine entscheidende Rolle spielen, werden sie an dieser Stelle nicht dargestellt. Siehe dazu (Held et al., 2015, S. 7).

⁴⁰ (EU Commission, 2017, S. 34)

⁴¹ (EU Commission, 2017, S. 34)

⁴² (EU Commission, 2018)

Einige Länder hatten bereits vor der KSRL Regelungen, die den Zugang zu oder/ und die Art der gebäudeinterne Infrastruktur betreffen. Im Folgenden werden exemplarisch drei Länder vorgestellt, in denen das der Fall war.⁴³

2.5.1 Frankreich

Bis zum 31.03.2017 war die KSRL in Frankreich noch nicht vollständig umgesetzt. Allerdings gab es auch vor der KSRL bereits Vorgaben im Bereich der gebäudeinternen Infrastruktur, sodass dies nicht heißen muss, dass die aktuellen Vorgaben hinter denen der KSRL zurückbleiben.⁴⁴

Die Vorgaben in Frankreich, sollen Betreiber anreizen, in FTTH-Zugangsinfrastruktur zu investieren.⁴⁵ Die genauen nationalen Vorgaben unterscheiden sich in Abhängigkeit davon, wie stark oder wenig stark besiedelt ein Gebiet ist.

Über das Gesetz zur Modernisierung der Wirtschaft⁴⁶ erhielt die französische Regulierungsbehörde (ARCEP) 2008 das Recht, Einzelheiten der Zugangsbedingungen zu den Gebäuden festzulegen. In der Praxis heißt das, dass Betreiber ein Angebot zur Kofinanzierung⁴⁷ von FTTH in den Gebäuden der Endkunden bei den Mitbewerbern einholen müssen/ mussten. Dadurch erhalten die teilnehmenden Betreiber uneingeschränkte Nutzungsrechte für einen Teil der Fasern für zwei Jahrzehnte oder mehr. Im Gegenzug zahlen sie eine monatliche Miete.⁴⁸

In weniger dichtbesiedelten Gebieten enthält das Referenzangebot⁴⁹ für den entbündelten Teilnehmeranschluss das Terminierungssegment eines Glasfaseranschlusses je Wohneinheit von einem Faserverzweiger (ca. 1000 WE) bis in das Gebäude. In dicht besiedelten Gebieten, wenn es mehrere Interessenten für den Ausbau gibt, werden bis

⁴³ Details zur Standardisierung von gebäudeinterner Infrastruktur sind im Kapitel 4.7 zu finden. Bezüglich der Informationen zur rechtlichen Situation in verschiedenen Ländern vgl. (Godlovitch, Ilsa et al. vsl. 2018).

⁴⁴ (EU-Commission, 2017a)

⁴⁵ (Godlovitch et al., 2016, S. 37)

⁴⁶ Law n ° 2008-776 of 4 August 2008 on the modernization of the economy („Loi de modernisation de l'economie (LME)“)

⁴⁷ Das heißt, sie müssen Wettbewerbern vorab anbieten, sich an der Installation der gebäudeinternen Infrastruktur samt Fasern zu beteiligen. Eine finanzielle Beteiligung nach der Installation ist für hinzukommende Unternehmen teurer als eine direkte Beteiligung.

⁴⁸ (Godlovitch et al., 2017)

⁴⁹ Exemplarisch können die Referenzangebote, jeweils eins für dicht besiedelte Gebiete und eins für weniger dicht besiedelte Gebiete, von Orange unter folgenden Links eingesehen werden: <https://www.orange.com/fr/content/download/3468/31507/version/10/file/offre%20cablage%20FTTH%20horsZTD%20du%20%20%20f%C3%A9vrier%202017.pdf> und <https://www.orange.com/fr/content/download/3467/31505/version/10/file/Offre%20cablage%20FTTH%20ZTD%20%20%20f%C3%A9vrier%202017.pdf>. Solche Referenzangebote beschreiben u.a. technische Prinzipien, Tarife und rechtliche Hinweise, die ein Netzbetreiber anderen Netzbetreibern anbietet, damit sie wissen, zu welchen Bedingungen ein Zugang zu den installierten bzw. zu installierenden Fasern innerhalb eines Gebäudes zur Versorgung eines Endkunden möglich ist. Solche Angebote liegen auch von allen anderen Netzbetreibern vor, die Glasfaserkabel in Gebäuden zum Endkunden verlegen, sofern für die Gebiete eine gesetzliche Verpflichtung dazu besteht.

zu vier Fasern je Wohneinheit von einem Übergabepunkt vor dem oder im Keller des Gebäudes gelegt. Die Betreiber teilen sich die Ausbaukosten.

Die Preise sind grundsätzlich kostenorientiert. Entscheidet sich ein anderer Betreiber zur Nutzung einer Faser nach dem Ausbau, ohne dass er koinvestiert hat, ist dies mit einem höheren Preis verbunden. Die Risikoprämie, die der Erstinvestor von nachfolgenden Betreibern erhält, ist also nach dem Ausbau höher, als vorher. Grundsätzlich sind die Preise in Verhandlungen zu bestimmen. ARCEP stellt allerdings Rahmenbedingungen für die Preissetzung zur Verfügung.

2.5.2 Portugal

Im Mai 2009 wurden mit dem Gesetzdekret Nummer 123/2009 eine Vorgabe für alle Netzbetreiber hinsichtlich des Zugangs zum Gebäude getroffen. Derjenige, der investiert, muss den anderen Zugang gegen Entgelt gewähren. Damit sollte eine Monopolisierung des Hauszugangs im Rahmen der Verlegung von Glasfaser durch den Erstinvestor verhindert werden.⁵⁰

Der Eigentümer oder Betreiber des Gebäudes muss einen offenen, nicht diskriminierenden und transparenten Zugang zur gebäudeinternen Infrastruktur gewähren. Es sind grundsätzlich zwei Glasfasern, sowie Kupfer und Koaxialkabel zu legen sowie weitere Vorrichtungen zu installieren, die eine gemeinsame Nutzung der Infrastruktur ermöglichen.

Durch die Anpassung des Gesetzdekrets wurde die europäische KSRL in Form von Dekret Nummer 92/2017 vom 31. Juli 2017 in Portugal in nationales Recht umgesetzt.

⁵⁰ (Neumann, 2010)

2.5.3 Spanien

In Spanien gab es vor der KSRL bereits zwei sich ergänzende Vorgaben zur gebäude-internen Infrastruktur. Diese werden im Rahmen der Umsetzung der KSRL zusammengeführt.

Zum einen existieren seit 1998 Vorgaben für eine breitbandfähige gebäudeinterne Infrastruktur, die in neuen oder grundrenovierten Gebäude zu errichten ist. Diese sehen vor, dass der Gebäudeeigentümer Besitzer der Infrastruktur im Gebäude ist. Er ist dafür verantwortlich, dass es die IKT-Infrastruktur des Gebäudes Netzbetreibern ermöglicht, ihr Netz zu implementieren. Dieser Zugang darf nicht diskriminierend sein und muss Wettbewerb zulassen. Ursprünglich galten diese Vorgaben für Kupfer- und Kabelinfrastrukturen. 2011 gab es dazu ein Update, welches nun Glasfaser vorsieht.⁵¹

Für Gebäude, die vor 1998 erbaut wurden, und deren interne Infrastruktur von Netzbetreibern installiert wurde, gelten andere Vorgaben. Hier sind Betreiber seit 2008 dazu verpflichtet, gebäudeinterne Infrastruktur vorzusehen, die von anderen Netzbetreibern genutzt werden können. Laut Kapitel 3 Anhang II zum Dekret 346/2011 sind dabei zwei Fasern pro Wohneinheit vorzusehen. Dies galt zunächst nur für Gebäude, die keine Telekommunikationsinfrastruktur hatten.

Diese beiden Vorgaben werden durch die Umsetzung der KSRL ersetzt und gelten dann sowohl für Gebäude mit als auch ohne gebäudeinterne Infrastruktur.

In Spanien galten also bereits vor der Umsetzung der KSRL für den gebäudeinternen Bereich Vorgaben, die in Teilen über das hinausgehen, was die KSRL vorgibt. Um die Regelungen für Gebäude vor 1998⁵² und nach 1998⁵³ zusammenzuführen, gab es einen Dekret Entwurf. Zu diesem Entwurf gab es 2015 eine Konsultation.⁵⁴

⁵¹ Die Vorgaben gehen auf folgende Gesetze zurück:

http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/Infraestructuras/Normativa/1.-%20Normativa%20de%20aplicación/Ley38_1999.pdf,
<http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/Infraestructuras/Normativa/1.-%20Normativa%20de%20aplicación/RD198.pdf>,
http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/Infraestructuras/Normativa/1.-%20Normativa%20de%20aplicación/REAL%20DECRETO%20346_2011.pdf und
http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/Infraestructuras/Normativa/1.-%20Normativa%20de%20aplicación/ORDEN%20ITC_1644_2011.pdf.

⁵² Diese gehen auf Kapitel 3 Anhang II zum Dekret 346/2011 zurück.

⁵³ Diese gehen auf verschiedene Gesetze (siehe Fußnote ⁵¹**Fehler! Textmarke nicht definiert.**) zurück.

⁵⁴ Zum Stand April 2017 war der Verordnungsentwurf des Ministeriums zu Art. 45.4 des TKG 2014 noch nicht verabschiedet.

3 Eigentum an gebäudeinterner Infrastruktur

Grundsätzlich sind bei der Frage nach den Eigentumsverhältnissen und Nutzungsrechten mehrere Fälle zu unterscheiden:

a) Bestandsbauten

Im Fall von bereits bestehenden Gebäuden ist die Finanzierung offensichtlich bereits getätigt worden, wobei in der Praxis verschiedene Modelle beobachtet werden können. Die Frage nach dem Eigentum ist oftmals nicht geklärt.

b) Neubauten bzw. Gebäude an denen umfangreiche Renovierungen stattfinden

Im Fall von Neubauten oder zu renovierenden Gebäuden stellt sich zunächst die Frage nach der Finanzierung. In solchen Fällen und vor dem Bewusstsein, wie entscheidend die Frage nach dem Eigentum ist, ist es angeraten, bei heutigen Installationen Eigentums- und Nutzungsrechte schriftlich festzuhalten. Eine Möglichkeit Eigentum und Nutzung zu Regeln sind zum Beispiel die Grundstückseigentümergeklärung.⁵⁵

Laut § 77k Abs. 4 bzw. Abs. 5 TKG sind neu errichtete Gebäude bzw. Gebäude, die umfangreich renoviert werden und für die Telekommunikationsdienstleistungen für Endnutzer geplant sind, innerhalb des Gebäudes „bis zu den Netzabschlusspunkten mit hochgeschwindigkeitsfähigen, passiven Netzinfrastrukturen sowie einem Zugangspunkt zu diesen passiven gebäudeinternen Netzkomponenten auszustatten“. Das heißt, bei zukünftigen Gebäuden ist der Eigentümer in der Pflicht, für die benötigte Infrastruktur zu sorgen.⁵⁶

c) Sonderfälle

Entsprechend § 77k Abs. 6 TKG gibt es Ausnahmen, die nicht den Regelungen der Absätze 4 und 5 des § 77k TKG unterliegen. Diese gelten für Einfamilienhäuser, Bau- und Denkmäler, Ferienhäuser, Militärgebäude und Gebäude, die dem Zweck der nationalen Sicherheit dienen.

⁵⁵ Siehe zum Beispiel (Deutsche Glasfaser, 2017). Dort heißt es u.a.: „Das Glasfasernetz wird nur zu einem vorübergehenden Zweck errichtet, ist damit in Bezug auf das Eigentum lediglich Scheinbestandteil und verbleibt im Eigentum des Netzbetreibers. Ein Wechsel der Eigentumsverhältnisse ist dem Netzbetreiber unverzüglich schriftlich anzuzeigen.“ vgl. auch (Holznagel, 2017).

⁵⁶ In der Praxis müsste dies im Rahmen der Baugenehmigung geprüft werden. Daher wird spätestens der Bauherr mit dieser Vorgabe konfrontiert.

Daraus ergeben sich folgende Betrachtungsszenarien bezüglich der Mitnutzung:

Tabelle 3: Betrachtungsszenarien bei der Mitnutzung gebäudeinterner Infrastruktur

	Eigentum beim Gebäudeeigentümer	Eigentum beim Telekommunikationsnetzbetreiber
Bestandbauten (§ 77k Abs. 2 TKG)	Kapitel 3.1.1	Kapitel 3.1.1
Neubauten und umfangreich zu renovierende Gebäude (§ 77k Abs. 4 und 5 TKG)	Kapitel 3.1.2	Kapitel 3.1.2
Sonderfälle (§ 77k Abs. 6 TKG)	Hier nicht betrachtet	Hier nicht betrachtet

3.1.1 Gebäudeinterne Infrastruktur bereits bestehender Gebäude

Bei Bestandsbauten ist in vielen Fällen nicht abschließend geklärt, wer Eigentümer der gebäudeinternen Verkabelung ist. Historisch bedingt sind viele Komponenten der gebäudeinternen Infrastruktur auf Privatgrundstücken von der ehemaligen Deutschen Bundespost, ursprünglich als Telefonleitung, verlegt worden.

Im Rahmen der geführten Gespräche und Analysen stellten sich insbesondere drei rechtliche Gutachten/ Stellungnahmen und eine Entscheidung als relevant mit Blick auf die Eigentumsverhältnisse bereits bestehender Gebäude heraus. Die Schlussfolgerungen und Hauptargumente dieser Analysen werden im Folgenden kurz zusammengefasst:

- *Schmittmann, Michael (2009): Wem gehört das Inhouse-Telefonkabel? Die Rechtsstellung des Gebäudeeigentümers gegenüber TK-Unternehmen.*

Der Autor kommt zu dem Ergebnis, dass die Inhouse Verkabelung einschließlich der Leitungen in Kabelschutzrohren und Schächte auf dem Grundstück nach § 93 BGB ein wesentlicher Bestandteil der Gebäude bzw. des Grundstücks geworden sind und ein Eigentumsübergang an den Gebäudeeigentümer vorliegt. Ebenfalls wird § 946 BGB „Verbindung mit einem Grundstück“ herangezogen, um das Eigentum des Gebäudeeigentümers an der gebäudeinternen Infrastruktur zu begründen.⁵⁷

⁵⁷ (Brock und Schmittmann, 2016, S. 521 und S. 524)

- *Holznagel, Bernd (2017): Dispositionsbefugnis an der Endleitung. Gutachterlicher Stellungnahme im Auftrag der M-net Telekommunikations GmbH München und der NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH, Köln.*

In dem Gutachten wird das Eigentum auf Basis von **vertraglichen Regelungen** geprüft. Vertragliche Regelungen zu den vorhandenen aus Kupfer bestehenden Endleitungen seien regelmäßig nicht vereinbart worden. Vorhandene Regelungen wie Gestattungsverträge der Deutschen Bundespost sowie Grundstückseigentümererklärungen oder Gegenerklärungen der Deutschen Reichspost, Bundespost oder der heutigen DTAG gingen nicht explizit auf das Eigentum an der Hausverkabelung ein.

Eigentum ergäbe sich laut dem Gutachten auch nicht aus den **BGB-Vorschriften**. Zwar gehören die Elemente, wie APL und TAE demjenigen, der sie ursprünglich gekauft und montiert hat, allerdings könne das Eigentum wechseln. Das sei dann der Fall, wenn eine bewegliche Sache so fest mit dem Gebäude verbunden ist, dass sie zu einem **wesentlichem Bestandteil** (§ 93 BGB) dieses Gebäudes wird. Dazu käme es vor allem dann, wenn eine Trennung der Sache von dem Gebäude nur schwer oder mit Beschädigungen möglich ist. Für den APL und die TAE-Dose gelte das nicht. Sie können ohne weiteres vom Gebäude getrennt werden. Allerdings seien Verkabelungen nach § 94 Abs. 2 BGB wesentliche Bestandteile des Gebäudes, da ein Haus ohne die Möglichkeit von Telekommunikationsdiensten als unfertig anzusehen sei. Auch die Prüfungen, ob es sich bei der Inhouse Verkabelung um **Scheinbestandteile** nach § 95 Abs. 1 S. 1, Abs. 2 BGB handle und die Prüfung auf **Sonderrechtsfähigkeit** nach § 95 Abs. 1 S. 2 BGB fallen negativ aus.

Das Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass dem Grundstückseigentümer grundsätzlich die Dispositionsbefugnis über die Endleitung auf seinem Grundstück zustehe und der gesetzliche Übergang des Eigentums an den Grundstückseigentümer angenommen werden könne.⁵⁸

- *Lucius von, Julia und Tobias Bosch (2016): Neueregungen für den FTTH- und FTTB-Ausbau im TKG. In: Kommunikation und Recht, November 2016.*

Von Lucius und Bosch schreiben, dass die durch Neuverlegung eingebrachte gebäudeinterne Netzinfrastruktur auf Basis von § 77k Abs. 1 TKG „nach allgemeinen zivilrechtlichen Grundsätzen insgesamt im Eigentum des Netzbetreibers“ verbliebe. Sie argumentieren, dass die Komponenten als sog. **Scheinbestandteile** im Eigentum des Errichters stünden. Für den Netzbetreiber sei es wichtig, dass alle eingebrachten Infrastrukturen Bestandteile des Netzes bleiben, um einer Fragmentierung des Netzes durch verschiedene Eigentümer vorzubeugen.⁵⁹

⁵⁸ Vgl. auch Interpretation (Geppert, 2017).

⁵⁹ (Lucius und Bosch, 2016, S. 727)

- *Zivilrechtliche Rechtsprechung Landesgericht Hamburg*

In der Entscheidung des Landgerichts Hamburg ist eines der größten deutschen Wohnungsunternehmen die Klägerin im Verfahren. Die Beklagte ist eine operative Tochter der DTAG. Im Kern ging es bei dem Streit um die Frage, ob für die Nutzung der gebäudeinternen Infrastruktur ein angemessenes Entgelt von der DTAG an das Wohnungsunternehmen gezahlt werden müsse. Die gebäudeinterne Infrastruktur werde von der Bundespost bzw. ihre Nachfolgegesellschaften, also der Deutschen Telekom, in den Gebäuden der Klägerin genutzt. Deren Errichtung erfolgte auf Basis von nicht standardisierten Grundstückseigentümererklärungen und Gestattungsverträgen. Die Laufzeit dieser Verträge sei ursprünglich nicht begrenzt gewesen. Nachdem die DTAG die Verkabelung bislang unentgeltlich genutzt habe, verlange die Wohnungswirtschaft nach der Kündigung der bestehenden Verträge ein Entgelt pro Endkundenanschluss. Zu dieser Zahlung sei die DTAG nicht bereit gewesen. Das Wohnungsunternehmen gehe davon aus, dass die gebäudeinterne Infrastruktur (Telekommunikationsleitungen, Unter-Putz-Kabel, Kabel in Leerrohren) in ihrem Eigentum stehe. Bei einigen Komponenten stütze sich das Eigentum darauf, dass das Wohnungsunternehmen diese selbst eingebracht habe, andere Komponenten seien gemäß §§ 946 i. V. m. §§ 93, 94 BGB in das Eigentum der Klägerin übergegangen. Das Oberlandesgericht Hamburg stellte fest, dass kein Anspruch auf Zahlung eines Entgeltes bestehe. Dort heißt es zum Thema Eigentum:

„Denn die Inhouse-Verkabelung ist Eigentum der Beklagten, nicht aber der Klägerin. Sie ist nicht mit der Installation in das Eigentum der Klägerin übergegangen, da es sich dabei nicht um Bestandteile der Gebäude i. S. d. § 94 BGB handelt. Denn nach § 95 Abs. 2 BGB gehören Sachen, die nur zu einem vorübergehenden Zweck in ein Gebäude eingefügt sind, nicht zu den Bestandteilen des Gebäudes.“

Eigentumsfragen : Stimmen aus der Praxis

Aktuell berichten Netzbetreiber eher noch in Einzelfällen davon, Gebäude mit eigener Glasfaserinfrastruktur auszustatten. In den Fällen, in denen das vorkommt, bspw. weil es Teil einer Auflage zur Ausstattung eines Neubaugebietes ist, lassen sich die Netzbetreiber von den Eigentümern Nutzungs- bzw. Vermarktungsrechte einräumen.

Für die meisten Interviewpartner ist die Frage des Eigentums der gebäudeinternen Infrastruktur bei Bestandsbauten nicht abschließend geklärt. Die Mehrheit sieht dies eher beim Gebäudeeigentümer als bei der DTAG. Es wird auch von Fällen berichtet, in denen die Wohnungswirtschaft die Inhouse Infrastruktur nach Auslaufen des Gestattungsvertrages gegen eine Ablösezahlung übernommen hat.

Laut dem Landgericht Hamburg stehe die Inhouse Verkabelung also im Eigentum des Netzbetreibers. Allerdings ist beim Oberlandesgericht eine Klage anhängig. Dieses Verfahren läuft noch. Damit steht eine Entscheidung einer höheren Instanz noch aus.⁶⁰

⁶⁰ Stand März 2017. Zum Verfahrensgang siehe auch: <https://dejure.org/dienste/vernetzung/rechtsprechung?Gericht=LG%20Hamburg&Datum=10.07.2017&Aktenzeichen=315%20O%20201%2F16>.

Fazit zu Eigentumsfragen bei Bestandsbauten

Wie die Tabelle grob zusammenfasst, gibt es mehrere Gutachten/ Rechtsprechungen zur Beantwortung der Frage nach dem Eigentum gebäudeinterner Infrastruktur bei Bestandsbauten. Diese kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Tabelle 4: Grobdarstellung: Gutachten/ Rechtsprechungen zur Eigentumsfrage der gebäudeinternen Infrastruktur und Gesamtfazit

Quelle	Eigentum in Bestandsbauten tendenziell beim Netzbetreiber oder Gebäudeeigentümer: ⁶¹
Schmittmann, Michael (2009): Wem gehört das Inhouse-Telefonkabel? Die Rechtsstellung des Gebäudeeigentümers gegenüber TK-Unternehmen.	Gebäudeeigentümer
Holznagel, Bernd (2017): Dispositionsbefugnis an der Endleitung. Gutachterlicher Stellungnahme im Auftrag der M-net Telekommunikations GmbH München und der NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH, Köln.	Gebäudeeigentümer <i>[ggf. differenziert nach Verlegungsart: Unterputz → Eigentum unstrittig beim Gebäudeeigentümer; Überputz → in d.R. Eigentum beim Gebäudeeigentümer, aber Einzelfallentscheidung]</i>
Lucius von, Julia und Tobias Bosch (2016): Neuregelungen für den FTTH- und FTTB-Ausbau im TKG. In: Kommunikation und Recht, November 2016.	Netzbetreiber
Landgericht Hamburg, Az.: 315 O 201/16	Netzbetreiber <i>[Berufung beim OLG Hamburg - 5 U 149/17 ist anhängig]</i>

3.1.2 Gebäudeinterne Infrastruktur bei Neubauten

Laut § 77k Abs. 4 bzw. Abs. 5 TKG sind neu errichtete Gebäude bzw. Gebäude, die umfangreich renoviert werden und für die Telekommunikationsdienstleistungen für Endnutzer geplant sind, innerhalb des Gebäudes „bis zu den Netzabschlusspunkten mit hochgeschwindigkeitsfähigen, passiven Netzinfrastrukturen sowie einem Zugangspunkt zu diesen passiven gebäudeinternen Netzkomponenten auszustatten“. Das heißt, bei zukünftigen Gebäuden ist der Eigentümer in der Pflicht, für die benötigte Infrastruktur zu sorgen.⁶²

⁶¹ Sofern nicht vertraglich explizit anders geregelt.

⁶² Allerdings greift hier der notwendige Kontrollmechanismus in Deutschland bislang nicht. Die Bauämter der Kommunen müssten im Prinzip prüfen, ob die Auflage erfüllt ist. Allerdings haben sie keinen Standard, anhand dessen sie in der Lage wären, zu prüfen, ob neue Gebäude die Anforderungen erfüllen. Ggf. fehlt sogar die Prüfpflicht im Landesprüferecht zum aktuellen Zeitpunkt noch.

Als digitales Hochgeschwindigkeitsnetz wird laut § 3 Nr. 7 a TKG ein Telekommunikationsnetz bezeichnet, was Geschwindigkeiten von mindestens 50 Mbit/s pro Sekunde ermöglicht.⁶³

3.1.3 Fazit: Eigentum der gebäudeinternen Infrastruktur

Eigentumsfragen sind vor allem im Bereich von Bestandsbauten ungeklärt. Sowohl die juristische Literatur als auch die Rechtsprechung bieten keine eindeutige Orientierung zur Lösung der Problematik in der Praxis.

⁶³ Hiermit geht das DigiNetz-Gesetz über die KSRL hinaus. Diese definiert 30 Mbit/s als Schwellenwert.

4 Technische Aspekte zur gebäudeinternen Infrastruktur und NGA Technologien

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die gebäudeinterne Infrastruktur eines Objektes aufzubauen (siehe Kapitel 4.5 und 4.7). Ebenfalls ist der Umfang dessen (Kapitel 4.3), was zur gebäudeinternen Infrastruktur zählt, zu erläutern und es ist zu definieren, welche Elemente für die Nutzung nach DigiNetz-Gesetz wichtig sind. Daraus ergeben sich auch Grenzen einer gemeinsamen Nutzung durch mehrere Netzbetreiber. Diese werden in Kapitel 4.4 dargestellt. Kapitel 4.6 geht gesondert auf Aspekte einer technischen Störung ein (Nebensprechen), die sich durch den parallelen Einsatz von Super Vectoring und G.fast in einem Gebäude ergeben kann. Schließlich werden im Kapitel 4.7 Vorgaben und Standardisierungsvorschläge von diversen Akteuren, auch im Ausland, dargestellt.

4.1 Parameter von NGA Technologien

Gebäudeinterne Infrastruktur: Leistungsumfang verschiedener Technologien

Grundsätzlich ist die Voraussetzung für die Akzeptanz bzw. flächendeckende Nutzung einer Technologie, dass im Markt eine Nachfrage und damit eine Zahlungsbereitschaft für diese Technologie bzw. die Leistung oder Qualität, die aus Sicht des Kunden dahinter steht, existiert.

Im Folgenden wird dargestellt, welche Qualitätsmerkmale verschiedene Technologien ermöglichen und welche technischen Kernkomponenten sie benötigen.

