

# Übergang von Kupfer- auf Glasfasernetze: Interessen, Spannungsfelder und mögliche Schnittmengen – Studie zur Erörterung im Gigabit-Forum

Autoren:

Dr. Karl-Heinz Neumann  
Dr. Thomas Plückebaum  
Dr. Sonia Strube Martins  
Dr. Cara Schwarz-Schilling

WIK-Consult GmbH  
Rhöndorfer Str. 68  
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, Oktober 2021

## Impressum

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

### Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor	Alex Kalevi Dieke
Direktor Abteilungsleiter Netze und Kosten	Dr. Thomas Plückebaum
Direktor Abteilungsleiter Regulierung und Wettbewerb	Dr. Bernd Sörries
Leiter der Verwaltung	Karl-Hubert Strüver
Vorsitzende des Aufsichtsrates	Dr. Daniela Brönstrup
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7043
Steuer-Nr.	22/5751/0926
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

## Inhalt

<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>1 Der Studienauftrag</b>	<b>1</b>
1.1 Die vorgegebenen Fragestellungen	1
1.2 Unser Vorgehen	3
1.3 Aufbau der Studie	4
<b>2 Ausgangspunkte des Themas</b>	<b>6</b>
2.1 Was verstehen wir unter Migration/Abschaltung?	6
2.2 Rechtliche Ausgangspunkte	7
2.2.1 Die Regelungen des europäischen Kodex	7
2.2.2 Die Regelungen im neuen TKG	8
<b>3 Gibt es relevante Benchmarks für Deutschland?</b>	<b>11</b>
3.1 Kurzer Überblick über fortgeschrittene Migrations-/Abschaltungsprozesse	11
3.2 Exkurs: Fallstudie Neuseeland	15
3.2.1 Marktstruktur und Aufbau der Glasfasernetze	15
3.2.2 Coverage, Take-up und Penetration	16
3.2.3 Die Abschaltung des Kupfernetzes	18
3.2.3.1 Der gesetzgeberische/regulatorische Ansatz	18
3.2.3.2 Der Copper Withdrawal Code	18
3.2.3.3 Specified Fiber Areas	22
3.2.3.4 Unterstützende Maßnahmen	24
3.2.4 Ergebnis	24
3.3 Welche nationalen Benchmarks können herangezogen werden?	25
3.4 Einschätzungen der Befragten	25
3.5 Unsere Einschätzung	26
<b>4 Themen und Erkenntnisse aus der Befragung</b>	<b>28</b>
4.1 Implikationen eines planbaren Migrationspfades	28
4.1.1 Worum geht es?	28
4.1.2 Einschätzungen der Befragten	28
4.1.3 Unsere Einschätzung	29
4.2 Dienste, die im Glasfasernetz nicht (mehr) angeboten werden können	29

4.2.1	Gibt es hier ein Problem?	29
4.2.2	Einschätzungen der Befragten	30
4.2.3	Unsere Einschätzung	31
4.3	Voraussetzungen für eine Abschaltung des Kupfernetzes	31
4.3.1	Generelle Voraussetzungen	31
4.3.2	Abdeckung des Glasfasernetzes	33
4.3.3	Take-up-Rate	34
4.3.4	Wholesale-Produkte	34
4.3.5	Unsere Einschätzung	35
4.4	Zeitperiode für Migration und Abschaltung	36
4.4.1	Was sind die relevanten Aspekte?	36
4.4.2	Einschätzung der Befragten	38
4.4.3	Unsere Einschätzung	39
4.5	Was ist die relevante Abschalteinheit?	41
4.5.1	Was ist das Thema?	41
4.5.2	Einschätzungen der Befragten	41
4.5.3	Unsere Einschätzung	41
4.6	Fördern low-end Vorleistungsprodukte im Glasfasernetz die Migration?	42
4.6.1	Was ist das Thema?	42
4.6.2	Einschätzungen der Befragten	42
4.6.3	Unsere Einschätzung	43
4.7	Vorleistungserfordernisse und -verfügbarkeit bei Nicht-SMP-Unternehmen	43
4.7.1	Was ist das Problem?	43
4.7.2	Einschätzungen der Befragten	44
4.7.3	Unsere Einschätzung	45
4.8	Kosten der Migration	46
4.8.1	Wiederverwendbarkeit von Netzelementen	46
4.8.2	OPEX im FTTC- und im FTTH-Netz	46
4.8.2.1	Bedeutung des Themas	46
4.8.2.2	Einschätzung der Befragten	47
4.8.2.3	Unsere Einschätzung	47

4.8.3	Wann wird der Betrieb des Kupfernetzes unrentabel?	48
4.8.3.1	Einschätzung der Befragten	48
4.8.3.2	Unsere Einschätzung	48
4.8.4	Wer soll die Kosten der Migration tragen?	49
4.8.4.1	Aspekte des Themas	49
4.8.4.2	Einschätzung der Befragten	50
4.8.4.3	Unsere Einschätzung	51
4.9	Optimierung und Incentivierung von Wechselprozessen	52
4.9.1	Einschätzung der Befragten?	52
4.9.2	Unsere Einschätzung	54
4.10	Migrationsprobleme auf Seiten der Endkunden	54
4.10.1	Worum geht es?	54
4.10.2	Einschätzung der Befragten	55
4.10.3	Unsere Einschätzung	56
4.11	Weitere vorgebrachte Themen	56
4.11.1	Migration und TAL-Preise	57
4.11.2	Migration und Übertragung von Marktmacht	58
4.11.3	Migration und Infrastrukturwettbewerb	60
4.11.4	Wholesale-Preise im FTTH-Netz	60
4.11.5	Durchführung von Pilotprojekten	60
4.11.6	Schutz vor PKS bei Migration	61
<b>5</b>	<b>Zusammenfassende Einschätzungen des WIK</b>	<b>62</b>
	<b>Literatur</b>	<b>67</b>

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 3-1:	Zeitplan für die zwei Deregulierungsstufen der ersten 117 Hauptverteiler, die Openreach notifiziert hat	15
Abbildung 3-3:	Netzarchitektur und Übergabepunkte	23
Abbildung 4-1:	Phasen der Migration/Abschaltung	37
Tabelle 3-1:	Minimale Erfordernisse der Netzabschaltung nach CWC	19
Tabelle 3-2:	Legacy-Dienste des Kupfernetzes, die im Glasfasernetz nicht angeboten werden müssen	21
Tabelle 3-3:	Erforderliche Abschaltungsinformationen	22

## 1 Der Studienauftrag

### 1.1 Die vorgegebenen Fragestellungen

Die Bundesnetzagentur hat im März 2021 ein Gigabitforum initiiert, um zu erörtern, wie die Regulierung optimal auf das Gigabitziel ausgerichtet werden kann und wie die Rahmenbedingungen in diesem Sinne konkretisiert werden können.

Im Rahmen des Gigabitforums soll als ein wesentliches Thema die Gestaltung des Übergangs der Nutzung von Kupfer- auf Glasfaserinfrastrukturen – und den damit verbundenen Möglichkeiten zur Steigerung der schnellen Auslastung der Glasfasernetze – erörtert werden. Das Thema Migration wirft gerade in Deutschland komplexe Fragen auf, wie die Abschaltung des Kupfernetzes wettbewerbskonform erfolgen und dieser Prozess gleichzeitig mit Anreizen für die Nutzung von Glasfasernetzen beschleunigt werden kann.

Zur Unterstützung der Erörterungen des Themas im Gigabitforum hat die Bundesnetzagentur (BNetzA) im Juni 2021 die vorliegende Studie an das WIK vergeben. In der Studie soll untersucht werden, welche Herausforderungen und grundsätzlichen Fragestellungen aus Sicht der am Gigabitforum teilnehmenden Unternehmen und Verbände hinsichtlich des Übergangs von Kupfer- auf Glasfasernetztechnologien bestehen bzw. welche Voraussetzungen für einen beschleunigten sowie vorhersehbaren Migrationsprozess nötig sind.

Die höhere Komplexität des Themas Glasfaserausbau in Deutschland folgt vor allem aus zwei Gründen: Erstens sind die Ausbauleistungen der Deutschen Telekom als Betreiber des Kupfernetzes zum jetzigen Zeitpunkt geringer als die des alternativen FTTH-Ausbau. Zweitens erfolgt der alternative Ausbau durch eine Vielzahl von nahezu 200 Anbietern.

In Regionen, in denen die Glasfasernetze nicht vom marktbeherrschenden Unternehmen gebaut werden, erfordert die Abschaltung des Kupfernetzes, dass die Deutsche Telekom und die auf deren Netzen aktiven Dienstleister in Zukunft Vorleistungsprodukte von regionalen Wettbewerbern einkaufen. Standardisierte Vorleistungsprodukte sind hier wichtig, um die Transaktionskosten für alle Marktparteien zu senken. Eine Migration auf Glasfasernetze erlaubt nur Wettbewerb, wenn es angemessene Vorleistungsprodukte gibt. Dies können entweder Glasfaser-TAL sein oder Bitstromprodukte, die den Nachfragern einen hohen Grad an Produktgestaltungsfreiheit lassen. Die Anforderung zur Standardisierung schließt die Verfahren zur Bestellung, Kündigung, Änderung, Fehleranalyse und Entstörung der Vorleistungsprodukte ein.

Auch auf Wettbewerberseite gibt es sehr unterschiedliche Interessen hinsichtlich des Migrationstempos, je nachdem ob der Wettbewerber Vorleistungsprodukte des markt-

beherrschenden Unternehmens nutzt, angemessene Ersatzprodukte auf Glasfaserbasis anderer Anbieter existieren oder ob er selber eine eigene Glasfaserinfrastruktur aufgebaut hat. In den Fällen, in denen ein Wettbewerber Glasfaservorleistungen von mehreren anderen einkauft, hat er gleichfalls ein hohes Interesse an Standardisierung des Vorleistungsbezuges. Gleiches gilt auch für die Anbieter derartiger Vorleistungen selbst, wenn sie diese an alle im regionalen Markt aktiven Anbieter verkaufen wollen oder (im Förderregime) gar müssen.

Angesichts des noch relativ geringen Anteils an Glasfaseranschlüssen in Deutschland steht eine Abschaltung des Kupfernetzes bei der Deutschen Telekom sicherlich nicht unmittelbar bevor. Jetzt ist daher der geeignete Zeitpunkt, die Rahmenbedingungen für die Migration zu Glasfasernetzen zu erörtern und dafür einen breit akzeptierten und planbaren Pfad zu entwickeln, der in ein geschlossenes Migrationskonzept einmündet.

Die Studie des WIK, das auch im Gigabitforum vertreten ist, soll hierfür durch Befragung der am Gigabitforum teilnehmenden Unternehmen und Verbände systematisch erfassen, wie die Interessen der zentralen Marktakteure gelagert sind, welche Spannungsfelder sich hieraus ergeben und welche möglichen Konsenspotenziale bestehen. Folgende Fragestellungen sollen insbesondere adressiert werden:

- Wie stellt sich die Ausgangssituation in Deutschland hinsichtlich Ausbaustand und -planung von FTTH/B-Netzen sowie deren Nutzung dar?
- Welche technischen, operativen und organisatorischen Herausforderungen bestehen aus Sicht der Akteure beim Übergang von Kupfer auf Glas?
- Welche Voraussetzungen sind für die Marktteilnehmer im Hinblick auf eine beschleunigte und vorhersehbare Migration erforderlich?
- Welche Forderungen werden diesbezüglich an die Ausgestaltung der regulatorischen Rahmenbedingungen gestellt?

Ziel ist die Beschreibung der unterschiedlichen Perspektiven der am Gigabitforum teilnehmenden Marktakteure. Die Erkenntnisse sollen in dieser Studie dargestellt und hinsichtlich möglicher Spannungsfelder einerseits und Schnittmengen andererseits eingeordnet werden. Im Ergebnis soll die Studie eine breite Basis schaffen, die einer strukturierten Diskussion zu den künftigen Rahmenbedingungen für den Übergang von Kupfer auf Glas zu Grunde gelegt werden kann.

Es ist im Rahmen der Studie nicht vorgesehen, explizit den Stand und die Modelle der Kupfer/Glas-Migration im Ausland insbesondere in hinsichtlich der Kupfer/Glas-Migration weiter fortgeschrittenen Ländern darzustellen. Hierzu gibt es noch hinreichend aktuelle eigene Studien des WIK und eine laufende Untersuchung von BEREC,



die zum Jahresende zur Konsultation veröffentlicht wird.<sup>1</sup> Gleichwohl werden wir an geeigneten Stellen der Studie immer auch Auslandserfahrungen einflechten und kurz darstellen.

## 1.2 Unser Vorgehen

Zur Erhebung eines breiten Branchenbildes zu den vielfältigen Aspekten der Migration vom Kupfernetz auf Glasfasernetze haben wir ausführliche Interviews mit folgenden 12 Unternehmen geführt:

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1. Stadtwerke Schwerte | 7. Telefónica Deutschland  |
| 2. Deutsche Telekom    | 8. Stadtwerke Sindelfingen |
| 3. Vodafone            | 9. TeleColumbus            |
| 4. EWE Tel             | 10. Netcologne             |
| 5. Wilhelm Tel         | 11. Deutsche Glasfaser     |
| 6. Thüringer Netkom    | 12. 1&1                    |

Die befragten Unternehmen sind entweder selbst Mitglieder des Gigabitforums oder wurden uns von diesen benannt. Sie können natürlich nur eine Teilmenge der Branche abbilden. Aber die befragten Unternehmen repräsentieren die relevanten Geschäftsmodelle im deutschen Markt:

- Reine FTTH-Anbieter
- Diensteanbieter
- Kabelnetzbetreiber
- FTTC-Netzbetreiber
- Deutsche Telekom als Betreiber des Kupfernetzes.

Einzelne befragte Unternehmen sind in jeweils mehreren Geschäftsmodellansätzen marktlich tätig oder befinden sich in der Transformation zu oder der Aufnahme neuer Geschäftsmodelle. Gleichwohl dominiert bei jedem Unternehmen ein Geschäftsmodell.

Als Gesprächsleitfaden lag allen Interviews ein Fragebogen<sup>2</sup> zugrunde, der das Migrationsthema in insgesamt 24 Einzelaspekten beschrieb. Eine Reihe von Unternehmen hat – neben der Erörterung im Interview – den Fragebogen ganz oder teilweise auch schriftlich beantwortet. Darüber hinaus haben uns einzelne Unternehmen auch schriftliche Stellungnahmen aus dem gerade abgeschlossenen Gesetzgebungsverfahren oder aus Regulierungsverfahren zur Verfügung gestellt.

---

<sup>1</sup> Schwarz-Schilling/Godlovitch/Kroon (2020) und Godlovitch/Kroon (2020).

<sup>2</sup> Siehe Anhang 1.

Wir möchten uns an dieser Stelle ausdrücklich für die Beiträge der Unternehmen in den Interviews und für die schriftlichen Beiträge bedanken. Die Abbildung dieser Beiträge bildet den Kern dieser Studie.

Neben den im Fragebogen angesprochenen Aspekten der Migration haben viele Unternehmen auch weitere Themen adressiert, die für sie auch von besonderer Bedeutung für die Migration zu Glasfasernetzen sind. Diese Themen zeichnen sich i. d. R. dadurch aus, dass sie in unmittelbarem Bezug zu aktuellen und künftigen Regulierungsentscheidungen stehen. Auch diese Themen sind in der Studie in Abschnitt 4.11 aufgegriffen, allerdings weniger intensiv erörtert als die unmittelbaren Themen der Migration.

### **1.3 Aufbau der Studie**

In Kapitel 2 definieren wir zunächst Migration und Netzabschaltung als Ausgangspunkt der Studie. Als weiteren Ausgangspunkt beschreiben wir die (neue) gesetzliche Ausgangslage zur Migration. Dies schließt Art. 81 des EECC als auch § 34 des am 01.12.2021 in Kraft tretenden neuen TKG ein.

Kapitel 3 greift das Thema relevanter Benchmarks für die Abschaltung des Kupfernetzes in Deutschland auf. Verabredungsgemäß werden hier Vergleichsbeispiele aus dem europäischen Ausland nur kurz und cursorisch zusammengefasst und hierfür auf frühere, aber noch aktuelle Studien des WIK verwiesen. Davon abweichend stellen wir als Exkurs die Kupfernetzabschaltung in Neuseeland im Detail dar. Die Regelungen in Neuseeland sind aktuell geschaffen, gut dokumentiert und stellen ein gutes Referenzmodell dar. In diesem Kapitel wird gezeigt, dass – auch in der Einschätzung der Befragten – für die Kupfernetzabschaltung in Deutschland weniger Migrationsprozesse im Ausland relevante Gestaltungshinweise geben als Migrationsprozesse in der jüngeren Vergangenheit in Deutschland selbst.

Kern der Studie bildet Kapitel 4. Hier werden die einzelnen Themen und Facetten eines Migrations- und Abschaltkonzepts aus den Erkenntnissen aus der Befragung heraus im Detail beleuchtet. Dabei zeigen wir zunächst die Bedeutung des jeweiligen Themas für eine erfolgreiche Migration auf. Dann folgen die Einschätzungen der Befragten. Diese fassen wir in Positionsklustern zusammen. Dabei zeigte sich, dass es bei einer Reihe von Aspekten bereits einen weitgehenden Konsens gibt. Bei anderen Themen zeichnen sich gegenwärtig und wahrscheinlich auch zukünftig nicht überbrückbare Gegensätze im Markt ab, bei denen am Ende festlegende Entscheidungen erforderlich sein werden. Bei einer dritten Gruppe von Themen kann durch weitere Dialoge ein Konsens herbeigeführt werden. Wir hoffen, dass die Strukturierung dieser Themen durch diese Studie diesen zielführenden Dialog unterstützen kann. Unsere jeweils folgenden Einschätzungen sind dabei nicht als abschließende Überlegungen zum Thema zu verstehen. Sie sollen vielmehr aufzeigen, wo der Entscheidungskorridor liegt und wo Schnittmengen für ein Lösungsmodell liegen können.

In Kapitel 5 fassen wir die Erkenntnisse aus der Befragung zusammen und geben unsere Einschätzungen dazu wieder. Dies soll dazu beitragen, eine Diskussion im Gigabitforum zu initiieren, aus der ein branchenweit getragenes Migrationskonzept zu entwickelt werden kann.

## 2 Ausgangspunkte des Themas

### 2.1 Was verstehen wir unter Migration/Abschaltung?

Der Terminologie von § 34 des neuen TKG folgend geht die Außerbetriebnahme des Kupferanschlussnetzes oder von Teilen desselben damit einher, dass bestimmte Zugangsangebote nicht mehr über dieses Netz erbracht werden können. Die Begrifflichkeit „Abschaltung“ verwenden wir synonym mit „Außerbetriebnahme“. Dies kann, muss aber nicht damit einhergehen, dass die Kupferkabel herausgezogen werden. Insofern könnte das Kupferkabelnetz u.U. weiter für andere Zwecke als die Erbringung regulierter Zugangsdienste Verwendung finden.

Insofern muss die Abschaltung eines Netzes nicht einhergehen mit einer physischen „Verschrottung“. Abschaltung bedeutet vielmehr, dass ein Netz nicht mehr für die Nutzung durch bestimmte Dienste eingesetzt wird. Werden etwa die Kupferkabel im Hauptkabelnetz und die Hauptverteiler außer Betrieb genommen, ist das Angebot des Zugangs zur (vollständig) entbündelten Teilnehmerausschlussleitung (TAL) nicht mehr möglich. Wird auch das Kupferkabel im Verzweigerkabelnetz außer Betrieb genommen, wird das gesamte Anschlussnetz, bestehend aus Kupferkabeln, durch Glasfaserkabel ersetzt.