Tabelle 5: Übersicht zu Breitbandanschlussnetztechnologien

Übertragungstechnik	FTT...	Netzabschluss im/ am Gebäude	Bandbreite down	Bandbreite up	Längenbeschränkung	individuell/ shared	Symmetrie möglich?	Ultrafast BB
Kupfer-DA			[Gbit/s]	[Gbit/s]	[m]			1 Gbit/s min.
ADSL2+	FTTC	Splitter/ Router	0,01	0,004	2.600	i	n	n
VDSL2	FTTC	Splitter/ Router	0,05	0,015	400	i	n	n
VDSL2 Vectoring	FTTC	Router	0,09	0,04	400	i	n	n
VDSL2 Supervect.	FTTC	Router	0,25	0,1	300	i	n	n
G.fast	FTTS/dp	ONU	2 x 0,5	0,5	250	i	n	n
XG.fast	FTTB	ONU	2 x 5	5	50	i	n	y
Koaxialkabel								
Docsis 3.0	fibre node	Kabelmodem/ Router	1,2	0,12	160.000	s	n	? ⁶⁴
Docsis 3.1	fibre node	Kabelmodem/ Router	10	1	160.000	s	n	y
Docsis 3.1 FD/XG-Cable	deep fibre	Kabelmodem/ Router	10	10	160.000	s	j	y
Glasfaser								
GPON (PtMP)	FTTB/H	GPON ONT/ONU, Router	2,5	1,25	20.000	s	n	? ⁶⁵
XG.PON (PtMP)	FTTB/H	XG.PON ONU, Router	10	2,5	40.000	s	j	y
XGS.PON (PtMP)	FTTB/H	XGS.PON ONU, Router	10	10	40.000	s	j	y
TWDM GPON (PtMP)	FTTB/H	TWDM GPON ONU, Router	4 - 8 x 10	4 - 8 x 10	40.000	s	j	y
Ethernet PtP	FTTH	Router	n x 100	n x 10,000	150.000	i	j	y

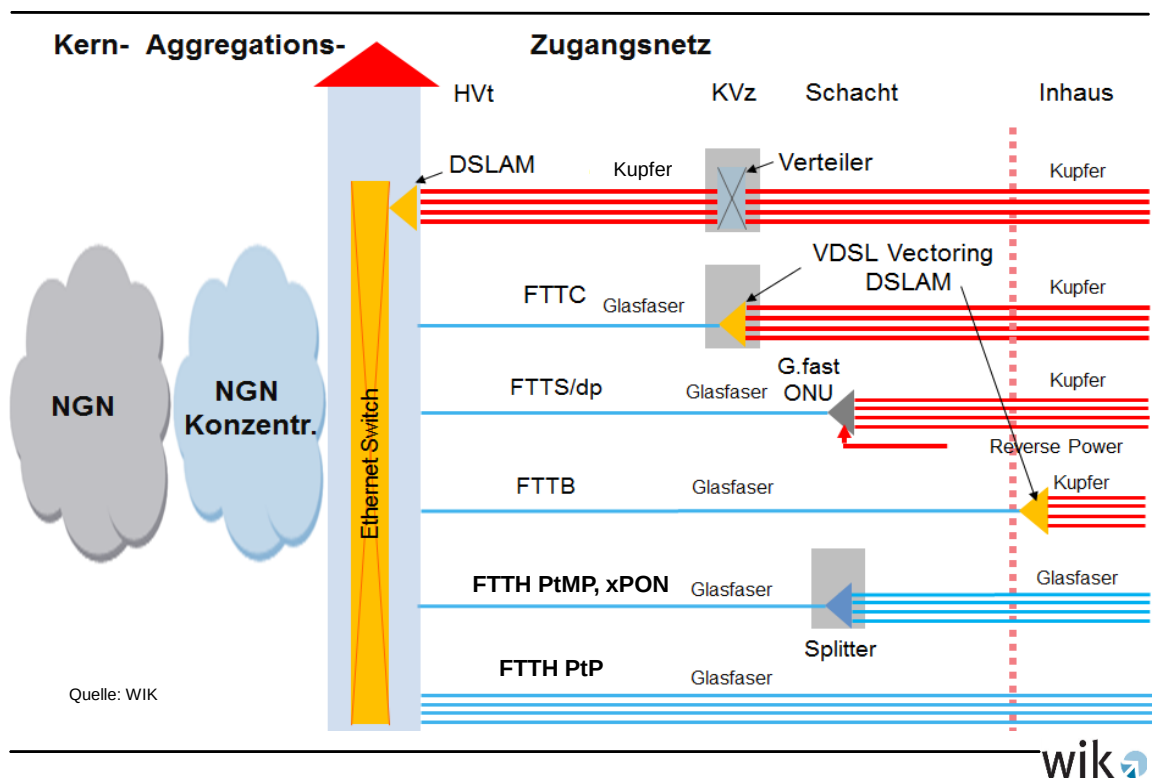
Quelle: (Godlovitch et al., 2018, S. 47)

⁶⁴ Im Shared Medium nicht anwendbar.⁶⁵ Im Shared Medium nicht anwendbar.

Die Lage des ersten Aggregationspunktes von Kundenseite variiert je nach Anschluss-technologien. Tendenziell wandert dieser weiter zum Endkunden, je näher die Glasfaser an diesen heranreicht (siehe Abbildung 2). Bei FTTH PtP (siehe Zeile Ethernet PtP) ist schließlich kein Multiplexer mehr notwendig, da für jeden Endkunden eine eigene Faser direkt zum Hvt führt.

Wie aus der Tabelle zu erkennen ist, reduziert eine auf Kupfer basierende Anschlussleitung die Leistungsmerkmale für den Endkunden beträchtlich. Es ist über dieses Medium keine symmetrische Übertragung möglich. Die möglichen Bandbreiten (sowohl Up- als auch Downstream) sind im Vergleich zu Kabel und Glasfaser weniger performant. Auch im Kabelbereich bietet nur der Übertragungsstandard Docsis 3.1 FD/XG-Cable die Möglichkeit zur Symmetrie. Allerdings wird erwartet, dass der Trend zur symmetrischen Bandbreite geht,⁶⁶ da neue Dienste dies zunehmend erforderlich machen. Glasfaser (Ende-zu-Ende) ermöglicht bei entsprechender Beschaltung sowohl Symmetrie also auch hohe Bandbreiten und ist nicht störungsanfällig im Zusammenspiel mit anderen Übertragungsmedien (vgl. 4.4 und 4.6).

Abbildung 2: NGA Migration von FTTN über FTTC, FTTdp und FTTB zu FTTH



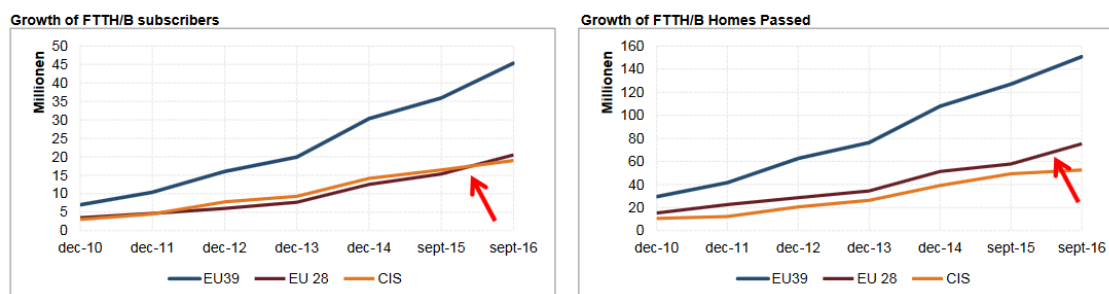
Quelle: (Plückebaum, 2015)

⁶⁶ Siehe zum Beispiel (Strube Martins et al., 2017, S. 25), (Strube Martin et al., 2018, S. 40) oder (Kroon et al., 2017, S. 41).

4.2 Marktliche Gegebenheiten: Angebot und Nachfrage von FTTH/B

Im Bereich hochbitratiger Breitbandanschlüsse scheint die Nachfrage hinter dem Angebot zurückzubleiben, wenn man die aktuellen Zahlen betrachtet. In der europäischen Gesamtbetrachtung (EU 28) waren im September 2016 knapp 80 Millionen Haushalte über FTTH/B anschließbar. Von diesen haben nur etwas mehr als 20 Millionen Haushalte diesen Anschluss auch bezogen.⁶⁷ Das bedeutet: Nur etwa ein Viertel der Haushalte, die die Möglichkeit hatten, haben sich auch tatsächlich für den Anschluss mit der höchsten Leistungsfähigkeit entschieden.

Abbildung 3: Wachstum von FTTH/B nach anschließbaren und angeschlossenen Haushalten



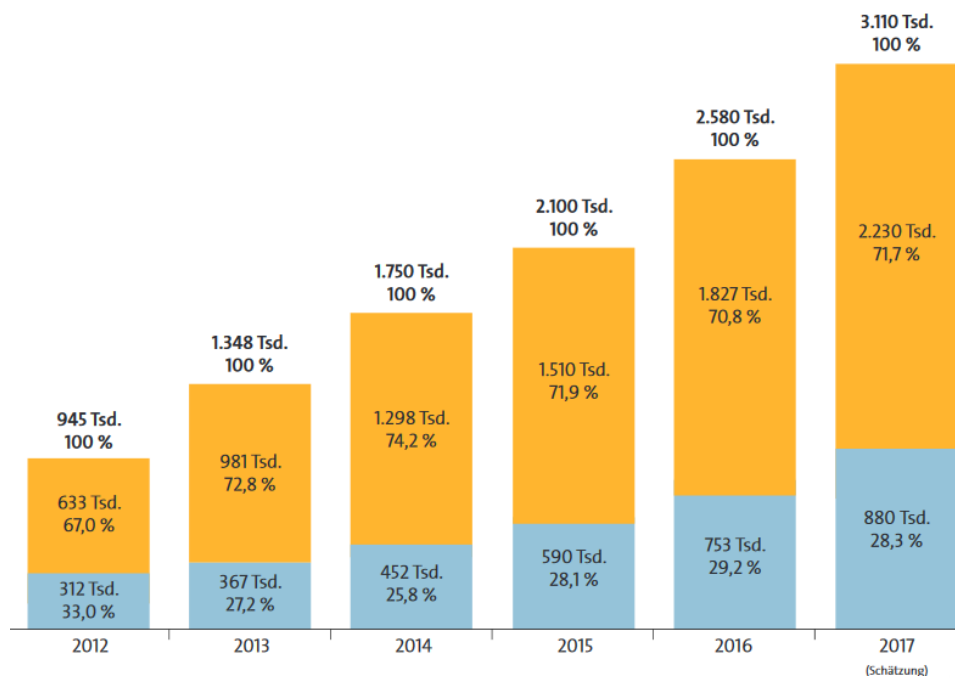
Quelle: (IDATE Consulting, 2016)

Der VATM gibt in der 19. TK-Marktstudie an, dass zum Ende des Jahres 2017 geschätzte 3,1 Mio. Kunden über Glasfaseranschlüsse erreichbar wären, also FTTH/B nutzen könnten. Laut Schätzungen des VATM sind davon allerdings nur knapp 30 Prozent, nämlich etwa 880.000 Haushalte, angeschlossen.⁶⁸

⁶⁷ (IDATE Consulting, 2016)

⁶⁸ (DIALOG CONSULT, VATM, 2017)

Abbildung 4: Entwicklung Glasfaseranschlüsse (FFTH/B) in Deutschland 2012 -2017



Quelle: (DIALOG CONSULT, VATM, 2017)

FTTH/B Rollout findet bisher fragmentiert durch verschiedenste Anbieter in Deutschland statt

Der Markt ist stark fragmentiert und zeichnet sich zurzeit vor allem durch regional begrenzte Einzelprojekte aus. Eine Auswahl der größten, gemessen an der Anzahl der bereits anschließbaren Haushalte, Anbieter sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Darüber hinaus gibt es auch weniger bekannte, regionale Versorger, die Glasfaser verlegen. Zum Beispiel der Stadtnetzbetreiber Gelsen-net oder das kommunale Unternehmen der Stadt Regensburg „R-Kom“. ⁶⁹

⁶⁹ (Sawall, 2016)

Tabelle 6: FTTH/B anschließbare Haushalte und angeschlossene Haushalte nach Anbietern

Anbieter	Anschließbare Haushalte	Angeschlossene Haushalte	Take-up Rate (in Prozent)
NetCologne (Feb u. Okt 2017) ⁷⁰	450.000	230.000	51,1
Deutsche Glasfaser (Dez 2017) ⁷¹	?	180.000	-
DTAG (Nov 2017) ⁷²	600.000	100.000	16,6
M-net (Feb 2017) ⁷³	360.000	110.000	30,6
WilhelmTel (Feb 2017) ⁷⁴	336.400	58.000	17,24

Diese Zahlen lassen die Vermutung zu, dass die Nachfrage in Deutschland nach hochbitratigen Breitbandverbindungen dem Angebot eher hinterher hängt. Ein von der Nachfrageseite aus getriebener Netzausbau scheint daher für die kurzfristige Perspektive eher weniger realistisch. Dennoch sollten die Zahlen nicht einseitig interpretiert werden. Offensichtlich ist auch, dass dort, wo die Glasfaser verfügbar ist, diese Anschlüsse auch nachgefragt werden. Dass nicht alle Haushalte sofort einen Glasfaseranschluss nachfragen, sobald er verfügbar ist, entspricht auch dem differenzierten Verhalten, die die WIK Breitbandstudie 2017 festgestellt und für das Jahr 2025 prognostiziert hat.⁷⁵

Ende Juni 2016 gab es in Deutschland 32,5 Mio. Breitbandanschlüsse.⁷⁶ 0,7 Mio. davon über FTTB/H. Im Gegensatz zu Bandbreiten von weniger als 10 Mbit/s und im Bereich von 10 Mbit/s bis 30 Mbit/s verzeichnen Anschlüsse mit Übertragungsraten von mindestens 30 Mbit/s bzw. mindestens 100 Mbit/s steigende Wachstumsraten im zweistelligen Bereich. Von 2016 im Vergleich zum zweiten Quartal 2017 gab es hier ein Wachstum von 13 bzw. 14 Prozent. Anschlusszahlen geringerer Bandbreiten nahmen im selben Betrachtungszeitraum ab.

⁷⁰ (Sawall, 2017)

⁷¹ (Deutsche Glasfaser, 2018) <http://presse.deutsche-glasfaser.de/pressreleases/deutsche-glasfaser-setzt-sich-an-die-spitze-mit-ftth-2394476>

⁷² (Sawall, Achim, 2017a)

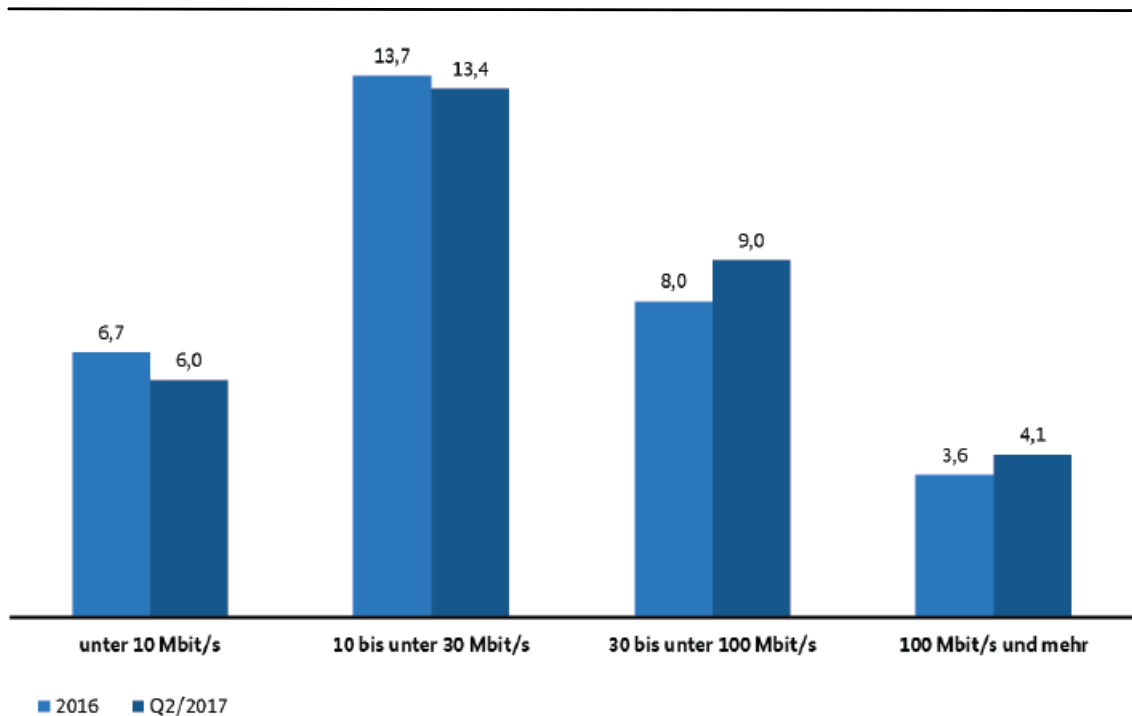
⁷³ (Sawall, Achim, 2017b)

⁷⁴ (Sawall, Achim, 2017)

⁷⁵ (Strube Martin, 2017)

⁷⁶ (BNetzA, 2017, S. 17)

Abbildung 5: Verteilung der vermarkteten Bandbreiten bei vertraglich gebuchten Festnetzbreitbandanschlüssen



Quelle: (BNetzA, 2017)

Ende 2017 hätten circa 2,7 Mio. Haushalte in Deutschland die Möglichkeit gehabt, einen Anschluss über FTTB/H zu beziehen. Das entspricht gemessen an der Anzahl der Haushalte mit Breitbandanschluss einer maximalen FTTB/H Penetrationsrate von etwa 8 Prozent, wenn alle diese Option nutzen würden. Umgekehrt bedeutet das, mehr als 90 Prozent der Haushalte in Deutschland haben nicht die Möglichkeit, einen solchen Anschluss zu beziehen. Nicht untersucht ist hierbei, zu welchem Prozentsatz denn die mit FTTB/H erschlossenen Gebäude eine Glasfaser-Inhouse Verkabelung besitzen, die es erst erlauben würde, FTTH bis in die Wohneinheiten zu verkaufen.

Wie sich die Marktverhältnisse entwickeln, ist aktuell noch nicht absehbar.⁷⁷

4.3 Umfang der Inhouse Verkabelung

Es ist zu klären, welche Bestandteile zur gebäudeinternen Infrastruktur bzw. zur Endleitung (EL) gehören. Insbesondere ist die Abgrenzung gegenüber der netzseitigen Infrastruktur von Interesse. In den geführten Expertengespräche wurde u.a. diskutiert, inwiefern der Abschlusspunkt Linientechnik (APL) zur EL gehört und von der DTAG im Rahmen der Zugangsgewährung über die TAL anderen Unternehmen entbündelt zur Verfügung gestellt werden muss.

⁷⁷ (Heuzeroth, 2018)

Die EL⁷⁸ ist ein Teil der TAL (siehe Abbildung 6). Der Zugriff auf die EL erfolgt am APL. Aus ökonomischen Gründen definieren wir die Inhouse Verkabelung als die Verkabelung zwischen den TAE-Dosen⁷⁹ in den Wohneinheiten und der ankommenden Linientechnik Netzbetreibers. Die gebäudeinterne Infrastruktur führt meist vom Keller hoch in die jeweiligen Wohn- oder Büroräume. Im APL⁸⁰ treffen sich die endkundenseitige EL und der von außerhalb des Gebäudes kommende Teil der TAL, die aus dem Teilnehmeranschlussnetz des Netzbetreibers kommt. Da eine Duplikation des APL ineffizient und technisch nicht notwendig ist, sollte der Teil des APL, der die Terminierung der Inhouse Verkabelung beinhaltet, aus ökonomischen Gründen zur gebäudeinternen Infrastruktur dazu gezählt werden. **Ein Zugang zur gebäudeinternen Infrastruktur am APL ist letztlich sinnvoll und möglich.**

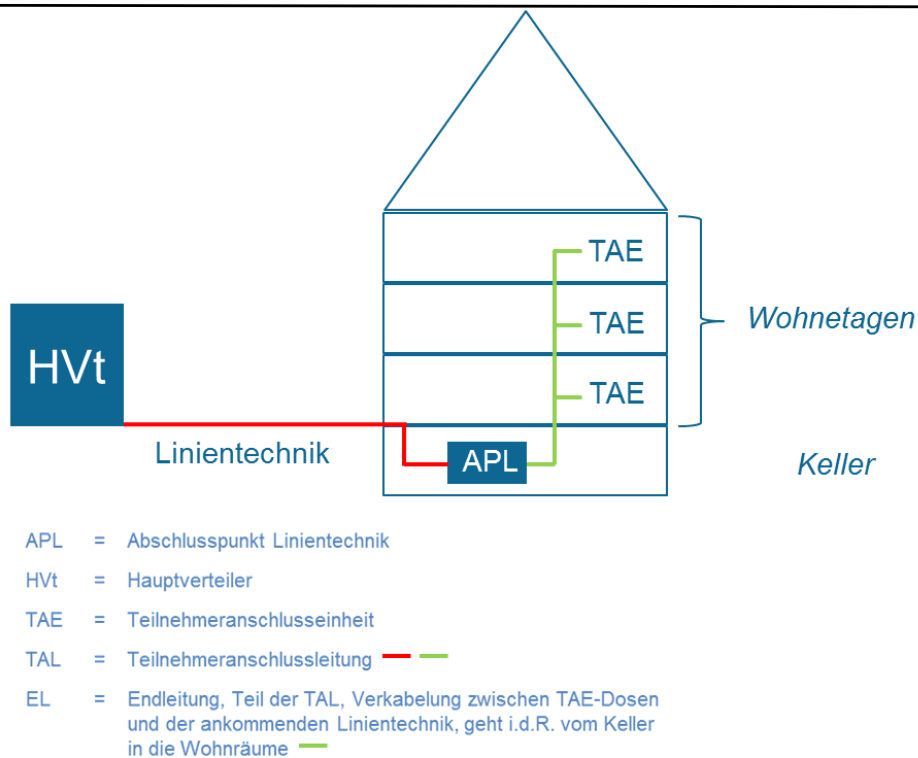
Diese Zusammenhänge gehen nicht so eindeutig aus den entsprechenden Gesetzespassagen zur Mitnutzung hervor. Laut § 77k Abs. 2 TKG können Eigentümer oder Betreiber von öffentlichen TK-Netzen bei den Eigentümern oder Betreibern der internen Komponenten öffentlicher TK-Netze Mitnutzung dieser Komponenten verlangen, um ihr Netz beim Teilnehmer abzuschließen. In § 77k Abs. 2 (Mitnutzung von Bestandsbauten) wird dabei nicht das Wort „Netzabschlusspunkt“ verwendet, welches in § 77k Abs. 4 (Ausstattungsspflicht von Neubauten) im Zusammenhang den Ausstattungsverpflichtungen bei Neubauten genannt wird.

⁷⁸ Analog zur Abbildung 6 ist diese ein Teil der TAL, der die Verkabelung zwischen der TAE-Dose des Teilnehmers und der ankommenden Linientechnik umfasst.

⁷⁹ Die Teilnehmeranschlusseinheit (TAE) wird bei FTTH als GF-TA, was für Glasfaser-Teilnehmerabschluss steht, bezeichnet.

⁸⁰ Zumindest die wohnungsseitigen Steckplätze (Ports) im APL gehören zur gebäudeinternen Infrastruktur, über das Gehäuse und ggf. verwendete Patch-Kabel kann man diskutieren. Der netzseitige Port gehört sicher zur Teilnehmeranschlussleitung. Im Prinzip könnte man den APL in der Mitte durchschneiden, um eine Trennung in Teilnehmeranschlussleitung und Endleitung zu definieren.

Abbildung 6: Bestandteile der Teilnehmeranschluss- bzw. der Endleitung

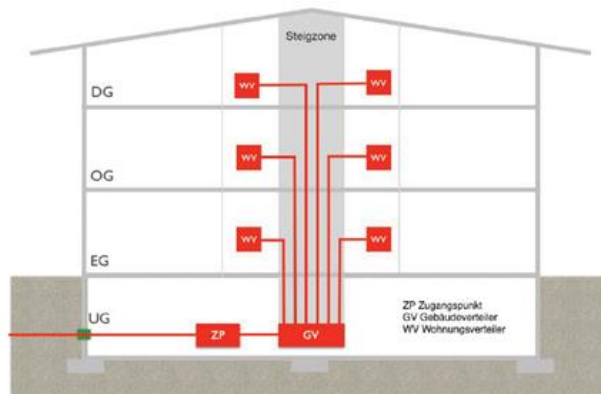


wik

Quelle: Eigene Darstellung.

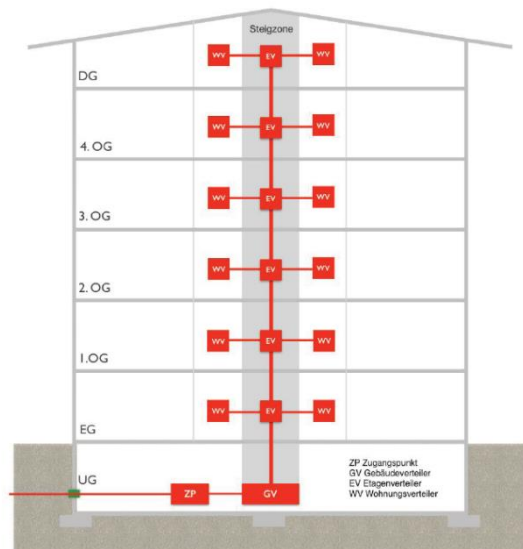
Die Zusammenhänge sollen an einigen Beispielen weiter konkretisiert werden. Die Verteilung in einem Mehrfamilienhaus in die einzelnen Etagen und Wohnungen kann entweder über eine sternförmige Versorgung (siehe Abbildung 7), bei der jede Wohnung ihr eigenes Kabel ab dem Gebäudeverteiler hat, oder mittels Etagenverteilern erfolgen (siehe Abbildung 8). Hier gibt es nur eine Steigleitung vom Gebäudeverteiler in die Etagen.

Abbildung 7: Sternförmige Versorgung im Mehrfamilienhaus



wik

Quelle: (BMVIT, 2017, S. 17)

Abbildung 8: Verteilung über Etagenverteiler im Mehrfamilienhaus (baumförmig)⁸¹

Quelle: (BMVIT, 2017, S. 17)

wik

In der Praxis gibt es zwei Varianten, um Zugang zur gebäudeinternen Infrastruktur zu bekommen: Zum einen kann die vorhandene APL-Dose geöffnet werden und eine Verbindung der EL des Endkunden mit dem Glasfasernetz des neuen/ zusätzlichen Betreibers hergestellt werden. Dies erfordert Zugang zum APL. Zum anderen scheint es gängige Praxis, die EL auf Kundenseite vor dem APL abzuklemmen, um sie an einen daneben angebrachten APL oder Zwischenverteiler des neuen Unternehmens anzuschließen. Dies ist immer dann der Fall, wenn der Zugang vom bereits vor Ort angesiedelten Unternehmen nicht oder nicht zu aus Sicht der Nachfrager angemessenen Bedingungen gewährt wird.