Abschaltung hat immer eine lokale Dimension. Die Abschaltung des Kupfernetzes stellt keine einmalige Aktion dar, die das gesamte Netz betrifft. Abschaltung (und damit Migration) erfolgt vielmehr für bestimmte Teile des Netzes, die über die Architektur des Netzes (KVZ-, HVt-Bereiche) bestimmt sind und häufig mit geographischen Einheiten (Gemeinde, Stadt, Region) zusammenfallen.

Wird das Kupferanschlussnetz in einzelnen KVZ- oder Anschlussbereichen oder in ganzen Ortsnetzen, Gemeinden und Städten außer Betrieb genommen, sind die Kunden, deren Dienste über dieses Netz erbracht werden, auf andere Infrastrukturen (Glasfasernetze, Kabelnetze oder Mobilfunknetze/FWA) zu migrieren. Fragen zur Migration stellen sich sowohl auf der Ebene des einzelnen Endkunden als auch auf der Ebene von Wholesale-Nachfragern. Dabei kann die Migration auf eine neue Infrastruktur der DT oder die eines anderen Netzbetreibers erfolgen.

Durch die weitgehend vollständige Außerbetriebnahme der traditionellen (Sprach-) Vermittlungssysteme wurde in Deutschland das klassische Sprachtelefonie-(PSTN/ISDN)Netz bereits vollständig auf ein Next Generation Network (NGN) bzw. ein All-IP-Netz migriert.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Bei bestehenden Kupferanschlussnetzen war die Voraussetzung für die Migration des Sprachnetzes auf VoIP die physische Entkopplung der kupferbasierten Teilnehmeranschlüsse von den neuen vermittelnden IP-Systemen. Dies kann am Teilnehmeranschluss selbst durch Austausch der Endgeräte

Während die Migration der Sprachtelefonie auf VoIP in einer Reihe anderer Länder als Teil der Abschaltung des Kupferanschlussnetzes betrieben wird, wurde dieser Prozess in Deutschland vorgezogen. Die Entkopplung der PSTN/VoIP Migration von der Migration des Anschlussnetzes verringert die Komplexität der erforderlichen Migrationsschritte.

## 2.2 Rechtliche Ausgangspunkte

### 2.2.1 Die Regelungen des europäischen Kodex

Art. 81 „Migration von herkömmlichen Infrastrukturen“ nähert sich dem Thema Migration und Kupfernetzabschaltung eher abstrakt und generell. SMP-Unternehmen müssen nach Abs. (1) die Regulierungsbehörde „im Voraus und rechtzeitig“ unterrichten, wenn sie beabsichtigen, Teile von Netzen, in denen sie Zugangsverpflichtungen unterliegen, außer Betrieb zu nehmen oder durch neue Infrastrukturen zu ersetzen.

Die materiellen Anforderungen einer Abschaltung sind in Abs. (2) als Prüfaufgabe der Regulierungsbehörde definiert:

- Der Prozess muss einem transparenten Zeitplan zu transparenten Bedingungen folgen.
- Es bedarf einer angemessenen Kündigungsfrist.
- Die Regulierungsbehörde hat die Verfügbarkeit von Alternativprodukten mindestens vergleichbarer Qualität festzustellen.
- Die Alternativprodukte müssen die entfernten Netzelemente soweit ersetzen, wie dies für die Wahrung des Wettbewerbs und der Rechte des Endnutzers erforderlich ist.

Die Regulierungsbehörde kann die Verpflichtungen, die mit den außer Betrieb zu nehmenden Netzelementen verbunden sind, aufheben, falls der Zugangsanbieter

- geeignete Migrationsvoraussetzungen geschaffen hat, insbesondere, dass Zugangsnachfrager dieselben (d.h. alle) Endkunden mit Produkten vergleichbarer Qualität erreichen können,
- angekündigte Bedingungen und Verfahren eingehalten hat.

### 2.2.2 Die Regelungen im neuen TKG

Die Regelungen des Art. 81 Kodex wurden mit § 34 TKG umgesetzt. Der Regelungsinhalt von § 34 adressiert den gleichen Sachverhalt wie bereits Art. 81: Nämlich die Außerbetriebnahme (von Teilen) eines TK-Netzes des SMP-Unternehmens, mit dem regulierte Zugangsprodukte erstellt werden, *oder* die Ersetzung derselben durch neue Infrastrukturen. Ebenso wie Art. 81 regelt § 34 also zwei Fälle: Erstens die Außerbetriebnahme des Telekommunikationsnetzes des SMP-Unternehmens und zweitens die Migration vom bestehenden Kupferkabelnetz des SMP-Betreibers auf eine neue in seinem Besitz befindliche Infrastruktur. Für den ersten Fall ist nicht konkretisiert auf welche Infrastruktur die Kunden bei Außerbetriebnahme des Netzes migriert werden. Dies könnte etwa die (neue) Infrastruktur eines alternativen Netzbetreibers sein. Im Hinblick auf die weiter in § 34 geregelten Verfahrensweisen wird zwischen den beiden Fällen nicht unterschieden, sie werden dort symmetrisch behandelt.

Die Gesetzesbegründung weist als Ziel der Regelung aus, „den Migrationsprozess nicht zu verzögern oder gar zu verhindern, sondern vielmehr – im Interesse der Zugangsnachfrager und insbesondere der Endnutzer – zu begünstigen und geordnet unter der Kontrolle der Bundesnetzagentur ablaufen zu lassen.“<sup>4</sup>

Abs. (1) verlangt eine Anzeige der Außerbetriebnahme des Netzes „rechtzeitig, mindestens jedoch ein Jahr vor Beginn.“ Die gesetzliche Mindestanzeigepflicht ist deutlich kürzer als die uns von vielen Marktteilnehmern als erforderlich angegebene Frist.<sup>5</sup> Da die gesetzliche Frist sich auf den Beginn der Außerbetriebnahme bezieht, ist damit nicht die Gesamtdauer des Prozesses beschrieben. Gleichwohl stellt die gesetzliche Bestimmung auch auf eine längere Prozessdauer ab, da sie auf den „Beginn der Außerbetriebnahme“ abstellt. Die Dauer dieses Prozesses wird gesetzlich nicht weiter spezifiziert, sondern liegt zunächst in der Entscheidungshoheit des SMP-Unternehmens. Für die Dauer des Prozesses ist nach Abs. (2) Nr. 1 ein Zeitplan anzuzeigen. Nach Abs. (4) wird dieser Zeitplan letztlich jedoch von der BNetzA festgelegt. Dieser Rahmen eröffnet der Regulierungsbehörde die Möglichkeit, die Interessen aller Marktteilnehmer angemessen zu berücksichtigen und im Rahmen dieser Interessenabwägung die Dauer des Abschalt-/Migrationsprozesses festzulegen. Sie hat hier eine Festlegungskompetenz.

Die Abschaltanzeige soll nach Abs. (2) neben dem Zeitplan auch die während und nach der Migration angebotenen alternativen Zugangsprodukte (Vorleistungsprodukte) und ggf. den Antrag auf Änderung des Standardangebots enthalten.

Abs. (3) sieht eine Veröffentlichungspflicht der relevanten Unterlagen vor und schafft eine diesbezügliche Konsultationsregelung für den Markt, die allerdings mit (mindestens) einem Monat knapp bemessen ist.

---

<sup>4</sup> BT Drucksache 19/26108, S. 320.

<sup>5</sup> Siehe hierzu Abschnitt 4.4.2.

Abs. (4) gibt der BNetzA nicht nur eine Prüfungspflicht, sondern auch eine weiterreichende Festlegungskompetenz zum Ablauf des Migrationsprozesses: Sie legt den Zeitplan fest, die Kündigungsfrist für die Zugangsvereinbarung und ihre angemessenen Bedingungen. Die Festlegung umfasst auch die Verfügbarkeit alternativer Zugangsprodukte zu fairen, angemessenen und diskriminierungsfreien Bedingungen, soweit diese für die Wahrung des Wettbewerbs und die Rechte der Endnutzer erforderlich ist. Diese müssen im Hinblick auf Qualität, Geschwindigkeit und Endnutzerreichweite jedenfalls vergleichbar zu den Bedingungen der zuvor verfügbaren Zugangsprodukte sein.

Während es für den zweiten Fall (Migration auf ein FTTH-Netz der DT) relativ klar erscheint, dass das SMP-Unternehmen das Kupfervorleistungsprodukt durch ein Vorleistungsprodukt auf der neuen Infrastruktur ersetzen muss, ist es nicht unmittelbar offensichtlich, wie im ersten Fall (reine Abschaltung des Kupfernetzes) die Verfügbarkeit eines alternativen Zugangsproduktes sichergestellt werden kann. In diesem Fall wird das SMP-Unternehmen (vermutlich) seinerseits Vorleistungsprodukte von alternativen Netzbetreibern einkaufen, um Endkunden weiter Anschlüsse anbieten zu können. Muss die Bundesnetzagentur für diesen Fall sicherstellen, dass das SMP-Unternehmen Dritten darüber hinaus Resaleangebote unterbreitet oder aber sicherstellen, dass gleichwertige alternative Zugangsprodukte von alternativen Netzbetreibern zur Verfügung stehen, in dem sie ggf. auf regional abgegrenzte Märkte mit SMP oder aber symmetrische Regulierung abstellt? Hier sind noch viele Fragen offen, da das Gesetz oder die Gesetzesbegründung ebenso wenig wie die EU-Richtlinie hier Hinweise enthalten. In jedem Fall besteht hier im Hinblick auf ein geschlossenes Migrationskonzept Entscheidungsbedarf.

Ausweislich der Gesetzesbegründung zu Abs. (6) sollten migrierende Zugangsnachfrager in der Lage sein, „ihren Zugang auf eigenen Wunsch durch ein beliebiges reguliertes Produkt mit höherer Kapazität zu verbessern, aber nicht dazu verpflichtet sein.“<sup>6</sup>

Abs. (7) stellt klar, dass die Vorgaben zur Migration auch für den Fall Anwendung finden, dass das SMP-Unternehmen sein Netz oder Teile davon veräußern möchte. Die in § 34 Zugangsnachfragern und Endnutzern gewährten Rechte gelten uneingeschränkt auch für diesen Fall.

Die gesetzliche Regelung enthält sich einer Vorgabe zu folgenden Aspekten der Netzabschaltung und Migration:

- (1) Welche Regelungen gelten für den Fall einer Migration auf die neue Infrastruktur eines alternativen Anbieters?
- (2) Was sind die relevanten Abschaltegebiete?
- (3) Wer trägt die Kosten der Migration?

---

6 BT-Drucksache 19/26108, S. 321.

#### (4) Welche (Mindest-)Dauer hat der Abschaltprozess?

Hinsichtlich des Verfahrens vor einer formellen Ankündigung von Netzabschaltungen schlagen mehrere Unternehmen die Festlegung eines Migrationsprozesses vor. Dieser Prozess sei in einem gemeinsamen Verfahren zwischen der DT, Wettbewerbern und Vorleistungsnachfragern zu entwickeln und festzulegen. Unilaterale Festlegungen der DT zum Migrationsprozess, insbesondere zu den Migrationsschritten und –zeitplänen werden abgelehnt. Dieser branchenweite Migrationsplan sei dann der BNetzA vorzulegen und von dieser verbindlich festzulegen. Zum Plan gehören dann auch Ersatzprodukte für die bisherigen kupferbasierten Anschlussprodukte (für Endkunden und Vorleistungsnachfrager).

Wir gehen auch in Kenntnis des im Rahmen der Interviews vermittelten Branchenbildes davon aus, dass der Beginn der Abschaltung des Kupfernetzes noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird. Dies gibt Raum, für die vielen in der Gesetzgebung offen gebliebenen Fragen zur Migration und zur Abschaltung ein branchenweit getragenes Migrations- und Abschaltkonzept zu entwickeln, das dann Grundlage für den in § 34 vorgesehenen formellen Genehmigungsprozess durch die BNetzA sein kann. Ein derartiges abgestimmtes und breit getragenes Migrations- und Abschaltkonzept schafft eine hohe Planungssicherheit für die Marktteilnehmer und wird von uns als förderlich für den weiteren Glasfaserausbau in Deutschland eingeschätzt.



### 3 Gibt es relevante Benchmarks für Deutschland?

#### 3.1 Kurzer Überblick über fortgeschrittene Migrations-/Abschaltungsprozesse

Obwohl der Glasfaserausbau inzwischen in einer Reihe von europäischen Ländern weit vorangeschritten ist, findet die Abschaltung des Kupfernetzes nur langsam statt. Von vom WIK in der Studie für den FTTH Council<sup>7</sup> 10 untersuchten Ländern hat Estland die größten Fortschritte in Richtung Kupferabschaltung gemacht (bis zu 80 % der Hauptverteiler im Jahr 2020), gefolgt von Schweden, das bis Ende 2020 54 % der Hauptverteiler (HVt) abschalten will.<sup>8</sup>

In Estland und Schweden lag die Hauptmotivation für die Abschaltung von Kupfernetzen in den Kosteneinsparungen beim Netzbetrieb. In Estland bestand ein Hauptziel darin, das alte ADSL-Kupfernetz auf ein kostengünstigeres und zuverlässigeres Glasfasernetz zu migrieren. In Schweden lag der Schwerpunkt auf der Migration der Kunden in ländlichen Gebieten auf Mobilfunknetze, während in dichter besiedelten Gebieten weiterhin Kupfernetze betrieben wurden.

Estlands Incumbent Telia, der das Kupfernetz betrieb, schaltete PSTN im Juli 2017 nach einem zügigen Migrationsprozess von 2,5 Jahren vollständig ab. Bis Ende 2018 hatte Telia 70 % seiner Hauptverteiler abgeschaltet. Telia plant nicht, sein Kupfernetz vollständig abzuschalten. In weniger dicht besiedelten Gebieten werden weiterhin Kupferanschlussleitungen verwendet, und Telia rüstet diese Gebiete seit Anfang 2018 in Richtung FTTC-VDSL-Vectoring auf.

Die Abschaltung des Kupfernetzes in Estland wurde durch die zügige vorherige Abschaltung des öffentlichen Fernsprechnetzes und durch die Tatsache erleichtert, dass die Abhängigkeit von kupferbasierten Vorleistungen Telias sehr begrenzt war (weniger als 1 % aller aktiven Leitungen von Telia). Darüber hinaus war Telia aufgrund der geringeren Zuverlässigkeit des Kupfernetzes und der damit einhergehenden Auswirkungen auf die Kundenzufriedenheit, stark motiviert, sein altes ADSL-Kupfernetz zu ersetzen. Telia ging davon aus, dass sie durch die Abschaltung ihres ADSL2+-Netzes von niedrigeren Fehlerraten, einer höheren Kundenzufriedenheit sowie von erheblichen Energie- und Platzeinsparungen profitieren würden.

Zudem sind die regulatorischen Hemmnisse in Estland für die Abschaltung von Kupfernetzen begrenzt. Die nationale Regulierungsbehörde (NRB) erlaubt eine relativ kurze Kündigungsfrist von 6 Monaten für die Abschaltung von Hauptverteilern. Dies ist jedoch an die Bedingung geknüpft, dass alternative Netzbetreiber Zugang zu alternativen Vor-

---

<sup>7</sup> Godlovitch/Kroon (2020)

<sup>8</sup> Zu den Migrationswegen der Abschaltung von Kupfer vgl. Plückebaum/Ockenfels (2020)

leistungsdiensten wie Bitstrom, Glasfaser-Teilnehmeranschlüssen oder Leerrohren zu einem ähnlichen Preis wie für die bisherigen Kupferanschlüsse erhalten.

In Schweden hat der Incumbent Telia sein Programm zur Abschaltung von Kupferleitungen bereits im Jahr 2009 gestartet und konzentrierte sich dabei auf die Migration von Kunden auf dem Kupfernetz in ländlichen Gebieten zu drahtlosen Lösungen (Mobilfunk oder FWA) oder Glasfaser (sofern verfügbar). Bis September 2020 wurden 54 % der Kupfer HVts abgeschaltet. Die Kupfer-Glas-Migration außerhalb ländlicher Gebiete wurde durch das Nachfrageverhalten der Kunden vorangetrieben. Ein Faktor, der ein Hemmnis für die Abschaltung durch den Incumbent außerhalb ländlicher Gebiete gewesen sein kann, ist die weit verbreitete Präsenz von kommunalen Wholesale-only Glasfasernetzbetreibern. So gibt es viele Gebiete, in denen der Incumbent Telia kein eigenes Glasfasernetz besitzt, und eine Abschaltung des Kupfernetzes bedeuten würde, dass Telia die Kunden auf ein alternatives Glasfasernetz umstellen müsste.

Obwohl für die Abschaltung von Hauptverteilern, an denen Wettbewerber zusammengeschaltet sind, eine Kündigungsfrist von fünf Jahren vorgeschrieben ist, wurde die Abschaltung durch freiwillige kommerzielle Vereinbarungen zwischen den Betreibern erleichtert, die die Frist auf 18 Monate verkürzten, sowie durch die Erkenntnis, dass mobile Breitbandlösungen eine Alternative zu kupferbasierten Diensten darstellen könnten.

In Spanien hat der Incumbent Telefonica auch mit der Abschaltung des Kupfernetzes begonnen. Hier wird die Migration zu Glasfaser durch den Infrastrukturwettbewerb bei glasfaserbasierten Breitbanddiensten und die Beliebtheit von ultraschnellen Breitband- und Pay-TV-Multiplay-Angeboten unterstützt. Im Juni 2018 kündigte Telefonica an, dass sie bis 2020 jeden Tag einen Kupfer HVt abschalten würde, was einer Abschaltung von 653 HVts bis Ende 2020 bedeuten würde. Dies entspricht 7,5 % aller HVts. Ende 2020 hatte Telefonica 402 HVts abgeschaltet, was 4,6 % aller HVts entspricht. Im 1. Quartal 2019 gab die NRB CNMC bekannt, dass sich die Abschaltung von Kupfer beschleunigt hat und Telefonica bis 2024 1200 HVts abschalten wird (was etwa 15 % aller HVts entspricht).

Telefonica berichtet, dass es mit dem Testen der Kupferabschaltung in den kleineren HVts begonnen hat, an denen keine Kunden Vorleistungen nachfragen, aber dass es eine Beschleunigung der Abschaltung geben wird. Im Jahr 2021 sollen mehr Leitungen migriert werden als im gesamten Zeitraum 2016-2020. Das Ziel sei, die Abschaltung der meisten HVts bis Mitte 2026 zu erreichen. Es wurden standardisierte Prozesse entwickelt, um eine großflächige Abschaltung zu ermöglichen.

In 2020 haben eine Reihe anderer Länder Ziele zur Abschaltung des Kupfernetzes dargelegt. Im Dezember 2019 kündigte Orange Frankreich den Beginn der Kupferabschaltung im Jahr 2023 an, mit der Erwartung, dass das Kupfernetz bis 2030 vollständig abgeschaltet wird. KPN in den Niederlanden hat kürzlich das Ziel gesetzt, die Bereitstel-

lung von kupferbasierten Diensten für 2,4 Mio. Kunden bis 2023 einzustellen, während der britische Incumbent Openreach Pläne für eine schrittweise Migration vorgelegt hat, bei der kupferbasierte Dienste 5 Jahre nach der Ankündigung des FTTP-Ausbaus an einem Hauptverteiler abgeschaltet werden sollen.