4.4 Technische Grenzen einer Mitnutzung

Um die Frage zu beantworten, ob und wenn ja, zu welchen Bedingungen die Mitnutzung der gebäudeinternen Infrastruktur zu gewähren ist, sollte die praktische Realisierbarkeit der Versorgung durch mehr als einen Anbieter im Gebäude geprüft werden. Diese hängt zum einen ab von der Art Verkabelung, und zum anderen vom Aufbau/ der Anordnung der Infrastruktur (sternförmig oder baumförmig). Je nach Kombination aus Übertragungsmedium und Aufbau ist die gebäudeinterne Infrastruktur dann mehr oder weniger störungsempfindlich, wenn (verschiedene) Netzbetreiber Endkunden über Kupfertechnologien versorgen (siehe Abbildung 10).

Bei den Arten von Verkabelung ist in drei Fälle zu unterscheiden: Kupferdoppeladern, Glasfaser oder Koaxial- bzw. Breitbandkabel.

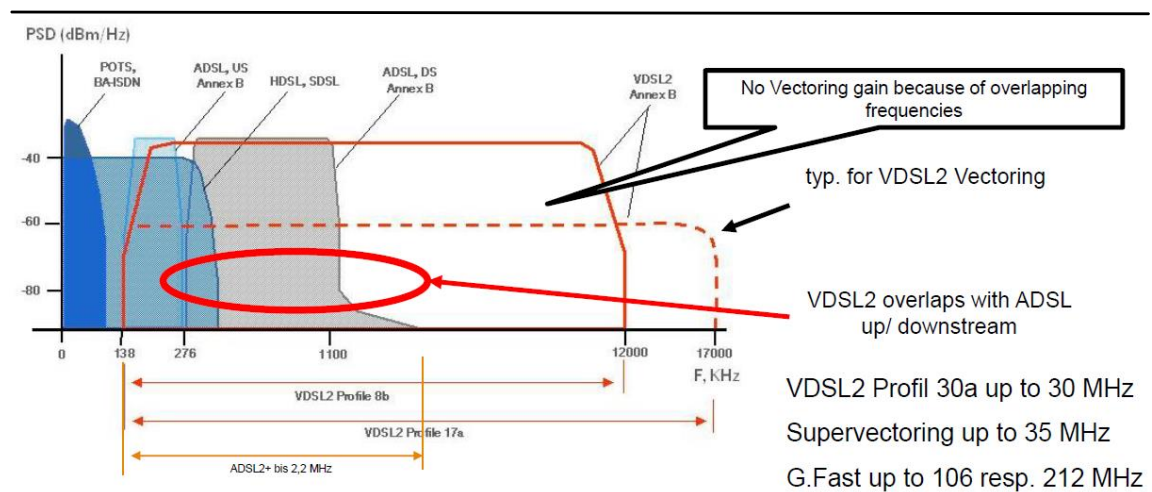
⁸¹ (BMVIT, 2017)

- **Kupferdoppelader**

Immer noch vorherrschend, insbesondere in Wohngebäuden, ist eine ungeschirmte Verkabelung durch Kupferdoppeladern, die entweder sternförmig (modernere Bauform, siehe Abbildung 7) oder baumförmig über Etagenverteiler aufgebaut ist (siehe Abbildung 8). Dort, wo Kabel, insbesondere aber Kupferdoppeladern in einem Kabel parallel geführt werden, stören sich diese gegenseitig durch das sogenannte Nebensprechen. Dessen Auswirkung ist vom verwendeten Übertragungsverfahren abhängig. Bei ISDN-oder analoger Telefonie ist es so gut wie nicht spürbar, bei VDSL2 Profil 17a oder höher ist es durch Vectoring kompensierbar, wenn alle Doppeladern vom selben Betreiber betrieben werden. Bei einer sternförmigen Verkabelung weniger, aber bei einer Baumverkabelung häufiger, können sich unterschiedliche Wettbewerber mit ihren Übertragungsverfahren auf den Doppeladern eines Kabels stören, Vectoring wird dabei unmöglich gemacht.

Je höher die Frequenz, desto höher ist das Nebensprechen und desto kürzer die Linienlänge (siehe Abbildung 9).

Abbildung 9: Nebensprechen in überlappenden Frequenzbändern



Quelle: (Wulf, 2007)

Sofern geschirmte Kupferdoppeladern zu jedem Endkunden führen, wie dies insbesondere in Bürogebäuden seit vielen Jahren (1980 er Jahre) dem Stand der Technik entspricht (Kategorie 4 – 8 Verkabelung), können Endkunden separat und ungestört voneinander durch verschiedenen Netzbetreibern bedient werden. Hierbei spielt die Verkabelungsstruktur (stern- oder baumförmig) nur noch eine untergeordnete Rolle. Die Verkabelung mit jeweils geschirmten Kupferdoppeladern ist in den Wohngebäuden in Deutschland bisher weitgehend unüblich. Das Nebensprechen wird damit zunehmend zum Problem.

- **Glasfaser**

Glasfasern sind gegenüber elektromagnetischen Interferenzen zu anderen Übertragungsmedien unempfindlich und stören sich gegenseitig nicht. Daher spielt es keine Rolle, in welcher Struktur sie im Gebäude verlegt werden (siehe Abbildung 10). Üblich sind jedoch separate (sternförmige) Kabel je Wohneinheit, um ergänzende Spleißungen/ Steckerstellen und die damit verbundenen Dämpfungen und Qualitätsverschlechterungen zu vermeiden. In neuen Gebäuden werden zumeist mehrere Fasern pro Endkunde gezogen (normalerweise vier, kleinste Standardgröße für Glasfaserkabel⁸²). So lange nicht alle Fasern belegt sind, können sie unabhängig voneinander störungsfrei durch verschiedene Betreiber genutzt werden.

- **Koaxial- oder Breitbandkabel**

Auch Koaxialkabel können eine stern- oder baumförmige Struktur aufweisen. Typischerweise handelt sich um ein gemeinsam genutztes Übertragungsmedium, an das alle Endkunden und entsprechenden Endgeräte angeschlossen sind. Aufgrund der Charakteristik als geteiltes Medium ist eine getrennte Nutzung durch verschiedene Netzbetreiber auf physikalisch getrennter Ebene nicht möglich. Allenfalls wäre bei einer rein sternförmigen Verkabelung die exklusive Nutzung jedes sternförmigen Koaxialkabels durch einen anderen Netzbetreiber möglich.

Es bleibt festzuhalten, dass sowohl das Übertragungsmedium, die Schirmung und die Art der Verlegung einen Einfluss darauf haben, ob und wie gut mehrere Netzbetreiber Endkunden innerhalb eines Gebäudes versorgen können. In Abbildung 10 ist der optimale Fall grün gestrichelt umrandet. Sternförmig verlegte Glasfaser ist nicht störempfindlich und ermöglicht mehrere Betreiber innerhalb eines Gebäudes. Der rot gestrichelte Kasten zeigt den ungünstigsten Fall für mehrere Betreiber innerhalb eines Gebäudes. Baumförmig verlegte ungeschirmte Kupferkabel sind stark störungsempfindlich und erlauben nur einen Betreiber innerhalb des Gebäudes.

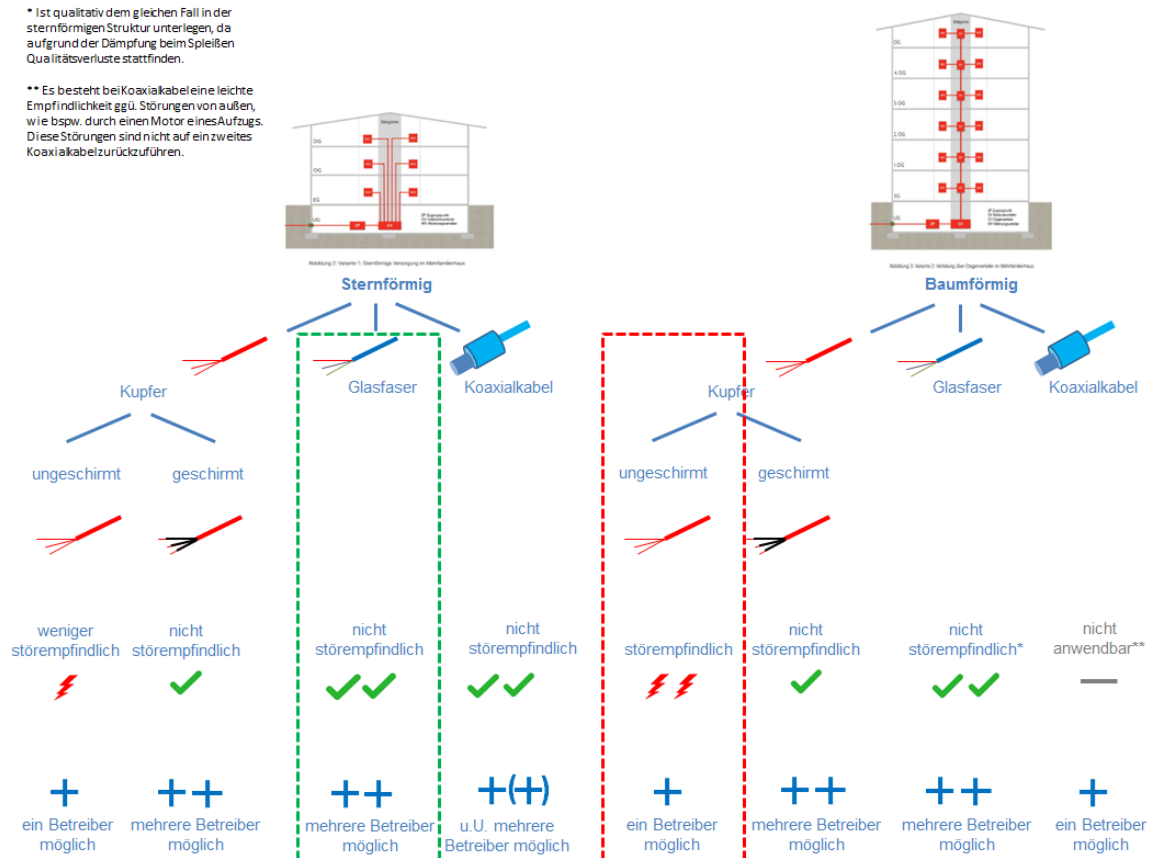
Wie die Abbildung 10 verdeutlicht, gibt viele Fälle, die mehrere TK-Netzbetreiber in einem Gebäude zulassen.

⁸² (Sonepar Deutschland GmbH, 2016)

Abbildung 10: Aufbau und Übertragungsmedien gebäudeinterner Infrastruktur und ihre Störungsempfindlichkeit

* Ist qualitativ dem gleichen Fall in der sternförmigen Struktur unterlegen, da aufgrund der Dämpfung beim Spleißen Qualitätsverluste stattfinden.

** Es besteht bei Koaxialkabel eine leichte Empfindlichkeit ggü. Störungen von außen, wie bspw. durch einen Motor eines Aufzugs. Diese Störungen sind nicht auf ein zweites Koaxialkabel zurückzuführen.

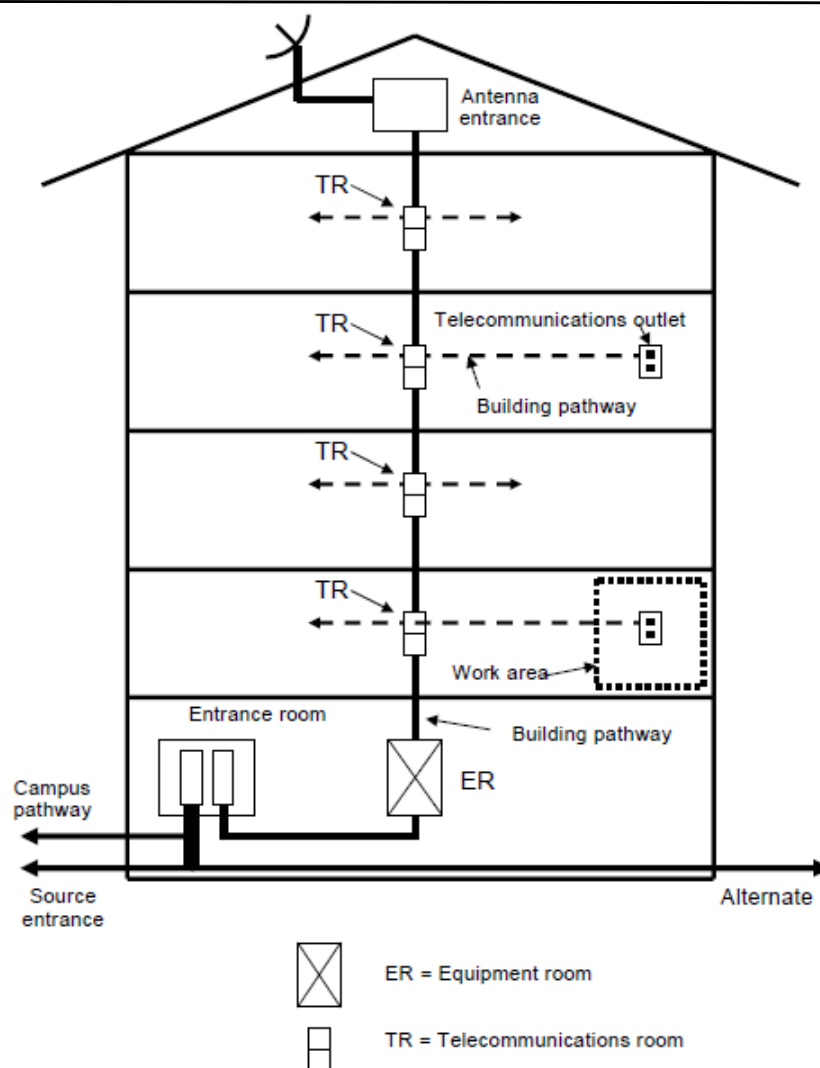


Quelle: Eigene Darstellung.

4.5 Kabelführungssysteme

Zur gebäudeinternen Infrastruktur gehören auch die Kabelführungssysteme, z.B. Leerrohre, Doppelböden, Kabelbühnen oder –kanäle bzw. –tröge, in denen die Kabel innerhalb des Gebäudes verlegt werden, oder die Verteiler und die Technikräume, in denen die Kabel auf die einzelnen Wohneinheiten verteilt werden. Diese ermöglichen bei entsprechender Dimensionierung die Mitnutzung durch Kabel verschiedener Netzbetreiber.

Abbildung 11: Illustration der Leitungsbahnen im Gebäude



Campus pathway = Kabelzuführung im Hausstich

Source entrance = Hauseinführung

Entrance room = Gebäudezuführungspunkt

Equipment room = Technikraum

Telecommunications room = TK-Raum

Work area = Arbeitsbereich

Building pathway = Kabelführungssystem im Gebäude

Alternate = Redundante Hauseinführung

Telecommunications outlet = TK-Dose

Antenna entrance = Antennenzuführung

4.6 Störungen durch den parallelen Einsatz von Super Vectoring und G.fast

Aus technischer Sicht ist neben dem Umfang der gebäudeinternen Infrastruktur, der Art der Verkabelung und dem Aufbau der Infrastruktur die Priorisierung verschiedener Technologien entscheidend bei der Mitnutzung in der Praxis.

Priorisierung meint in diesem Fall eine Klarstellung, welche Technologie⁸³ unter welchen Bedingungen Vorrang hat. Das ist dann relevant, wenn der parallele Einsatz verschiedener Technologien zu Qualitätseinbußen führt.⁸⁴ Für 2018 werden laut Expertengesprächen vermehrt Probleme aufgrund der parallelen Nutzung von (Super) Vectoring⁸⁵ und G.fast durch verschiedene Anbieter auf ungeschirmten Kupferkabeln (alte „Telefondrähte“) in Baumstruktur aufkommen.

Technische Probleme bei der parallelen Verwendung von G.fast und Super Vectoring: Stimmen aus der Praxis

Interview Partner berichten von Problemen bei der parallelen Nutzung von Super Vectoring durch die DTAG und G.fast durch alternative Anbieter auf ungeschirmten Kupferkabeln. Am KVz eingespeiste VDSL2 Vectoring Signale werden durch den Einsatz von FTTB G.fast ab dem APL auf der Endleitung gestört. Die meisten Akteure erwarten, dass die höherwertige Technologie Vorrang hat. Durch den vermehrten Einsatz von Super Vectoring und G.fast in 2018 wird für dieses Jahr zunehmend mit Problemen in diesem Bereich gerechnet. (siehe auch <https://www.golem.de/news/m-net-und-netcologne-g-fast-soll-vorrang-vor-vectoring-bekommen-1706-128353.html> und <https://www.teltarif.de/gfast-supervectoring-paralleleinsatz-netz-frequenzen-vertraeglichkeit/news/68715.html>)

Die zunehmende Relevanz zeigt sich auch darin, dass die Telekom Deutschland GmbH in ihrer vorgeschlagenen „Zusatzvereinbarung zum TAL-Vertrag über den Zugang zum Abschlusspunkt der Linientechnik bzw. Zwischenverteiler („APL/EL-Vertrag“)" im aktuell laufenden Standardangebot-Verfahren⁸⁶ explizit folgende Passage aufgenommen hat: „KUNDE ist verpflichtet, seine Systeme bei der Nutzung von APL und Endleitung so einzustellen, dass bestehende Produkte der Telekom nicht erheblich gestört werden. Setzt die Telekom vom KVz VDSL, Vectoring oder Supervectoring ein, gilt diese Verpflichtung als erfüllt, wenn **KUNDE seine Nutzung auf Frequenzen größer oder gleich 40 MHz beschränkt**. Wird durch die Umschaltung und/oder durch das über diese umgeschaltete Endleitung geführte Produkt der Frequenzbereich kleiner 40 MHz genutzt und ein bestehendes Produkt der Telekom erheblich gestört, muss KUNDE den

⁸³ Und damit einhergehend der dahinterstehende Netzbetreiber.

⁸⁴ Wenn also beim parallelen Einsatz zweier unterschiedlicher Technologien nicht bei beiden das Maximum an Leistung, was beim alleinigen Betrieb möglich wäre, erreicht werden kann.

⁸⁵ VDSL2 Profil 35b, Übertragung auf einem Frequenzband von 0 – 35 MHz, der untere Frequenzbereich kann nach oben verschoben werden, um darunter noch andere Dienste störungsfrei übertragen zu können. In Deutschland setzt der regulierte Bereich für VDSL Vectoring daher erst ab 2,2 MHz an, darunter liegen die Frequenzen für die alten Anwendungen POTS/ ISDN und ASDL2+.

⁸⁶ Der aktuell gültige Vertrag aus 2010 kann hier abgerufen werden: <https://wholesale.telekom.de/access/teilnehmeranschlussleitung>. Der Entwurf des neuen Vertrags ist hier abrufbar: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1BK-Geschaeftszeichen-Datenbank/BK3-GZ/2015/2015_0001bis0999/BK3-15-0011/Vorlage_aktualisierte_Vertraege_Stand%2019.05.17/BK3-15-0011_Ue_ZV_EL_APL_HV_03_bf.pdf;jsessionid=36CDCFD408562057520224A93EDD80BB?__blob=publicationFile&v=3.

ursprünglichen Zustand dadurch wieder herstellen, dass er die **Frequenznutzung einschränkt oder die Schaltung rückgängig macht.**“ (vgl. DTAG, 2017, S. 6).

Zu finden ist dieses laufende Verfahren unter der Kennziffer [BK3e-15/011](#). Da es sich um ein laufendes Verfahren handelt, ist die Form der Vertragsgestaltung zum jetzigen Zeitpunkt offen und somit ist die zitierte Passage **nicht** als **final** zu betrachten. Es handelt sich um einen Vorschlag der Telekom Deutschland GmbH.

Die Telefonverkabelung auf ungeschirmten Drähten (Doppeladern) in Baumstruktur ist die mit Abstand am weitesten verbreiteten Inhouse Verkabelungsstruktur in bestehenden Gebäuden in Deutschland. Am KVz eingespeiste VDSL2 Vectoring Signale werden in diesen Strukturen durch Einsatz von FTTB G.fast⁸⁷ ab dem APL auf der Endleitung gestört. Dies ist aufgrund einer Frequenzüberschneidung der Fall, wenn die Kupferkabel nicht geschirmt sind und der Frequenzbereich von VDSL bei der Übertragung von G.fast nicht ausgespart wird. Hier ist unklar, wie die Faktoren „Versorgung bereits bestehender Endkunden mit Vectoring/ Super Vectoring“ bzw. „Glasfaser näher am Endkunden und damit höhere Bandbreiten“ durch alternative Betreiber abzuwägen sind.

Es besteht Klärungsbedarf, inwieweit der Schutz bereits bestehender Endkundenversorgungsverträge, z.B. auf Basis von Vectoring, auch dann Vorrang hat, wenn andere Betreiber durch FTTB höhere Bandbreiten zur Verfügung stellen könnten. Hierzu ist eine Abwägung zwischen Interessen bzw. Zielsetzungen vorzunehmen. Gegen den Schutz bestehender Versorgungsverträge spricht, dass die Störungsproblematik zwischen VDSL2 Vectoring und FTTB G.fast bereits seit einigen Jahren bekannt ist.⁸⁸ Netzbetreiber, die diese Technologie einsetzen, konnte diese Problematik also im Rahmen ihrer Technologieentscheidung als Risiko mit einbeziehen. Zum anderen würde eine Priorisierung von FTTC VDSL Vectoring das Geschäftsmodell schützen, **nicht entbundelte Vorleistungsprodukte (VULA)** für alternative Betreiber anzubieten. Bei Vectoring ist genau dies der Fall. Gleichzeitig würden **Investitionsanreize alternativer Betreiber** in Glasfaser, die näher zum Endkunden geht (FTTB G.fast), geschwächt. Sie könnten sich nicht darauf verlassen, das maximale Potential der höherwertigen Technologie zu nutzen, wenn bestimmte Frequenzbereiche nicht genutzt werden dürfen.

In manchen Regionen (z.B. in Köln (NetCologne) oder München (M-Net)) war der FTTB-Ausbau der Wettbewerber zeitlich vor dem FTTC-Ausbau des marktbeherrschenden Anbieters vorhanden. Eine Verdrängung der höherwertigen durch eine minderwertige Technologie und Netzstruktur aus Gründen einer Frequenzregulierung im Inhouse Bereich wäre hier in keinem Fall nachvollziehbar.

⁸⁷ G.fast überträgt in einem im Prinzip zweigeteilten Frequenzband von 0 – 106 und von 106 bis 212 MHz. Die ersten im Markt verfügbaren Lösungen lassen den zweiten Bereich noch aus. Um im unteren Frequenzbereich benachbarte Doppeladern nicht zu stören, können Frequenzbereiche ausgespart werden (z.B. 0 – 35 MHz für G.fast aussparen (für VDSL 35b), 35 – 106 MHz werden nur für G.fast genutzt). Dies hat zur Folge, dass die Datenübertragungsrate sinkt und sich die Reichweite des Signals deutlich verringert.

⁸⁸ Z.B. (Plückebaum, 2013)

Die gegenseitigen Störungen treten in Gebäuden mit einer sternförmigen Verkabelung der Wohneinheiten bereits in deutlich geringerem Maße auf, weil die Kabel nicht so nahe beieinander liegen und das Nebensprechen deutlich geringer ist. Wenn die Doppeladern individuell geschirmt sind, wie das bei Kabeln für die Inhouse Verkabelung seit den 80er Jahren dem Stand der Technik für die Büroverkabelung entspricht, tritt so gut wie kein Nebensprechen auf. Dies ist aber in Wohngebäuden aufgrund fehlender Vorgaben nur selten der Fall.

Aktuell sind keine Lösungen zum Umgang mit der Stör-Thematik aus der Praxis bekannt. Grundsätzlich gibt es verschiedene Optionen, mit Störungen durch den parallelen Einsatz von VDSL2 Vectoring und FTTB G.fast umzugehen, darunter:

- Es darf in dem Gebäude nur ein Netzbetreiber aktiv sein.
- Der G.fast anbietende Netzbetreiber spart die Frequenzen, die für Vectoring gebraucht werden, auf Kosten seiner Qualität aus.
- Es wird eine zweite Infrastruktur zum Endkunden verlegt. Dies dürfte in den allermeisten Fällen unwirtschaftlich sein und ist nur möglich, wenn die Voraussetzungen für den Wohnungsstich (vgl. § 77k Abs. 1 TKG) erfüllt sind, also u.a. wenn die bestehenden Netzinfrastrukturen nicht ausreichen, um den Dienst ohne Qualitätsbußen durch Mitnutzung dieser anzubieten. Wenn eine zweite Infrastruktur verlegt wird, macht es vor dem Hintergrund der Überlegenheit von FTTH P2P (vgl. Kapitel 5.3.3) mehr Sinn, direkt Glasfaser anstelle von neuen Kupferadern zu verlegen.

4.7 Standardisierung und Hinweise für Bauherren und Eigentümer

Ziel der KSRL bzw. des DigiNetz-Gesetzes ist es, den Ausbau von hochgeschwindigkeitsfähigen elektronischen Kommunikationsnetzwerken zu vereinfachen. Zu diesen Kommunikationsnetzwerken gehört auch das Netzabschlußsegment, das die Endkunden anschließt, die sogenannte Inhouse Infrastruktur. Das Netzwerksegment der gebäudeinternen Infrastruktur macht etwa 6-7 Prozent⁸⁹ des gesamten Investments in Breitbandinfrastruktur aus. Die Qualität der Inhouse Infrastruktur ist für eine zukunftsfähige Breitbandversorgung entscheidend. Wird eine Region durch einen Netzbetreiber mit FTTB oder FTTH ausgebaut und gibt es innerhalb der Gebäude noch keine geeignete Infrastruktur, so wird der Koordinationsprozess für den erstmaligen Ausbau eines bestehenden Gebäudes erhebliche Zeit in Anspruch nehmen. Dies ist erfahrungsgemäß abhängig von den Eigentümerstrukturen eines Gebäudes.⁹⁰

⁸⁹ (Jay et al., 2011, S. 47)

⁹⁰ Langwierig sind insbesondere Eigentümergemeinschaften und Erbgemeinschaften, aber auch Wohnungsbaugenossenschaften und –gesellschaften haben ihre spezifischen Probleme.

Eine Standardisierung der gebäudeinternen Infrastruktur hat viele Vorteile, darunter:

- Standardisierung begünstigt eine schnellere Marktpenetration mit FTTH und eine zügige Verfügbarkeit der Dienste beim Endkunden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Voraus bereits den Anforderungen entsprechende Infrastruktur bei sich ergebender Gelegenheit im Gebäude kostengünstig ausgelegt wird.
- Standardisierung ermöglicht Wettbewerb auf dem Inhouse-Bereich vorgelagerten Märkten wie zum Beispiel die Märkte für die Komponenten Inhousekabel, -verteiler oder -steckverbindern.⁹¹
- Standardisierung schafft Investitionssicherheit für Gebäudeeigentümer und gibt ihnen Gewissheit, technisch in eine zukunftsfähige Lösung investiert zu haben. Dies hebt auch den Wert eines Gebäudes hinsichtlich Mieterwartungen und Wiederverkauf und vermindert Diskussionen unter Eigentümern.
- Standardisierung ermöglicht Wettbewerb im Telekommunikations- und IT-Lieferantenmarkt. Das geschieht, indem das Angebot durch mehrere Anbieter durch weniger heterogene Voraussetzungen an den Anschluss der Kunden in einem Gebäude begünstigt wird.
- Mithilfe von Standards können Netzbetreiber und Dienstleister schneller und genauer abschätzen, welche Dienste und welche Geschwindigkeiten sie den Endkunden auf der vorhandenen Infrastruktur anbieten können.
- Standardisierung erleichtert eine Harmonisierung von Infrastruktur für verschiedene Anwendungsgruppen, wie z.B. Top Level-, High Medium-, Medium- oder im Bereich der Privatkundennachfrage. Grundsätzlich ist es sinnvoll, ein Gebäude zukunftsorientiert auf die höchste Anwendungsgruppe auszurichten.

Standardisierung spielt auch deshalb eine entscheidende Rolle, da eine Ende-zu-Ende-Verbindung nur das Bandbreitenprofil des schwächsten Elements der Verbindung liefern kann. Daher ist die Rolle der gebäudeinternen Infrastruktur nicht zu unterschätzen. Es scheint sinnvoll, ein Gebäude mit noch unzureichender Infrastruktur zu einem sich günstig ergebenden Zeitpunkt (z.B. im Rahmen aus anderen Gründen anstehender Renovierungsarbeiten) zukunftsorientiert nachzurüsten.

Es zeigt sich ein Zusammenhang zwischen Vorgaben/ Empfehlungen eines Landes zur gebäudeinternen Infrastruktur und der Errichtung zukunftsfähiger Glasfasernetze. In Ländern mit Vorgaben für Breitbandinfrastrukturen im Inhouse Bereich, die seit vielen Jahren bestehen, sind zahlreiche Gebäude bereits vorgerüstet (in Spanien beispielsweise mehrere hunderttausend Gebäude). In Deutschland, wo es bisher keine Empfeh-

⁹¹ Durch Vorgaben zu einer standardisierten gebäudeinterne Verkabelung können die Hersteller und Lieferanten ihre Schnittstellen ebenfalls standardisieren. So kann es auch auf Ebene der Lieferanten solcher Systeme und der Dienstleister zu mehr Wettbewerb kommen. Für die Lieferanten der Systeme wird die Komplexität und Heterogenität im Markt reduziert, was das Erreichen erhöhter Skaleneffekte ermöglicht. Für Nutzer bzw. Nachfrager der gebäudeinternen Infrastruktur hat dies eine größere Auswahl und niedrigere Preise zur Folge (Godlovitch, Ilsa et al. vsl. 2018, Kapitel 4).

lungen zur gebäudeinternen Breitbandinfrastruktur gab, findet man bisher wenig zukunftsfähige gebäudeinterne Infrastruktur vor.

Die KSRL gibt hier nun die Richtung vor, sie verlangt also bei Neubauten und umfangreichen Renovierungen hochgeschwindigkeitsfähige, gebäudeinterne Infrastrukturen bis zu den Netzabschlusspunkten. Allerdings werden keine genauen Vorgaben dazu gemacht, welche Art von Infrastruktur und wie diese einzubringen ist. Hier sind/ wären Standards für die Inhouse Infrastruktur und die Zugangspunkte für Netzbetreiber hilfreich.

Gegenstand der Standardisierung könnte beispielsweise sein, die Art/ Eigenschaften der Kabelführungssysteme, deren Kapazität und die Art und den Umfang der zu verlegenden Kabel vorzugeben. So könnte unter anderem sichergestellt werden, dass genügend Kabel vorhanden sind, um konkurrierenden Netzbetreibern Zugriff auf individuelle Anschlusslinien zu erlauben. Davon erhofft man sich bessere Wettbewerbsmöglichkeiten. Außerdem können Standards sicherstellen, dass die Zugangspunkte so liegen, dass sie für alternative Netzbetreiber gut erreichbar sind.⁹² Eine

Gütesiegel und Standardisierung: Stimmen aus der Praxis

Die Entwicklung eines Gütesiegels, von dem verschiedene Akteure berichten, läuft aktuell schleppend voran. Eine Herausforderung besteht darin, die Technologieentwicklung zu berücksichtigen. Andere erklären, dass sie den Nutzen eines Labels nicht erkennen können und den zusätzlichen Aufwand nicht gerecht fertig sähen. Man sichere sich schließlich im Markt ohnehin ab, dass die Infrastruktur passend ist.

An Know-how, zum Beispiel über Leerrohrsysteme, fehle es vor allem bei den Bauunternehmen. Die Bauämter seien größtenteils noch nicht mit den neuen Verpflichtungen im Rahmen des DigiNetz-Gesetzes vertraut und dementsprechend noch nicht in der Position, diese zu prüfen.

Überdimensionierung der Kabelführungssysteme könnte zu hohen Kosten für die Gebäudeeigentümer führen, ohne dass diese aber im Sinne eines Infrastrukturwettbewerbs mit Kabeln belegt werden, weil dies unwirtschaftlich werden würde.⁹³ Einem solchen Effekt könnte eine Vorgabe über den entbündelten Zugang zu Glasfasern vom Gebäudeübergabepunkt zu den Wohneinheiten entgegenwirken, weil keine großen Reserven vorgehalten würden.⁹⁴

Verschiedene Akteure bieten Hinweise zur Installation der gebäudeinternen Infrastruktur an. Im Rahmen der geführten Interviews wurde WIK dabei auch auf das Breitbandlabel, welches gemeinsam von ZVEI, ZVEH, DIHK und der dibkom GmbH erarbeitet wird, aufmerksam. Dieses ist bisher unveröffentlicht.⁹⁵ Im Folgenden ein kurzer Überblick zu öffentlich verfügbaren Materialien:

⁹² Bezüglich der allgemeinen Informationen zum Thema Standardisierung vgl. auch (Godlovitch, Ilsa et al. vsl. 2018, Kapitel 4).

⁹³ Z.B. ist der wirtschaftliche Ausbau mit paralleler Infrastruktur bis zum Gebäude in den dünner besiedelten Gebieten in aller Regel unwirtschaftlich. Die Nutzung von Kabelführungssystemen im Haus durch Wettbewerber wird daher nicht eintreten.

⁹⁴ In Frankreich wird daher in den dünner besiedelten Gebieten eine Glasfaserverkabelung vom Kabelverzweiger (Faserverzweiger) bis in die Wohneinheiten vorgegeben, auf die die Wettbewerber entbündelten Zugang erhalten (vgl. Kapitel 2.5.1). Dieser Faserverzweiger fasst ca. 1000 Wohneinheiten zusammen und erleichtert dadurch die ökonomischen Randbedingungen wettbewerblichen Ausbaus.

⁹⁵ Stand Februar 2018.

Empfehlungen der Deutschen Telekom

Die Deutsche Telekom Technik GmbH richtet die Empfehlungen an „Architekten, Städte, Kommunen, Gemeinden und Bauherren.“ Sie verfolgt damit das Ziel, Glasfasernetze rechtzeitig zu planen und zu bauen, sowohl bei Neubauvorhaben als auch bei Sanierungen. In dem Papier empfiehlt⁹⁶ sie für Mehrfamilienhäusern zur optimalen Vorbereitung auf den Netzbetrieb folgende Komponenten vorzusehen (siehe Abbildungen Anhang 1):

- Mehrspartenhauseinführung
- Gebäudeverteiler
- Glasfaserkabel im Gebäude
- Glasfasersammelpunkt
- Glasfaser-Teilnehmerabschluss

Vorzugsweise vom Netzbetreiber einzubringen sind dann:

- Glasfaseraußenkabel
- Glasfaserabschlusspunkt
- Glasfasermodems in den einzelnen Wohnungen

Die Netzstruktur im Gebäude sollte sich nach der Größe des Objektes und den Gegebenheiten vor Ort richten. Das Dokument enthält zahlreiche konkrete Hinweise zum Beispiel zu den Techniken zum Verbinden und Abschließen von Glasfasern oder zu den benötigten Eigenschaften eines Glasfaserkabels.⁹⁷ Zusätzlich rät die Telekom dazu, den Bauplan vor Baubeginn mit dem Bauherren-Service der Telekom abzustimmen.

Empfehlungen M-Net

Deutlich weniger detailliert und technisch tief ist der Flyer von M-Net⁹⁸ zum Thema Glasfasernetz in Gebäuden. Dieser bezieht sich auf Bestandsbauten. Er beschreibt unter anderem die Vorteile von Glasfaser im Gebäude und bietet eine erste Übersicht zu Kabelführsystemen und weiteren Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um das FTTH-Angebot von M-Net nutzen zu können. M-Net bietet dem Kunden auch den Bau des FTTH-Netzes im Gebäude an. Falls kein Leerrohrsystem vorhanden ist, wird ein technischer Bauleiter hinzugezogen.

⁹⁶ (Deutsche Telekom Technik GmbH, 2016)

⁹⁷ Vgl. auch das neuere Dokument: (Telekom Deutschland GmbH, 2017).

⁹⁸ (Mnet, 2017)

Empfehlungen Deutsche Glasfaser

Die Deutsche Glasfaser erläutert auf ihrer Webseite⁹⁹ drei Stationen, die zum Anschluss des Gebäudes notwendig sind:

- Hausübergabepunkt, Aufnahme der Glasfaser im Inneren des Gebäudes
- Network Termination, also der Netzabschluss im Haus oder der Wohnung
- Router, Verbindung des Routers mit dem Netzabschluss als zentrale Anschlussstelle für kabelgebundene und kabellose Endgeräte.

Laut Angaben der Deutschen Glasfaser¹⁰⁰ ist der Nachfrager für die Bereitstellung des Weges zwischen Hausübergabepunkt und Netzabschluss, für den sogenannten Leitungsweg inklusive des Bohrlochs, zuständig. Der Hausübergabepunkt und der Netzabschluss selbst sowie deren Anbindung werden durch die Deutsche Glasfaser realisiert.

Empfehlungen von TeleData¹⁰¹

TeleData als regionaler Internetanbieter übernimmt die Verlegung des Leerrohrs, bzw. beauftragt diese über die lokalen Energieversorger, sofern eine Bereitstellung in dem betreffenden Gebiet erfolgen kann. Die benötigten Komponenten bzw. der Aufbau der Organisationsstruktur ähnelt den bisher vorgestellten Informationen anderer Akteure.

Einheitliches Materialkonzept für Zuwendungsempfänger des Bundes¹⁰²

Gemäß der Richtlinie „Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland“ (2. Oktober 2015, dritte überarbeitete Version vom 02.05.2017)¹⁰³ unterliegen Zuwendungsempfänger verschiedenen Nebenbestimmungen. Eine dieser Nebenbestimmungen, die Besonderen Nebenbestimmungen (BNBest-Breitband¹⁰⁴), schließen ein Materialkonzept und Vorgaben für die Dimensionierung von passiven Infrastrukturen mit ein. Das Materialkonzept ist für Zuwendungsempfänger, die Infrastrukturen von Hochgeschwindigkeitsnetzen (FTTC/B/H) errichten, verbindlich anzuwenden.

Das Konzept liefert Vorgaben zu drei Ebenen: der Weitverkehrsebene/ dem Backbone, der Verteilerebene und dem Hausanschluss. Von dort sollte es bis zum Netzabschluss in den Wohneinheiten unterstützt werden können. Zumindest besteht die Erwartung, dass sich beide Konzepte sinnvoll ergänzen und nicht losgelöst voneinander nebeneinander stehen.

Das Breitbandbüro fördert zum aktuellen Zeitpunkt allerdings keine Infrastrukturen, die im Gebäude liegen. Daher umfasst das Materialkonzept keine Inhouse Infrastrukturen.

⁹⁹ (Deutsche Glasfaser, o.J.)

¹⁰⁰ (Deutsche Glasfaser, o.J.a)

¹⁰¹ (TeleData, 2013)

¹⁰² (BMVI, 2016), (Kirsch, 2017)

¹⁰³ (BMVI, 2015)

¹⁰⁴ (ateneKOM, 2017)

Hinweise der NRB in Frankreich (ARCEP)

In Frankreich gibt es eine Reihe von Vorgaben bezüglich der gebäudeinternen Infrastruktur. Die NRB hat Hinweise zur Installation von Glasfaser im Gebäude herausgegeben.¹⁰⁵ Ein Ende des Jahres 2017 überarbeiteter Praxisleitfaden¹⁰⁶ fasst die groben Prinzipien und den Stand der Technik für gebäudeinterne Glasfaserinstallationen zusammen.¹⁰⁷ Das Kapitel zur Innenverkabelung geht dabei insbesondere auf die Norm NF C 15-10¹⁰⁸ ein, die in Teilen (Kapitel 10.1.4.1 und 10.1.4.2.) den Bereich der elektrischen Nachrichtentechnik und der Installationskanäle abdeckt. Die Anwendung der Norm ist fakultativ. Inhaltlich geht es dabei u.a. um Vorgaben zum „Schaltschrank“ (ETEL), Kommunikationstafeln, Signalabschlussvorrichtung eines optischen Weges (DTIo) und Prinzipien der Verkabelung in Wohneinheiten. Anschließend bietet das Dokument eine Checkliste, die bewährte Methoden für eine nachhaltige, hochwertige Installation auflistet. Sie gliedert sich in die Projektschritte, die vor der Installation an Vorbereitung zu leisten sind, die während der Ausführung zu beachten sind und wie die Abnahme (Qualitätskontrolle) nach Abschluss der Installation zu erfolgen hat.¹⁰⁹

Diese Vorgaben unterstützen eine zukunftsfähige gebäudeinterne Infrastruktur und mindern Unsicherheiten bei Entscheidungen von Fragestellungen zur Installation gebäudeinterner Infrastruktur.

Hinweise der NRB in Spanien (CNMC)

In Spanien gibt es seit 1998 gesetzliche Verpflichtungen zum Ausbau und der Art der gebäudeinternen Infrastruktur.¹¹⁰ Das ist europaweit einzigartig. Ein großes Update dieses Gesetzes gab es im Jahr 2011.¹¹¹ Viele Gebäude verfügen in Spanien bereits über Kabelkanäle und können so auch bei zukünftigen technologischen Fortschritten verhältnismäßig einfach aufgerüstet werden, in dem z.B. Glasfaserkabel ergänzt und ggf. alte Kupferkabel entfernt werden.

In Spanien gibt es Vorgaben, sowohl für existierende als auch für neu zu errichtende Gebäude. Für Neubauten werden Baugenehmigungen nur dann erteilt, wenn für die IKT-Struktur ein Konzept vorliegt. Dieses muss von einem autorisierten Ingenieur abge-

¹⁰⁵ <http://www.arcep.fr/index.php?id=11916> und „Installation d'un réseau en fibre optique dans les constructions neuves à usage d'habitation ou à usage mixte, Guide Pratique – 2016“, URL: <http://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/251116-Guide-Immeubles-neufs-BD.pdf>.

¹⁰⁶ <https://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/27112017-Guide-Locaux-Individuels-version-finale-BD.pdf>

¹⁰⁷ Dieser bezieht sich auf Wohnimmobilien in Privateigentum.

¹⁰⁸ Regelt die elektrische Installation von Niederspannung.

¹⁰⁹ (Godlovitch, Ilsa et al., vsl. 2018, Kapitel 4.3).

¹¹⁰ Real Decreto-Ley 1/1998, 28.2.1998, Boletín Oficial del Estado no. 58/1998, Infraestructura común de telecomunicaciones (ICT).

¹¹¹ Real Decreto 346/2011, 11.3.2011, Boletín Oficial del Estado no. 78/2011

nommen worden sein.¹¹² Beispielhafte Projektbeschreibungen findet man auf den Webseiten aller bekannten Ingenieur Vereinigungen.

Die Gebäudeeigentümer sind für die Instandhaltung der gebäudeinternen Infrastruktur verantwortlich.

Die seit 1998 verpflichtenden Vorgaben haben ihren Teil dazu beigetragen, dass eine signifikante Anzahl von Gebäuden in Spanien breitbandfähige Infrastrukturen aufweist. Außerdem erleichtern bestehende Leerrohrinfrastrukturen in einer Vielzahl weiterer Gebäude zukünftige technologische Anpassungen als auch die Versorgung durch mehrere Netzbetreiber in einem Gebäude. Die daraus resultierenden Möglichkeiten für infrastrukturbasierten Wettbewerb auf Basis moderner Technologien scheinen dabei europaweit einzigartig.¹¹³ Auch in Spanien wird der erfolgreiche Abschluss des Ausbaus der Breitbandinfrastruktur entsprechend den Vorgaben der genehmigten Planung und durchgeführt von einem zertifizierten Unternehmen durch eine Bescheinigung bestätigt. Derartige Bestätigungen (s. auch Frankreich oben) haben eine mit einem Label vergleichbare Funktion, wirken jedoch nicht so plakativ.

Hinweise der NRB in Portugal (ANACOM)

Die Anwendung von Regeln im Zuge von elektronischen Kommunikationsnetzwerken und Diensten wird in Portugal im Gesetz für Elektronische Kommunikation geregelt. In diesem Gesetz wird auf eine Liste der EU-Kommission verwiesen, die 2002 im Rahmen einer Richtlinie¹¹⁴ entwickelt wurden. Diese Liste findet sich in überarbeiteter Form in der Richtlinie 2009/140/EG.¹¹⁵ Das Gesetz für Elektronische Kommunikation sieht vor, dass die Regulierungsbehörde die Harmonisierung von Normen und Vorgaben fördert. Dabei ist es auch erlaubt, nationale Normen und Spezifikationen anzuwenden.¹¹⁶

Mit Blick auf die Standardisierung von Inhouse Infrastrukturen besagt das Gesetzesdekret 123/2009, dass ANACOM Modelle für vorbildhafte technische Projekte publizieren kann, die sich mit der Planung und Installation von gebäudeinterner Infrastruktur beschäftigen. Diese Möglichkeit hat ANACOM in Form eines Handbuchs¹¹⁷ seit 2004 genutzt.

Dabei werden verschiedene Elemente der gebäudeinternen Infrastruktur wie bspw. die Installation und der Anschluss an ein öffentliches elektronisches Kommunikationsnetz,

¹¹² Ingeniero de Telecomunicación, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, Ingeniero Industrial, Ingeniero Técnico Industrial en Electricidad, Ingeniero Técnico Industrial en Electrónica Industrial, <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/Infraestructuras/Paginas/Index.aspx>

¹¹³ (Godlovitch, Ilsa et al., vsl. 2018, Kapitel 4.3).

¹¹⁴ 2002/21/CE

¹¹⁵ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0140&from=EN>

¹¹⁶ Vgl. Gesetz Nr 5/2004 vom 10. Februar 2004

<https://dre.pt/application/dir/pdf1s/2004/02/034A00/07880821.pdf>.

¹¹⁷ Genannt „Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED)“ übersetzt „Telekommunikationsinfrastrukturen in Gebäuden“. Genaue Quelle: ANACOM (2014): Manual ITED, Prescrições e especificações técnicas das infraestruturas de telecomunicações em edifícios, 3a edição, https://www.anacom.pt/streaming/ITED_3edicao2014_v2015.pdf?contentId=1326853&field=ATTACH_ED_FILE.

die Konformität des Materials oder auch für die gebäudeinterne Projektplanung benötigte Qualifikationen und Verpflichtungen vorgegeben/empfohlen.

Darüber hinaus definiert das Gesetzes-Dekret¹¹⁸ 123/2009 die Bestandteile der gebäudeinternen Infrastruktur. In den dazugehörigen Spezifikationen verweist das Handbuch auf europäische Standards, die im Bereich der gebäudeinternen Infrastruktur anzuwenden sind.¹¹⁹

Hinweise zu Standards in der Kostensenkungsrichtlinie

Die KSRL selbst greift für die Länder die Entwicklung eines Breitbandlabels auf freiwilliger Basis auf. In Erwägungsgrund 30 wird erläutert, dass potentiellen Käufern und Mietern sich so die Möglichkeit bietet, den Zustand eines Gebäudes hinsichtlich der gebäudeinternen physischen Infrastruktur umgehend zu identifizieren. So können sie die Eignung des Gebäudes zur Nutzung moderner breitbandiger Kommunikationsnetze im Festnetz unmittelbar erkennen und mögliche Nachinvestitionen oder Kosteneinsparungspotentiale ausmachen.

Komplexität von Normen und Standards: Stimmen aus der Praxis

Die Akteure berichten, dass im Prinzip ausreichend Standards zur Verkabelung von Gebäuden existieren. Allerdings könne man sich bei der Installation von gebäudeinterner Infrastruktur nicht auf die Standards für die Verkabelung beschränken. Komplex wird das Ganze vor allem auch durch Vorgaben aus dem Bereich Brandschutz. Wie die Experten berichten, handelt es sich bei Gebäuden insgesamt um stark gesetzlich geregelte Umfelder.

Fazit:

Um eine hohe Verbreitung hochbitratiger Breitbandinfrastrukturen, konkret FTTH, zu erreichen, spielt die gebäudeinterne Infrastruktur eine entscheidende Rolle. Nur wenn sie im Gebäude die passende Infrastruktur vorfinden, besteht für Netzbetreiber die Chance, kostspielige Investitionen eines Glasfaseranschlusssnetz in entsprechende Teilnehmeranschlüsse umzusetzen, da für die Realisierung eines Endkundenanschlusses die Glasfaser Inhouse Verlegung notwendige Voraussetzung ist. Sofern FTTB ausgebaut wird, verbleiben in vielen Fällen auf Grund der vorliegenden Inhouse Infrastruktur auch hier Probleme durch die gemeinschaftliche Nutzung¹²⁰ dieser Infrastrukturen (vgl. Kapitel 4.4). Dies unterstreicht die Bedeutung einer Glasfaserinfrastruktur. Empfehlungen zur Installation geeigneter gebäudeinterner Infrastrukturen unter harmonisierten Bedingungen können daher den flächendeckenden Ausbau von hochgeschwindigkeitsfähigen Breitbandverbindungen unterstützen.

Es liegen zahlreiche Ansätze zur Standardisierung gebäudeinterner Infrastruktur vor. Da diese in Deutschland allerdings nicht auf Bundesebene beworben, verbreitet oder verpflichtend vorgegeben werden, sind mögliche, positive Effekte einer Standardisierung in Deutschland bisher nicht vorhanden.

¹¹⁸ Artikel 58 Dekret 123/2009

¹¹⁹ (Godlovitch, Ilsa et al., vsl. 2018, Kapitel 4.3)

¹²⁰ Damit ist gemeint, dass die Infrastruktur innerhalb eines Gebäudes von mehreren Netzbetreibern zur Endkundenversorgung genutzt wird.

5 Ökonomische Bewertung der Praxisprobleme und mögliche Lösungsansätze

In diesem Diskussionsbeitrag wurden bisher die aktuelle rechtliche Situation der gebäudeinternen Infrastruktur (Kapitel 2) sowie technische Aspekte (Kapitel 4) erläutert. Vor dem Hintergrund der Zielsetzung der KSRL soll nun in diesem Kapitel 5 eine Einschätzung aus ökonomischer Sicht gewonnen werden, um die Leistungsfähigkeit der bestehenden Rahmenbedingungen zu evaluieren und, sofern relevant, herauszuarbeiten, welche Hemmnisse aus ökonomischer Sicht einem Breitbandausbau im Wege stehen. Dazu erfolgt in einem ersten Schritt eine institutionelle Bestandsaufnahme der Fallkonstellationen mit Blick auf die Marktakteure. Darauf aufbauend werden Praxisprobleme identifiziert und analysiert, um Empfehlungen für Problemlösungen aufzuzeigen.

5.1 Institutionelle Ausgangskonstellationen

In der Praxis gibt es verschiedene vertragliche Konstellation über die gebäudeinterne Infrastruktur und deren Nutzung, um Breitbanddienste für Endkunden anzubieten bzw. aus Sicht des Kunden, diese zu beziehen. Daraus ergeben sich unterschiedliche Anreizkonstellationen, die ihrerseits Implikationen für die wettbewerbliche Erbringung¹²¹ von Breitbandschlüssen haben.

Aus ökonomischer Sicht ist die Bereitstellung eines Breitbandanschlusses immer dann wünschenswert, wenn die Zahlungsbereitschaft des Nachfragers mindestens die Kosten der (effizienten) Dienstebereitstellung deckt. Die Kosten für den Breitbandanschluss sind für den Teil der Inhouse Verkabelung ausschließlich durch die Nachfrage des betrachteten Endkunden verursacht. Seine Zahlungsbereitschaft muss also in jedem Fall diese Kosten überschreiten. Andernfalls wäre die Breitbandanbindung dieses Nachfragers ökonomisch nicht vorteilhaft bzw. wünschenswert bzw. würde auf dem Markt gar nicht erst auftreten.

Diese Konstellation verdeutlicht, dass, egal wie sich vertragliche Konstellationen darstellen, die ökonomische Last aus der Finanzierung der Inhouse Verkabelung beim Endkunden liegen muss, sofern ökonomisch wünschenswerte Transaktionsentscheidungen erzielt werden sollen. Diese Feststellung ist losgelöst von den vertraglichen Arrangements, die sich im Zusammenspiel von Endkunde, Netzbetreiber und Gebäudeeigentümer ergeben können. Nachfolgend soll analysiert werden, in welcher Form vertragliche Arrangements die Durchsetzung wünschenswerter ökonomischer Anreizwirkungen und Preissignale behindern können bzw. in welchen Fällen diese als unproblematisch einzustufen sind.