In UK hat der Regulierer Ofcom in 2020 zu den Bedingungen, unter denen eine Deregulierung von Kupfernetzen stattfinden kann, Konsultationsverfahren durchgeführt.<sup>9</sup> Im März 2021 wurde im Rahmen der aktuellen Marktanalyse die Entscheidung des Regulierers veröffentlicht.<sup>10</sup> Aufgrund ihrer Aktualität wird im Folgenden auf die Entscheidung des britischen Regulierers näher eingegangen.

Ofcoms Vorschläge zur Deregulierung von Kupfer (als Folge der Kupferabschaltung „copper retirement“), die in drei Konsultationsschritten erläutert wurden - im Januar, im Juni und im Oktober 2020, sehen einen dreistufigen regulatorischen Übergang von Kupfer zu Glasfaser über einen festgelegten Zeitraum bezogen auf einzelne Hauptverteiler („copper exchanges“) vor. Dies erfolgt in Übereinstimmung mit Openreach's angekündigter Vorgehensweise der Migration von Diensten, die sich ebenfalls auf Hauptverteiler bezieht.

Die Rahmenbedingungen für die ersten beiden Stufen des „Copper Retirement“ wurden in der Marktanalyse bestätigt.

Die Regelungen zur ersten Stufe legen fest, unter welchen Voraussetzungen Openreach die Vermarktung von kupferbasierten Diensten in einem Gebiet, das durch einen Hauptverteiler versorgt wird, einstellen darf („stop sell“):

- Openreach hat eine offizielle Bekanntmachung mindestens 12 Monate vor dem Datum veröffentlicht, an dem erwartet wird, dass 75 % der Gebäude an einem Hauptverteiler mit ultraschnellem Internet (Downloadgeschwindigkeiten von mindestens 300 Mbit/s) versorgt werden (75% of premises in an exchange area); und
- Openreach stellt ultraschnelle Dienste in 75 % der Gebäude, die durch den Hauptverteiler versorgt werden, zur Verfügung.

---

<sup>9</sup> Ofcom (2020): Consultation: Copper retirement – conditions under which copper regulation could be completely withdrawn in ultrafast exchanges, Supplementary consultation to the Wholesale Fixed Telecoms Market Review; Ofcom (2020): Consultation: Copper retirement – process for determining when copper regulation can be removed, Supplementary consultation to the Wholesale Fixed Telecoms Market Review, [Consultation: Copper retirement – process for determining when copper regulation can be removed \(ofcom.org.uk\)](https://www.ofcom.org.uk/consultation-copper-retirement-process); Ofcom (2020): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26 Volume 3: Non-pricing remedies, [https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0033/188970/wftmr-volume-3-non-pricing-remedies.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0033/188970/wftmr-volume-3-non-pricing-remedies.pdf).

<sup>10</sup> Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26 Volume 3: Non-pricing remedies, [https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0024/216087/wftmr-statement-volume-3-non-pricing-remedies.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0024/216087/wftmr-statement-volume-3-non-pricing-remedies.pdf).

In der ersten Stufe findet eine parallele Regulierung von kupfer- und glasfaserbasierten Diensten statt.

In der zweiten Stufe können Preiskontrollen für kupferbasierte Vorleistungen aufgehoben werden, wenn

- Openreach eine offizielle Bekanntmachung mindestens 12 Monate vor dem Datum veröffentlicht, an dem erwartet wird, dass die Gebäude im Gebiet eines Hauptverteilers vollständig mit ultraschnellem Internet versorgt sind.
- Openreach stellt ultraschnelle Dienste in allen Gebäuden, die durch diesen Hauptverteiler versorgt werden, zur Verfügung („completed exchange“). Ofcom wird eine Konsultation darüber durchführen, unter welchen Bedingungen Gebäude von dieser Regelung ausgenommen werden können (und damit nicht mit ultraschnellem Internet versorgt werden müssen, damit die Bedingung des „completed exchange“ erfüllt ist).
- Mindestens zwei Jahre vergangen sind, seit der „stop sell“ in Kraft getreten ist.

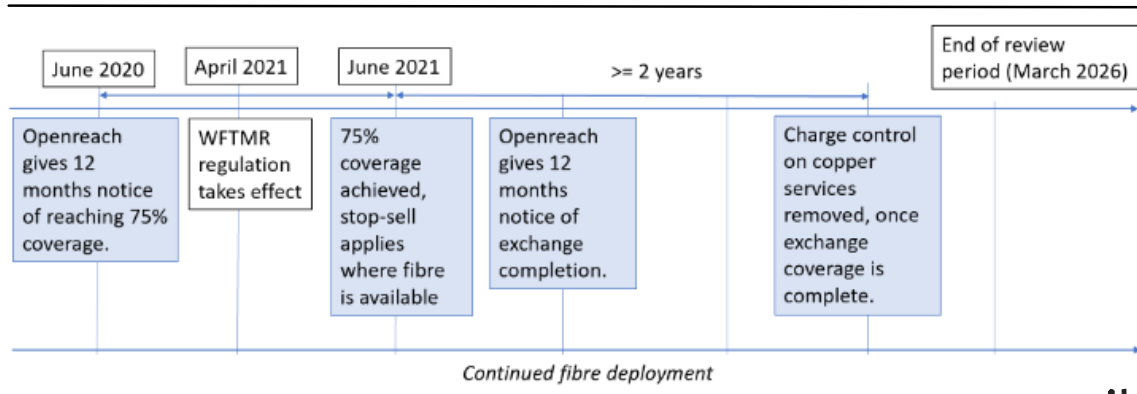
Die Konsultation zum „copper retirement“ sah in der dritten Stufe folgende Bedingungen vor für eine vollständige Deregulierung von kupferbasierten Vorleistungen:

- Die Kriterien für die zweite Stufe sind erfüllt.
- Die Inanspruchnahme von kupferbasierten Openreach-Diensten beträgt nicht mehr als 10 % der relevanten Gebäude, die durch diesen Hauptverteiler versorgt werden, und es gibt angemessene Maßnahmen, um schutzbedürftige Verbraucher zu unterstützen.
- Openreach hat eine Bekanntmachung veröffentlicht, um zu bestätigen, dass die vorgenannten Kriterien erfüllt sind.
- Seit Openreach diese Bekanntmachung veröffentlicht hat, sind zwei Jahre vergangen.

In Bezug auf die dritte Stufe hat Ofcom in der Marktanalyse für den Zeitraum von 2021-2026 entschieden, dass es zu früh ist, um die Rahmenbedingungen für die dritte Stufe festzulegen, in der die verbleibende Regulierung von kupferbasierten Vorleistungen zurückgezogen werden würde. Dementsprechend wird es in diesem Zeitraum keine weitere Deregulierung der bestehenden Vorleistungen auf Kupfernetzen geben.

Abbildung 3-1 zeigt beispielhaft für die ersten 117 Hauptverteiler, die Openreach bereits für einen „stop sell“ notifiziert hat, wie der Zeitplan laut Entscheidung von Ofcom für die ersten beiden Stufen aussieht.

Abbildung 3-1: Zeitplan für die zwei Deregulierungsstufen der ersten 117 Hauptverteiler, die Openreach notifiziert hat



Quelle: Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26 Volume 3: Non-pricing remedies, [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0024/216087/wftmr-statement-volume-3-non-pricing-remedies.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0024/216087/wftmr-statement-volume-3-non-pricing-remedies.pdf).

## 3.2 Exkurs: Fallstudie Neuseeland

### 3.2.1 Marktstruktur und Aufbau der Glasfasernetze

Ausgangsvoraussetzung für die Entwicklung des Glasfaserausbau in Neuseeland war die strukturelle Separierung des Incumbent Telecom New Zealand in eine Netzgesellschaft (heute „Chorus“) und einen im Endkundengeschäft und im Mobilfunk tätigen Diensteanbieter (heute „Spark“). Chorus ist seit 2008 als Wholesale-only Netzbetreiber tätig, der das Kupfernetz als alleiniger Anbieter betreibt und Diensteanbietern („Retail Service Provider = RSPs) Wholesale-Dienste insbesondere entbündelten Zugang und Bitstromzugang anbietet. Für Breitbanddienste ist das Netz weitgehend auf VDSL und z.T. auch auf Vectoring aufgerüstet.

Die strukturelle Separierung war Voraussetzung dafür, dass Telecom New Zealand sich im Glasfasersegment engagieren konnte. Der Glasfaserausbau wurde von der neuseeländischen Regierung im Rahmen eines PPP-Ansatzes entwickelt. Dazu setzte die Regierung in 2009 die Ultra-Fast Broadband („UFB“) Initiative auf. Ziel der Initiative war es, innerhalb von 10 Jahren, d.h. bis 2020 eine Glasfaserabdeckung von 75% Homes Passed (HP) zu erreichen. Dies entsprach ca. 1,3 Mio. Anschlüssen HP. Prioritär sollten darüber hinaus Schulen, Krankenhäuser und 90% der SMEs bis 2015 versorgt sein.

Zu den geschätzten Investitionskosten des UFB-Programms in Höhe von 3,5 Mrd. NZ \$ ( $\approx$  2,1 Mrd. €) steuerte die Regierung 1,3 Mrd. NZ \$ bei. Die staatlichen Beihilfen wur-

den dabei als zinslose Darlehen gewährt, die von den Unternehmen später wieder zurückzuführen waren.

Zur Umsetzung der UFB-Initiative setzte die Regierung einen Lizenzierungsansatz um. Insgesamt mehr als 100 Lizenzgebiete wurden ausgeschrieben. Die weitaus meisten Lizenzen gewann der Incumbent Chorus. Die Lizenzgebiete von Chorus umfassen insgesamt 69,4% aller HP der UFB-Initiative. Die übrigen Lizenzgebiete entfielen auf drei Tochtergesellschaften von EVUs und zwar 15,3% auf Enable Networks, 13,7% auf Ultrafast Fibre und 1,6% auf Northpower Fibre. Diese Betreiber werden auch als Local Fibre Companies („LFCs“) bezeichnet. Die LFCs betreiben die Glasfasernetze ebenso wie Chorus als Wholesale-only-Anbieter. Sie boten RSPs zunächst nur einen Fibre-Bitstrom an; seit dem 1.1.2020 sind sie aber auch zum Angebot des entbündelten Glasfaserzugangs an die RSPs verpflichtet.

Zur Umsetzung ihrer Ziele beim Glasfaseraufbau gründete die Regierung die Crown Infrastructure Partners Limited („CIP“)-Gesellschaft. Sie ist Partner (und Kontrolleur) der Glasfasernetzbetreiber. Diese mussten dazu mit CIP komplexe Verträge schließen, die Auflagen zum Ausbau, zur Netzarchitektur, zum Dienstangebot, zu SLAs und zu den Wholesale-Preisen enthielten.

Die UFB-Initiative fokussierte auf den Glasfaserausbau in den Städten. Daher wurde das Programm zeitgleich ergänzt um eine Rural Broadband Initiative („RBI“) für den ländlichen Raum. Das RBI-Programm umfasste Glasfaseranschlüsse für prioritäre Nutzer wie Schulen und Krankenhäuser, den Ausbau des FTTN/C-Netzes und den Ausbau von FWA.

Die durch das UFB-Programm vorgesehene Netzabdeckung wurde in 2017 um die UFB2-Initiative von 75,4% auf 87% erweitert. Dazu führte die Regierung keine neuen Ausschreibungen durch, sondern verhandelte mit Chorus und den drei LFCs erweiterte/neue Lizenzgebiete. Der Netzausbau von UFB2 soll bis Ende 2022 abgeschlossen sein. Für UFB2 stellte die Regierung weitere 437 Mio. NZ\$ bereit.

### 3.2.2 Coverage, Take-up und Penetration

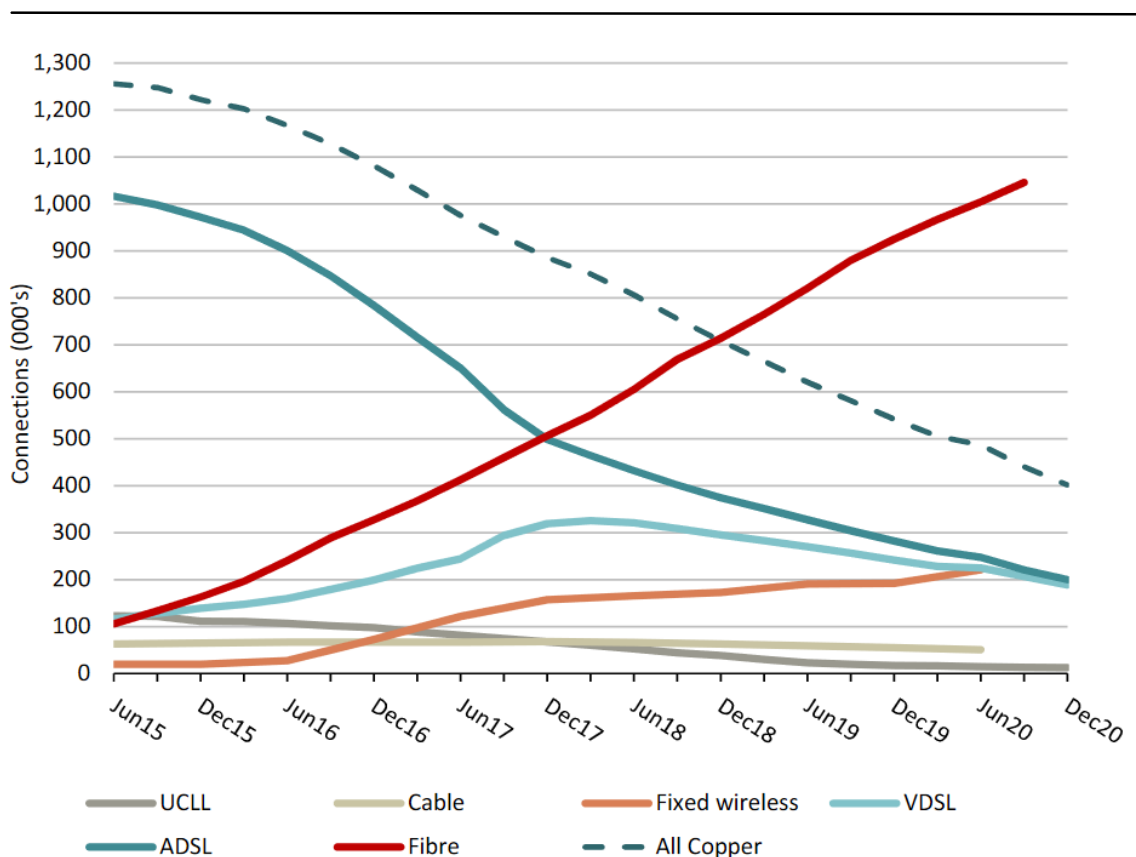
Am Ende des ersten Quartals 2021 konnten 84% aller Haushalte und Unternehmen einen Glasfaseranschluss erhalten.<sup>11</sup> Die Netzabdeckung entsprach zu dem Zeitpunkt 96% der HP-Ausbauziele der beiden UFB-Ausbauprogramme. Der Ausbau lag um zwei Prozentpunkte vor dem avisierten Ausbauziel. Nach zunächst zögerlichem Verlauf in den ersten Jahren hat die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen inzwischen stark angezogen. Am 31.3.2021 lag die Take-up-Rate bei 64% (auf nationaler Basis). In einzelnen Gebieten überstieg die Take-up-Rate bereits die 90%-Marke.

---

<sup>11</sup> Crown Infrastructure Partners, Quaterly Connectivity Update, Q1: to 31 March 2021.

Abbildung 3-2 zeigt die Entwicklung der verschiedenen Breitbandzugangstechnologien.<sup>12</sup> Ende September 2020 hatten etwa 1,7 Mio. Haushalte und Unternehmen (83%) Zugang zu einem Glasfaseranschluss. Bis Ende 2022 soll der UFB2-Ausbau abgeschlossen sein und dann 1,8 Mio. HP oder eine Coverage von 87% erreicht sein. 1,05 Mio. Kunden nutzten bereits einen Glasfaseranschluss. Dies entspricht einer Take-up-Rate von 62%.

Abbildung 3-2: Festnetz-Breitband-Anschlüsse (nach Technologie)



Quelle: Commerce Commission (2021a), S. 7

Ende 2018 überstieg die Zahl der Glasfaseranschlüsse erstmals die der Kupferanschlüsse. In 2020 ging die Zahl der über das Kupfernetz dargestellten Breitbandanschlüsse um 24% auf 441.000 (220.000 ADSL und 207.000 VDSL) zurück. Die Nutzung des Kupfernetzes ist in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Im September 2014 lag der Peak der Breitbandanschlüsse über das Kupfernetz mit 1,27 Mio. Anschlüssen noch bei 90% aller Breitbandfestnetzanschlüsse.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Siehe Commerce Commission (2021a).

<sup>13</sup> Commerce Commission (2020a), S. 13.

Breitband über Kabelnetze ist in Neuseeland unbedeutend. Dagegen gibt es einen kontinuierlichen Trend zur Abkehr vom Festnetz. Allein in 2020 ging die Zahl der Festnetzanschlüsse um 12% zurück. Eine hohe Bedeutung hat dagegen FWA. Die Anzahl dieser Anschlüsse stieg in 2020 um 16% auf 221.000. Neuseeland liegt damit mit 4,5 FWA-Anschlüssen pro 100 Einwohner auf Platz 3 der OECD-Staaten.

### 3.3 Die Abschaltung des Kupfernetzes

#### 3.3.1.1 Der gesetzgeberische/regulatorische Ansatz

2017 entschied die neuseeländische Regierung, dass Chorus in die Lage versetzt werden sollte, das Angebot regulierter Dienste des Kupfernetzes in Gebieten einzustellen, in denen ein Glasfasernetz (hinreichend) verfügbar ist. Damit sollte das Ziel der Regierung, Kupfernetze vollständig durch Glasfasernetze zu ersetzen, umgesetzt werden. Unter anderem um dieses Ziel umzusetzen, wurde das Telekommunikationsgesetz (TKG) im November 2018 geändert.

Das TKG ermächtigt die Regulierungsbehörde Commerce Commission, die Gebiete festzulegen, in denen Glasfaser (hinreichend) verfügbar ist, sog. specified fibre areas („SFAs“). In SFAs erhält Chorus die Option, das Wholesale-Angebot regulierter kupfernetzbasierter Telefon- und Breitbanddienste einzustellen. Vor der Einstellung eines Dienstes in einem bestimmten Gebiet muss Chorus allerdings die Voraussetzung erfüllen, dem Copper Withdrawal Code („CWC“) zu entsprechen. Der CWC definiert bestimmte Schutzmechanismen für den Endnutzer.

Das TKG ermächtigt und beauftragt die Regulierungsbehörde, diesen Code zu entwickeln und festzulegen. Sie begann damit im November 2018. Im August 2019 beauftragte sie das Telecommunications Forum („TCF“), ein Branchenforum aller TK-Anbieter, um Unterstützungsleistungen bei der Aufstellung des Code. Im Mai 2020 veröffentlichte die Commission ihren ersten Entwurf für die öffentliche Konsultation. Im Dezember 2020 wurde schließlich die abschließende Entscheidung<sup>14</sup> und der finale CWC<sup>15</sup> veröffentlicht. Der Code trat am 1. März 2021 in Kraft und ermöglicht Chorus, eine Netzabschaltung erstmals zum 1.8.2021.