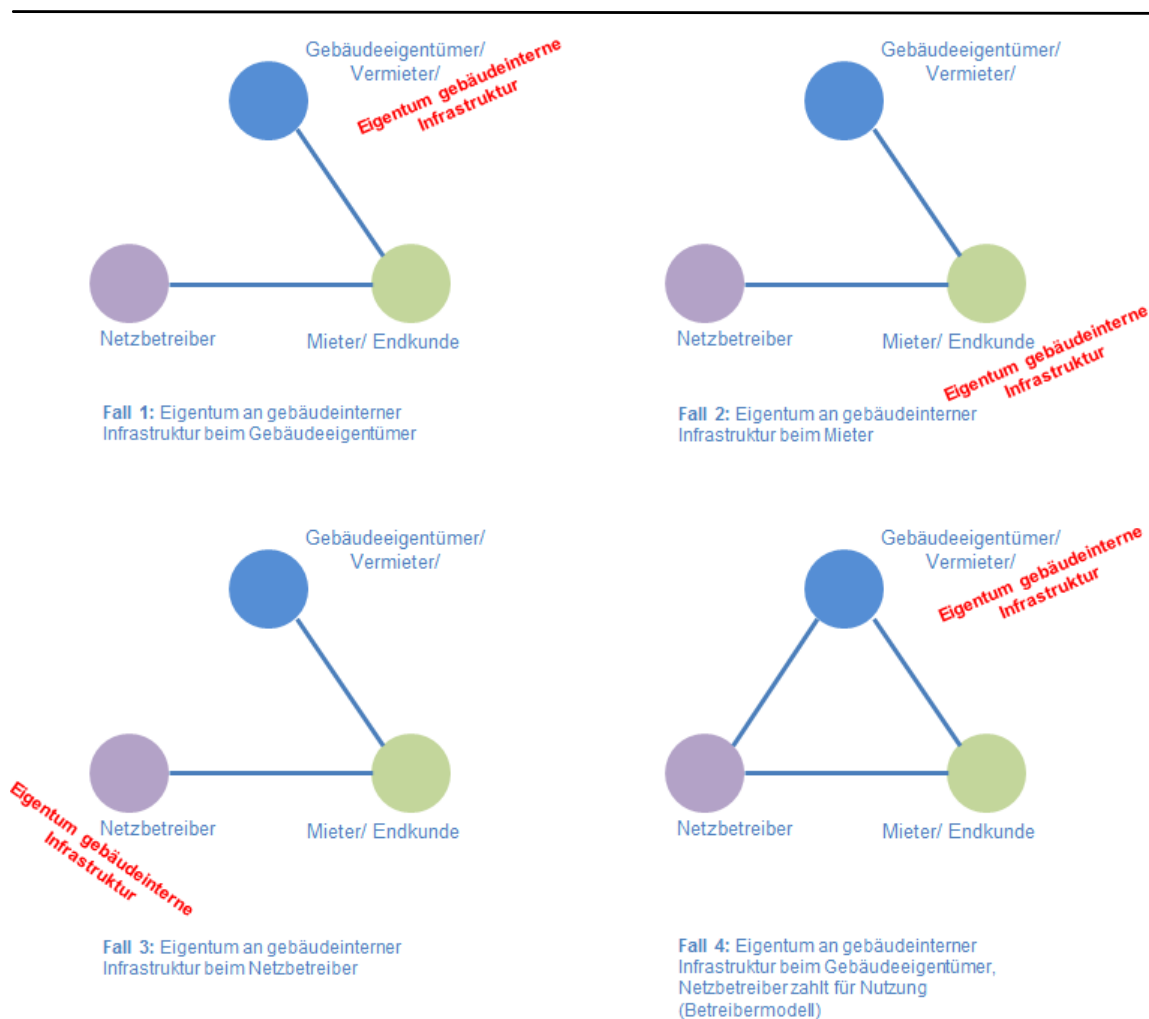
¹²¹ Der Wettbewerbsaspekt geht hier über den infrastrukturbasierten Wettbewerb hinaus.

Neben einer Berücksichtigung möglicher involvierter Parteien (Endkunde, Netzbetreiber und Gebäudeeigentümer) finden weitere Aspekte bei der Analyse Berücksichtigung. Dies sind insbesondere:

- die ökonomische Lebensdauer der Inhouse Verkabelung und damit verbunden die Rückgewinnung des eingesetzten Kapitals
- die Ineffizienz der Duplizierung der Inhouse Infrastruktur

Wie die Abbildung 12 grafisch aufzeigt, kann das Eigentum an der gebäudeinternen Infrastruktur beim Gebäudeeigentümer, beim Mieter oder beim Netzbetreiber liegen. Dort wo eine Vertragsbeziehung vorliegt, die monetäre Ströme einschließt, ist diese durch einen verbindenden blauen Strich gekennzeichnet.

Abbildung 12: Vertragsbeziehungen im Bereich von Breitbanddiensten für Endkunden in Abhängigkeit verschiedener Eigentümer der gebäudeinternen Infrastruktur



5.1.1 Gebäudeeigentümer als Eigentümer der Inhouse Verkabelung

Ausgangslage und assoziierte Probleme:

Im **ersten Fall** sind an dem Breitbanddienst drei Parteien beteiligt: der Netzbetreiber, der Mieter bzw. Endkunde und der Gebäudeeigentümer. Eine dieser Parteien ist zudem Eigentümer der gebäudeinternen Infrastruktur. Für den ersten Fall gehen wir davon aus, dass dies der Gebäudeeigentümer ist. In einem solchen Fall steht dann der Endkunde (Mieter) bzgl. seines Telekommunikationsanschlusses in einem Vertragsverhältnis zum Gebäudeeigentümer sowie zum Netzbetreiber.

- Der Endkunde leistet Mietzahlungen gegenüber dem Gebäudeeigentümer, die unter anderem die gebäudeinterne TK-Infrastruktur berücksichtigen. Aus ökonomischer Sicht ist es dabei unerheblich, ob diese in den Miet- oder Mietnebenkosten zum Ansatz kommen.¹²²
- Der Netzbetreiber und der Endkunde (entspricht dem Mieter) stehen in einer Vertragsbeziehung, die den Breitbanddienst¹²³ zum Gegenstand hat. Hier sind durch das Entgelt die anteilig auf den Endkunden entfallenden Kosten des Breitbandanschlusses/ -dienstes zu decken.¹²⁴ Dieses Vertragsverhältnis ist so lange unabhängig von der Inhouse Thematik betrachtbar, solange die hausinterne Verkabelung zu der öffentlichen TK-Infrastruktur ggf. auch anderer Netzbetreiber anschlussfähig, also mit dieser nutzungskompatibel, ist.¹²⁵

Diese Konstellation wird auch als „kostenlose“ Nutzung der gebäudeinternen Infrastruktur durch den Netzbetreiber bezeichnet. Faktisch sind die Kosten jedoch durch den Endkunden abgedeckt, der durch seine Mietzahlungen dafür aufkommt. In gewisser Weise hat die Inhouse Verkabelung komplementären Charakter zu dem durch den Netzbetreiber bereitgestellten Breitbandanschluss.

In dem hier erläuterten Fall 1 ist keine Neuregelung des Eigentums notwendig, wenn der Mieter auszieht. Für den Gebäudeeigentümer als Eigentümer der Infrastruktur ergibt sich durch den **Auszug kein spezifisches Investitionsrisiko**.¹²⁶ Es ist im Geschäftsinteresse des Vermieters, einen neuen Mieter zur Deckung der Investitionen in das Wohngebäude inklusive der Inhouse Verkabelung zu finden (als Bestandteil der Nebenkosten¹²⁷ oder der Miete).

¹²² Sofern von einem wettbewerblichen Wohnungsmarkt ausgegangen werden kann.

¹²³ Ggf. auch weitere Dienste, wie den Telefonanschluss.

¹²⁴ Dass es in diesem Bereich nicht zu überhöhten Preisen kommt, ist durch die sektorspezifische Regulierung sicher zu stellen.

¹²⁵ Solange es hier also nicht zu Störungen kommt (vgl. Kapitel 4.6).

¹²⁶ Vorausgesetzt es findet sich ein neuer Mieter, der einen festnetzgestützten Telekommunikationsdienst nachfragt.

¹²⁷ M-Net verweist in der Broschüre zu FTTH zum Beispiel auf diese Möglichkeit (M-Net, 2017).

Weitere Gründe, die für eine Bereitstellung der gebäudeinternen Infrastruktur durch den Gebäudeeigentümer sprechen, sind:

- Grundsätzlich besteht die Annahme, dass eine hochleistungsfähige gebäudeinterne Infrastruktur den **Wert eines Gebäudes erhöhen** kann.¹²⁸
- Nach § 77k Abs. 1 TKG (und bei Erfüllung der genannten Vorgaben) kann der Endkunde/ Mieter den Wohnungstich verlangen. Durch dieses individuelle Recht besteht die „Gefahr“ für verschiedene, individuelle Infrastrukturen innerhalb eines Gebäudes, für eine sogenannte „**Flickenteppichinfrastruktur**“. Die Bereitstellung der Infrastruktur durch den Gebäudeeigentümer kann dieser Gefahr vorbeugen.

Wie die folgenden Ausführungen (Kapitel 5.1.2 bis 5.1.4) zeigen, ist diese institutionelle Ausgangskonstellation den anderen überlegen und daher zu begünstigen.

5.1.2 Der Endkunde als Eigentümer der Inhouse Verkabelung

Ausgangslage und assoziierte Probleme:

Neben dem als ersten Fall dargestellten sind weitere Konstellationen bezüglich des Eigentums an der gebäudeinternen Infrastruktur denkbar. Im **zweiten** hier betrachteten **Fall** nehmen wir an, dass das Eigentum der gebäudeinternen Infrastruktur beim Endkunden, also beim Mieter, liegt.

Positiv daran ist, dass der Endkunde als Nutzer der Infrastruktur auch deren Kosten trägt.

Im Fall 2 (Abbildung 12) muss bei einem Auszug des Mieters die Infrastruktur im Gebäude auf jemand anderen übergehen¹²⁹ oder sie muss entfernt werden. So entstehen entweder **Transaktionskosten** durch den Weiterverkauf oder aber **Rückbaukosten** bzw. beim Zurücklassen der gebäudeinternen Infrastruktur Verluste. Eine Amortisation der Infrastruktur ist dann nicht mehr möglich. Hier besteht analog zu von Mietern eingebrachten Einbauküchen das Problem, dass ausziehende Mieter den Wunsch haben, nicht gedeckte Kosten an den Nachmieter weiterzugeben.

Aufgrund der **versunkenen Kosten** besteht die „Gefahr“, dass Mieter Investitionen in gebäudeinterne Infrastruktur nicht im wünschenswerten Umfang tätigen. Es kann also zu einem **Ausbleiben von Investitionen** kommen.

Lösungsansatz:

Daher ist die Konstellation, in der der Mieter Eigentümer der gebäudeinternen Infrastruktur ist, dem Fall 1 (Eigentum beim Gebäudeeigentümer), unterlegen.

¹²⁸ Vgl. dazu die Beobachtungen, die man in Schweden gemacht hat (Babaali, 2013).

¹²⁹ Dies könnte der Nachmieter sein oder es kommt zum Verfall an den Gebäudeeigentümer.

5.1.3 Der Netzbetreiber als Eigentümer der Inhouse Verkabelung

Ausgangslage und assoziierte Probleme:

Der **dritte Fall** (Abbildung 12) zeigt die Konstellation, dass der Netzbetreiber Eigentümer der Inhouse Verkabelung ist. Dabei werden die Kosten der Infrastruktur über den Vertrag zwischen Netzbetreiber und Endkunden an den Endkunden weitergegeben. Er trägt also auch in diesem Fall die Kosten, allerdings hier nach Maßgabe von Durchschnittskosten, die dem Netzbetreiber insgesamt entstehen.¹³⁰

Mit dieser Konstellation wird die **Zugangsgewährung** (ohne gesetzliche Vorgaben) für weitere Netzbetreiber **problematisch**. Der Netzbetreiber, der das Eigentum an der gebäudeinternen Infrastruktur hat, könnte eine **übermäßige Kapitalrückgewinnung** anstreben. Es bestünde (ohne gesetzliche Vorgaben) ggf. sogar ein Anreiz zur Schaffung eines **Ressourcenmonopols**.¹³¹

Allerdings besteht für den Netzbetreiber im Falle des Eigentums an der Infrastruktur die Gefahr, den Endkunde bspw. durch dessen Kündigung zu verlieren.

Wie im Kapitel 3 dargestellt, besteht in der Praxis das Problem, dass die gebäudeinterne Infrastruktur eng mit dem Gebäude verbunden ist. Eine Entfernung lohnt sich in vielen Fällen finanziell nicht oder ist auch technisch ohne größere Zerstörungen nicht möglich (mangelnde Austauschbarkeit).¹³² Das bedeutet auch, dass ein Netzbetreiber, wenn er sich zur Investition in eine gebäudeinterne Infrastruktur entscheidet, er sich mit diesem Risiko auseinandersetzen muss. Er kann aufgrund von relativ kurzen¹³³ Vertragslaufzeiten mit Endkunden nicht davon ausgehen, dass es zu einer vollständigen **Amortisation der Infrastruktur** kommt. Um eine Amortisation der Investition zu ermöglichen, müsste die gebäudeinterne Infrastruktur entweder vom Gebäudeeigentümer gekauft, vom Mieter gekauft oder durch den nachfolgenden Netzbetreiber übernommen oder gemietet werden.¹³⁴ Analog zum Fall 1 entstehen entweder **Transaktionskosten**

¹³⁰ Die Kongruenz von Kostenträgerschaft und Kostenverursachung ist in diesem Fall am schlechtesten ausgeprägt. Wenn der Netzbetreiber die Kosten der Inhouse Infrastruktur auf Basis des Durchschnitts über all seine Endkunden bildet, weicht dieser Durchschnittswert in vielen Fällen wahrscheinlich stark von den tatsächlichen Kosten der Inhouse Infrastruktur eines individuellen Kunden bzw. den Durchschnittskosten eines Gebäudes ab.

¹³¹ Im Grenzfall könnte ein Marktausschluss angestrebt werden.

¹³² Z.B., wenn ohne Kabelführungssysteme bzw. Leerrohre direkt unter Putz, in der Decke oder im Estrich verlegt sind. Bei Kabelführungssystemen sind u.U. Brandschotte zu öffnen und wieder zu verschließen.

¹³³ Im Vergleich zur Lebens- und damit ggf. geplanten Amortisationsdauer eine Glasfaserinfrastruktur.

¹³⁴ Es könnten somit Kosten im niedrigen, einstelligen Euro-Bereich pro Endkunde anfallen, für die eine Rechnung zur Überlassung der gebäudeinternen Infrastruktur gestellt werden muss. Die praktische Umsetzung dieses Verfahrens ist im Kontext von Aufwand (Dokumentation von Nutzerwechsel und Rechnungsstellung) und Nutzen (geringer Betrag) zu hinterfragen.

durch den Weiterverkauf/ Vermietung oder aber, im Grenzfall, muss der Netzbetreiber sogar damit rechnen, diese **Investitionen ohne Gegenwert**¹³⁵ zurücklassen.

Rechtliche Vorgaben, die ggf. einen Zugang zu zusätzlichen Kosten ermöglichen,¹³⁶ sprechen gegen eine Verhandlungslösung zum Abkauf der Infrastruktur. Neben diesen Transaktionskosten müssten die Kosten für die tatsächlich zu Herstellung der Infrastruktur angefallenen Kosten anteilig bezahlt und ermittelt werden, was wiederum zu Transaktionskosten führt.

Wenn ein Netzbetreiber dieses Szenario ex ante durchdenkt, kann es sein, dass er sich gegen eine Investition in Glasfaserinfrastruktur im gebäudeinternen Bereich entscheidet. Es bleiben dann die Alternativen, den Kunden nicht anzuschließen oder alternative vorhandene, typischerweise minderwertigere, Infrastrukturen zu nutzen (z.B. FTTB mit Telefondrähten). Es bestehen neben dem „normalen“ Investitionsrisiko¹³⁷ also zwei weitere, **spezifische Investitionsrisiken**, nämlich dass der Nachmieter keinen Festnetzdienst des Netzbetreibers beziehen will oder einen mit anderer Bandbreite. Das beschriebene Risiko liegt außerhalb der Beeinflussungsmöglichkeiten des Netzbetreibers. Er kann nicht darüber entscheiden, ob der Endkunde die Leistung weiterhin und über ihn beziehen möchte. Dies zeigt, dass die Entscheidung, die Kosten für die Inhouse Infrastruktur zu tragen, beim Gebäudeeigentümer bzw. Endkunden getroffen werden sollte.¹³⁸

Lösungsansätze:

Die Investitionsunsicherheit, dass die Nutzungsdauer der Inhouse Verkabelung nicht ausreichend ist, um das eingesetzte Kapital zurückzugewinnen, liegt zunächst in der langfristigen Natur der Lebensdauer der Investition begründet. Dieses Phänomen gilt für eine Vielzahl von Investitionen und ist umso relevanter, je schneller technische Innovationen und Nachfrageänderungen sind. Es ließe sich daher argumentieren, dass es von der Rationalität des Netzbetreibers abhängt, dieses Risiko in Kauf zu nehmen oder nicht. Ohne diese beiden Voraussetzungen an dieser Stelle detaillierter zu überprüfen, haben wir die Einschätzung, dass festnetzbasierende Anschlüsse auch langfristig nachgefragt werden und dass bei Anschlussnetzen aufgrund des geringen Investitionsanteils an aktivem Equipment das Risiko technologischen Wandels überschaubar bleibt. Mit anderen Worten: Es liegen keine übermäßigen Risiken vor.

Dennoch verbleibt ein relevantes Risiko beim Investor, welches sich nicht aus der Natur des Investitionsobjekts, sondern vielmehr aus gesetzlichen, regulatorischen Vorgaben ergibt: Er muss Zugang zur Inhouse Verkabelung zu inkrementellen Kosten gewäh-

¹³⁵ Ökonomisch handelt es sich bei diesen in der Vergangenheit getätigten Kosten zur Verlegung der Infrastruktur um versunkene Kosten, die nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Diesen treten bei irreversiblen Investitionen auf.

¹³⁶ So ist es aktuell im DigiNetz-Gesetz (§ 77n Abs. 6 TKG) vorgesehen.

¹³⁷ Bspw. dass sich kein Mieter findet, da die Gegend an Attraktivität verliert.

¹³⁸ Vgl. Fußnote 180.

ren.¹³⁹ Dem Endkunden wird das Recht zugebilligt, mit dem Netzbetreiber seiner Wahl in ein Vertragsverhältnis zu treten. Hat dieser die Inhouse Verkabelung nicht finanziert, so kann er als free rider agieren und seine Dienste zu günstigeren Konditionen anbieten als es dem Inhouse Infrastruktur-errichtenden Netzbetreiber möglich ist, der sein eingesetztes Kapital zurückgewinnen muss. Diese Rahmenbedingungen:

- bedrohen daher jüngst getätigte Investitionen, die in der Kürze der Zeit noch nicht zurückgewonnen werden konnten und
- veranlassen Netzbetreiber, derartige Investitionen in Inhouse Verkabelung zukünftig zu unterlassen.

Es besteht hier im Falle, dass ein Netzbetreiber die Investitionen bereits getätigt hat und diese noch nicht amortisiert sind, ein Handlungsbedarf. Der Netzbetreiber sollte die Möglichkeit haben, eine **Kompensation** dafür zu erhalten, dass er das Eigentum an der gebäudeinternen Infrastruktur¹⁴⁰ abtritt. Hierzu sind **Vorgaben** notwendig (siehe Kapitel 5.3.4).

Wenn ein Akteur in der Lage ist, die Amortisation der Infrastrukturinvestitionen zurückzugewinnen, dann ist es der Gebäudeeigentümer. Er steht unabhängig von dem durch den Endkunden gewählten Netzbetreiber in einem Vertragsverhältnis zum Mieter. Er hat die Möglichkeit, sich die Investition vom Mieter bezahlen zu lassen (über die Miete oder die Mietnebenkosten). Eine Vorgabe bzw. **Begünstigung dieses institutionellen Arrangements** reduziert hier also die Unsicherheit hinsichtlich der Rückgewinnung der versunkenen Kosten.

Der Endkunde als Nutznießer der Infrastruktur könnte außerdem selbst entscheiden, wie viel ihm die Investition wert ist, wenn der Gebäudeeigentümer nicht bereit ist, diese zu tätigen. Er ist dann allerdings auch vom Risiko versunkene Kosten zu amortisieren betroffen (vgl. Kapitel 5.1.2).

5.1.4 Betreibermodell

Ausgangslage und assoziierte Probleme:

In einem Betreibermodell (dargestellt als **Fall 4** der Abbildung 12) mietet der Netzbetreiber vom Gebäudeeigentümer¹⁴¹ die gesamte Inhouse TK-Infrastruktur. Dabei kann oder muss er diese, je nach Vertrag, auch Mitbewerbern überlassen. Der Netzbetreiber übernimmt in diesem Fall die Rolle des Betreibers der Inhouse Infrastruktur. Der Ge-

¹³⁹ Laut unserem Verständnis des aktuellen DigiNetz-Gesetzes wird dem Investor letztlich die Möglichkeit entzogen, einen Ausschluss von der Nutzung seines Dienstes (hier: Bereitstellung der Inhouse Verkabelung) zu vollziehen. Der Ausschluss vom Konsum (der Nutzung) ist eine zentrale Voraussetzung für die Fähigkeit, Güter und Dienste marktwirtschaftlich zu handeln.

¹⁴⁰ Sofern dieses bei ihm liegt, vgl. Kapitel 3.

¹⁴¹ Oder bspw. einer Tochter der Wohnungsbaugesellschaft.

genstand des Vertrags ist die Nutzung bzw. Überlassung oder Installation gebäudeinterner Infrastruktur.

Wie im Kapitel 4 aufgezeigt, unterscheiden sich die Infrastrukturen in Gebäuden stark und mit ihnen ihre Kosten. Neben dem Übertragungsmedium, können auch die Art der Kabelführsysteme und die Verteilung auf die Etagen variieren. Wenn nun Netzbetreiber, die die Infrastruktur nutzen/ betreiben wollen, an den Gebäudeeigentümer dafür ein Entgelt zahlen müssen, ist dieses für jeden Endkunden, entsprechend der Gegebenheiten im Gebäude, separat zu berechnen.¹⁴² Das wiederum erhöht die Kosten des Vorgangs.

Aufgrund der **Heterogenität** der gebäudeinternen Infrastruktur müssen die Installations- und Betriebskosten, will man sie den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend in Rechnung stellen, individuell berechnet werden. Das erhöht die **Transaktionskosten**. Darüber hinaus herrscht eine **Informationsasymmetrie**¹⁴³ zwischen dem Gebäudeeigentümer und dem Netzbetreiber. In dem genannten Praxisszenario muss sich der Netzbetreiber auf die Informationen des Gebäudeeigentümers verlassen, die die Grundlage für seine Zahlungen sind.

Einem ähnlichen Prinzip folgen wettbewerblich unerwünschte Exklusivverträge wie sie zwischen der Wohnungswirtschaft und Kabelnetzbetreibern bekannt sind. Hierbei kommt es zu „**Zusatzeinnahmen**“ für die Gebäudeeigentümer. Das ist dann der Fall, wenn sie selbst nicht für die Infrastruktur gezahlt haben, aber dennoch ein Entgelt für Zusicherung des Exklusivvertrags im Gebäude erhalten.

Das macht eine **dritte Vertragsbeziehung** (im Vergleich zu den Fällen 1-3, s.o.) unabdingbar und ist schon deshalb mit mehr **Transaktionskosten** als die anderen Fälle belastet. Darüber hinaus werden weitere Vertragsbeziehungen anfallen, wenn der Netzbetreiber als Betreiber der Infrastruktur diese auch anderen Netzbetreibern, die Kunden im selben Gebäude bedienen, (entgeltlich) zur Verfügung stellt. Wenn der Netzbetreiber selbst keine Endkunden mehr in dem Gebäude versorgt, muss er für jeden Endkunden einen Vertrag zur Nutzung der gebäudeinternen Infrastruktur mit den alternativen Netzbetreibern schließen. In jedem Fall ist er auch für die Instandhaltung, Reparatur und Entstörung im Gebäude zuständig und damit im Loop des Entstörungsprozesses aller nutzenden Netzbetreiber eingebunden, selbst wenn er sonst keinen Dienst erbringt. Alternativ er muss je nach Vertragslauf im Rahmen seines Vertrags mit dem Infrastrukturanbieter (Gebäudeeigentümer) leisten (monetäre Zahlungen), obwohl er den erhofften Nutzen, der der Leistung gegenüberstehen sollte, namentlich die Diensterbringung beim Endkunden, nicht bekommen kann. Auch hier besteht ein **Verlustrisiko** darin, dass ein Mieter keinen Festnetz-TK-Dienst nutzen will oder die Wohnung leer steht und daher die Infrastruktur ungenutzt und unbezahlt bleibt. Im **Betrei-**

¹⁴² Es sei denn, die Infrastruktur ist schon komplett abgeschrieben.

¹⁴³ Zusätzlich kann es zu Problemen durch Unwissen kommen.

bermodell erscheinen uns die Transaktionskosten und die betrieblichen Abhängigkeiten für den Betreiber sowie dessen Ausfallrisiko am Höchsten.

Lösungsansätze:

Auch wenn die Vorgabe für den Betreiber, anderen Netzbetreibern Zugang zu ermöglichen, die Foreclosure Problematik löst, so bringt sie in der Praxis zahlreiche Probleme mit sich, bspw. die Bestimmung eines angemessenen Entgelts.

Die Bereitstellung der Infrastruktur durch den Gebäudeeigentümer (Fall 1, siehe Kapitel 5.1.1) kann bei funktionierendem Wohnungsmarkt eine Verlängerung des Monopols, hinein ins Gebäude verhindern. Weiterhin wird eine aufwendige Regulierung mit Preisfestsetzung etc. im gebäudeinternen Bereich vermieden.

Über den Einsatz von **Vouchern** kann die Situation so befördert werden, dass das politisch gewünschte Ziel des hochbitratigen Breitbandausbaus begünstigt werden kann. Durch Voucher für Endnutzer wird die **Nachfrageseite unterstützt**, indem die Voucher vom Endnutzer für die Verlegung von hochleistungsfähigen Infrastrukturen eingesetzt werden können. Diese Maßnahmen sollten aus den erläuterten Gründen (siehe Kapitel 5.1.1) ein Eigentum der gebäudeinternen Infrastruktur beim Gebäudeeigentümer und einen offenen Zugang für nachfolgende Netzbetreiber herbeiführen. Es wird ein Anreiz dafür gesetzt, dass die Infrastruktur vom Gebäudeeigentümer bzw. Mieter verlegt wird, da ein Netzbetreiber keine Subventionierung über Voucher erhält (→ **Beeinflussen des institutionellen Arrangements**).

Primär bieten sich diese Voucher für den Fall von Bestandsbauten an. Hier liegt wahrscheinlich eine veraltete Infrastruktur. Damit ein größerer Anreiz besteht, diese auszutauschen, eignen sich Voucher. Bei Neubauten und umfangreichen Renovierungen besteht ohnehin die Pflicht (gem. § 77k, Abs. 4 und 5 TKG), diese mit hochgeschwindigkeitsfähigen passiven Netzinfrastrukturen auszustatten.

Diese Lösungsansätze lassen erwarten, dass das Betreibermodell im gebäudeinternen Bereich an Bedeutung verliert.

Informationsasymmetrien könnten durch den Einsatz von **Standards** (vgl. Kapitel 4.7) oder Labels reduziert werden

5.1.5 Aktuelle Ausgangskonstellation und ungeklärte Eigentumslage in der Praxis

In den letzten Jahren finden wir in Deutschland den Fall vor, dass vorwiegend die DTAG die Inhouse Infrastruktur im Gebäude nutzt, ohne dafür Zahlungen an den Eigentümer des Gebäudes zu leisten. Im ersten Moment scheint dies der in Fall 1 beschriebenen Konstellation (vgl. Kapitel 5.1.1) zu entsprechen. Allerdings bleibt dabei der Faktor außer Acht, dass in Deutschland der Incumbent die heutzutage vollständig abge-

schriebene Infrastruktur in der Vergangenheit selbst finanziert hat und diese nun unentgeltlich weiter nutzt.