#### 3.3.1.2 Der Copper Withdrawal Code

Der im Dezember 2020 veröffentlichte CWC ist mit dem 1.3.2021 in Kraft getreten.<sup>16</sup> Seitdem kann Chorus Endkunden über die Abschaltung des Kupfernetzes, genauer gesagt, die Einstellung von kupferbasierten Diensten, informieren. Der Kern des CWC

---

<sup>14</sup> Commerce Commission (2020a).

<sup>15</sup> Commerce Commission (2020b).

<sup>16</sup> Commerce Commission (2020a) und (2020b).



besteht darin, Endnutzern bestimmte Schutzrechte für die Migration ihres Anschlusses zu gewähren.

Der Code beschreibt dabei die Minimalerfordernisse, die Chorus erfüllen muss, bevor abgeschaltet werden kann. Vergleichbare alternative Glasfaserdienste müssen zu ähnlichen Preisen verfügbar sein und mit ähnlicher Funktionalität. Es werden bestimmte Prozessvorgaben gemacht, damit die Migration relativ risikofrei für den Endnutzer verläuft. Tabelle 3-1 fasst diese Erfordernisse für alle auftretenden Fälle zusammen.

Tabelle 3-1: Minimale Erfordernisse der Netzabschaltung nach CWC

Minimum requirements in relation to all end-users to whom Chorus seeks to stop supplying copper services	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirement to give notice of the proposed withdrawal of a copper service no later than six months before withdrawal, at three months and at 20 working days</li> <li>• Requirement to provide information to end-users with notices of proposed withdrawal, and make information relating to the copper withdrawal process generally available to the public</li> <li>• Requirement for 111 Contact Code to be in force</li> </ul>
Minimum requirements in relation to end-users that order a retail fibre service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirement for a connection to a fibre service to be installed and, whether the connection is standard or non-standard, at no cost to the end-user;</li> <li>• Requirement for functionality (except for legacy services) provided by the copper services that are to be withdrawn to be available to the end-user over a fibre service</li> <li>• Requirement for the anchor service (or a commercial equivalent) to be available at the end-user's premises (if anchor service has declared by regulations made under section 227 of the Act)</li> <li>• Requirement to send Continuation Notice</li> </ul>
Minimum requirements in relation to end-users who do not order a retail fibre service or choose to have their copper service disconnected	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirement to send Confirmation Notice</li> </ul>
Other provisions in the CWC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispute resolution provisions</li> <li>• Information disclosure/record keeping obligation.</li> </ul>

Quelle: Commerce Commission NZ; <https://gazette.govt.nz/notice/id/2020-au5653>

Falls Chorus das Netz in einem bestimmten Gebiet abschalten will, verlangt der Code die Erfüllung von drei Voraussetzungen gegenüber Endnutzern:

- (1) Chorus muss die betroffenen Endnutzer in drei Schritten über die beabsichtigte Abschaltung informieren.
  - (1.1) Erstmalig wenigstens 6 Monate vor der beabsichtigten Abschaltung
  - (1.2) dann 3 Monate vorher und
  - (1.3) schließlich erneut 20 Arbeitstage vor Abschaltung.
- (2) Chorus muss Endnutzern Informationen über verfügbare Glasfaserdienste liefern

- (3) Der 111 Contact Code muss in Kraft sein. Der 111 Contact Code ermöglicht behinderten Nutzern den Zugang zur 111 Notrufnummer im Falle eines Stromausfalls.<sup>17</sup>

Die erste Information muss auch an den Hauseigentümer gehen, falls dieser nicht selbst der Endnutzer ist.

Falls der Endnutzer zu einem Glasfaserdienst wechselt, sind zusätzliche Voraussetzungen zu erfüllen. Der Glasfaserdienst muss ohne besondere Anschlusskosten für den Endnutzer installiert werden. Falls dies z.B. wegen fehlender Nachbarschaftsvereinbarungen (aktuell) nicht möglich ist, kann nicht abgeschaltet werden. Bemerkenswerterweise handelt es sich hier um eine Bedingung, die an den Glasfasernetzbetreiber und nicht den Betreiber des Kupfernetzes gerichtet ist. Die Funktionalität des kupferbasierten Dienstes muss auch für die Glasfaserdienste gegeben sein. D.h. der Glasfaseranschluss muss Sprach- und Breitbanddienste ermöglichen. Eine Reihe von (Legacy-) Funktionalitäten des Kupfernetzes müssen dabei nicht in einem Glasfasernetz angeboten werden. Diese sind in Tabelle 3-2 gelistet.

---

<sup>17</sup> Siehe Commerce Commission (2020a), S. 17.

Tabelle 3-2: Legacy-Dienste des Kupfernetzes, die im Glasfasernetz nicht angeboten werden müssen

<p><b>Legacy services</b> a voice, broadband or data service that relies on functionality provided only over a copper access network, and for the avoidance of doubt includes any of the following:</p> <p>(a) a voice service or device (eg facsimile, dial-in alarm or similar) if its operation is dependent on functionality incompatible with one or more of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. G.711a/G.711u Voice Codec with a packetisation rate of 10ms;</li><li>b. New Zealand PSTN tones and cadences as set out in Telecom Network Advisory Specification TNA 102; or</li><li>c. Incidental power provided from an ATA Port on a regulated service providers' fibre ONT; and</li></ul> <p>(b) a service or device that depends on one or more of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. frequencies above 3400Hz;</li><li>b. in-band call signalling and control in the 300-3400Hz voiceband other than:<ul style="list-style-type: none"><li>i. DTMF (RFC2833/RFC4733);</li><li>ii. supervisory tones;</li><li>iii. Calling Line Identification (CLI);</li><li>iv. message waiting indication; and</li></ul></li><li>c. out-of-band call signalling and control below 300Hz other than:<ul style="list-style-type: none"><li>i. ringing;</li><li>ii. DC loop call control signals;</li><li>iii. on-hook;</li><li>iv. off-hook;</li><li>v. recall (switch hook flash); and</li></ul></li><li>d. remote incidental power provided by either:<ul style="list-style-type: none"><li>i. a distribution cabinet on the copper access network; or</li><li>ii. the central exchange office; or</li></ul></li></ul> <p>(c) a service or device that requires the functionality of two or more 2-wire copper circuits to operate (eg, analogue 4 wire data circuit).</p>
---

Quelle: Commerce Commission (2020a), S. 68f.

Die Abschaltinformation muss nicht nur Endnutzern erteilt werden. Auch der zuständige Diensteanbieter (RSP) des jeweiligen Endkunden und der für den Anschluss zuständige Glasfasernetzbetreiber (Chorus selbst oder einer der drei LFCs) müssen informiert werden. Die Glasfasernetzbetreiber müssen einen Monat vor den Endnutzern und die RSPs zeitgleich mit den Endnutzern informiert werden. Der RSP hat damit 6 Monate Zeit, um seinen Endkunden auf ein neues Netz zu migrieren. Tabelle 3-3 fasst diese Unterrichtungserfordernisse zusammen.

Tabelle 3-3: Erforderliche Abschaltungsinformationen

Timeframes	Notice	End-user	RSPs	RFSP
No later than seven months prior to proposed copper withdrawal date	RFSP Notice			✓
No later than six months prior to proposed copper withdrawal date	RSP Notice		✓	
No later than six months prior to proposed copper withdrawal date	First Notice	✓		
Three months prior to proposed copper withdrawal date (if the end-user's copper service is still being supplied)	Further Notice	✓		
20 working days prior to proposed copper withdrawal date (if the end-user's copper service is still being supplied)	Final Notice	✓		
As soon as reasonably practicable after Chorus decides to continue to supply the copper service (but no later than 20 working days before the expiry of the notice period)	Continuation Notice	✓	✓	✓

Quelle: Commerce Commission (2020a), S. 52

Der regulatorische Ansatz des CWC überlässt letztlich Chorus die Entscheidung und Initiative, die Netzabschaltung in einem bestimmten Gebiet einzuleiten. Nach den bisherigen Bekundigungen setzt Chorus eher darauf, dass die Endkunden weiter die Initiative ergreifen und weiter verstärkt zu Glasfasernetzen wechseln. Chorus selbst beabsichtigt derzeit scheinbar nicht, großflächig Netzabschaltungen zu betreiben.<sup>18</sup> Im Vordergrund steht eher die Absicht einzelne Cabinets abzuschalten. Dies sind für Chorus auch die „Abschalteeinheiten“. Insgesamt gibt es in Neuseeland ca. 11.000 Cabinets, an die im Durchschnitt 200 Leitungen geschaltet sind. Bislang hat Chorus noch keine Abschaltinitiativen eingeleitet. Gegenüber der Regulierungsbehörde hat Chorus sich verpflichtet, damit nicht vor dem 1.12.2021 zu beginnen. Zudem verfolgt Chorus Abschaltung reaktiv, insbesondere in Verbindung mit der Umwandlung von Luftverkabelung (die in Neuseeland einen großen Stellenwert hat) in Erdverkabelung. Derartige Projekte werden primär von EVUs betrieben und Chorus zur Mitwirkung eingeladen. Soweit sich Anschlüsse derartiger Projekte in SFA-Gebieten befinden, kann Chorus darauf verzichten, in das Kupfernetz zu reinvestieren und schaltet es bei dieser Gelegenheit ab.

### 3.3.1.3 Specified Fiber Areas

Die Gesetzesnovelle von 2018 ermächtigte die Regulierungsbehörde, geographische Gebiete zu benennen, in denen bestimmte Glasfaserdienste für Endnutzer verfügbar sind, sog. specified fibre areas (SFAs). Die Commission legte dazu ihre Grundsätze im Oktober 2019 fest.<sup>19</sup> Im Dezember 2019 erfolgte die Festlegung der ersten SFAs. Die-

<sup>18</sup> Siehe hierzu Commerce Commission (2020a), S. 16.

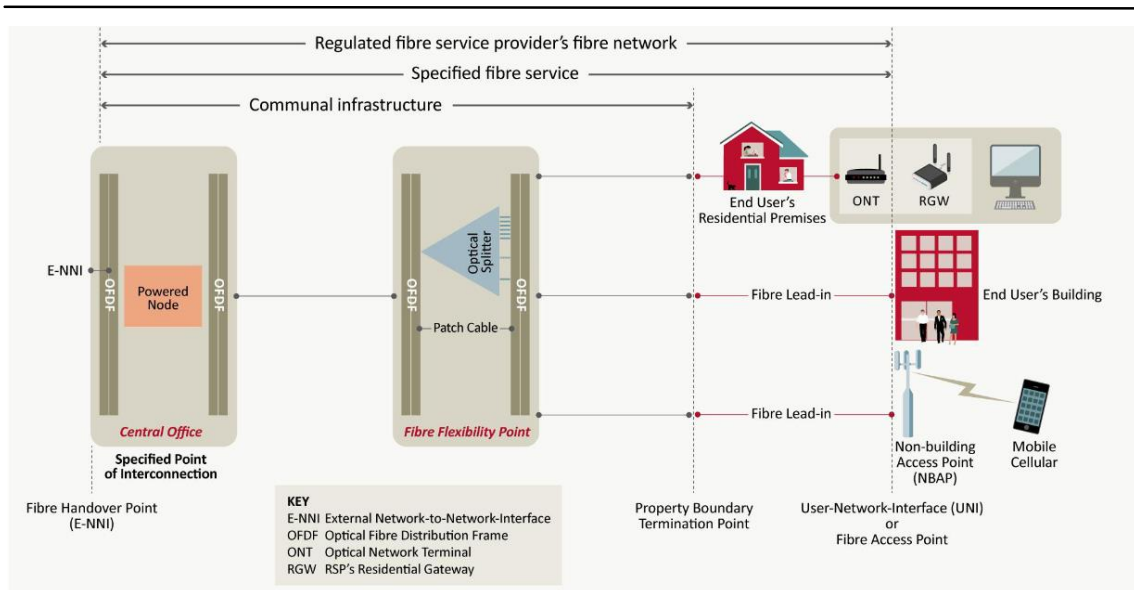
<sup>19</sup> Commerce Commission (2019).

se umfassten ca. 1,5 Mio. Haushalte und damit deutlich über 90% der Homes passed mit Glasfaser. In der Folge muss die Commission wenigstens einmal pro Jahr weitere Gebiete benennen.

Die Benennung eines Gebiets als SFA ist notwendige Voraussetzung dafür, dass Chorus dort das Angebot kupfernetzbasierter Wholesale-Dienste einstellen und das Kupfernetz abschalten kann. Die SFAs werden im Kern von den Glasfaserzugangsnetzen der UFB-Ausbaugebiete abgeleitet.

SFA-Gebiete werden in der kleinsten Granularität spezifiziert als Adresspunkt des Endnutzers bzw. eine Gebäudeadresse, dargestellt über ein GIS-System. Diese Daten stehen allen Nutzern in einer Web-basierten Karte zur Verfügung. Die Daten über die Verfügbarkeit relevanter Glasfaserdienste werden der Regulierungsbehörde von den (regulierten) Glasfasernetzbetreibern (Chorus und die LFCs) bereitgestellt. Ein Glasfaseranschluss gilt als verfügbar, falls das Netz bis zur Grundstücksgrenze des Nutzers verläuft und einen entsprechenden Übergabepunkt hat. (s. Abbildung 3-3). Der Hausanschluss und die Inhaus-Verkabelung sind dazu keine notwendigen Voraussetzungen. Diese können bei Beauftragung eines Anschlusses erstellt werden.

Abbildung 3-3: Netzarchitektur und Übergabepunkte



Quelle: Commerce Commission (2019), Appendix B

Sobald ein Gebiet als SFA benannt ist, entfallen die Regulierungsverpflichtungen hinsichtlich kupferbasierter Dienste. Gleichwohl müssen die Dienste solange weiter zu den regulierten Bedingungen angeboten werden, bis weitere Voraussetzungen erfüllt sind, die Chorus eine Abschaltung ermöglichen.

#### 3.3.1.4 Unterstützende Maßnahmen

Die Netzabschaltung wird durch verschiedene weitere Arbeiten des TCF unterstützt.<sup>20</sup> So verabschiedete das TCF im April 2020 den Fibre Installation Code.<sup>21</sup> Dieser Code soll für Endnutzer eine gute Erfahrung bei der Installation eines neuen Glasfaseranschlusses im Haus gewährleisten. Der Code definiert einen national einheitlichen Glasfaserinstallationsstandard. Er definiert weiterhin klare Erwartungen für den Endkunden während des Installationsprozesses.

Derzeit erstellt das TCF einen Copper Migration Code. Dieser Code soll einen gemeinsam vereinbarten Industrieprozess für die Migration eines Endkunden zu einer anderen (Zugangs-)Technologie festlegen. Allerdings ist der Code nur für besondere Umstände, wie etwa ein (in Neuseeland häufig vorkommendes) Erdbeben vorgesehen.

Obwohl die genannten Codes in Verbindung mit dem CWC stehen, sind sie nicht gesetzlich vorgegeben und die Regulierungsbehörde hat auch keine Rolle oder Verantwortung bei ihrer Erarbeitung und Festlegung. Allerdings verlangt die Commission Komptabilität mit dem CWC sowie die Unterstützung des CWC durch diese Codes.

#### 3.3.2 Ergebnis

Im Vordergrund der regulatorischen Maßnahmen zur Abschaltung der Kupfernetze steht in Neuseeland der Endnutzer und nicht die Wholesale-Nachfrager. Dies ist nicht Ausdruck einer regulatorischen Vernachlässigung, sondern hat im Wesentlichen zwei Hintergründe. Erstens sind sowohl der Betreiber des Kupfernetzes als auch die Betreiber der Glasfasernetze als Wholesale-only-Anbieter tätig. Insofern ist die Marktposition der Diensteanbieter strukturell abgesichert. Zweitens sind die über die Glasfasernetze anzubietenden Wholesale-Dienste für alle Netze Gegenstand regulatorischer Vorgaben und Kontrollen. Das Dienstangebot und die Bedingungen ihrer Nutzung sind langjährig eingespielt. Hier entstehen durch die Kupfernetzabschaltung praktisch keine neuen Themen.

Die Abschaltung des Kupfernetzes wurde in Neuseeland in einer Phase eingeleitet, in der die Glasfasernetze bereits weit ausgebaut und der Take-up gut entwickelt war. Die Migration der Kunden auf Glasfasernetze ist bislang ausschließlich durch Diensteanbieter und Endnutzer getrieben. Die Kupfernetzabschaltung wird den Prozess erst in einer späten Phase der Entwicklung der Glasfasernetze unterstützen. Erst in dieser Phase wird sich zeigen, ob die Kupfernetzabschaltung zunächst in Gebieten erfolgt, in denen der Kupfernetzbetreiber auch das Glasfasernetz betreibt oder ob dies gleichmäßig in allen Netzbereichen erfolgt.

---

<sup>20</sup> Siehe Commerce Commission (2020a), S. 15f.

<sup>21</sup> TCF, "Fibre Installation Code" (2 April 2020). See <https://www.tcf.org.nz/industry/standards-compliance/customer-experience/fibre-installation-code/>.

### 3.4 Welche nationalen Benchmarks können herangezogen werden?

Benchmarking ist nicht nur der Blick über die Grenze und die Suche nach relevanten Vergleichsbeispielen, die Vorbild- oder Lerncharakter für die Abschaltung des Kupfernetzes und die Migration auf Glasfasernetze im europäischen (oder außereuropäischen) Ausland hätten. Auch in Deutschland kennen wir Migrationsprozesse in den letzten 10 Jahren, bei denen bestimmte Netzelemente des herkömmlichen Netzes abgeschaltet und bestimmte Dienste nicht mehr angeboten und durch andere Dienste ersetzt wurden. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang etwa die Abschaltung des PSTN und der Übergang auf VoIP, die VDSL-Migration im HVT-Nahbereich sowie das Ausphasen der SDH-Übertragungstechnik und die Migration der darüber angebotenen Mietleitungsdienste auf die Ethernet-Technologie, ersatzweise ggf. auf OTN basierte Verbindungen. Die hier genannten Migrationsprozesse haben durchaus Vergleichbarkeiten mit der Abschaltung des Kupfernetzes und der Migration der Kunden auf andere Infrastrukturen. Deshalb können aus diesen Prozessen auch Erkenntnisse und Gestaltungshinweise für die Abschaltung des Kupfernetzes gewonnen werden. Es folgen hieraus auch Erkenntnisse darüber, welche Prozesselemente sich bewährt haben und welche aus Sicht der Marktteilnehmer als kritisch anzusehen sind und keinen Vorbildcharakter haben.

### 3.5 Einschätzungen der Befragten

Es herrschte weitgehend Übereinstimmung bei den Befragten – soweit ausländische Benchmarks bekannt waren –, dass es kein Land gibt, dessen Migrationsmodell auf Deutschland passen würde und übernommen werden könnte. Die Marktstruktur und Netzentwicklung in Deutschland weist dazu hinreichend viele singuläre Eigenschaften auf. Gleichwohl können einzelne Aspekte der Migrationsprozesse durchaus Vorbildcharakter für Deutschland haben. Genannt wurden in diesem Zusammenhang das schwedische Modell und vor allem in prozeduraler Hinsicht die Migrationsmodelle in UK und Neuseeland. Bei letzterem wird vor allem die starke Rolle und Einbindung von Industrie-foren hervorgehoben.