Auch kann aufgrund ungeklärter Eigentumsverhältnisse nicht davon ausgegangen werden, dass es sich um das als Fall 3 (siehe 5.1.3) bezeichnete Szenario handelt, bei dem der Netzbetreiber Eigentümer der Infrastruktur ist. Die (juristische) Diskussion zum Thema Eigentum an gebäudeinterner Infrastruktur in Bestandsbauten kann in Kapitel 3.1.1 nachgelesen werden.

Die in Deutschland, unserem Eindruck nach, aktuell gängigste Ausgangskonstellation kann also zum jetzigen Zeitpunkt und Stand der Rechtsprechung keiner der vier beschriebenen Konstellationen (vgl. Kapitel 5.1) eindeutig zugeordnet werden.

5.1.6 Anreize beim Ausbau im Gebäude

Es kann die Frage aufgeworfen werden, wer in der Praxis den größten Anreiz hat, in gebäudeinterne Infrastruktur zu investieren, der Mieter, der Netzbetreiber oder der Gebäudeeigentümer. In dem hier vorliegenden Beitrag ist die gebäudeinterne Infrastruktur vor allem auch deswegen relevant, weil sie Gegenstand eines politischen Ziels (Breitbandausbau) ist, welches vom Markt allein offenbar nicht in der politisch gewünschten Art und Weise erreicht wird.

Grundsätzlich wird in dem Diskussionsbeitrag ein ökonomisch wünschenswertes Szenario erarbeitet, welches auf institutionelle Rahmenbedingungen und damit verbundene Anreizstrukturen abstellt. Es sei darauf hingewiesen, dass die in den vorangegangenen Unterkapiteln beschriebenen Szenarien nicht jegliche in der Realität antreffbaren Konstellationen beschreiben können. So kann das Eigentum nicht bei einem Gebäudeeigentümer allein, sondern z.B. auch bei Wohnungsbaugesellschaften, Eigentümergemeinschaften oder Genossenschaften gemeinschaftlich liegen. Daraus können sich u.a. folgende Einschränkungen für die im Bericht beschriebenen Szenarien ergeben:

- Ein Verhalten, was von den Erwartungen der beschriebenen vier Szenarien abweicht, kann in der Praxis u.a. auf Uneinigkeit in der Eigentümerschaft, je nach Ausgestaltung des Konsensmechanismus, zurückzuführen sein.
- In der Praxis kann irrationales Verhalten der Akteure beobachtet werden.

Falls der Gebäudeeigentümer sich in der Praxis der Verlegung von Infrastruktur auf Wunsch seines Mieters verwehrt, besteht mit dem **Wohnungsstich ein starkes Vehikel**, die Verlegung auf eigene Kosten oder auf Kosten des Netzbetreibers, wenn dieser dazu bereit ist, zu verlegen.

Mehrere Gründe sprechen aus Anreizsicht neben den oben genannten Einschränkungen für die Bereitstellung der gebäudeinternen Infrastruktur durch den Gebäudeeigentümer:¹⁴⁴

- Grundsätzlich besteht die Annahme, dass eine hochleistungsfähige gebäudeinterne Infrastruktur den Wert eines Gebäudes erhöhen kann.
- Nach § 77k Abs. 1 TKG (und bei Erfüllung der genannten Vorgaben) kann der Endkunde/ Mieter den Wohnungsstich verlangen. Durch dieses individuelle Recht besteht die „Gefahr“ für verschiedene, individuelle Infrastrukturen innerhalb eines Gebäudes, also für eine sogenannte „Flickenteppichinfrastruktur“.

Die Szenarien dienen dazu, eine Basis für die weitere Diskussion zu schaffen, indem für vier Konstellationen Anreize und Probleme beschrieben und schließlich Lösungen abgeleitet werden.

5.2 Ein wünschenswertes Szenario

Ein ökonomisch wünschenswertes Szenario, was das Ziel eines möglichst zügigen Breitbandausbaus unterstützt, zeichnet sich durch die **Bereitstellung der gebäudeinternen Infrastruktur durch den Gebäudeeigentümer** und einen **offenen Zugang für Netzbetreiber** aus.

Dafür sollte **kein Entgelt** zur Nutzung dieser Infrastruktur vom Netzbetreiber zum Gebäudeeigentümer fließen; allenfalls können zusätzliche Kosten¹⁴⁵ für durch die Nutzung anfallende Aufwände in Rechnung gestellt werden, die idealerweise direkt vom Mieter abgegolten werden.

Eine solche Lösung minimiert Transaktionskosten und reduziert Unsicherheiten, was Investitionen begünstigt.

Alternative Lösungen, über die sich die Parteien Gebäudeeigentümer, Netzbetreiber und Mieter einig werden, sind jederzeit möglich. Doch auch diese sollten für weitere, folgende Netzbetreiber einen unentgeltlichen Zugang bereitstellen.

Exklusivverträge – Stimmen aus der Praxis

Von nahezu allen Akteuren wurde bestätigt, dass die Wohnungswirtschaft mit Kabelnetzbetreibern teils Exklusivvereinbarungen zur Nutzung der gebäudeinternen Infrastruktur getroffen hat. Kabelanbieter selbst berichten ebenfalls über Gestattungsverträge mit der Wohnungswirtschaft und erläutern, dass dies gut funktioniere. Netzbetreiber halten es für wichtig, dass diese „Sonderregelungen“ aus der Kabelwelt nicht auf die Glasfaserwelt übertragen werden.

Aus ihrer Sicht besteht für Gebäudeeigentümer die Möglichkeit, Kosten für gebäudeinterne Infrastruktur über die Miete zurückzugewinnen. Ein Entgelt von den Netzbetreibern zu verlangen, könnte so zu einer doppelten Einnahme führen. In den Gesprächen wurden verschiedene Wege genannt, wie die Gebäudeeigentümer die Investitionskosten zurückgewinnen könnten. Zum Beispiel könnten Eigentümer über das sogenannte Nebenkostenprivileg, die Kosten für die Verlegung der TK-Linien zurückgewinnen.

¹⁴⁴ Diese Argumente greifen insbesondere bei Vorliegen eines wettbewerblich funktionierenden Wohnungsmarktes.

¹⁴⁵ Diese zusätzlichen Kosten sollten möglichst standardisiert erfasst und berechnet werden, sodass hier keine Verhandlungen und damit Transaktionskosten, bspw. zur Kontrolle der Kostenunterlagen, anfallen. Zusätzliche Kosten können u.a. entstehen durch: Öffnen der Brandschotts, Öffnen des bzw. Umstecken der Kabel am APL, Ausfüllen von Beschaltungskarten, Organisation des Schlüsselmanagements oder Stromkosten aktiver Netzbestandteile.

Technisch gesehen ist eine Förderung/ **Begünstigung von Punkt zu Punkt Glasfaser** wünschenswert. Diese vermeidet Störungen zu anderen Technologien und ermöglicht die Versorgung verschiedener Endkunden innerhalb eines Gebäudes durch mehrere Netzbetreiber. Des Weiteren beschränkt sie die Datenübertragungsrate nicht und ist daher die zukunftsicherste Ausbauvariante. Zudem könnten dann symmetrische und gleichzeitig hohe Bandbreiten zur Verfügung gestellt werden (vgl. Kapitel 4.1, 4.4 und 4.6).

Die diskutierten institutionellen Ausgangskonstellationen zeigen, dass der Fall 1 (Abbildung 12) mehrere Vorteile bietet und daher aus ökonomischer Sicht zu präferieren ist.

- Zum einen kann die geringstmögliche Anzahl von Vertragsbeziehungen sichergestellt werden (Transaktionskosten ↓). Diese wird allerdings auch in anderen Fällen erreicht.
- Zum anderen ist kein Eigentumswechsel an der gebäudeinternen Infrastruktur notwendig, wenn der Mieter z.B. auszieht oder den Netzbetreiber wechseln möchte.¹⁴⁶
- Darüber hinaus besteht für den Gebäudeeigentümer, im Vergleich zu den beiden anderen Parteien, das geringste Investitionsrisiko. Neben dem üblichen Investitionsrisiko ist das Risiko, welches sich aus der institutionellen Konstellation ergibt, minimal. Der Gebäudeeigentümer hat über die Miete oder die Mietnebenkosten die Möglichkeit, die gebäudeinterne Infrastruktur unabhängig von der Wahl bzw. eines Wechsels des Netzbetreibers, die gebäudeinterne Infrastruktur über den Mieter amortisiert zu bekommen. Dabei kommt der Mieter für die durchschnittlich in seinem Gebäude pro Anschluss angefallenen Kosten für die gebäudeinterne Infrastruktur auf, sofern mehrere Mietparteien dort wohnen. Im Gegensatz zu einer Abrechnung über den Netzbetreiber, entsprechen hier also die tatsächlich angefallenen Kosten pro Endkunde den Durchschnittskosten pro Endkunde nahezu. Bei einer Durchschnittskostenrechnung über eine größere, heterogene Gruppe von Endkunden¹⁴⁷ verschiedener Wohngebäude würden die tatsächlichen Kosten stärker von den durchschnittlichen abweichen (vgl. Fußnote 130).
- Bei einem Zusammenfallen von Gebäude- und Infrastruktureigentum entspricht der Kostenverursacher dem Kostenträger. Dem liegt die Annahme zugrunde,

¹⁴⁶ Langfristig interessant ist bei der Frage nach dem optimalen Szenario auch der Aspekt, ob sich aus Veränderungen wie dem Auszug des Mieters oder dessen Kündigung beim Netzbetreiber zwangsläufig eine Neuregelung des Eigentums ergibt. Hierdurch steigt in der langfristigen Perspektive im Vergleich zur punktuellen Betrachtung ggf. in manchen Fällen die Komplexität. Es erhöht sich also die Anzahl notwendiger Transaktionen. In manchen Fällen ergeben sich Kosten durch wechselnde Eigentumsverhältnisse der gebäudeinternen Infrastruktur und Investitionsunsicherheiten in Form von nicht amortisierbaren versunkenen Kosten.

¹⁴⁷ Wie sie ein Netzbetreiber als Eigentümer von Inhouse Verkabelungen wahrscheinlich durchführen würde.

dass der Eigentümer als Repräsentanz der Mieter fungiert. Der Netzbetreiber verantwortet dabei den Netzbetrieb.

5.3 Konkrete Lösungsmöglichkeiten

Die Kapitel 5.1 und 5.2 haben gezeigt, dass diverse Gründe gegen bilaterale Entgeltverhandlungen zur Nutzung der gebäudeinternen Infrastruktur sprechen, insbesondere wenn diese zwischen zwei Netzbetreibern stattfänden.

In Kapitel 5.1 wurden Probleme aus den praktischen Szenarien aufgezeigt. Diese lassen sich auf folgende Punkte verdichten:

1. Hoher Anteil an **versunkenen Kosten** der gebäudeinternen Infrastruktur.
2. Tendenzen zur **Marktverschließung** auf Grund der **Bottleneck-Eigenschaft** des Endkundenzugangs.
3. **Transaktionskosten** aufgrund der zahlreichen Vertragspartner¹⁴⁸ und heterogenen, **nicht standardisierten Infrastrukturkomponenten**.
4. **Monopolrenten**, die durch die Bottleneckeigenschaft des Endkundenzugangs und die günstigere Ausgangsposition des Infrastruktureigentümers¹⁴⁹ im Gebäude ermöglicht werden.
5. **(Investitions-)Unsicherheit** durch unklare Amortisationsdauer, unklare juristische Vorgaben, mangelnde Standardisierung und damit unsichere Zukunftsfähigkeit.

Dabei gibt es auf dem Weg ein politisches Ziel zu erreichen, verschiedene Probleme:

- a) Darunter solche, die man auf **regulatorischem** Weg lösen kann – auch im Sinne eines individuellen Rechts des Mieters.
- b) Hindernisse, die mittels **Subventionierung/ über Förderung** beseitigt werden können. Im letzteren Fall kommt es zu einer Kostenverschiebung, um ein politisches Ziel zu erreichen.

Die Lösungswege können beide auch auf das institutionelle Arrangement wirken bzw. eine Veränderung der Ausgangskonstellation (also ggf. eine Veränderung der Eigentumslage) herbeiführen.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht zu den identifizierten Kernproblemen, der möglichen Art der Problemlösung und schließlich konkreten Ansätzen, die Probleme auf operativer Ebene zu lösen bzw. deren „schädliche“¹⁵⁰ Wirkung zu mildern

¹⁴⁸ Je nach institutionellem Arrangement ist für jeden Endkundenzugang eine separate Verhandlung über die gebäudeinterne Infrastruktur notwendig.

¹⁴⁹ Dieser kann den Dienst stets günstiger anbieten, da für ihn die Infrastrukturkosten bereits versunken sind.

Tabelle 7: Übersicht zu Lösungsmöglichkeiten für identifizierte Probleme

Problem	Art der Problemlösung		Konkrete Lösungsmöglichkeiten bzw. Ansätze zur Entschärfung der Problematik
	Regulatorisch	über Förderung	
versunkene Kosten	x	x	- Standardisierung erhöht Wiederverwendbarkeit/ Wandelbarkeit (<i>reg.</i>) - Durch Förder. den Anteil versunkener Kosten sozialisieren (Voucher, Sonderabschreibungen) (<i>ü.F.</i>)
Marktverschließung (Bottleneck-Eigenschaft)		x	- Verhandlung von Unternehmen im selben Markt vermeiden (anderes institutionelles Arrangement begünstigen/ fördern → Voucher, Sonderabschreibungen) (<i>inst./ü.F.</i>)
Transaktionskosten	x	x	- Vorgaben zu einem offenen Zugang für alle Netzbetreiber¹⁵¹ (<i>reg.</i>) - Standardisierungsvorgaben/-empfehlungen (<i>reg.</i>) - Gebäudeeigentümer als Infrastruktureigentümer begünstigen bspw. über Voucher oder Sonderabschreibungen (<i>ü.F., inst.</i>)
Monopolrenten	x		- Vorgaben zu einem offenen Zugang für alle Netzbetreiber¹⁵² (<i>reg.</i>)
(Investitions-) Unsicherheit	x	x	- Juristische Unklarheiten beseitigen (<i>reg.</i>) - Gebäudeeigentümer als Infrastruktureigentümer begünstigen über Voucher oder Sonderabschreibungen (<i>ü.F., inst.</i>) - Standardisierung → Restunsicherheit bleibt, gilt als normales unternehmerisches Risiko

Die Lösungsmöglichkeiten bzw. Ansätze zur Entschärfung der Problematik werden in den folgenden Unterkapiteln (5.3.1 - 5.3.4) näher erläutert.

¹⁵⁰ Schädlich im Sinne von hemmend für eine hochbitratige gebäudeinterne Infrastruktur.

¹⁵¹ Sofern der Endkunde seinen Dienst über diesen beziehen möchte.

¹⁵² Sofern der Endkunde seinen Dienst über diesen beziehen möchte.

5.3.1 Nachfrageseitige Maßnahmen

Nachfrage ankurbeln durch Voucher

Der eigentliche Nutznießer einer schnellen Breitbandverbindung ist der Endnutzer. Dennoch zeigt die Empirie, dass die Nachfrage nach hochleistungsfähigen Breitbandverbindungen (siehe Kapitel 4.2) dem Angebot hinterher hängt. Die fehlenden Marktkräfte sollten in einer Weise unterstützt werden, die möglichst wenige Verzerrungen hervorruft. Das übergeordnete Ziel der Bundesregierung, hochleistungsfähige Breitbandanbindungen flächendeckend verfügbar zu machen (Erhöhung des Angebots), sollte mit einer steigenden Nachfrage begleitet werden, um einem Marktgleichgewicht näher zu kommen. Die Rationalität und Nachhaltigkeit der Entscheidung des Nutzers hinsichtlich Anbieterauswahl und der Art von Breitbandverbindung, bzw. der Leistung die diese liefern kann, sollte einbezogen werden.¹⁵³

Eine Möglichkeit, das zu erreichen, sind **Voucher**. In dem aktuellen Sondergutachten der Monopolkommission¹⁵⁴ wird auf die fehlende Nachfrage nach hochwertigen Anschlüssen und ihre hemmende Wirkung auf den Breitbandausbau verwiesen.¹⁵⁵ Ein Vorschlag, die Nachfrage anzukurbeln, besteht darin, **Einzelanschlüssen direkt finanziell mittels Gutscheinen zu fördern**. Die Monopolkommission setzt mit diesem Vorschlag auf einer Idee aus dem Weißbuch des BMWi¹⁵⁶ auf. Dort werden die „Gigabit-Voucher“ als nachfrageseitiges Förderinstrument für KMU und Einrichtungen wie Schulen und Verwaltung in strukturschwachen Regionen genannt.¹⁵⁷ Sie sollen dann einsetzbar sein, wenn die Zielgruppe eine innovative Anwendung installieren möchte. Das könnte zum Beispiel die intelligente Vernetzung ihres Verwaltungsprozesses sein. Die Maßnahme zielt auf einen marktgetriebenen Netzausbau ab. Der Vorteil einer nachfrageseitigen Förderung liegt in der Integration des tatsächlichen Bedarfs in den Prozess des Breitbandausbaus. Laut den Vorschlägen des BMWi sollen die Gigabit-Voucher nicht von Privathaushalten eingesetzt werden können.

Nachfrage ankurbeln durch Steuererleichterungen

Hier wären alternativ **Steuererleichterungen** eine Unterstützung für diejenigen, die sich an den Kosten eines FTTB/H Anschlusses oder der Inhouse Verkabelung beteiligen. Wie die Monopolkommission richtig feststellt, ließe der Weg über Steuererleichterungen keine Begrenzung der Förderung auf ländliche Gebiete zu.¹⁵⁸ Hier läge der Vorteil von Vouchern. So könnte die Nutzung staatlicher Fördermittel in Gebieten, die auch auf anderem Wege versorgt werden würden, unterbunden werden. Das würde die fi-

¹⁵³ Für einen Überblick über die Möglichkeiten der nachfrageorientierten Förderung empfehlen wir die WIK Studie „Gigabitnetze für Deutschland“ (Wernick et al., 2016a, 2016, S. 117 ff.).

¹⁵⁴ (Monopolkommission, 2017, S. 80 ff.)

¹⁵⁵ Siehe dazu auch die Abwägungen in Kapitel 4.2.

¹⁵⁶ (BMWi, 2017, S. 85 f.)

¹⁵⁷ Zurück gehen diese Ideen auf das von WIK beschriebene Programm aus dem Vereinten Königreich („Broadband Connection Voucher Scheme“) (Wernick et al., 2016b, S. 56 ff.).

¹⁵⁸ (Monopolkommission, 2017, S. 81)

nanziellen Aufwände staatlicherseits minimieren. Die Monopolkommission führt die Problematik der Mitnahmeeffekte weiter aus und geht auf zu berücksichtigende Anreizwirkungen ein, um Mitnahmeeffekte zu vermeiden.

Vor dem Hintergrund des Vorschlags von WIK, die Verlegung der gebäudeinternen Infrastruktur an die Nachfrage zu koppeln und Entgeltverhandlungen, bei denen Netzbetreiber involviert sind, zu vermeiden, können Voucher, die von Endkunden eingesetzt werden können, ein Lösungsweg sein. Die genaue Ausgestaltung sollte auf jeden Fall ein Eigentum der gebäudeinternen Infrastruktur beim Gebäudeeigentümer und eine Nutzung durch nachfolgende Mieter und Netzbetreiber herbeiführen.

Ein ähnlicher Vorschlag wie jener des BMWi und der Monopolkommission kommt vom Bundesverband Breitbandkommunikation (BREKO).¹⁵⁹ Dieser geht in die von WIK vorgeschlagene Richtung, Grundstückseigentümer als Eigentümer der Infrastruktur zu begünstigen. Der als „**Zukunftsprämie**“ annoncierte Vorschlag sieht eine Förderung für die letzte Meile vor. Gebäudeeigentümer sollen dabei beim Anschluss ihres Gebäudes mit bis zu 1500 Euro unterstützt werden. Das Angebot soll sich sowohl an Unternehmen als auch an Bürger richten. BREKO erwartet hierdurch eine Steigerung des wettbewerblichen Glasfaserausbaus.

Nachfrage ankurbeln durch Sonderabschreibungen für Gebäudeeigentümer

Die Nachfrage kann auch über Steuererleichterungen in Form von Sonderabschreibungen angeregt werden. Hierbei können Eigentümer anstelle der „normalen“ Gebäude-Abschreibung, bezeichnet als Absetzungen für Abnutzung (kurz AfA),¹⁶⁰ von einer Sonder-AfA profitieren. Die Sonderabschreibung geht nicht auf eine Abnutzung und damit verbundene Wertminderung eines Wirtschaftsguts zurück, sondern ermöglicht eine Steuervergünstigung. Im Prinzip wird dabei der „Gewinn“ als Grundlage für die Steuerabgabe reduziert. So sollen Anreize für Investitionen in bestimmte Dinge gesetzt werden.¹⁶¹

Im Fall von hochgeschwindigkeitsfähigen Infrastrukturen könnten Gebäudeeigentümer/Endkunden also steuerlich entlastet werden, wenn sie sich für eine hochwertige Anschlusstechnologie entscheiden. Wie bereits im Zusammenhang mit Vouchern beschrieben, können die Steuererleichterungen allerdings keine bestimmte Gruppe, wie bspw. Eigentümer in ländlichen Gebieten, gesondert adressieren.

¹⁵⁹ (Briegleb, 2018)

¹⁶⁰ (Springer Gabler Verlag, o.J. 1)

¹⁶¹ (Springer Gabler Verlag, o.J. 2)

5.3.2 Weitere Maßnahmen

Internetzugang als Teil des Existenzminimums

Der Internetzugang ist mittlerweile bei der Berechnung des Arbeitslosengelds, in Deutschland Hartz 4, ein Bestandteil des Existenzminimums.¹⁶² Dies spricht für die Bereitstellung durch den Gebäudeeigentümer, wie dies bei Wasser und Strom auch der Fall ist. So können Transaktionskosten minimiert werden. Zum einen, weil das Eigentum des Gebäudes und das Eigentum an der Infrastruktur zusammenfallen. D.h., hier treffen zwei Parteien, Vermieter und Mieter, aufeinander, die ohnehin in einem Vertragsverhältnis zueinander stehen. Somit kann ein drittes Vertragsverhältnis, also erstens Eigentümer¹⁶³ mit Mieter, zweitens Mieter mit Netzbetreiber und drittens Netzbetreiber mit Eigentümer, entfallen. Im dem aktuellen Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD ist von einem „rechtlich abgesicherten Anspruch zum 1. Januar 2025“ die Rede, um einen flächendeckenden Zugangs zum schnellem Internet für sämtliche Bürger zu erreichen.¹⁶⁴

Dieses politische Ziel lässt sich mit der ökonomisch präferierten Eigentümerkonstellation gut vereinbaren (vorausgesetzt es sieht Eigentümer als Verpflichtete vor). Nicht gleichzusetzen ist dies mit der Grundversorgung mit Teilnehmeranschlüssen und den weiteren Universaldienstleistungen, die in den §§ 78 ff TKG geregelt sind, da diese sich an Netzbetreiber und nicht an Eigentümer richten.

Umrüstungsaufgabe

WIK hält die Ausstattungsaufgabe, die der Gesetzgeber in § 77k Abs. 5 TKG vorgesehen hat,¹⁶⁵ für einen guten Ansatz. So müssen Gebäude, die umfassend renoviert werden, laut DigiNetz-Gesetz innerhalb des Gebäudes bis zu den Netzabschlusspunkten mit hochgeschwindigkeitsfähigen passiven Netzinfrastrukturen ausgestattet werden. Außerdem müssen diese Netzwerkkomponenten über einen Zugangspunkt verfügen. Letztlich werden so die Rahmenbedingungen gesetzt, die eine Versorgung über FTTH erleichtern.

Ausbauverpflichtungen

In eine ähnliche Richtung gehen Ausbauverpflichtungen, wie sie in Spanien schon länger implementiert sind. In Spanien gelten Standards zur gebäudeinternen Verkabelung für alle Gebäude, die nach 1998 gebaut wurden. Diese mussten über breitbandfähige Inhouse Verkabelungen verfügen. Nicht zuletzt diese Standards gelten als ein Grund für den erfolgreichen Breitband-Rollout.¹⁶⁶ In Spanien sind die Gebäudeeigentümer von den Gebäuden, die seit 1998 gebaut worden auch Eigentümer der gebäudeinternen

¹⁶² (Rossbach, 2010)

¹⁶³ Des Gebäudes/ der Wohneinheit und der Infrastruktur.

¹⁶⁴ (CDU, CSU, SPD, 2018, S. 38)

¹⁶⁵ Siehe auch S. 9.

¹⁶⁶ (Godlovitch, Ilsa et al. vsl. 2018, Kapitel 4)

Verkabelung. In Deutschland gibt es bisher keine konkreten Vorgaben oder Ausbaustandards.

Verpflichtende, konkrete Vorgaben zu Ausbaustandards müssten in Deutschland dann in die entsprechenden Gesetze aufgenommen werden. Das bedürfte einer Gesetzesänderung, unabhängig davon, in welches Gesetz eine derartige Ausbaupflichtung aufgenommen würde, also auch einer Gesetzesinitiative. Solche umfassen die Vorlage beim Bundestag durch die Bundesregierung, den Bundesrat oder aus der Mitte des Bundestages.

Verpflichtende, konkrete Vorgaben könnten in Deutschland ggf. über die Anpassung **baurechtliche Regelungen** in Verbindung mit dem TKG festlegen, was für einen Neubau verpflichtend ist.¹⁶⁷

5.3.3 Zu präferierende Technologie: FTTH P2P

Unabhängig davon, ob der Breitbandausbau über eine Ankurbelung der Nachfrage (vgl. Kapitel 5.3.1) oder weitere Maßnahmen, wie bspw. Ausstattungsverpflichtungen (vgl. Kapitel 5.3.2), vorangetrieben wird, sollten solche Maßnahmen zur Beschleunigung der Installation von zukunftsfähiger Breitbandinfrastruktur auf FTTH P2P fokussieren. Die Infrastruktur innerhalb des Gebäudes sollte zudem in einer sternförmigen Struktur (vgl. Abbildung 10) verlegt werden. So können Qualitätseinbußen beim Spleißen (Dämpfung), die in einer baumförmigen Struktur auftreten, vermieden werden.

Nur so können höchste Qualitätsparameter (siehe auch Kapitel 4.1) und eine Nutzung durch verschiedene Netzbetreiber innerhalb desselben Gebäudes realisiert werden (siehe auch Abbildung 10).