Wesentlich häufiger wurde auf bislang in Deutschland erfolgte Migrationsprozesse verwiesen, die im positiven wie im negativen Sinne Vorbildcharakter für die Abschaltung des Kupfernetzes haben (könnten). Von einer Reihe Befragter wird die Abschaltung des PSTN/ISDN und die VoIP/IP Migration als erfolgreiches Modell gewertet. Ein FTTH-Betreiber weist darauf hin, dass er selbst ein hohes Migrationstempo von mehreren 1.000 Anschlüssen im Monat in enger Kooperation mit der Wohnungswirtschaft problemfrei darstellen konnte. Auch die Migration der Kunden bei Einführung von Vectoring im Nahbereich verlief nach Ansicht von Netzbetreibern weitgehend problemfrei. Die (Massen-)Migration von der TAL-Plattform auf L3 BSA war operativ ebenfalls gut managed.

Einige Marktteilnehmer haben auch bereits Verträge über die Kupfer-/Glasmigration auf FTTH-Netze der DT mit der DT geschlossen, ohne dass sie wegen vereinbarter Vertraulichkeit über Einzelheiten dieser Migration sprechen konnten/wollten.

Als nicht gerade vorbildlich wird übereinstimmend von einer Reihe von Befragten die SDH-Migration angesehen. Die Einschätzungen reichen bis hin zu einem „Worst Practice Case“. Beklagt wird eine zu späte Planung und Initiierung. Die Produkte, auf die migriert werden soll, seien nicht klar beschrieben oder qualitativ unzureichend. Der Migrationszeitraum sei zu kurz. Die Erfahrungen aus vorherigen Migrationsprozessen seien nicht berücksichtigt, insbesondere mit Blick auf Geschäftskunden („GK“). Migrations-szenarien, die für Privatkunden („PK“) geeignet seien, würden unreflektiert auf GK übertragen. Dadurch würde die Komplexität der GK-Nachfrage nicht berücksichtigt und nicht bedient.

### 3.6 Unsere Einschätzung

Es entspricht auch unserer Einschätzung, dass es keine Blaupause für die Kupfernetzabschaltung in Deutschland im europäischen oder außereuropäischen Ausland gibt. Gleichwohl sehen wir einige Elemente dortiger Prozesse, die auch für Deutschland Relevanz und vielleicht sogar Vorbildcharakter haben könnten:

- Der hohe Grad an Mitwirkung von Branchenforen bei der Gestaltung der Prozesse wie etwa in NZ oder bei der PSTN – VoIP Migration in Deutschland (durch den ATRT).
- Die primäre Betrachtung des und die Blickrichtung auf den Endkunden bei der Gestaltung der Migrationsprozesse und seiner Voraussetzungen wie in NZ und UK.
- Auch das kürzlich für UK entschiedene Abschaltmodell liefert gute Gestaltungshinweise. Aus unserer Sicht empfiehlt es sich, das UK-Modell näher zu analysieren.

Wesentlich bemerkenswerter und bedeutsamer sind die Erfahrungen, die wir in Deutschland mit Migrationsprozessen in der Vergangenheit bzw. mit aktuellen Prozessen gemacht haben. Hervorzuheben sind in unserer Einschätzung hier die Abschaltung des PSTN in Verbindung mit der IP-Migration, die VDSL-Migration im HVt-Nahbereich sowie die Migration von SDH auf Ethernet. Die Abschaltung des PSTN steht dabei für ein äußerst komplexes und weitreichendes Vorhaben, das bei einigen „Ruckeleffekten“ als ein sehr erfolgreicher Migrationsfall zu werten ist. Deutschland gehört zu den ganz wenigen Ländern, die diesen Migrationsprozess bereits vollständig und auch vor der Abschaltung des Kupfernetzes geleistet haben. Dieser Umstellungsschritt erleichtert auch eine spätere Abschaltung des Kupfernetzes deutlich und macht sie weniger kom-



plex, weil die Auswirkungen auf die Endgeräte der Endkunden bereits weitgehend bewältigt sind. In vielen anderen Ländern erfolgen beide Schritte synchron.

Aber auch die unbefriedigende Erfahrung vieler Nachfrager mit der SDH-Migration verdient eine besondere Aufmerksamkeit und Aufarbeitung. Es handelt sich hierbei zwar um einen derzeit noch laufenden Prozess. Auch hat die BNetzA die Kritik von Marktteilnehmern bereits aufgegriffen und durch regulatorische Entscheidungen die Abläufe verändert und verbessert. Gleichwohl sind in unserer Einschätzung in der Analyse der Abläufe wichtige Gestaltungshinweise für die Kupfernetzabschaltung zu gewinnen.

Die VDSL-Nahbereichsmigration, d.h. die Umschaltung von HVt auf KVz bzw. vom Vorleistungsprodukt TAL auf das Vorleistungsprodukt Bitstrom zeichnet sich im Unterschied zu den anderen beiden Migrationsfällen dadurch aus, dass hierbei die Vorleistungsmigration im Vordergrund steht und nicht primär die Endkunden betroffen sind.

Die Aufarbeitung dieser Fälle kann nicht im Rahmen dieser Studie geleistet werden. Dazu müssten vielfältige Interviews mit den seinerzeit Beteiligten geführt und umfangreiche Dokumente ausgewertet werden. Wir können in diesem Zusammenhang nur auf die hohe Erkenntnistiefe aufmerksam machen, die eine detaillierte Aufarbeitung dieser Migrationsfälle erwarten lässt. Dies wäre aus unserer Sicht für die künftige Gestaltung der Kupfernetzabschaltung deutlich erkenntnisreichere und wichtigere Erkenntnisquelle als jeder internationale Benchmark. Es bietet sich an, detaillierte Fallstudien zu den genannten Migrationsprozessen durchzuführen.

## 4 Themen und Erkenntnisse aus der Befragung

### 4.1 Implikationen eines planbaren Migrationspfades

#### 4.1.1 Worum geht es?

Es gibt mit Stand heute keinen planbaren Abschalt-/Migrationspfad bzgl. des Kupfernetzes. Dies gilt sowohl für die Zeitdimension (Beginn, Dauer, Prozessschritte) als auch für deren Voraussetzungen. Es gilt die Vermutung, dass ein planbarer Migrationspfad (mehr) Planungssicherheit für FTTH-Investoren schafft und insofern einen (positiven) Einfluss auf das Investitionsverhalten hat.

#### 4.1.2 Einschätzungen der Befragten

Die ganz überwiegende Einschätzung der Befragten war, dass die heute bestehenden Unklarheiten und Unsicherheiten über die Kupfernetzabschaltung aktuell keinen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Glasfaserausbaus haben. Dieser werde heute begrenzt durch die Verfügbarkeit von Planungs- und Baukapazitäten sowie Handwerkerleistungen bei der Installation. Da viele Unternehmen heute an (oder über) ihrer Kapazitätsgrenze ausbauen, würde ein transparenter Migrationsplan zu keiner Steigerung des Ausbaus führen (können).

Gleichwohl gibt es vielfältigen Einfluss im Detail. Insbesondere für den synergetischen Ausbau mit anderen Infrastrukturen – so eine Einschätzung – würde sich ein planbarer Migrationspfad infolge der Erwartung einer höheren Take-up-Rate positiv auswirken. Ein planbarer Migrationspfad hätte Einfluss auf die Schwerpunktsetzung des Ausbaus. Ein Befragter weist darauf hin, dass ein planbarer Migrationspfad implizit eine bessere Abstimmung zwischen gefördertem und eigenwirtschaftlichem Ausbau nach sich ziehen würde. Der Ausbau, so vermuten mehrere Befragte, würde sich flächendeckender (im jeweiligen Ausbaugebiet) vollziehen. Mehrere Befragte gaben an, dass sich die Geschwindigkeit des Ausbaus erhöhen würde, falls es eine Migrationspflicht auch zu alternativen FTTH-Netzen gäbe bzw. diese einen Migrationsprozess auslösen könnten. Es würde dann (ähnlich wie bei Vectoring) ein Windhundrennen um noch nicht ausgebaute Gebiete geben. Betrachtet man alle strukturellen Aspekte, die sich aus einem planbaren Migrationskonzept ergeben, zusammen genommen, gibt es trotz der aktuellen Ressourcenbegrenzungen auch einen positiven Einfluss auf die Geschwindigkeit des Glasfaserausbaus.

Jenseits der Implikationen auf den FTTH-Ausbau ist Planbarkeit für Endkunden sehr bedeutsam; dies gilt insbesondere für GK.

Die DT kann die Einschätzung nachvollziehen, dass der Migrationsplan zur Kupfernetzabschaltung heute für die (anderen) Marktteilnehmer eine „Black Box“ ist. Für sie ist er es derzeit auch (noch). Bei der DT hat heute und in den nächsten Jahren der eigene Netzausbau absolute Priorität. Danach werde man sich dem Abschaltethema widmen und einen transparenten Migrationsplan vorlegen, an den man sich auch halten werde und damit dann die (anderen) Marktteilnehmer einen verlässlichen Planungsrahmen haben werden.

#### 4.1.3 Unsere Einschätzung

Bei realistischer Betrachtung wird die operative Umsetzung der Abschaltung des Kupfernetzes in Deutschland erst in einigen Jahren auf der Tagesordnung stehen. Bis dahin werden die wesentlichen Investitionsentscheidungen zum FTTH-Ausbau getroffen und der Ausbau um einige Millionen Anschlüsse vorangekommen sein. Die Einschätzung, dass ein transparenter Migrationspfad heute den Glasfaserausbau kaum beschleunigen würde, ist vor diesem Hintergrund nachvollziehbar. Nicht unterschätzt werden sollten aber die strukturellen Ausbauimplikationen eines planbaren Migrationskonzeptes: Falls der Ausbaugrad von heute 70-95% in den Ausbaugebieten tatsächlich auf 95%+ gesteigert wird, hätte dies deutlich positive gesamtwirtschaftliche Auswirkungen auf die Kosteneffizienz des Ausbaus der heute nicht abgedeckten Anschlüsse. Auch das bessere Gleichgewicht zwischen gefördertem und eigenwirtschaftlichem Ausbau durch Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Ausbauprojekten bei erfolgter Migration hat positive gesamtwirtschaftliche Effekte. Sollte ein transparenter Migrationspfad – auch ausgelöst durch Dritte – tatsächlich ein Windhundrennen um die FTTH-Abdeckung noch nicht ausgebauter Gebiete auslösen, würde dies die Flächendeckung des Ausbaus nachhaltig fördern. Vergleichbare Effekte haben sich im Vectoring-Ausbau gezeigt. All diese strukturellen Implikationen eines planbaren Migrationskonzeptes für den Glasfaserausbau werden von uns als uneingeschränkt positiv eingeschätzt.

## 4.2 Dienste, die im Glasfasernetz nicht (mehr) angeboten werden können

### 4.2.1 Gibt es hier ein Problem?

Ein potenzielles Hindernis zumindest einer vollständigen Migration aller Kunden vom Kupfernetz könnte darin bestehen, dass es Dienste und Anwendungen im Kupfernetz gibt, die im Glasfasernetz nicht angeboten werden können. Das potenzielle Problem resultiert aus der Stromspeisung von Endgeräten aus dem Kupfernetz („Fremdspeisung“) heraus. Im klassischen PSTN wurden die Telefone mit Batteriespannung (Gleichstrom) aus dem Telefonnetz heraus versorgt und arbeiteten dadurch unabhängig von der Stromversorgung am Aufstellungsort. Dies gilt etwa für Anwendungen wie klassische Telefonie, aber insbesondere auch für Fernwartungssysteme, Gebäudeüberwa-

chung (Feuer, Einbruch, Temperatur, ...) oder Notruf, z.B. in Aufzügen, aber auch in Gewerbeanlagen. Weiterhin gibt es Systeme, die die Möglichkeiten für Datenkommunikation im D-Kanal des ISDN nutzen, so. z.B. viele POS-Zahlungssysteme oder Lotto-Aannahmestellen u.ä.

#### 4.2.2 Einschätzungen der Befragten

Es gibt eine Reihe von Anwendungen, die in der bisherigen Form nicht in einem Glasfasernetz dargestellt werden können, weil die Glasfaser (ohne ergänzende Kupferdoppeladern) keine elektrische Energie übertragen kann. Zu den Anwendungen zählen Aufzugssteuerungen, Aufzugsnotrufe, fremdgespeiste Anlagen, Home Automation (wie z. B. Einbruch-Detection). Die Befragten waren allerdings unisono der Auffassung, dass alle damit verbundenen Probleme lösbar und zum großen Teil bei der Migration weg vom PSTN und hin zu VoIP auch bereits gelöst sind. Zum Lösungsraum zählt:

- Die Nutzung von Batterielösungen, um das Problem der Fremdspeisung (z.B. bei Spannungsausfällen) zu lösen.
- Der Hinweis an Anwender zur Nutzung von alternativen Lösungen, z. B. die Umstellung auf IP-Lösungen zum Ersatz der Nutzung des B-Kanals bei Bezahl-systemen.
- Das Ausphasen von ISDN-basierten Anwendungen.

Dienste wie ISDN im PK- und GK-Bereich sowie SDSL-Verbindungen werden bei Abschaltung des Kupfernetzes und häufig bereits zuvor durch Abschaltung des PSTN nicht mehr (in gleicher Weise) zur Verfügung stehen. Für Glasfasernetze gibt es dazu aber eingeführte Alternativen auf Grundlage von Ethernet und IP, soweit diese nicht sowieso bereits verwendet werden. Keinen unmittelbaren Ersatz gäbe es allerdings für die entbündelte TAL, wenn das Glasfasernetz in einer P2MP-Topologie gebaut wird.

Mehrere FTTH-Betreiber haben darauf hingewiesen, dass sie allen Kunden bei der Migration auf FTTH (erfolgreich) Alternativen angeboten haben.

Manche Befragte haben darauf hingewiesen, dass es bei manchen Anwendern Resistenz gibt, da sie auch für die Umstellung auf effizientere Systeme Investitionen tätigen müssen. Dies dürfe aber nicht zur Verzögerung der Migration führen.

Abstrakt wurde von einigen Befragten darauf hingewiesen, dass die Umstellung von GK in dieser Hinsicht komplexer und es schwieriger sein könne, um für alle Anwendungen, insbesondere Altlösungen, Ersatzlösungen zu finden (z.B. für X.25 über den D-Kanal). Die Komplexität ist bei GK durch die große Heterogenität der Altlösungen einfach höher, und es gibt keine Übersichten über diese, so dass es in jedem einzelnen Fall Überraschungen geben kann wenn es zur Konkreten Migration kommt.

### 4.2.3 Unsere Einschätzung

In unserer Einschätzung kommt es nicht darauf an, dass alle Dienste und Anwendungen im Kupfernetz auch im Glasfasernetz darstellbar sind. Insbesondere zeigt sich, dass die Migration der Infrastruktur auch Anlass sein kann, auf der Dienste- und Anwendungsseite effizientere oder leistungsfähigere Lösungen zu wählen. Ein Beispiel dazu ist die Umstellung der Nutzung des B-Kanals im ISDN durch IP-Lösungen.

Eine potenziell denkbare Anforderung an die Migration, für alle Anwendungen der Kunden Lösungen anzubieten, würde hier die Anreize nicht adäquat setzen. Auch Anwender müssen incentiviert sein, eigene Investitionen in alternative Lösungen zu tätigen. Für viele Anwendungen sehen wir ausreichende Anreize sowohl auf Seiten des Kupfernetzbetreibers als auch auf Seiten der FTTH-Anbieter, den Kunden funktional äquivalente Lösungen anzubieten.

Allerdings sehen wir diese Anreize nicht bei allen Diensten. Insbesondere für Anwendungen im Gesundheitsbereich und für Notrufsysteme würde uns die Antwort, dass alle Migrationsprobleme dieser Art lösbar sind, nicht ausreichen. Wir halten für sinnvoll, dieses Feld systematisch aufzuarbeiten. Ziel sollte sein, die Anwendungen zu identifizieren, die nicht migrationsfähig sind (wenn es diese denn noch gibt), zu bewerten, ob es gut verfügbare Alternativen gibt und diese zu bewerten. Für ein eng definiertes Feld nicht unmittelbar migrierbarer Anwendungen im Gesundheits- und Notrufbereich bietet es sich an, effiziente Lösungen zu entwickeln und im Rahmen der Migrationspläne Auflagen zu ihrer Implementierung zu machen.

## 4.3 Voraussetzungen für eine Abschaltung des Kupfernetzes

### 4.3.1 Generelle Voraussetzungen

Gemeinhin wird als generelle und unabdingbare Voraussetzung einer Kupfernetzabschaltung die Verfügbarkeit eines FTTH-Netzes angesehen, auf das die Kupfernetzkunden migriert werden (können). Mehrere Befragte haben diesen Zusammenhang generalisiert. Sie formulieren als notwendige Voraussetzung einer Abschaltung das Vorhandensein von anderen Infrastrukturen, auf die alle noch auf dem Kupfernetz geschalteten Kunden migriert werden können. Dies muss nicht (notwendigerweise) ein FTTH-Netz sein. Es können auch Kabel- und Mobilfunknetze sein. Auch muss die Migration nicht notwendigerweise auf eine (neue) Infrastruktur erfolgen.<sup>22</sup> Ein Befragter weist darauf hin, dass eine gleichwertige Infrastrukturalternative für 100% der abzuschaltenden Anschlüsse auch deshalb und zumindest dort vorliegen müsse, da sonst bestehende Versorgungsverträge nicht mehr erfüllt werden können. Ein Befragter weist

---

<sup>22</sup> Beispielsweise werden die Notrufsysteme vieler Aufzüge durch Mobilfunklösungen ersetzt, bei denen das Terminal/die Sprechstelle Akku-gepuffert betrieben wird.

darauf hin, dass das Glasfasernetz 100% der (verbliebenen) Kupfernetzkunden abdecken muss, die dort einen Breitbandanschluss nutzen. Diese Betrachtungsweise vernachlässigt allerdings, dass es im Kupfernetz eine relevante Zahl an Voice-only Kunden gibt, die über keinen Internetzugang verfügen.

Viele Befragte weisen auf das Vorhandensein von relevanten Schnittstellen und automatisierten verabredeten Prozessen hin, bevor Migration effizient durchgeführt werden kann. Weiterhin seien klare Konzepte für die Wechselprozesse und Entstörungsregelungen geboten. Dies sei durch KPIs abzusichern.

Als weitere Voraussetzung wurden auf Seiten des aufnehmenden Glasfasernetzes die Erfüllung von Open Access und das Angebot von Vorleistungsprodukten zu marktkonformen Preisen genannt.

Es bestand weitgehend Konsens darüber, dass die Feststellung, ob die Voraussetzungen für eine Abschaltung vorliegen, von der BNetzA zu treffen sei.

Wie bereits im Gesetzgebungsverfahren hat die Frage des Initiativrechts für die forcierte Migration breiten Raum in den uns zugegangenen Stellungnahmen sowie in den Intervieweinlassungen eingenommen. Insbesondere nach Auffassung von FTTH-Netzbetreibern wäre es für den weiteren Ausbau der Glasfasernetze nachteilig, wenn ausschließlich der Betreiber des Kupfernetzes eine forcierte Migration einleiten könnte. Es würden sich in den Glasfaser-Ausbaugebieten der Deutschen Telekom (DT) und denen alternativer Betreiber strukturell unterschiedliche Wettbewerbsbedingungen einstellen, wenn das Initiativrecht für eine Abschaltung ausschließlich bei der DT läge. Erwartet und befürchtet wird, dass die Kupfernetzabschaltung asymmetrisch erfolgt. Mit ihrer Migrationsstrategie würde die DT zwar schnell auf ihre eigenen FTTH-Netze migrieren; sie könnte jedoch nicht bzw. erst wesentlich später auf alternative FTTH-Netze migrieren. Deren Betreiber müssten daher länger auf eine hohe Auslastung ihrer Netze warten.