5.3.4 Übergangsprozess durch Rahmenbedingungen gestalten

Um eine möglichst faire Lösung für alle Akteure zu schaffen, sind Instrumente notwendig, die einen Übergangsprozess¹⁶⁸ gestalten. Im vorliegenden Fall geht es darum, bereits getätigte Investitionen in gebäudeinterne Infrastruktur nicht zu frustrieren. Zu denken ist hier an die Fälle, in denen ein Netzbetreiber die gebäudeinterne Infrastruktur finanziert hat. Die Anzahl dieser Fälle sollte überschaubar sein. Im Falle von bspw. eines Auszugs (Fall Mieter) oder einer Kündigung durch den Endkunden (Netzbetreiber) besteht für die Parteien das Problem, ihre versunkenen Kosten zurücklassen zu müssen. Diese Situation kann als gewöhnliches, unternehmerisches Risiko gewertet werden, ist aber faktisch Ergebnis der Zugangsverpflichtung (zu inkrementellen Kosten).

¹⁶⁷ Die juristische Prüfung dieser Option ist nicht Gegenstand des Diskussionsbeitrags.

¹⁶⁸ Mit Übergangsprozess ist hier eine Zeitspanne gemeint, in der Mischregelungen gelten zwischen der Gesetzeslage, wie sie vor dem DigiNetz-Gesetz bestand und wie sie jetzt, bzw. später, falls es noch zu Konkretisierungen oder Gesetzesänderungen kommt, bestehen.

Andererseits könnte die Problematik durch Transformationsmaßnahmen entschärft werden. Dies hätte den Vorteil, dass es nicht zu einer „Enteignung“ (im Sinne der Untersagung des Ausschlusses von dem Gut durch das DigiNetz-Gesetz) auf Grund eines nachträglich beschlossenen Gesetzes kommt.

Um in diesem Übergangsprozess (von Gesetzeseite) Spielräume zu schaffen, bedarf es verbindlicher Regelungen. Das Gesetz könnte dann, zumindest in einer Übergangsphase, verschiedene Optionen vorsehen, um einen Nutzerwechsel zu gestalten. So könnte beim Eigentumsübergang der Infrastruktur an den Gebäudeeigentümer eine monetäre Entschädigung an den bisherigen Eigentümer (Mieter oder Netzbetreiber) fließen. Im Folgenden werden erste Möglichkeiten für einen Maßstab eines solchen Entgelts genannt. Dies müsste ggf. in einem weiteren Beitrag genauer beurteilt werden.

Es besteht bei einem Übergangsprozess die Schwierigkeit, Fälle, in denen die vorhandene Infrastruktur vollständig abgeschrieben ist, von solchen zu trennen, in denen Investitionen erst jüngst getätigt wurden oder noch nicht vollständig abgeschrieben sind. Diese Differenzierung könnte bspw. über eine Nachweispflicht auf Seiten der Infrastrukturinvestoren vorgenommen werden.

Grundsätzlich sollte vor der Definition eines Entgeltmaßstabs die Zielsetzung, die mit der monetären Entschädigung verfolgt wird, klar definiert werden. Anschließend unterstützen ex ante definierte Kriterien, wie bspw. die Einfachheit der Umsetzung des Entgeltmaßstabs, den Entscheidungsprozess für einen bestimmten Entgeltmaßstab.

Das Entgelt zum Abkauf der Infrastruktur kann verschiedener Natur sein:

- Dem Prinzip einer Abschreibung folgend könnte ein Abkauf zum **Restwert** der Infrastruktur stattfinden. Dazu müsste die gewöhnliche Nutzungsdauer der Infrastruktur festgelegt werden. Im Falle von seit Jahrzehnten vorhandenen Kupferinfrastrukturen dürfte dieses Entgelt dann null sein. Erst vor wenigen Jahren verlegte Glasinfrastrukturen im Haus führen hingegen zu einem Entgelt für den Abkauf von größer null. Für Glasfaserkabel wird bspw. eine Nutzungsdauer von 20 Jahren angenommen.¹⁶⁹
- Darüber hinaus sind **Pauschalen** denkbar. Diese könnten definiert werden anhand der Art des verwendeten Materials und der Länge des Leitungsweges. Auch diese sollten die Nutzungsdauer bzw. Abnutzung berücksichtigen, um in der langfristigen Perspektive keine Übergewinne, sondern tatsächlich nur eine faire Amortisation der getätigten Investitionen zu erreichen. Pauschalen haben im Gegensatz zur Restwertermittlung den Vorteil, dass sie nicht für jedes Objekt separat, entsprechend der tatsächlichen Kostenunterlagen, ermittelt werden müssen. Allerdings besteht bei heterogenen Infrastrukturen¹⁷⁰ durch Pauschali-

¹⁶⁹ (Bundesministerium der Finanzen, 1993)

¹⁷⁰ Gebäudeinterner Infrastrukturen können sehr heterogen sein.

sierung die Gefahr, dass in manchen Fällen Begünstigungen und in anderen Benachteiligungen stattfinden.

- Des Weiteren könnte ein Abkauf zu einem einmaligen Entgelt **in Abhängigkeit des erwarteten Gewinns** angesetzt werden. Dieser Ansatz scheint weniger geeignet, da keine Übergewinne, sondern tatsächlich nur eine faire Amortisation der getätigten Investitionen erzielt werden soll. Da der erwartete Gewinn, den die Nutzung der Infrastruktur ermöglicht, auch bei einer bereits amortisierten Infrastruktur größer null ist, ist diese Referenzgröße nicht geeignet. Sie würde zu einer Überkompensation führen.

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen scheint auf den ersten Blick ein Abkauf der Infrastruktur zum Restwert am geeignetsten.

Zwar sieht die vorgeschlagene Lösung kein Entgelt für die Nutzung der Infrastruktur vor, wohl aber ein Entgelt für den Übergang des Eigentums, soweit die versunkenen Kosten noch nicht abgeschrieben sind. Ein solcher Abkauf könnte auch an das Merkmal „**Future-proof**“ der gebäudeinternen Infrastruktur gekoppelt sein (Tauglichkeit). Hier spielen **Standards** eine wichtige Rolle (siehe Kapitel 4.7). Darüber hinaus kann die Entgelthöhe von Verfügbarkeit alternativer Technologien im selben Gebäude beeinflusst werden (Bestreitbarkeit).

5.3.5 Analogie zur Endgeräteliberalisierung im Rahmen der Postreform

Im Grünbuch der EU-Kommission¹⁷¹ wurden verschiedene Ziele mit Blick auf die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes genannt. Am 16. Mai 1988 wurde in diesem Rahmen der Endgerätemarkt durch die damals noch unter dem Namen EG¹⁷²-Kommission arbeitende EU-Kommission über die „Richtlinie über den Wettbewerb auf dem Markt für Telekommunikations-Endgeräte“ liberalisiert.¹⁷³ Diese zielte, darauf ab, die Monopolrechte, die im Bereich des Verkaufs und Betriebs für Telekommunikationsendgeräte bestanden, aufzuheben.

Bei unserem Vorschlag gibt es **Parallelen zu dieser Liberalisierung**. 1988 wurde die Bereitstellung **der Endgeräte vom Netzbetreiber gelöst** bzw. war nicht mehr zwangsläufig an diesen gebunden.

Die gebäudeinterne Infrastruktur wurde historisch von der DTAG bzw. Rechtsvorgängerin Deutsche Post verlegt. Das DigiNetz-Gesetz gibt grundsätzlich nicht vor, wer die Infrastruktur zu installieren hat, begünstigt allerdings nicht, wie in Kapitel 5.1.3 beschrieben, eine Installation durch den Netzbetreiber aufgrund der Entgeltmaßstäbe.

¹⁷¹ (EU-Kommission, 1987)

¹⁷² Europäische Gemeinschaft

¹⁷³ Vgl. dazu die Endgeräte Richtlinie 88/301/EWG der Kommission vom 16. Mai 1988 über den Wettbewerb auf dem Markt der Telekommunikationsendgeräte, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI24119a>.

Wie im Fall der Endgeräteliberalisierung liegt es nahe, dass letztlich dem Nutznießer des Dienstes die Entscheidung obliegen sollte, die Infrastruktur zu wählen und zu finanzieren. Aus Sicht des Endkunden steht dabei nicht die Wahl der Technologie an sich im Vordergrund, sondern vielmehr die Entscheidung für eine konkrete Leistung/ Breitbandgeschwindigkeit. **Das heißt, Kostenverursachung und Kostenträgerschaft fallen zusammen.**

Da das Endgerät absolut betrachtet geringere Investitionen erfordert und weiterverwendbar bzw. austauschbar ist,¹⁷⁴ ist ein geringerer Teil der Kosten als versunken anzunehmen. Da die gebäudeinterne Infrastruktur deutlich stärker mit dem Gebäude verbunden ist und in vielen Fällen den heterogenen Anforderungen und Dimensionen eines speziellen Gebäudes entspricht, ist hier der Anteil der versunkenen Kosten deutlich höher. **Wir kommen aufgrund der hohen versunkenen Kosten und der mangelnden Austauschbarkeit zu dem Ergebnis, dass das Eigentum aus ökonomischen Gründen an den Gebäudeeigentümer als Repräsentanz des Endkunden/ Mieters geknüpft werden sollte.**¹⁷⁵

¹⁷⁴ Es kann auch in einem anderen Gebäude verwendet werden.

¹⁷⁵ Wie bereits vorne ausgeführt, tragen ein funktionierender Wohnungsmarkt oder auch unterstützend Breitbandlabels und Standards dazu bei, die Anreize für Investitionen des Gebäudeeigentümers in In-house Infrastruktur zu stärken und den Interessen der Mieter bzw. Endkunden zu entsprechen.

6 Fazit

Die Vorgaben zur gebäudeinternen Infrastruktur dienen dazu, die Verbreitung von hochbitratigen Breitbandanschlüssen zu erleichtern. Des Weiteren soll sichergestellt werden, dass Wettbewerb im Inhouse Bereich nicht durch eine Monopolisierung des Endkundenzugangs verhindert wird. **Durch das DigiNetz-Gesetz erhält der Wohnungsstich (geregelt in § 77k Abs. 1 TKG) Eingang in das TKG. Es ist Netzbetreibern darüber also möglich,¹⁷⁶ dem Endkunden ihren Breitbandanschluss zur Verfügung zu stellen.**

Die Themen Mitnutzung vorhandener gebäudeinterner Infrastruktur und Verlegung neuer gebäudeinterner Infrastrukturen sind aktuell aufgrund der geringen Verbreitung von FTTB/H im Markt noch weniger relevant. Auch bei der BNetzA ist das Thema bisher weniger stark hervorgetreten. So gab es einzelne Beschlüsse, die das Thema streifen. Auf die letzten zwei Jahrzehnte gesehen, handelt es sich dabei aber eher um Einzelfälle.¹⁷⁷

Es zeichnen sich im Rahmen der geführten Expertengespräche und auf Basis theoretischer Überlegungen allerdings verschiedene Probleme im Zusammenhang mit gebäudeinterner Infrastruktur ab. Diese gefährden das Ziel, möglichst zeitnah eine flächendeckende Verfügbarkeit von hochleistungsfähigen Breitbandanschlüssen zu gewährleisten. Dafür ist eine entsprechende gebäudeinterne Infrastruktur eine wichtige Voraussetzung.

Probleme ergeben sich vor allem in zwei Fällen des institutionellen Arrangements (siehe Kapitel 5.1). Im ersten Fall, der in Praxis zu Schwierigkeiten führt, ist der Gebäudeeigentümer auch Eigentümer der Infrastruktur und verlangt für die Nutzung der Inhouse Infrastruktur vom Netzbetreiber ein Entgelt.¹⁷⁸ Im zweiten Fall, der eine Mitnutzung komplex macht, ist ein Netzbetreiber Infrastruktureigentümer im Gebäude und verhandelt mit einem weiteren Netzbetreiber über ein Entgelt für die Mitnutzung.

Es stellen sich bei solchen Konstellationen folgende Probleme als relevant heraus:

- Hoher Anteil an **versunkenen Kosten** der gebäudeinternen Infrastruktur.
- Tendenzen zur **Marktverschließung** auf Grund der **Bottleneck-Eigenschaft** des Endkundenzugangs.
- **Transaktionskosten** aufgrund der zahlreichen Vertragspartner¹⁷⁹ und der heterogenen, **nicht standardisierten Infrastrukturkomponenten**.

¹⁷⁶ Unter Einhaltung gewisser Voraussetzungen, vgl. Kapitel 2.2 S. 12.

¹⁷⁷ Einige Aspekte, die sich auch im Rahmen dieser Publikation als relevant herausstellten, wurden zum Beispiel in den folgenden drei Beschlüssen in der Vergangenheit behandelt: BK 3b-00/047, BK 3f-09-031 oder BK 3-01/98.

¹⁷⁸ Das umfasst auch die Betreibermodelle.

¹⁷⁹ Je nach institutionellem Arrangement ist für jeden Endkundenzugang eine separate Verhandlung über die gebäudeinterne Infrastruktur notwendig.

- **Monopolrenten**, die durch die Bottleneckeigenschaft des Endkundenzugangs und die günstigere Ausgangsposition des Infrastruktureigentümers im Gebäude ermöglicht werden.
- **(Investitions-)Unsicherheit** durch unklare Amortisationsdauer, unklare juristische Vorgaben, mangelnde Standardisierung und damit unsichere Zukunftsfähigkeit.

Wie in Kapitel 5.3 aufgezeigt, kann diesen Problemen auf verschiedene Arten begegnet werden. Die Hemmnisse können über regulatorische Vorgaben, eine Änderung des institutionellen Arrangements oder schließlich über eine Subventionierung, also Förderung, überwunden oder zumindest reduziert bzw. sozialisiert (im Fall der versunkenen Kosten) werden. Es bestehen allerdings auch ökonomische Probleme, die hingenommen werden sollten/ müssen. So bringen Investitionen im Allgemeinen Unsicherheiten mit sich, die in einem Kosten-Nutzen-Kalkül berücksichtigt werden müssen. Hier kann und soll die Unsicherheit nicht auf null reduziert werden.

Für viele der angesprochenen Probleme gibt es allerdings Lösungs- bzw. Verbesserungsmöglichkeiten. Ein optimales Szenario zeichnet sich auf Basis der Untersuchungen durch:

- a) ein Zusammenfallen von Gebäude- und Infrastruktureigentum,¹⁸⁰
- b) eine unentgeltliche Nutzung der gebäudeinternen Infrastruktur für Netzbetreiber und
- c) Empfehlungen zur Standardisierung der gebäudeinternen Infrastruktur aus.

Begünstigt werden kann dies zum einen durch die Konkretisierung juristischer Vorgaben.¹⁸¹ Das schafft Sicherheit. Darüber hinaus kann eine entsprechend gestaltete Förderung sowohl ein bestimmtes institutionelles Arrangement als auch eine Beschleunigung des Ausbaus unterstützen.

Für die konkreten Fragestellungen, die in Kapitel 1.3 formuliert wurden, heißt das Folgendes:

➤ Netzbetreiber als Eigentümer

Für die „Sonderfälle“, in denen ein Netzbetreiber bereits vor Inkrafttreten des DigiNetz-Gesetzes Eigentümer der Inhouse Infrastruktur war, bietet sich ein Transformationsprozess an. Das heißt, auch in diesen Fällen sollte das Eigentum der gebäudeinternen

¹⁸⁰ Dabei entspricht der Kostenverursacher dem Kostenträger. Je nach Konstellation, wenn also der Gebäudeeigentümer die Infrastruktur installiert hat, nehmen wir an, dass der Gebäudeeigentümer als Repräsentanz seiner Mieter fungiert. Dies setzt einen wettbewerblich funktionierenden Wohnungsmarkt voraus.

¹⁸¹ Hierzu zählen u.a. die Klärung der Eigentumsfrage (vgl. Kapitel 3), die genaue Definition des Zugangspunktes zur gebäudeinternen Infrastruktur (vgl. Kapitel 4.3) und die sich daraus ergebenden Implikationen für die Entgeltfrage nach § 77n Abs. 6 TKG. Die vom BMVI initiierte Arbeitsgruppe „Digitale Netze“ widmet sich in der Unterarbeitsgruppe „Inhouse“ bereits einigen Fragestellungen. (Vgl. https://www.breitband-in-hessen.de/mm/DigiNetz-Gesetz_BMVI_publish.pdf, S. 16).

Infrastruktur an den Gebäudeeigentümer übergehen. Allerdings kann durch entsprechende Rahmenbedingungen dennoch eine Amortisation der getätigten Investitionen ermöglicht werden. Inhaltlich geht es dabei um die faire Ausgestaltung eines Nutzerwechsels (siehe Kapitel 5.3.4).

➤ Wunsch des Gebäudeeigentümers nach Entgelt vom Netzbetreiber

Der Gebäudeeigentümer sollte maximal die zusätzlichen Kosten¹⁸² erstattet bekommen. Darüber hinaus kann er die Amortisation der Investitionen in Infrastruktur in Form einer Wertsteigerung des Gebäudes und ggf. damit einhergehend in einer höheren Miete/ Nebenkosten anstreben. Entgeltverhandlungen mit Netzbetreibern führen ggf. zu Doppeleinnahmen. Diese Einnahmen könnten einmal von den Mietern und andererseits von den Netzbetreibern kommen. Aus ökonomischer Sicht gilt es, diese Doppeleinnahmen zu Gunsten eines schnellen Technologie-Uptakes und um Markteintrittsschwellen zu verhindern, zu vermeiden (siehe Ausführungen Kapitel 5.1.4).

➤ Wunsch des Endkunden nach Haus- oder Wohnungsstich

Der Haus- oder Wohnungsstich ist auf Basis des DigiNetz-Gesetzes unter Beachtung des Gesetzes (möglichst wenig Störung für Dritte, keine Nutzung bestehender Infrastrukturen etc.) zu gewähren. Bei Bestandsbauten kann der Eigentümer nicht dazu gezwungen werden, für diese neue Infrastruktur aufzukommen. Es sollten allerdings Maßnahmen ergriffen werden, die das begünstigen würden, bspw. Ausgabe von Vouchern, mit denen der Endkunde den Vermieter finanziell unterstützt (siehe Kapitel 5.3.1).

➤ Externe Effekte paralleler Infrastrukturen im Falle von Vectoring und G.fast

Wünschenswert ist es, die bestmögliche Technologie, die in der Fläche zu erschwinglichen Preisen vorhanden ist, weniger performanten Lösungen vorzuziehen. Dies sollte dann stattfinden, wenn die Summe der Zahlungsbereitschaft der Endkunden die Kosten für die Technologie (bzw. aus Endkunden Sicht des damit verbundenen Leistungsumfangs) deckt. In Fällen, in denen durch Absprache eine Versorgung über verschiedene Technologien ohne Qualitätseinbußen möglich ist, um den Wünschen der Endkunden zu entsprechen, sollte dies angestrebt werden. Das ist bei Vectoring und G.fast in der Praxis allerdings nicht möglich (siehe Kapitel 4.6).

➤ Erreichen einer ökonomisch wünschenswerten Lösung durch DigiNetz-Gesetz

Auf Basis der Entgelte:

Die geringen Entgeltmaßstäbe setzen keine Anreize für Netzbetreiber, in Infrastruktur zu investieren, denn sie liegen in Höhe der zusätzlichen Kosten, wenn man das Gesetz streng interpretiert. Das ist aus ökonomischer Sicht positiv zu sehen und lässt sich mit dem vorgeschlagenen Szenario vereinbaren. Da die Gruppe der Hauseigentümer/

¹⁸² Dazu könnten u.a. Kosten zählen, die durch das Öffnen der Brandschotts entstehen oder die durch das Öffnen des bzw. Umstecken der Kabel am APL anfallen. Auch die Organisation des Schlüsselmanagement sowie die Stromkosten aktiver Netzbestandteile zählen zu potentiellen zusätzlichen Kosten.

Vermieter am ehesten in der Lage ist, die Infrastruktur über die Wertsteigerung/ Miete oder das Nebenkostenprivileg zu amortisieren, stehen die Regelungen zumindest nicht im Widerspruch zu dem beschriebenen, ökonomisch wünschenswerten Szenario (siehe Kapitel 5.2).

Mit Blick auf Standards:

Bislang setzt das DigiNetz-Gesetz keine Anreize, Standards bei der Investition in gebäudeinterne Infrastruktur zu verwenden. Es erwähnt sie nicht einmal, geschweige denn, dass welche vorgegeben werden. Von Initiativen der Regierung und nachgeordneter Stellen können wir bisher keine Ergebnisse dazu ausmachen.¹⁸³ Die Möglichkeit des in der KSRL erwähnten Gütesiegels wurde nicht aufgegriffen. Standardisierung kann eine schnelle Marktpenetration mit FTTH und eine zügige Verfügbarkeit der Dienste beim Endkunden begünstigen, wie Beispiele aus anderen Ländern zeigen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Voraus bereits den Anforderungen entsprechende Infrastruktur im Gebäude ausgelegt wird (siehe Kapitel 4.7). Die Standardisierung sollte Mindestanforderungen an Kabelführungssysteme, deren Kapazität und an die Art, Mindestcharakteristika und Zahl der Kabel je Wohneinheit vorgeben und auch einheitliche Kriterien für die Lage der Zugangspunkte zu den Gebäuden empfehlen. Für die ausbauenden Netzbetreiber ist es wichtig, zu wissen, welche Infrastrukturen er erwarten kann, um die Heterogenität der Lösungen und die Qualität, mit der er Kunden seine Dienste anbieten kann, im Vorfeld abschätzen zu können.

- Beitrag des DigiNetz-Gesetz mit den Vorgaben zur gebäudeinternen Infrastruktur zur Erreichung der gewünschten Breitbandziele

Diese Frage sollte differenziert beantwortet werden, wenngleich das Gesetz eher als Hemmnis und weniger als Treiber für den Ausbau von Gebäuden mit hochleistungsfähigen Infrastrukturen bewertet werden muss. Dies gilt insbesondere für den Fall von Bestandsbauten. Dies liegt nicht zuletzt an den zahlreichen Unsicherheiten, der fehlenden Rechtsprechung und ausgebliebenen Verhandlungen vor der Streitbeilegungsstelle der BNetzA. Da FTTH in Deutschland bislang insgesamt eine noch untergeordnete Rolle spielt,¹⁸⁴ sollte der „geringe“ Erfolg des Gesetzes nicht überinterpretiert werden. Die Relevanz des Themas in der Praxis steht noch am Anfang. Im Vergleich zu Spanien, Portugal oder Frankreich ist Deutschland allerdings im vorbereitenden Ausbau von leistungsfähiger Gebäude-Infrastruktur deutlich im Hintertreffen. Grundsätzlich fehlt es auch für Neubauten und umfangreichen Renovierungen in Gebäuden an konkreteren und praktisch umsetzbaren Handlungsanweisungen für Planer und Gebäudeeigentümer.

¹⁸³ Wohl aber hat das BMVI zu solchen und anderen Aspekten eine Arbeitsgruppe mit dem Namen „Digitale Netze“ initiiert, die sich in der Unterarbeitsgruppe „Inhouse“ auch mit dem Thema Standardisierung beschäftigt (Vgl. https://www.breitband-in-hessen.de/mm/DigiNetz-Gesetz_BMVI_publish.pdf, S. 16).

¹⁸⁴ Siehe Kapitel 4.2.

Abschließende Bewertung

Es zeigt sich, dass nahezu alle beteiligten Akteure das Gesetz hinsichtlich der gebäudeinternen Infrastruktur als unzureichend empfinden. Dies liegt auch daran, dass im Markt etablierte Geschäftsmodelle, die zu Übergewinnen bei mehreren Akteuren führen, ihre Grundlage zu verlieren drohen. Das gilt insbesondere für Betreibermodelle und Exklusivverträge im Kabelnetzbereich. Aus ökonomischer Sicht sind diese Übergewinne nicht wünschenswert und können sich negativ auf den Breitbandausbau auswirken. Nicht hinreichend klare Regeln führen in der Praxis zu Unsicherheiten. So wünschen sich die meisten Marktakteure eine Konkretisierung des Gesetzes an vielen Stellen. Das fange bereits bei der Klarstellung einzelner Begriffe an. Auch ein Normenkontrollverfahren wird von Experten für möglich gehalten. Sowohl in der juristischen Literatur als auch in der Rechtsprechung fehlt es bislang an einem eindeutigen Urteil dazu, wem die Infrastruktur in Bestandsbauten gehört.

Einige bewerten das Gesetz trotz seiner Schwächen als hilfreich, da es den bisherigen Graubereich der gebäudeinternen Infrastruktur nun unter die Lupe nimmt und Verantwortlichkeiten zu regeln versucht. Dies kann vor dem Hintergrund einer in Zukunft zunehmenden Verbreitung von FTTH hilfreich sein. Darüber hinaus schafft es ein Problembewusstsein bzgl. der vermeintlich wünschenswerten Technologieneutralität im Kontext der Förderung des Breitbandausbaus.

Eine strikte Interpretation des Gesetzestextes, insbesondere mit Blick auf § 77n Abs. 6 TKG, könnte in der Praxis dazu führen, dass Betreibermodelle und Exklusivverträge ihre Grundlage verlieren. Um hier eine faire Lösung zu finden, sind in Kapitel 5.3.4 erste Ideen zur Gestaltung eines Transformationsprozesses aufgeführt.

Der vorliegende Beitrag kommt zu dem Ergebnis, dass die praxisrelevanten Probleme, die im Rahmen des DigiNetz-Gesetzes auftreten (können), durch verschiedene Maßnahmen und die Gestaltung eines Übergangsprozesses (siehe 5.3.4) bspw. seitens des Gesetzgebers lösbar sind.