Um dies zu vermeiden, bedarf es nach Auffassung einer Reihe von Interviewpartnern eines Migrationskonzepts, das gleiche Spielregeln für die Abschaltung unabhängig vom Träger des Netzes vorsieht. So sprechen sich eine Reihe von Befragten – nicht nur FTTH-Netzbetreiber – dafür aus, dass die Initiative zur Kupfernetzabschaltung nicht nur von dessen Betreiber ausgehen könne. Um hier Wettbewerbssymmetrie zu schaffen, müssten auch alternative FTTH-Netzbetreiber die Abschaltung des Kupfernetzes bei Erfüllung der relevanten Voraussetzungen initialisieren können, wenn sein Netz die definierten Voraussetzungen im Bereich von Netzabdeckung und Vorleistungen erfüllt (hat). Dies liefe auf eine Zwangsmigration von End- und Wholesalekunden auf das alternative FTTH-Netz hinaus.

Als Alternativmodell zur Initialisierung der Kupfernetzabschaltung durch einen FTTH-Betreiber wird von einem Unternehmen vorgeschlagen, die DT regional begrenzt aus

ausgewählten Regulierungsverpflichtungen bezogen auf Vorleistungen im Kupfernetz zu entlassen. Dies würde eine „weichere“ Form einer forcierten Migration darstellen. Dies entspricht im Grundsatz dem in Neuseeland verfolgten Modell. Allerdings ist dieses Modell dort weniger problembehaftet, da der Betreiber des Kupfernetzes (nur) als Wholesale-only Anbieter tätig ist.

Demgegenüber sieht es die DT als erforderlich an, dass ausschließlich sie über das Initiativ- und Gestaltungsrecht für den Migrationsablauf verfügen müsse. Sie wird in dieser Auffassung durch Diensteanbieter unterstützt, die sich deutlich gegen ein Initiativrecht für alternative FTTH-Betreiber bei der Abschaltung aussprechen, und die wesentlich die kupferbasierten Vorleistungen der DT nutzen. Zum einen fehlten hierfür die rechtlichen Voraussetzungen. Weiterhin würden so falsche Anreize gesetzt und der Wettbewerb vermindert. Außerdem sei die DT mit einigen Wettbewerbern im Bereich VDSL langfristige Zugangsverträge zu festen Konditionen eingegangen. Diese Verpflichtungen müsse die DT erfüllen (können), was bei einer Migrationspflicht auf andere Netze nicht (notwendigerweise) gewährleistet wäre. FTTH-Netzbetreiber müssen Nachfrager durch attraktive Angebote auf ihr Netz ziehen und dies durch attraktive Open Access-Modelle auch vermarktbar machen. Eine Zwangsmigration würde diesem Bestreben entgegen stehen.

Zur Lösung der rechtlichen Thematik, wie und durch wen ein Migrationsprozess initialisiert werden kann, schlägt ein Befragter die Einführung diskriminierungsfreier Migrationsregeln vor, die die BNetzA im Rahmen ihrer Befugnisse nach § 34 Abs. (4) festlegt. Danach dürfe die DT nur dann auf eigene FTTH-Netze migrieren, wenn sie diskriminierungsfrei auch auf FTTH-Netze Dritter migriert, soweit diese die gleichen Voraussetzungen erfüllen.

#### 4.3.2 Abdeckung des Glasfasernetzes

Wir haben in Abschnitt 4.3.1 bereits darauf hingewiesen, dass es (potenziell) nicht (nur) um die Migration auf eine neue Infrastruktur geht, sondern ggf. auch auf mehrere. In diesem Abschnitt fokussieren wir aber auf die auf FTTH orientierten Antworten.

Die Idealvorstellung einer 100-prozentigen FTTH-Netzabdeckung ist wirtschaftlich keine sinnvolle Abschalte- oder Migrationsvoraussetzung. Dies würde, so die nahezu übereinstimmende Auffassung, den Glasfaserausbau unangemessen verteuern. Als angemessen wurden Netzabdeckungsquoten im Bereich von 95% bis 99% genannt. Für unversorgte Anschlüsse stellte sich das Erfordernis der Breitbandförderung oder die Migration auf Mobilfunk (als FWA).

Zentraler als die reine Prozentzahl ist allerdings die Ebene der Netzabdeckung. Soll sich die Netzabdeckung auf Homes Passed (HP) mit Übergabepunkt an der Grundstücksgrenze oder auf Homes Connected (HC) mit Übergabepunkt im Haus beziehen?

Alternative Definitionen von HC beziehen sich bei Mehrfamilienhäusern auf einen Übergabepunkt in der Wohnung des Endkunden. Für den Übergang von HP auf HC ist noch die Hausanbindung auf dem Grundstück und die Hauseinführung investiv zu leisten. Im Mehrfamilienhaus kommt die Hausverkabelung in die einzelne Wohnung hinzu. Neben dem investiven Aufwand wird hier vor allem auf den Interaktionsaufwand mit den Hauseigentümern hingewiesen, der zeitkonsumptiv ist. Für einen schnellen Migrationspfad müsse daher im Prinzip auf die Netzabdeckung mit HC und nicht HP abgestellt werden. Dies war eine verbreitete Auffassung derjenigen, die hier differenzierten. Hingewiesen wurde in diesem Zusammenhang auch auf die heute noch vielen ungelösten Fragen der Inhouse-Verkabelung bei FTTH. Sind diese gelöst und die Gebäude infrastrukturell entsprechend vorgerüstet – auch mit Blick auf die Anwendung des neuen § 72 TKG – könnte man eher auf HP als auf HC abstellen.

#### 4.3.3 Take-up-Rate

Auch wenn eine hohe Take-up-Rate, die vor einer forcierten Migration erfolgt ist, als unterstützend für die Migration angesehen wurde, wurde sie einvernehmlich nicht als Voraussetzung angesehen. Manche betrachteten sie auch als ein irrelevantes Kriterium. Gleichwohl wurde darauf hingewiesen, dass eine (zu) geringe Take-up-Rate die Komplexität der Migration erhöhe und insoweit eine hohe Rate wünschenswert sei.

Ein Befragter empfahl, die Betrachtung umzudrehen und nicht auf die Take-up-Rate eines aufnehmenden Netzes abzustellen, sondern auf die verbleibende Anzahl der im Kupfernetz aktiv genutzten Anschlüsse. Ein Anteil von 10% bis 20% wurde hier als relevanter Auslösepunkt für aktive Migration genannt, weil darunter das Netz nicht mehr kostendeckend betrieben werden kann.

Angesichts der Tatsache, dass ein FTTH-Netzausbau üblicherweise erst bei Vorvermarktungsquoten von 30% bis 50% startet und die Kupfernetzabschaltung noch einige Jahre warten wird, ist de facto bei Beginn der Abschaltung von einer hohen Quote bereits realisierter freiwilliger Migration auszugehen.

#### 4.3.4 Wholesale-Produkte

Die Verfügbarkeit adäquater Vorleistungsprodukte wird allseits als zentrale Voraussetzung für eine Abschaltung angesehen. Überwiegend wird ein L2 BSA mit Zugang am BNG für den Massenmarkt als ausreichend angesehen. Manche Befragten hielten auch VULA-Eigenschaften des BSA für erforderlich. Die höchste geäußerte Anforderung bezog sich auf einen 1 Gbps BSA symmetrisch.

Hinsichtlich der Struktur der Produkte wurden Standardprodukte als ausreichend angesehen. Alle Produkte, die im Kupfernetz als Vorleistungsprodukte angeboten werden, sollen auch im FTTH-Netz angeboten werden.



Hinsichtlich der nach der Migration anzubietenden Produkte hielt die DT den Hinweis auf die materiellen und prozeduralen Erfordernisse in § 34 TKG für hinreichend.

Als ein gesondertes Problem wird die deutschlandweite Verfügbarkeit von äquivalenten Vorleistungsprodukten zum gleichen Preis benannt und gefordert. Dies wird insbesondere als Problem hinsichtlich der heute sehr differenzierten Preissetzung der alternativen FTTH-Anbieter angesehen. Diese sind u.a. auch durch unterschiedliche Pachtmodelle in den Betreibermodellen bedingt. Diese Preisdivergenzen heute werden als ein derzeit bestehendes Migrationshindernis gewertet.

Einige Befragte hielten auch für GK ein qualitätsgesichertes BSA-Produkt als ausreichend an. Andere sehen nur eine Glasfaser-TAL als das äquivalente Zugangsprodukt für die Kupfer-TAL an. Zumindest für eine Teilmenge der Anschlüsse müsse diese verfügbar sein. Nur so ließen sich alle GK-Bedürfnisse befriedigen.

#### 4.3.5 Unsere Einschätzung

§ 34 TKG adressiert sowohl den Fall der Migration vom Kupfernetz der DT auf ein Glasfasernetz der DT als auch den Fall der Migration der DT auf das Glasfasernetz eines alternativen FTTH-Netzbetreibers. Hinsichtlich der Abschaltteerfordernisse und prozeduralen Abläufe werden beide Fälle im Gesetz gleich behandelt. Was dies im Detail für den zweiten Fall bedeutet, wird im TKG nicht adressiert und bedarf der Festlegung in einem Migrationskonzept. Umstrittener ist die Frage, ob ein Migrations- und Abschaltprozess auch von einem alternativen FTTH-Betreiber initialisiert werden kann. Da es sich hierbei um ein stark die Rechte Dritter berührendes Konzept handelt, bietet hier nur eine klare und explizite gesetzliche Regelung einen nicht von vornherein streitbefangenen Rahmen. Dies ist im neuen TKG nicht adressiert.

Die Hürde für eine aktive Migration/Netzabschaltung wäre zu hoch, wenn eine 100-prozentige Glasfasernetzabdeckung dazu die Voraussetzung sein sollte. Eine 97- bis 99-prozentige Abdeckung sollte ausreichen. Verbleibende Anschlüsse können über Mobilfunk/FWA oder Kabel versorgt werden.<sup>23</sup> Ggf. können sie auch Gegenstand von Breitbandförderung sein.<sup>24</sup>

Unterschiedliche Einschätzungen gab es zu der Frage, ob die Netzabdeckung über Homes Passed (HP) oder Homes Connected (HC) festgelegt werden soll. Stellt man auf HC ab, kann die Migration beschleunigt erfolgen. Stellt man auf HP ab, sind von den FTTH-Betreibern noch erhebliche (auch zeitaufwändige) Investitionen zu tätigen. Dies kann Einfluss auf die erforderliche Migrationszeit haben. Der Übergang von HP auf

---

<sup>23</sup> Dies setzt allerdings voraus, dass gem. § 34 Abs. 4 S. 3 festgestellt wurde, dass es sich auch in diesen Fällen um jedenfalls gleichwertige Zugangsalternativen handelt.

<sup>24</sup> Treffender wäre anstelle einer Quote, die in dicht besiedelten Gebieten zu hoch und in dünn besiedelten Gebieten mit hohen Anschlusslängen je Haushalt zu niedrig sein könnte, ein absoluter Betrag für den Bau eines Anschlusses, ähnlich dem Ansatz in der Begrenzung der Fördermittel, bei dem der betroffene Endkunde den Anschluss über den Einsatz von Eigenmitteln realisieren kann.

HC kann eine relevante Herausforderung für FTTH-Netzbetreiber im Hinblick auf Zeit und Investitionsbedarf werden. Sind die HC das relevante Kriterium, gibt es Anreize den Glasfaserausbau direkt bis zu den Gebäuden zu betreiben. Allerdings steigt dadurch der Investitionsbedarf ex ante und das Investitionsrisiko nimmt zu. Hier bedarf es noch genauerer Abwägungen, um die bestehenden Trade-offs zwischen einem späteren Beginn und einer kürzeren Dauer der Migration hinreichend auszuleuchten.

Auch wir sehen eine hohe Take-up-Rate nicht als eine formell zu setzende Migrationsvoraussetzung an. Die Anreize für eine frühe und freiwillige Migration sind erheblich, und es wird dauern, bis die Kupfernetzabschaltung konkret angegangen wird, so dass dann der Take-up sowieso bereits hoch sein wird.

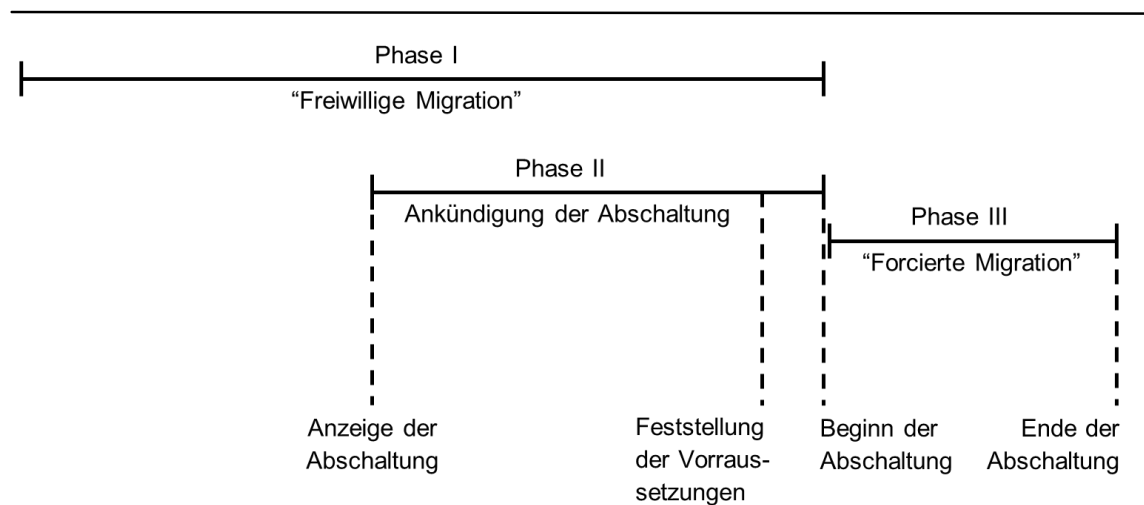
Die Position vieler Marktteilnehmer, dass im FTTH-Netz vergleichbare Vorleistungsprodukte zu vergleichbaren Preisen und Preisstrukturen angeboten werden sollten, ist zunächst nachvollziehbar. Anderenfalls bestünde die Gefahr marktlicher und wettbewerblicher Disruptionen. Auf der anderen Seite mag es für FTTH-Netze andere regulatorische Preisbestimmungsregeln wie für Vorleistungen im Kupfernetz geben. Hier gilt es zielführende Abwägungsentscheidungen zu treffen. Ein möglicherweise größeres Problem und Migrationshemmnis, das das WIK für relevant hält, könnte in den heute noch relativ stark divergenten Preisen (hinsichtlich Höhe und Struktur) für Vorleistungen alternativer FTTH-Betreiber bestehen. Der Markt sieht seine Nachfragebedürfnisse (heute) für den Massenmarkt mit einem L2 BSA am BNG weitgehend als abgedeckt an. Das WIK geht davon aus, dass in Zukunft die Nachfrage nach Glasfaser-TAL (für GK und High-end PK) größer werden wird. Hierin werden wir auch durch die Einschätzung einiger Marktteilnehmer unterstützt. Deswegen halten wir auch in PtMP-FTTH-Netztopologien das Angebot einer entbündelten Glasfaser für eine bestimmte Teilmenge der Anschlüsse für erwägenswert.

## **4.4 Zeitperiode für Migration und Abschaltung**

### **4.4.1 Was sind die relevanten Aspekte?**

Migration und Abschaltung ist ein Prozess, der durch verschiedene Phasen charakterisiert ist. Es scheint uns sinnvoll, drei Phasen zu unterscheiden.

Abbildung 4-1: Phasen der Migration/Abschaltung



Quelle: WIK

Sobald das Glasfasernetz verfügbar ist und Kunden aufgeschaltet werden, beginnt der Migrationsprozess, denn in aller Regel wechseln die Endkunden von einem Anschluss des Kupfernetzes zu einem des Glasfasernetzes.

Relevant ist noch die Migration der Endkunden von einem Kabelnetz im Rahmen von Churnprozessen. Die Migration vom Mobilfunk und aus dem Bereich der Breitbandanschlussverweigerer (Nonliner) sollte eher die Ausnahme sein. Diese Migration wird hier deshalb als „freiwillig“ bezeichnet, da sie ausschließlich durch die Attraktivität des Glasfasernetzes und die von seinem Betreiber angebotenen Konditionen abhängt. Endkunden und Wholesale-Kunden haben die Wahl, ob sie im Kupfernetz verbleiben oder ihren Anschluss auf das Glasfasernetz migrieren wollen. Weil diese Option uneingeschränkt besteht, sprechen wir von „freiwilliger Migration“.

Die freiwillige Migration könne aus Sicht eines Unternehmens gefördert werden durch folgende Maßnahmen:

- EoI-Regime bei FTTH
- Werbekostenzuschüsse oder Boni
- Gemeinsame Vermarktungsmaßnahmen von Netzbetreiber und Diensteanbieter
- Reduziertes Bereitstellungsentgelt
- Zeitlich befristete Preisreduktion
- Kontingentmodell.

Die zweite Phase beginnt mit der Anzeige der Abschaltung und endet mit dem operativen Beginn der Abschaltung erster Abschalteeinheiten. Nur für diese zweite Phase hat

§ 34 Abs. (1) TKG eine Mindestdauer von 12 Monaten festgelegt. Die gesetzliche Regelung schließt nicht aus, dass diese Phase, die wir als „Ankündigungsphase“ bezeichnen, auch länger bemessen wird. In dieser Phase können sich die Marktteilnehmer auf den Beginn der Abschaltung (und Einstellung der regulierten Dienste) einstellen. In dieser Phase prüft die BNetzA auch, ob die Voraussetzungen für eine Abschaltung erfüllt sind und trifft hierzu die gesetzlichen Festlegungen, u.a. die Festlegung eines transparenten Zeitplans (für die Phase III). Falls die Voraussetzungen für eine Abschaltung nicht oder nicht vollständig gegeben sind, kann die BNetzA auch die Ankündigungsphase verlängern und den Beginn der Abschaltung verschieben. Während der Ankündigungsphase setzt sich die freiwillige Migration fort.

Unmittelbar nach der Ankündigungsphase beginnt mit Phase III die „forcierte Migration“. In dieser Phase erfolgt die Abschaltung des Kupfernetzes und die Einstellung der regulierten Dienste in den im Abschalteplan zu definierenden Einheiten (KVz, HVt, Gemeinden). Dabei kann der Abschalteplan auch eine konkrete Reihenfolge der Abschalteeinheiten in einer größeren Region (Stadt, Landkreis,...) vorsehen.

In dieser Phase erfolgt eine forcierte Migration insofern, als dass Nachfragern (Retail/Wholesale) der Anschluss über das Kupfernetz nur noch für eine vorab definierte begrenzte Zeitperiode zur Verfügung steht. Wenn sie nicht migrieren, droht ihnen am Ende dieser Phase die Einstellung ihres Dienstes. Sie müssen ihre Migrationsentscheidung unter der Maßgabe treffen, dass ihnen ihr heutiger Anschluss künftig nicht mehr zur Verfügung steht. Insofern stehen sie unter dem Druck migrieren zu müssen (wohin auch immer).

Das hier spezifizierte Phasenschema hat natürlich einen idealtypischen Charakter. So kann etwa de facto die Ankündigungsphase dadurch länger sein, dass die Erörterungen über ein Migrations- und Abschaltkonzept bereits begonnen haben. Ihre Untergrenze ist allerdings mit 12 Monaten gesetzlich vorgegeben. Auch beeinflusst die Entwicklung und Festlegung eines breit akzeptierten Migrationskonzepts vor Beginn der Phase II die erforderliche Zeitdauer der Phasen II und III. Diese praktischen Überlegungen ändern aber nichts daran, dass das Phasenkonzept in einem formellen Sinne davon unberührt ist.

#### 4.4.2 Einschätzung der Befragten

Das Meinungsbild der Befragten war bei der Frage des erforderlichen Zeitbedarfs ungewöhnlich dispers.<sup>25</sup> Für die Ankündigungsphase wurden Zeiträume von wenigen Monaten bis zu 5 Jahren genannt. Bei diesen Angaben ist zu berücksichtigen, dass manchen Unternehmen hierbei von einer HP-Netzabdeckung ausgehen und ein relevanter

---

<sup>25</sup> Wir schließen nicht aus, dass die große Spannweite der Angaben ein Stück weit auch dadurch bedingt war, dass wir das hier spezifizierte Phasenschema nicht bereits in den Interviews verwendet haben, sondern es erst im Nachhinein entwickelt haben.

Zeitraum für den Übergang auf HC erforderlich ist. Häufig werden für diese Phase 24 Monate genannt. Längere Zeiträume werden geltend gemacht, wenn Übergabepunkte neu eingerichtet werden müssen. Aus Sicht von DT reicht ein Zeitraum von 12 Monaten vollständig aus, wenn es um ein begrenztes Gebiet geht. Allerdings müsse dies einhergehen mit intensiver Kommunikation.

Hingewiesen wurde hier auf den Vergleichsfall Vectoring. Hier habe sich eine „Ankündigungsphase“ von 12 Monaten als relativ kurz erwiesen. Darstellbar war dieser Zeitrahmen am Ende nur, weil Produkte nachbildbar waren. Zwei Jahre Ankündigungszeit seien erforderlich, um HC auch tatsächlich zu erreichen (Übergang von HP auf HC). Dies definiere auch aufwandsseitig den Unterschied zwischen Vectoring und FTTH.

Auch für die Phase III der forcierten Migration ist die Spannbreite der Angaben erheblich. Einige FTTH-Betreiber halten hier einen Zeitraum von 6 Monaten oder kürzer für ausreichend. Viele Befragte nennen einen Zeitraum von zwei bis drei Jahren, einer hält bis zu 10 Jahre für erforderlich. Eine Mindestdauer der forcierten Migration von 24 Monaten wird auch damit begründet, dass für neue Verträge mit Endkunden dies oft die Mindestvertragslaufzeit ist und vorher keine Kündigungsmöglichkeit besteht. Ein Unternehmen weist darauf hin, dass konkrete Migrationen (für KVz-, HVt-Bereiche) jeweils mindestens zwei Jahre im Voraus zwischen den Beteiligten abzustimmen seien. Ein Befragter bringt eine Verkürzung von Phase III im Zeitablauf ins Gespräch. Zu Anfang bedarf es eines längeren Zeitraumes, da Prozesse eingeübt und Erfahrungen gesammelt werden, die die Effizienz der Abläufe verbessern und so die Zeiträume später verkürzen lassen.

Für Endkunden werden generell geringere Ankündigungszeiten als erforderlich angesehen. Konkret werden etwa zwei Jahre vor Abschaltung eine unverbindliche Vorinformation und eine verbindliche Information ein Jahr vor Abschaltung vorgeschlagen.

#### 4.4.3 Unsere Einschätzung

Regulatorische Entscheidungen sind zur Dauer von Phase II und Phase III zu treffen. Die Phase der freiwilligen Migration ist ausschließlich durch die marktliche Interaktion der Beteiligten bestimmt. Auch wenn viele Befragte sich für einen längeren Zeitraum als 12 Monate für die Ankündigungsphase ausgesprochen haben, haben uns die Argumente dafür überzeugt, dass ein Zeitraum von 12 Monaten, d.h. die gesetzlich vorgegebene Mindestdauer auch ausreichend ist – allerdings nur unter der Voraussetzung, dass im Vorhinein ein branchenweit akzeptiertes Migrationskonzept entwickelt worden ist und vorliegt. Gemessen am heutigen Ausbaustand der FTTH-Netze und den Ausbauplänen der nächsten Jahre werden viele Netze bereits einige Jahre in Betrieb sein und entsprechend die freiwillige Migration sowohl auf der Endkunden- als auch der Wholesale-Kunden-Ebene in Gang sein und relevante Take-up-Raten generiert haben.

Ebenfalls gehen wir davon aus, dass in den weitaus meisten Fällen die Voraussetzungen für eine Abschaltung gegeben und ihr Vorliegen vom die Abschaltung initiierenden Betreiber geprüft sind, bevor mit der formellen Ankündigung der Abschaltung die Phase II eröffnet wird. Insofern ist anzunehmen, dass die formelle Feststellung des Vorliegens der Abschaltungsvoraussetzungen durch die BNetzA die interne Feststellung des abschaltenden Unternehmens im Regelfall bestätigen wird. Dies sollte in jedem Falle dann gelten, wenn im Vorfeld ein branchenweit abgestimmtes Migrationskonzept vorliegt. Eine relativ kurze Ankündigungsperiode verlangt allerdings eine intensive und zielführende Kommunikation insbesondere in Richtung Endkunden. Ebenso macht eine 12-monatige Ankündigungsperiode es erforderlich, dass die FTTH-Netzabdeckung als HC und nicht als HP gemessen wird. Sollte hingegen HP als Abschaltvoraussetzung gelten, dann müsste dies wahrscheinlich Rückwirkungen auf die Dauer der Ankündigungsperiode haben.

Für die Phase III können zwei Perioden relevant sein. Zunächst ist die Zeitdauer zu definieren, in der die Abschaltung der kleinsten Abschalteinheit, der KVz-Bereich, erfolgt. Hier scheinen uns 24 Monate der relevante Zeitraum zu sein. Dies ist die maximale noch verbleibende (Mindest-) Vertragsdauer eines Endkunden. Für manche Endkunden mag eine Vertragskündigung erst nach 24 Monaten möglich sein. Man kann auch die Frage aufwerfen, ob es für die Phase III überhaupt eines definierten Zeitrahmens bedarf. Legt man keine Zeitbegrenzung fest, endet die Phase III erst dann und sobald der letzte Endkunde migriert ist. Dies könnte für den Betreiber des Kupfernetzes bedeuten, dass er nicht a priori weiß, wann er das Netz schließen kann. Dies scheint uns weder aus der Sicht des Kupfernetzbetreibers noch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ein akzeptierbares Modell zu sein. Der Kupfernetzbetreiber wäre gezwungen, wenn dies eine regulatorische Vorgabe würde, ein Netz weiter offen zu halten, das ihm laufende Verluste generiert. Gesamtwirtschaftlich wären die Kosten des Weiterbetriebs des Netzes höher als der gesamtwirtschaftliche Nutzen. Gibt es keinen definierten Endzeitpunkt, befindet man sich nicht in Phase III, sondern in der Phase der freiwilligen Migration. Eine Abschaltung kann definitionsgemäß erst dann stattfinden, wenn die Migration abgeschlossen ist. Im Ergebnis halten wir eine klare Definition der Dauer von Phase III für die jeweils spezifizierten Abschalteeinheiten bzw. – regionen für den adäquaten Ansatz. Dieser Ansatz schafft Rechts- und Planungssicherheit sowohl für den Betreiber des Kupfernetzes als auch für Vorleistungsnachfrager und Endnutzer.

Ist für die Abschaltung (gemessen an der Zahl der Anschlüsse) eine größere Region (Großstadt, größere Stadt, Landkreis) vorgesehen, müssen auch Aspekte der organisatorischen Leistbarkeit in die Betrachtung einbezogen werden. Deshalb könnte hier ein Zeitraum von drei bis vier Jahren als Gesamtdauer angemessen sein.

Die Hinweise einiger Befragter auf komplexere Migrationsprobleme bei GK sind uneingeschränkt relevant. Ob dies Rückwirkungen auf die Dauer der Abschaltprozesse haben sollte, kann von uns bei jetzigem Informationsstand nicht eingeschätzt werden. Hierzu bedarf es detaillierterer Analysen der hier zu bewältigenden Migrationsprozesse.

## 4.5 Was ist die relevante Abschalteinheit?

### 4.5.1 Was ist das Thema?

Die Abschaltung des Kupfernetzes erfolgt in geographischen Einheiten. Diese können grundsätzlich rein geographisch beschrieben sein und dann Stadtteile, Städte, Gemeinden oder noch größere Einheiten umfassen. Sie können aber auch netzarchitektonisch beschrieben werden. Auf der Ebene des Kupfernetzes wären dies entweder KVz- oder HVt-Bereiche. Theoretisch denkbar ist auch die Migration auf der Ebene des Einzelschlusses. Auf der Ebene des FTTH-Zielnetzes wäre dies der Einzugsbereich eines PoP oder ein ausgebautes Quartier oder ein entsprechender Stadtteil.

### 4.5.2 Einschätzungen der Befragten

Nach der ganz überwiegenden Einschätzung der Befragten wird anerkannt, dass die Ersparnisse durch Abschaltung nur dann eintreten, wenn die Abschaltung der Architektur des Kupfernetzes folgt. Dementsprechend wird überwiegend der KVz-Bereich als kleinste und relevanteste Abschalteinheit benannt. Auch der HVt-Bereich gilt noch als relevante Einheit. Der von einzelnen benannte Ortsnetz-kennzahlenbereich wird von den meisten als zu groß eingeschätzt. In jedem Fall abgelehnt wird eine anschlussbezogene Abschaltung. Dadurch entfielen jede Planbarkeit und es entstehen auch keine erkennbaren Effizienzgewinne. Sollte das Abschalte-Cluster größer als ein HVt-Bereich sein, z. B. eine ganze Stadt, müsste dies mit einem längeren Abschaltezeitraum austariert werden, wenn die freiwillige Migration dort noch nicht zu einer sehr weitgehenden Migration geführt hat.

Einzelne FTTH-Betreiber wünschen sich eine Abschaltung der Architektur des FTTH-Netzes folgend. Dies wären dann Quartiere, Einzugsbereiche eines PoPs oder Stadtteile. Zu große Abschalte-Cluster stellen auch FTTH-Betreiber vor besondere Herausforderungen, etwa wenn die Netzabdeckung noch unter 95% liegt oder noch in größerem Umfang Hausanschlüsse zu erstellen sind. Aus dieser Betrachtung wären Ortsnetz-Bereiche deutlich zu große Cluster.

### 4.5.3 Unsere Einschätzung

Anreizkompatibel ist nach unserer Einschätzung nur ein System von Abschalte-Clustern, das der Architektur des Kupfernetzes folgt. Nur so sind die relevanten Kostenersparnisse realisierbar. Demnach sollte das minimale Abschalte-Cluster aus den Anschlüssen eines KVz-Bereichs bestehen. Dies kann natürlich eingebunden sein in ein Konzept, bei dem ganze Anschlussbereiche abgeschaltet werden.

Grundsätzlich ist die Abschaltung auch in noch größeren Clustern denkbar. Doch dann sind die netzseitigen Voraussetzungen auf Seiten eines FTTH-Netzes höher, was Abdeckung und Herstellung der Hausanschlüsse angeht. Dies kann und muss dann auch ausbalanciert werden mit der Zeitdauer des Abschaltprozesses.

## **4.6 Fördern low-end Vorleistungsprodukte im Glasfasernetz die Migration?**

### **4.6.1 Was ist das Thema?**

In einem nicht unwesentlichen Anteil wird das Kupfernetz heute noch von Voice-only-Anschlüssen und von Anschlüssen mit niedriger Bandbreite (insbesondere ADSL-Anschlüsse) genutzt. Diese Kunden benötigen nicht die Leistungsstärke eines FTTH-Netzes, um ihre Kommunikationsnachfrage zu befriedigen. Gleichwohl ist eine Netzabschaltung nur denkbar, wenn auch diese Kunden migriert werden. Sie benötigen eine adäquate Alternative. Bei inkrementeller Betrachtung erhöhen auch diese Kunden die Profitabilität des Glasfasernetzes, selbst wenn sie zu Preisen migriert werden, die ihren heutigen entsprechen. Dies setzt allerdings voraus, dass es im Glasfasernetz ein entsprechendes low-end Vorleistungsprodukt gibt.

### **4.6.2 Einschätzungen der Befragten**

Wir hatten diese Frage im Fragebogen zunächst generell adressiert, nämlich ob nach Bandbreiten differenzierte Preise für Glasfaservorleistungsprodukte die Migration fördern. In den Interviews haben wir dann gezielt danach gefragt, ob dazu ein low-end Vorleistungsprodukt erforderlich sei.

Es herrschte grundsätzlich Einvernehmen, dass es eines „low-end“ Produkts im Glasfasernetz bedarf, um alle Kunden des Kupfernetzes zu migrieren. Ansonsten wäre der Preissprung zu groß und es würden Migrationshemmnisse entstehen. Weiterhin würden (sehr) preissensitive Endkunden nicht mitgenommen. Mehrere FTTH-Betreiber wiesen darauf hin, dass ihr low-end Endkundenprodukt (100/250 Mbps) bereits günstiger als günstige Breitbandprodukte im Kupfernetz seien. Sie wiesen zudem darauf hin, dass die Einführung eines neuen Produkts mit niedriger Bandbreite aufwändig sei.

Alternativ zur Einführung eines neuen low-end Produkts in den Glasfasernetzen wird von mehreren Unternehmen ins Gespräch gebracht, die ADSL-Nutzung auf dem Kupfernetz nicht zu migrieren, sondern sie dort zu belassen und ggf. auszuphasen. Dies würde auch die Wirtschaftlichkeitsrisiken, die für FTTH-Netze durch Einführung eines low-end Produkts entstehen, mindern.



Hinsichtlich der Definition des low-end Produkts gab es ein breiteres Meinungsbild. Bezüglich der Bandbreite wurde ein 50 Mbps-Produkt oder darunter vorgeschlagen. Vorgeschlagen wurde auch, dass reine Telefonie-Anschlüsse im Kupfernetz ausgephast und nicht migriert werden sollten. Hinsichtlich der zeitlichen Verfügbarkeit reichten die Vorstellungen vom Ausphasen migrierter Bestandskunden ohne Neuvermarktung bis hin zum permanenten Angebot. Im Hinblick auf den Preis ergebe sich durch den Universaldienst mit seinen regulierten Angebotsbedingungen zum erschwinglichen Preis letztlich das relevante low-end Produkt. Damit ergibt sich auch das Erfordernis der landesweiten Verfügbarkeit, das von einzelnen Befragten als potenzielles Problem aufgeworfen worden ist.

#### 4.6.3 Unsere Einschätzung

Ein low-end Produkt ist auch in FTTH-Netzen erforderlich, wenn alle Anschlüsse des Kupfernetzes migriert werden sollen. Dieses Produkt gilt es hinsichtlich seiner Produktmerkmale, seiner Qualität, seiner Bandbreite und vor allem hinsichtlich seines Preises zu definieren. Ebenso gilt es festzulegen, ob es sich dabei um ein permanent anzubietendes Produkt handeln soll oder es nur übergangsweise angeboten werden soll. Weiterhin gilt es festzulegen, ob es hierzu auch eines korrespondierenden Vorleistungsprodukts bedarf.

Für das Low-end Produkt können sich insbesondere im Hinblick auf den Preis Bezugspunkte zum regulatorisch festgelegten erschwinglichen Preis eines künftigen Universaldienstes ergeben. Diese gilt es zu gegebener Zeit zu beleuchten und bei der Spezifikation des low-end Produktes zu berücksichtigen.

### 4.7 Vorleistungserfordernisse und -verfügbarkeit bei Nicht-SMP-Unternehmen

#### 4.7.1 Was ist das Problem?

Es ist davon auszugehen, dass bei einer Abschaltung des Kupfernetzes nicht ausschließlich auf FTTH-Netze der DT migriert wird. Zur Jahresmitte 2021 werden gute zwei Drittel der FTTB/H-Anschlüsse von alternativen Betreibern und Stadtwerken und (nur) weniger als ein Drittel von der DT bereit gestellt.<sup>26</sup> Angesichts der Geschwindigkeit des von der DT derzeit erfolgenden Glasfaserausbaus ist es durchaus möglich, dass sich diese Relationen in einigen Jahren verändern, wenn nicht gar wenden werden. Gleichwohl wird auch auf lange Sicht ein relevanter Teil der Glasfasernetze nicht

---

<sup>26</sup> Nach der Marktstudie des VATM werden 61% der FTTB/H-Anschlüsse von alternativen Betreibern und Stadtwerken und 39% von der DT bereit gestellt. Vgl. VATM (2021), S.7 Nach der Marktanalyse 2021 des Breko, die auch die FTTH-Anschlüsse von Städten und Stadtwerken umfasst, entfallen auf die DT sogar nur ca. 25% der FTTB/H-Anschlüsse und 75% auf alternative Betreiber.

von der DT, sondern von anderen Betreibern errichtet und betrieben werden. Weiterhin gehen wir nicht davon aus, dass alle von alternativen Betreibern errichteten FTTH-Netze von der DT überbaut oder aufgekauft werden. Insofern wird auch auf alternative FTTH-Netze migriert werden.

Für diese Migrationsausrichtung stellt sich die Frage, welche Vorleistungsverfügbarkeit bei alternativen FTTH-Netzen, die nicht der SMP-Regulierung unterliegen, als Voraussetzung für die Abschaltung des Kupfernetzes gegeben sein muss. Zweitens stellt sich die Frage, wie diese Vorleistungsverfügbarkeit sichergestellt werden kann. Soweit der SMP-Betreiber auf eigene FTTH-Netze migriert, kann dies erforderlichenfalls durch eine Verpflichtung nach § 34 TKG sichergestellt werden, zum Beispiel durch Auferlegung eines Standardangebots. Drittens stellt sich die Frage, ob die DT als SMP-Betreiber verpflichtet werden soll (bzw. kann), die Vorleistungsprodukte alternativer FTTH-Netzbetreiber im Wege des Weiterverkaufs an Vorleistungsnachfrager zur Verfügung zu stellen.

#### 4.7.2 Einschätzungen der Befragten

Für Nicht-SMP-Betreiber werden die gleichen Vorleistungsprodukt-Erfordernisse genannt wie für das SMP-Unternehmen. Verfügbar muss ein L2 BSA-Produkt sein, das möglichst an regionalen Zugangspunkten verfügbar sein muss. Bei kleineren FTTH-Netzen können zentrale Plattformen Zugangspunkte auf lokaler Ebene generieren. Ggf. kann dadurch auch das heute bestehende Migrationsproblem stark divergierender Vorleistungspreise zwischen Betreibern angegangen werden.

Damit der Wechsel zu einem Drittnetz akzeptabel und planbar wird, so eine mehrfach vorgebrachte Forderung, muss der jeweilige FTTH-Betreiber vergleichbare Bedingungen des Migrationsprozesses (Zeitschiene und kommerzielle Bedingungen, Migrationskosten) anbieten und gewährleisten, wie mit der DT vereinbart oder im Rahmen von regulierten Eckpunkten festgelegt.