Ein optimales Szenario zeichnet sich auf Basis der Untersuchungen durch folgende Merkmale aus:

Institutionelles Arrangement: Zusammenfallen von Gebäude- und Infrastruktureigentum (Kostenverursacher = Kostenträger, Ann.: Eigentümer als Repräsentanz der Mieter), Netzbetreiber verantwortet den Netzbetrieb

Entgelt: Unentgeltliche Nutzung der gebäudeinternen Infrastruktur für Netzbetreiber

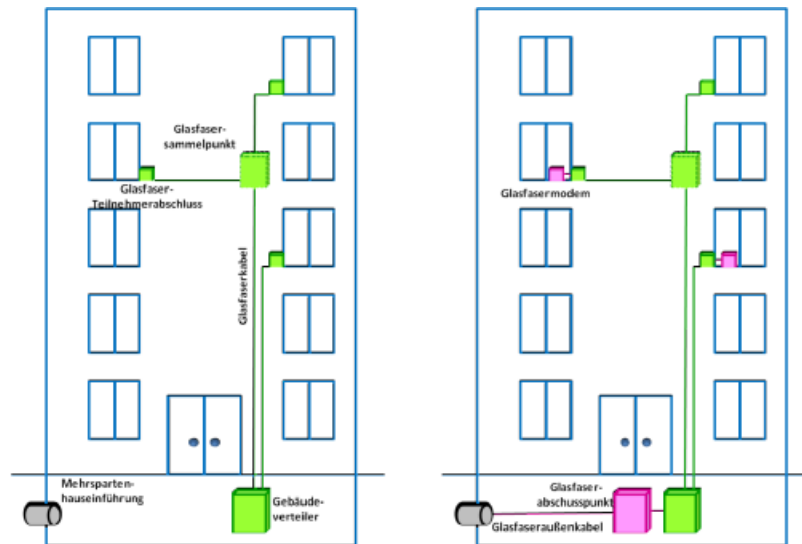
Technologie: Punkt zu Punkt Glasfaser

Unterstützende Rahmenbedingungen

- Empfehlungen zur **Standardisierung** gebäudeinterner Infrastruktur
- **Konkretisierung juristischer Vorgaben**
- **Förderung** zur Begünstigung eines bestimmten institutionellen Arrangements und damit Unterstützung der Beschleunigung des Ausbaus

Anhang

Anhang 1: Aus den Empfehlungen der Deutschen Telekom Technik GmbH



Quelle: Deutsche Telekom Technik GmbH (2016): Zielbild zur Installation von zukunftsfähigen Glasfasernetzen in Gebäuden. Ratgeber für Planung und Bau. S. 6

Literaturverzeichnis

- ateneKOM (2017): Besondere Nebenbestimmungen für die auf Grundlage der Richtlinie „Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland“. URL: http://atenekom.eu/wp-content/uploads/2017/09/BNBest-Breitband_Juli_2017.pdf.
- Babaali, Nadia (2013): Sweden: a showcase for rural FTTH. URL: http://www.ftthcouncil.eu/documents/Opinions/2013/Rural_FTTH_Nordics_Final.pdf.
- BMVI (2015): Vorblatt zur Richtlinie „Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland“ Informationen über die Änderungen zur Vorversion. URL: http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/foerderrichtlinie-breitband-mai2.pdf?__blob=publicationFile.
- BMVI (2016): Einheitliches Materialkonzept. URL: http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/einheitliches-materialkonzept.pdf?__blob=publicationFile.
- BMWi (2016): Digitale Strategie 2025. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/digitale-strategie-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=18.
- BMWi (2017): WEISSBUCH DIGITALE PLATTFORMEN. Digitale Ordnungspolitik für Wachstum, Innovation, Wettbewerb und Teilhabe.
- BMWi, BMI und BMVI (Hg.) (2014): Digitale Agenda 2014 – 2017. URL: https://www.digitale-agenda.de/Content/DE/_Anlagen/2014/08/2014-08-20-digitale-agenda.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- Briegleb, Volker (2017): Netzbetreiber: Beim Glasfaserausbau auch den Hausanschluss fördern. 20.09.2017, URL: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Netzbetreiber-Beim-Glasfaserausbau-auch-den-Hausanschluss-foerdern-3836595.html>.
- Brock, Oliver und Schmittmann, Michael (2016): DigiNetzG: Zugang zum Teilnehmer und zu hausinternen Infrastrukturen. Ins Haus mit Highspeed – Der Weg zur TKG-Novelle 2016. URL: <https://beck-online.beck.de/Dokument?vpath=bildata%5Czeits%5Cmmer%5C2016%5Ccont%5Cmmer.2016.584.1.htm>.
- Bundesministerium der Finanzen (1993): AfA-Tabelle für den Wirtschaftszweig „Fernmeldedienste“. URL: http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/Wetere_Steuerthemen/Betriebspruefung/AfA-Tabellen/1993-10-25-afa-17.pdf?__blob=publicationFile&v=1.
- Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (BMVIT) (2017): Planungsleitfaden Indoor.
- Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (BMVIT) (2017a): Planungsleitfaden Breitband.
- Bundesnetzagentur (BNetzA) (2015): Grundversorgung mit Teilnehmeranschlüssen. URL: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Verbraucher/WetereThemen/GrundversorgungmitTeilnehmeranschlussen/GrundversorgungMitTeilnehmeranschlussen-node.html>.

CDU, CSU und SPD (2018): Koalitionsvertrag zwischen CDU/CSU und SPD vom 7.2.2018. S. 38, URL: https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2018.pdf.

Deutsche Glasfaser (2017): Grundstückseigentümergeklärung. URL: https://www.deutsche-glasfaser.de/fileadmin/Content/Pdf/Downloads/Sonstiges/DG_grundstueckseigentuemereerklaerung.pdf.

Deutsche Glasfaser (2018): Deutsche Glasfaser setzt sich an die Spitze mit FTTH. Pressemitteilung vom 30.01.2018, URL: <http://presse.deutsche-glasfaser.de/pressreleases/deutsche-glasfaser-setzt-sich-an-die-spitze-mit-ftth-2394476>.

Deutsche Glasfaser (o.J.): Glasfaser auch für Ihre Region. URL: <https://www.deutsche-glasfaser.de/privatkunden/internet/bau/>.

Deutsche Glasfaser (o.J.a): Installation des Glasfaseranschlusses in Ihrer Wohnung. URL: https://www.deutsche-glasfaser.de/fileadmin/Content/Pdf/Downloads/Sonstiges/DG_broschuere-leitungswege.pdf.

Deutsche Telekom Technik GmbH (2016): Zielbild zur Installation von zukunftsfähigen Glasfasernetzen in Gebäuden. Ratgeber für Planung und Bau.

DIALOG CONSULT und VATM (2017): 19. TK-Marktanalyse Deutschland 2017. URL: http://www.vatm.de/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&g=0&t=1517483958&hash=03cb35e028debcf5ac294fe900c7ecea361518da&file=fileadmin/publikationen/studien/2017/VATM_TK-Marktstudie_2017_181017.pdf.

DTAG (2017): Zusatzvereinbarung zum TAL-Vertrag über den Zugang zum Abschlusspunkt der Linientechnik bzw. Zwischenverteiler („APL/EL-Vertrag“). Stand 19.05.2017. URL: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1BK-Geschaeftszeichen-Datenbank/BK3-GZ/2015/2015_0001bis0999/BK3-15-0011/Vorlage_aktualisierte_Vetraege_Stand%2019.05.17/BK3-15-0011_Ue_ZV_EL_APL_HV_03_bf.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

Europäische Kommission (1987): Grünbuch über die Entwicklung des Gemeinsamen Marktes für Telekommunikationsdienstleistungen und Telekommunikationsendgeräte.

Europäische Kommission (2016): Vorschlag für eine RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES. URL: http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c5ee8d55-7a56-11e6-b076-01aa75ed71a1.0020.02/DOC_1&format=PDF.

European Commission (2017): Europe's Digital Progress Report 2017.

European Commission (2017a): Broadband Europe. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/broadband-europe>.

European Commission (2018): Broadband Cost Reduction Directive: Commission refers Bulgaria and the Netherlands to the Court and closes two cases. URL: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-352_en.htm.

Geppert, Martin und Raimund Schütz (2013): Beck'scher TKG-Kommentar. München: Verlag C.H. Beck.

- Godlovitch, Ilsa; Kroon, Peter; Lucidi, Stefano; Silio Mantilla, Jennifer; Nett, Lorenz, Neu, Werner und Stumpf, Ulrich (2016): Regulatory approaches to risky bottleneck assets. URL: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0027/82728/wik_regulatory_approaches_to_risky_bottleneck_assets.pdf.
- Godlovitch, Ilsa; Plückebaum, Kroon, Peter; Held, Caroline; Kiesewetter, Wolfgang; Sabeva, Desislava und Strube Martins, Sonia (2017): Best practice for passive infrastructure access. URL: <https://www.vodafone.com/content/dam/vodafone-images/public-policy/reports/pdf/best-practice-passive-infrastructure-access-050517.pdf>.
- Godlovitch, Ilsa; Plückebaum, Thomas; Kroon, Peter; Vincze, Mate und Batura, Olga (voraussichtlich Juli 2018): Study on Implementation and monitoring of measures under Directive 61/2014 Cost Reduction Directive SMART 2015/0066.
- Godlovitch, Ilsa; Plückebaum, Thomas; Strube Martins, Sonia; Gantumur, Tseveen; Elixmann, Dieter; Tas, Serpil; Arnold, René und Wernick, Christian (2018): The Benefits of Ultrafast Broadband Deployment. URL: https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0016/111481/WIK-Consult-report-The-Benefits-of-Ultrafast-Broadband-Deployment.pdf.
- Held, Caroline; Kulenkampff, Gabriele; Plückebaum, Thomas und Henseler-Unger, Iris (2015): Preissetzung für die Mitnutzung von Infrastrukturen. Umsetzung der Kostensenkungsrichtlinie. Studie für das BMVI.
- Heuzeroth, Thomas (2018): Telekom-Rivalen bekommen es mit der Angst zu tun. 30.01.2018. URL: https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article173028819/Glasfasernetz-Telekom-Rivalen-schreiben-Brief-an-Koalitionare.html?xing_share=news.
- Holznagel, Bernd (2017): Dispositionsbefugnis an der Endleitung. Gutachterlicher Stellungnahme im Auftrag der M-net Telekommunikations GmbH München und der NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH, Köln.
- IDATE Consulting (2016): European FTTH Panorama – updated figures at September 2016. URL: http://www.ftthcouncil.eu/documents/Webinars/2017/Webinar_FTTH_Market_Sep_2016_6April2017.pdf.
- IDATE Consulting (2018): FTTH/B Global Ranking – Sep 2017. URL: http://www.ftthcouncil.eu/documents/FTTH%20GR%2020180212_FINAL.2.pdf.
- Jay, Stephan; Neumann, Karl-Heinz, Plückebaum, Thomas und Zoz, Konrad (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbau und sein Subventionsbedarf. URL: http://www.wik.org/index.php?id=diskussionsbeitraege&tx_ttnews%5BbackPid%5D=93&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1348&cHash=d85ba81f1a6e1bd28b4d515f294851ee.
- Kirsch, Udo (2017): Material Konzept des Bundes. URL: https://atenekom.eu/wp-content/uploads/2017/11/171025_01_Udo_Kirsch.pdf.
- Kroon, Peter; Plückebaum, Thomas; Sanchez Garcia, Juan; Sabeva, Desislava und Zoz, Konrad (2017): Study into the current and future technological access options to all fixed telecommunication infrastructures in the Netherlands. Study for The Netherlands Authority for Consumers and Markets (ACM). URL: https://www.acm.nl/sites/default/files/old_publication/publicaties/17463_acm-access-options-2017.pdf.

- Kühling, Jürgen und Bulowski, Stefan (2016): Rechtsgutachten über „Verfassungs- und verwaltungsrechtliche Fragen aus dem Telekommunikationsbereich“ Themengebiet 2: Ausgestaltung der Mitnutzungsansprüche. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur.
- Lucius von, Julia und Bosch, Tobias (2016): Neuregelungen für den FTTH- und FTTB-Ausbau im TKG. In: Kommunikation und Recht, November 2016.
- M-Net (2017): Glasfaser im Bestandsbaus: Informationen für Eigentümer. URL: https://www.m-net.de/fileadmin/wowi/170105_Mnet_FTTH-Flyer.pdf.
- Monopolkommission (2017): Telekommunikation 2017: Auf Wettbewerb bauen! Sondergutachten 78. URL: http://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s78_volltext.pdf.
- Munding, Friedrich und Williams, Laura-Jane (2017): Was der Ausbau des Glasfasernetzes für Eigentümer bedeutet. URL: <https://www.immobilienmanager.de/zutritterlaubt/150/51246/>.
- Neumann, Karl-Heinz (2010): Regelungen zur Inhausverkabelung für NGA im internationalen Vergleich. Präsentation für das NGA-Forum der Bundesnetzagentur URL: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Breitband/NGA_NGN/NGA-Forum/sitzungen/1teSitzung/DrNeumannInhouse.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- Paschke, Mirko (2017): Das DigiNetz-Gesetz. 8. Hessischer Breitbandgipfel, 07.06.2017. URL: https://www.breitband-in-hessen.de/mm/DigiNetz-Gesetz_BMVI_publish.pdf.
- Plückebaum Thomas (2013): VDSL Vectoring, Bonding und Phantoming: Technisches Konzept, marktliche und regulatorische Implikationen. Diskussionsbeitrag Nr. 374.
- Plückebaum, Thomas (2015): Übertragungsverfahren im Access-Markt – ein Über- und Ausblick. BUGLAS Infothek „Supervectoring, G.fast & Co, - worauf sich TK-Unternehmen nun einstellen müssen“, Frankfurt, 18. November 2015.
- Rosbach, Henrike (2010): Hartz IV umfasst künftig auch Internet. 20.9.2010, URL: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/sozialpolitik-hartz-iv-umfasst-kuenftig-auch-internet-11041136.html>.
- Sawall, Achim (2016): Wer in Deutschland in aller Stille Glasfaser ausbaut. 18.12.2016, URL: <https://www.golem.de/news/ftth-wer-in-deutschland-in-aller-stille-glasfaser-ausbaut-1612-125204.html>.
- Sawall, Achim (2017): Wer in Deutschland die meisten Glasfaseranschlüsse verlegt. 15.02.2017, URL: <https://www.golem.de/news/ftth-b-wer-in-deutschland-die-meisten-glasfaserkunden-hat-1702-126203.html>.
- Sawall, Achim (2017a): Telekom hat nur knapp 100.000 FTTH-Kunden. 9.11.2017, URL: <https://www.golem.de/news/glasfaser-telekom-hat-nur-knapp-100-000-ftth-kunden-1711-131067.html>.
- Sawall, Achim (2017b): M-net hat genauso viele FTTB/H-Kunden wie die Telekom. 18.12.2017, URL: <https://www.golem.de/news/glasfaser-m-net-hat-genauso-viele-fttb-h-kunden-wie-die-telekom-1712-131737.html>.
- Schmittmann, Michael (2009): Wem gehört das Inhouse-Telefonkabel? Die Rechtsstellung des Gebäudeeigentümers gegenüber TK-Unternehmen.

- Sonepar Deutschland GmbH (2016): Fiber in the Home (FITH).
URL: https://www.sonepar.de/mam/sonepar/sdebro_dnt_broschure_0317_fz_einzels_791172274.pdf.
- Springer Gabler Verlag (Hg.) (o.J. 1), Stichwort: Absetzung für Abnutzung (AfA). Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54383/absetzung-fuer-abnutzung-afa-v13.html>.
- Springer Gabler Verlag (Hg.) (o.J. 2): Stichwort: Sonderabschreibung. Gabler Wirtschaftslexikon, URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/5934/sonderabschreibung-v15.html>.
- Strube Martins, Sonia; Gries, Christin-Isabel; Wernick, Christian und Henseler-Unger, Iris (2018): Gesamtwirtschaftliche Relevanz und Anforderungen des Geschäftskundensegments in Deutschland. URL: http://www.vatm.de/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&g=0&t=1521801459&hash=620c90ed565ea0263577ae717aa7dba3c048a104&file=uploads/media/WIK_Gesch%C3%A4ftskundenstudie_VATM.PDF.
- Strube Martins, Sonia; Wernick, Christian; Plückebaum, Thomas und Henseler-Unger, Iris (2017): Die Privatkundennachfrage nach hochbitratigem Internet im Jahr 2025. URL: http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Die_Privatkundennachfrage_nach_hochbitratigem_Breitbandinternet_im_Jahr_2025_FINAL.pdf.
- TeleData (2013): Bauherren-Information – Planungshilfe für Glasfaserprojekte. URL: https://www.teledata.de/fileadmin/teledata/Inhalte/PDFs/download_AGB_LB_rechtl._Hinweise/TeleData_Bauherreninformation.pdf.
- Telekom Deutschland GmbH (2017): Auf Glasfasertechnik können Sie bauen. Informationen für Bauherren.
- Telekommunikationsgesetz (TKG). Verschiedene Versionen.
- UAG Breitband (2016): Hebel für den Breitbandausbau. Ergebnisdokument der Projektgruppe Hebel für den Breitbandausbau UAG Breitband, AG 8. URL: <http://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2016/06/IT-Gipfel-2014-AG8-Ergebnisdokument-UAG-BB-PG-Hebel-fuer-den-Breitbandausbau.pdf>.
- Verband Kommunalen Unternehmen (VKU) (2018): Trilogverhandlung zum Kodex über die elektronische Kommunikation. 16.01.2018. URL: <https://www.vku.de/themen/europa/ge-newsletter/ge-nl-januar-2018-plus/trilogverhandlung-zum-kodex-ueber-die-elektronische-kommunikation/>.
- Wernick, Christian; Queder, Fabian; Strube Martins, Sonia; Gries, Christin-Isabel; Tenbrock, Sebastian und Bender, Christian M. (2016a): Gigabitnetze für Deutschland. URL: http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2017/Gigabitnetze_Deutschland.pdf#%5B%7B%22num%22%3A408%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C98%2C273%2C0%5D.
- Wernick, Christian; Strube Martins, Sonia; Bender, Christian M. und Gries, Christin-Isabel (2016b): Markt- und Nutzungsanalyse von hochbitratigen TK-Diensten für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland.
URL: http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2016/Studie_BMWi_Breitbandnutzung_von_KMU.pdf.
- Wulf, A.H. (2017): VDSL Access Options. Vortrag bei der WIK VDSL Konferenz, März 2007.
- Zivilkammer, Landesgericht Hamburg (2017): Urteil vom 10.07.2017. O 201/16.

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

- Nr. 349: Christine Müller, Christian Growitsch, Matthias Wissner:
Regulierung und Investitionsanreize in der ökonomischen Theorie, IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspakets: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung, Dezember 2010
- Nr. 350: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:
Symmetrische Regulierung: Möglichkeiten und Grenzen im neuen EU-Rechtsrahmen, Februar 2011
- Nr. 350: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:
Symmetrische Regulierung: Möglichkeiten und Grenzen im neuen EU-Rechtsrahmen, Februar 2011
- Nr. 351: Peter Stamm, Anne Stetter unter Mitarbeit von Mario Erwig:
Bedeutung und Beitrag alternativer Funklösungen für die Versorgung ländlicher Regionen mit Breitbandanschlüssen, Februar 2011
- Nr. 352: Anna Maria Doose, Dieter Elixmann:
Nationale Breitbandstrategien und Implikationen für Wettbewerbspolitik und Regulierung, März 2011
- Nr. 353: Christine Müller:
New regulatory approaches towards investments: a revision of international experiences, IRIN working paper for working package: Advancing incentive regulation with respect to smart grids, April 2011
- Nr. 354: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Thiele:
Elektronische Zustellung: Produkte, Geschäftsmodelle und Rückwirkungen auf den Briefmarkt, Juni 2011
- Nr. 355: Christin Gries, J. Scott Marcus:
Die Bedeutung von Bitstrom auf dem deutschen TK-Markt, Juni 2011
- Nr. 356: Kenneth R. Carter, Dieter Elixmann, J. Scott Marcus:
Unternehmensstrategische und regulatorische Aspekte von Kooperationen beim NGA-Breitbandausbau, Juni 2011
- Nr. 357: Marcus Stronzik:
Zusammenhang zwischen Anreizregulierung und Eigenkapitalverzinsung, IRIN Working Paper im Rahmen des Arbeitspakets: Smart Grid-gerechte Weiterentwicklung der Anreizregulierung, Juli 2011
- Nr. 358: Anna Maria Doose, Alessandro Monti, Ralf G. Schäfer:
Mittelfristige Marktpotenziale im Kontext der Nachfrage nach hochbitratigen Breitbandanschlüssen in Deutschland, September 2011
- Nr. 359: Stephan Jay, Karl-Heinz Neumann, Thomas Plückebaum unter Mitarbeit von Konrad Zoz:
Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, Oktober 2011
- Nr. 360: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf:
Neue Verfahren für Frequenzauktionen: Konzeptionelle Ansätze und internationale Erfahrungen, November 2011
- Nr. 361: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Martin Zauner:
Qualitätsfaktoren in der Post-Entgeltregulierung, November 2011
- Nr. 362: Gernot Müller:
Die Bedeutung von Liberalisierungs- und Regulierungsstrategien für die Entwicklung des Eisenbahnpersonenfernverkehrs in Deutschland, Großbritannien und Schweden, Dezember 2011
- Nr. 363: Wolfgang Kiesewetter:
Die Empfehlungspraxis der EU-Kommission im Lichte einer zunehmenden Differenzierung nationaler Besonderheiten in den Wettbewerbsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung der Relevante-Märkte-Empfehlung, Dezember 2011
- Nr. 364: Christine Müller, Andrea Schweinsberg:
Vom Smart Grid zum Smart Market – Chancen einer plattformbasierten Interaktion, Januar 2012

- Nr. 365: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm, Anne Stetter:
Analyse der Kabelbranche und ihrer Migrationsstrategien auf dem Weg in die NGA-Welt, Februar 2012
- Nr. 366: Dieter Elixmann, Christin-Isabel Gries, J. Scott Marcus:
Netzneutralität im Mobilfunk, März 2012
- Nr. 367: Nicole Angenendt, Christine Müller, Marcus Stronzik:
Elektromobilität in Europa: Ökonomische, rechtliche und regulatorische Behandlung von zu errichtender Infrastruktur im internationalen Vergleich, Juni 2012
- Nr. 368: Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Thiele, Martin Zauner:
Kostenstandards in der Ex-Post-Preiskontrolle im Postmarkt, Juni 2012
- Nr. 369: Ulrich Stumpf, Stefano Lucidi:
Regulatorische Ansätze zur Vermeidung wettbewerbswidriger Wirkungen von Triple-Play-Produkten, Juni 2012
- Nr. 370: Matthias Wissner:
Marktmacht auf dem Primär- und Sekundär-Regelenergiemarkt, Juli 2012
- Nr. 371: Antonia Niederprüm, Sonja Thiele:
Prognosemodelle zur Nachfrage von Briefdienstleistungen, Dezember 2012
- Nr. 372: Thomas Plückebaum, Matthias Wissner:
Bandbreitenbedarf für Intelligente Stromnetze, 2013
- Nr. 373: Christine Müller, Andrea Schweinsberg:
Der Netzbetreiber an der Schnittstelle von Markt und Regulierung, 2013
- Nr. 374: Thomas Plückebaum:
VDSL Vectoring, Bonding und Phantomring: Technisches Konzept, marktliche und regulatorische Implikationen, Januar 2013
- Nr. 375: Gernot Müller, Martin Zauner:
Einzelwagenverkehr als Kernelement eisenbahnbezogener Güterverkehrskonzepte?, Dezember 2012
- Nr. 376: Christin-Isabel Gries, Imme Philbeck:
Marktentwicklungen im Bereich Content Delivery Networks, April 2013
- Nr. 377: Alessandro Monti, Ralf Schäfer, Stefano Lucidi, Ulrich Stumpf:
Kundenbindungsansätze im deutschen TK-Markt im Lichte der Regulierung, Februar 2013
- Nr. 378: Tseveen Gantumur:
Empirische Erkenntnisse zur Breitbandförderung in Deutschland, Juni 2013
- Nr. 379: Marcus Stronzik:
Investitions- und Innovationsanreize: Ein Vergleich zwischen Revenue Cap und Yardstick Competition, September 2013
- Nr. 380: Dragan Ilic, Stephan Jay, Thomas Plückebaum, Peter Stamm:
Migrationsoptionen für Breitbandkabelnetze und ihr Investitionsbedarf, August 2013
- Nr. 381: Matthias Wissner:
Regulierungsbedürftigkeit des Fernwärmesektors, Oktober 2013
- Nr. 382: Christian M. Bender, Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Sonja Thiele:
Netzugang im Briefmarkt, Oktober 2013
- Nr. 383: Andrea Liebe, Christine Müller:
Energiegenossenschaften im Zeichen der Energiewende, Januar 2014
- Nr. 384: Christian M. Bender, Marcus Stronzik:
Verfahren zur Ermittlung des sektoralen Produktivitätsfortschritts - Internationale Erfahrungen und Implikationen für den deutschen Eisenbahninfrastruktursektor, März 2014
- Nr. 385: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm:
Die Marktentwicklung für Cloud-Dienste - mögliche Anforderungen an die Netzinfrastuktur, April 2014
- Nr. 386: Marcus Stronzik, Matthias Wissner:
Smart Metering Gas, März 2014

- Nr. 387: René Arnold, Sebastian Tenbrock:
Bestimmungsgründe der FTTP-Nachfrage, August 2014
- Nr. 388: Lorenz Nett, Stephan Jay:
Entwicklung dynamischer Marktszenarien und Wettbewerbskonstellationen zwischen Glasfasernetzen, Kupfernetzen und Kabelnetzen in Deutschland, September 2014
- Nr. 389: Stephan Schmitt:
Energieeffizienz und Netzregulierung, November 2014
- Nr. 390: Stephan Jay, Thomas Plückebaum:
Kostensenkungspotenziale für Glasfaseranschlussnetze durch Mitverlegung mit Stromnetzen, September 2014
- Nr. 391: Peter Stamm, Franz Büllingen:
Stellenwert und Marktperspektiven öffentlicher sowie privater Funknetze im Kontext steigender Nachfrage nach nomadischer und mobiler hochbitratiger Datenübertragung, Oktober 2014
- Nr. 392: Dieter Elixmann, J. Scott Marcus, Thomas Plückebaum:
IP-Netzzusammenschaltung bei NGN-basierten Sprachdiensten und die Migration zu All-IP: Ein internationaler Vergleich, November 2014
- Nr. 393: Stefano Lucidi, Ulrich Stumpf:
Implikationen der Internationalisierung von Telekommunikationsnetzen und Diensten für die Nummernverwaltung, Dezember 2014
- Nr. 394: Rolf Schwab:
Stand und Perspektiven von LTE in Deutschland, Dezember 2014
- Nr. 395: Christian M. Bender, Alex Kalevi Dieke, Petra Junk, Antonia Niederprüm:
Produktive Effizienz von Postdienstleistern, November 2014
- Nr. 396: Petra Junk, Sonja Thiele:
Methoden für Verbraucherbefragungen zur Ermittlung des Bedarfs nach Post-Universaldienst, Dezember 2014
- Nr. 397: Stephan Schmitt, Matthias Wissner:
Analyse des Preissetzungsverhaltens der Netzbetreiber im Zähl- und Messwesen, März 2015
- Nr. 398: Annette Hillebrand, Martin Zauner:
Qualitätsindikatoren im Brief- und Paketmarkt, Mai 2015
- Nr. 399: Stephan Schmitt, Marcus Stronzik:
Die Rolle des generellen X-Faktors in verschiedenen Regulierungsregimen, Juli 2015
- Nr. 400: Franz Büllingen, Solveig Börnsen:
Marktorganisation und Marktrealität von Machine-to-Machine-Kommunikation mit Blick auf Industrie 4.0 und die Vergabe von IPv6-Nummern, August 2015
- Nr. 401: Lorenz Nett, Stefano Lucidi, Ulrich Stumpf:
Ein Benchmark neuer Ansätze für eine innovative Ausgestaltung von Frequenzgebühren und Implikationen für Deutschland, November 2015
- Nr. 402: Christian M. Bender, Alex Kalevi Dieke, Petra Junk:
Zur Marktabgrenzung bei Kurier-, Paket- und Expressdiensten, November 2015
- 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 Plückebaum:
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

ISSN 1865-8997