Zur strukturellen Absicherung nicht-diskriminierender Wettbewerbsbedingungen wird Open Access (OA) und eine Selbstverpflichtung auf EoI, die Selbstverpflichtung auf eine langfristige Betriebspflicht, vereinheitlichte Schnittstellen und Produktspezifikationen sowie Nachbildbarkeit von Endkundenpreisen verlangt.

Hingewiesen wurde in diesem Zusammenhang auf die Migration bei Vectoring im Nahbereich als Negativ-Beispiel. Hier gab es für Wholesale-Nachfrager kein ökonomisch äquivalentes Vorleistungsprodukt zu den bisherigen. Die Migration von der Infrastruktur der DT auf die eines alternativen Netzbetreibers führte hier im Regelfall dazu, dass wegen Fehlens eines adäquaten Substituts zum bisherigen Vorleistungsprodukt Wettbewerber nicht „mitgenommen“ wurden und sie die entsprechenden Kunden aufgeben mussten.

Zur Absicherung eines marktkonformen Vorleistungsangebots ist die Spannbreite der diskutierten Anforderungen hoch. Sie reichen von Selbstverpflichtungen der FTTH-Netzbetreiber bis zur SMP- bzw. symmetrischen Regulierung. Ähnlich groß ist die Spannbreite dessen, was die FTTH-Netzbetreiber als adäquate Absicherung ansehen und bereit sind anzubieten. Einige verweisen darauf, dass sie naturgemäß ein starkes Interesse am Wholesale-Geschäft und an attraktiven Konditionen zur Attrahierung von Nachfrage haben. Diese Betreiber sehen das Interesse der Wholesale-Nachfrager durch langfristige Verträge mit ihnen als gesichert an. Die Vorleistungspreise seien durch die Kupferpreise als Ankerpreise marktlich/regulatorisch hinreichend abgesichert. Ansonsten gelte Diskriminierungsfreiheit durch das GWB. Vorstellbar seien auch (freiwillige) Selbstverpflichtungen, das Netz über einen langen Zeitraum zu betreiben und bestimmte Vorleistungsprodukte anzubieten. Andere sehen das Selbstverpflichtungsmodell auch auf Nicht-Diskriminierung und Nachbildbarkeit ausdehnbar.

Einzelne FTTH-Betreiber können sich für sich selbst nach lokaler/regionaler Marktabgrenzung auch eine SMP-Regulierung oder eine symmetrische Regulierung vorstellen. Dies gelte insbesondere, wenn nach erfolgter Migration die FTTH-Infrastruktur an einem Ort die einzige Festnetzinfrastruktur ist.

#### 4.7.3 Unsere Einschätzung

Die heutige Marktrealität zeigt, dass aktives Wholesale-Geschäft in alternativen FTTH-Netzen nicht unbedingt die Regel ist. Dies gilt selbst im Bereich des geförderten Ausbaus, in dem OA Pflicht ist. Dies hat verschiedenste Gründe. Dazu zählen unterschiedliche Produktspezifikationen, nicht einheitlich verwendete branchenweite Schnittstellen, zu kleine Anschlussnetze, die nur die Aggregation einer geringen Zahl von Anschlüssen an einem Übergabepunkt zulassen. Vor allem sind es aber aus Nachfragersicht sehr unterschiedliche und zum Teil hohe Vorleistungspreise. Alle genannten Gründe führen einzeln und in Summe dazu, dass OA in deutschen FTTH-Netzen erst eine begrenzte Marktrealität darstellt.

Selbstverpflichtungen von FTTH-Betreibern, die die Betriebspflicht, das Vorleistungsangebot, die Anlehnung der Vorleistungspreise an Ankergrößen, eine Verpflichtung zur Nicht-Diskriminierung und ggf. auch zur Replizierbarkeit der Preise umfassen, stellen daher aus unserer Sicht das erforderliche Minimum dar. Die Entwicklung einheitlicher Wholesale-Plattformen bzw. einheitliche Produkte und Prozessschnittstellen wären zumindest förderlich.

In der langen Frist insbesondere nach erfolgter Migration könnte sich auch eine lokale/regionale Marktabgrenzung und die Betrachtung von FTTH-Betreibern als SMP-Betreiber als Thema stellen. Ggf. reicht dann auch eine symmetrische Regulierung weniger Angebotsparameter aus. Allerdings würde ein dem vorherigen Zugangsprodukt auf dem Kupfernetz vergleichbares Produkt am über den ersten Konzentrationspunkt

hinausgehenden Zugangspunkt und vermutlich auch auf einem aktiven Produkt (L2 BSA) ansetzen müssen. Diese regulatorischen Ansätze müssten insbesondere dann geprüft werden und kämen insbesondere dann zur Anwendung, wenn das Selbstverpflichtungsmodell zu nicht akzeptierbaren Marktergebnissen führt.

## 4.8 Kosten der Migration

### 4.8.1 Wiederverwendbarkeit von Netzelementen

Hierzu sehen sich einige Befragte mangels eigener Erfahrung als nicht aussagefähig an, da sich diese Frage im eigenen Netzaufbau nicht gestellt hat.

Die materiellen Aussagen der Befragten mit eigenem Erfahrungshintergrund haben uns wichtige Einzelaspekte vermittelt. Diese ergaben aber kein geschlossenes Gesamtbild. Daher verzichten wir hier auf eine Wiedergabe dieser Einzelaspekte. Auf eine systematische und modellgestützte Quantifizierung und Bewertung der Migrationskosten beim Übergang von verschiedenen Access-Technologien auf jeweils anderer verweisen wir auf die WIK-Studie von Plückebaum/Ockenfels von 2020.<sup>27</sup> Dort sind Investitionsszenarien wie z. B. FTTC->FTTB, FTTC->FTTH, FTTB->FTTH gerechnet und die jeweiligen inkrementellen Investitionskosten der jeweils abgebildeten Migrationsszenarien quantitativ bestimmt.

### 4.8.2 OPEX im FTTC- und im FTTH-Netz

#### 4.8.2.1 Bedeutung des Themas

Betreibt ein TK-Unternehmen im gleichen Gebiet sowohl ein FTTC- als auch ein FTTH-Netz, duplizieren sich für ihn in Teilen die Betriebskosten. Dies definiert für sich genommen bereits – bei reiner Kostenbetrachtung – einen starken Anreiz, alle Kunden auf das neue Netz zu migrieren, um das leistungsschwächere Netz abzuschalten.

Ein weiterer Migrationsanreiz ergäbe sich, wenn das neue Netz niedrigere Betriebskosten aufweist als das alte Netz. Ähnliche Überlegungen gelten für Vorleistungsnachfrager. Insofern haben die Betriebskosten einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die freiwillige und auf die forcierte Migration.

---

<sup>27</sup> Plückebaum, Ockenfels (2020)

#### 4.8.2.2 Einschätzung der Befragten

Eine Reihe der Befragten konnten keine Einschätzung zu den relativen Betriebskosten abgeben, entweder mangels eigener Erfahrung mit FTTC oder weil entsprechende Auswerteanalysen noch nicht durchgeführt worden sind.

Wie nicht anders zu erwarten, fallen nach Ansicht der antwortenden Befragten niedrigere Betriebskosten bei FTTH im Vergleich zu FTTC an. Dies gelte auch für das FTTC-Geschäftsmodell von Wettbewerbern. Hierfür ursächlich sind nicht anfallende Stromkosten, mehr Fernwartung, weniger Störungen und damit niedrigere Entstörungskosten bei FTTH. Allerdings sind die relativen Reparaturkosten (je Fall) bei FTTH höher als bei FTTC. Da bei einem FTTB-Netz weiterhin aktive Technik im Feld bzw. im Gebäude verbaut wird, sind hier die Betriebskosten höher als bei FTTH und nähern sich eher FTTC an. Allerdings fallen die Stromkosten für aktive Technik bei FTTB eher beim Hauseigentümer als beim Netzbetreiber an, so dass sich dieser Kostenunterschied aus Betreibersicht relativiert.

Die DT sieht (komparativ-statisch) ein um 30% niedrigeres Niveau an Betriebskosten bei FTTH im Vergleich zum Kupfernetz. Schätzungen oder Werte anderer Betreiber von 50%-60% Ersparnis werden nach eigenen Erkenntnissen als deutlich zu hoch gewertet. Ein FTTH-Betreiber hat in seinem Netz Betriebskosten von weniger als 10€ p. a. pro Leitung realisiert. Ein anderer Betreiber, der sowohl FTTC- als auch FTTH-Netze betreibt, hat bei FTTC Betriebskosten in Höhe von 10 bis 15€ pro Leitung pro Jahr (ohne TAL-Kosten). Demgegenüber liegen seine Betriebskosten für FTTH zwischen 14 und 16€ p. a. und pro Leitung.

#### 4.8.2.3 Unsere Einschätzung

Die zweifach anfallenden Betriebskosten für den Betreiber des Kupfernetzes in Orten, in denen er über ein eigenes FTTH-Netz verfügt, stellen kostenseitig den stärksten Anreiz für die Abschaltung des Kupfernetzes dar. Aber auch die deutlich unterlegten niedrigeren Betriebskosten für ein FTTH-Netz im Vergleich zu einem FTTC-Netz stellen sowohl für Netzbetreiber als auch für Wholesale-Nachfrager einen starken Anreiz für Migration dar.

Nach Berechnungen auf Basis unserer eigenen Kostenmodelle liegen Betriebskosten eines Glasfaseranschlusses im Bereich von 10 bis 15€ pro Leitung und Jahr. Demgegenüber setzt die BNetzA für die Kupfer-TAL Betriebskosten in Höhe von mehr als 15€ pro Leitung und Jahr an.

### 4.8.3 Wann wird der Betrieb des Kupfernetzes unrentabel?

#### 4.8.3.1 Einschätzung der Befragten

Die meisten Befragten sahen sich außerstande, diese Frage zu beantworten bzw. hatten keine Kenntnis dazu. Gleichwohl gab es einige Hinweise zum Thema:

- Quantitativ übersteigen die OPEX die Erlöse in einem KVz- oder HVt-Bereich erst bei einem Beschaltungsgrad von weniger als 20% der Anschlüsse.
- Neben der reinen Kostenbetrachtung können auch strategische Aspekte relevant sein. Befindet sich etwa ein eigenes FTTH-Netz in einer Stadt im Aufbau, kann der Weiterbetrieb des Kupfernetzes auch bei Unterschreiten der Profitabilitätsschwelle strategisch sinnvoll sein, um diese Kunden später auf das eigene FTTH-Netz zu migrieren. Eine andere strategische Überlegung könnte sein, durch Weiterbetrieb des Kupfernetzes Wholebuy zunächst einmal zu vermeiden.

Die DT wies darauf hin, dass keine fest verbleibende Anschlussquote für sich alleine entscheidungsrelevant ist. Es kämen folgende Aspekte hinzu:

- Es kommt auf die Struktur des verbleibenden Kundenbestandes an.
- In der Entscheidungslogik kommt es darauf an, ob das Kapital rentabler in den weiteren Ausbau oder in die Umschaltung investiert wird.
- Die Rentabilitätsschwelle kann auf dem Land eine andere als in der Stadt sein; sie hängt von der Länge der Anschlussleitungen ab.
- Die verbleibende Anschlussquote liegt in einem Bereich von 5% bis 30%.
- Bereits heute ergibt sich das Problem, dass bestimmte Ersatzteile für das Kupfernetz nicht mehr verfügbar sind oder immer teurer werden.
- Spezialisiertes Personal wird nicht mehr verfügbar oder knapp.

#### 4.8.3.2 Unsere Einschätzung

Unsere eigene modellgestützte Einschätzung besagt, dass für das gesamte Kupfernetz oder im Durchschnitt für kleinere Einheiten eine aktive Nutzung für 10% bis 20% der Anschlussleitungen für einen noch rentablen Betrieb (bei inkrementeller Betrachtung) erforderlich ist. Die 20% Grenze wird in einigen Städten bzw. Gemeinden bereits heute zumindest touchiert.

Ansonsten sind alle von der DT genannten Kriterien für die Betrachtung einzelner KVz-/HVt-Bereiche uneingeschränkt auch in unserer Einschätzung relevant. Auch ist

uneingeschränkt nachvollziehbar, dass die strategische Abschaltentscheidung nicht nur von Kosten-/Rentabilitätsgesichtspunkten getrieben wird. Dennoch gilt, dass es auch einen Kostendruck zur Abschaltung gibt, der im Zeitablauf nicht nur mit sinkenden Kundenzahlen, sondern auch mit zunehmenden Betriebskosten ansteigt. Relevant bleiben auch Transaktionskosten von Open Access und die oben genannten strategischen Aspekte.

#### 4.8.4 Wer soll die Kosten der Migration tragen?

##### 4.8.4.1 Aspekte des Themas

Bei der Migration von Endkunden und Wholesale-Nachfragern auf eine neue Netzinfrastruktur entstehen Kosten beim migrierenden Betreiber des Kupfernetzes, beim migrierenden Wholesale-Nachfrager, beim aufnehmenden FTTH-Betreiber und ggf. auch beim Endkunden. Folgende Kostenarten können der Migration zugerechnet werden:

- Abschreibung des Restwertes des Kupfernetzes,
- Bereitstellung neuer Endgeräte
- Ggf. höhere Preise für Zugangsprodukte
- Rückbau von Kollokation
- Einrichtung neuer Zugangspunkte mit Kollokation
- Abschreibung von Restbuchwerten von aktiver Technik (ADSL, VDSL/Vectoring DSLAMs)
- Rückbau von MSAN und Street Cabinets
- Glasfaserverbindung zum KVz
- Kosten der Migration i. e. S. (Bereitstellung, Kündigung, Massenmigration, Einrichtung und Entstörung).

Für diese Kostenelemente stellt sich die Frage, wer sie jeweils zu tragen hat. Relevante Aspekte der Zuordnung sind dabei, wer die Migration initialisiert, wer die Kosten verursacht, wer ökonomischen Nutzen aus der Migration zieht und welche Anreize von bestimmten Kostenaufteilungsregimes ausgehen.

Die Migrationsregelung in § 34 TKG macht keine Aussagen zur Kostentragung und Kostenaufteilung im Migrationsfall.

#### 4.8.4.2 Einschätzung der Befragten

Verbreitet ist die Einschätzung, dass jeder am Migrationsprozess Beteiligte „seine“ eigenen Migrationskosten selber tragen soll. Ein Unternehmen differenziert dieses Prinzip, je nachdem, ob Migration freiwillig oder forciert stattfindet. Danach hätte bei freiwilliger Migration jeder Beteiligte seine eigenen operativen Aufwendungen der Migration zu tragen. Weiterhin soll jeder Endkundenanbieter die Kosten für neue CPE tragen. Technikereinsatzkosten hätte der Wholesale-Anbieter zu tragen. Die Rückbaukosten für Kollokation am HVt hätte jeder Carrier zu tragen. Eine Kompensation der DT durch Zugangsnachfrager sei nicht angemessen, da sie durch den HVt-Rückbau signifikante Kosteneinsparungen (Verkaufserlöse für Grund und Gebäude bzw. Mietkosteneinsparungen, weniger Betriebskosten aufgrund weniger Standorte) realisiere. Auch im Falle der forcierten Migration hätten alle Beteiligten gleichfalls ihre eigenen operativen Aufwendungen selbst zu tragen. Migrationskosten wie CPE oder Schaltungsentgelte hätte der Carrier zu tragen, der die forcierte Migration auslöst. Das gleiche gilt für Rückbaukosten.

Hinsichtlich der CPE-Kosten im Zusammenhang mit Migration vertreten mehrerer Unternehmen die Auffassung, dass diese immer von dem Unternehmen zu tragen seien, das die Endkundenbeziehung unterhält.

Mehrere Unternehmen halten es für angebracht, dass die Rückbaukosten der Kollokation vom jeweiligen Aktiv-Netzbetreiber zu tragen seien. Diese seien inzwischen auch gering, da bei FTTC die meisten Carrier ein eigenes MFG haben und insofern nur das Patchkabel verlorene Kosten generiere und wegen bereits erfolgter IP-Migration die Endgeräte bereits über eine Ethernet-Schnittstelle verfügten. In keinem Fall hätten Zugangsnachfrager Rückbaukosten der DT zu finanzieren.

Aus der Wholesale-Nachfragersicht wird argumentiert, dass diese auch deshalb nicht mit den Kosten der Migration belastet werden dürfen, da sie auch nicht an den Kostenersparnissen durch Migration partizipieren. Teile der Kostenersparnisse müssten eingesetzt werden, um die migrationsbedingten Kosten abzudecken. Außerdem dürfe es nicht zur Kostenerhöhung beim Zugangsnachfrager kommen. Endkunden seien nicht notwendigerweise bereit, auf ein höherwertigeres, aber teureres Produkt zu wechseln.

Ein FTTH-Betreiber würde keine bei anderen anfallenden Migrationskosten tragen wollen. Stattdessen würde er die eigenen Wholesale-Dienste über eine Aggregationsplattform anbieten. Dies minimiere die Migrationskosten (anderer). Dagegen vertritt ein anderes Unternehmen die Auffassung, dass der FTTH-Betreiber die Migrationskosten tragen sollte, um freiwillige Migration zu incentivieren.

Ein weiterer FTTH-Betreiber verweist darauf, dass in seinem Fall bei BSA Router und Equipment vom Wholesale-Partner getragen würden und netzseitig die Kosten für In-



stallation und Inbetriebnahme getragen würden. Für den Endkunden sollten Migrationskosten 50 bis 80€ nicht übersteigen.

Die DT verweist darauf, dass in heutigen Wholesale-Verträgen die Tragung und Aufteilung von Migrationskosten bereits geregelt sei. Die bisherigen Regelentgelte seien auch für eine Migration auf FTTH relevant.

Hinsichtlich der Aufteilung der Restwerte des Kupfernetzes, die bei Migration weitgehend verloren sind (falls nicht Kabelkanalanlagen weiter genutzt werden oder Kupfer als Rohstoff verwertet würde), besteht die allgemeine Auffassung, dass diese verlorenen Kosten von dem Betreiber des Kupfernetzes zu tragen seien. Er habe durch die TAL-Preisregulierung auf Wiederbeschaffungswerten die historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten (mehr als) vollständig abgedeckt. Bei historischer Kostenbetrachtung gäbe es keinen Restwert des Kupfernetzes mehr, der zu verlorenen Kosten bei Migration auf FTTH führen könnte.

#### 4.8.4.3 Unsere Einschätzung

Bei einer den Regulierungszielen entsprechenden Aufteilung der Migrationskosten sind komplexe Anreizwirkungen bei den Beteiligten zu beachten. Diese können nicht im Rahmen dieser Studie im Detail analysiert werden. Gleiches gilt für nationale und internationale Fallbeispiele über die Kostentragung und über die Kostenaufteilung. Hier könnte die Durchführung von Fallstudien den relevanten Möglichkeitsraum und eine „Good practice“ erschließen.

Ein erster Ansatz könnte der folgende sein: Für die Einschätzung, wer bei einer Migration auf ein Breitbandnetz (bedingt durch die Abschaltung des Kupfernetzes) welche Migrationskosten zu tragen hat, kann am Maßstab vorgenommen werden, wer davon profitiert. Dies ist sicher zum einen der Betreiber des aufnehmenden FTTH-Netzes, und sei es nur durch die wachsende Beschaltung des Netzes und die dadurch generierten zusätzlichen Deckungsbeiträge, die er andernfalls nicht hätte erzielen können. Dies ist zum anderen der Endkunde, der sich beim Wechsel einen qualitativen Mehrwert über ein Upgrade seines Anschlusses einkauft. Auch profitiert letztendlich der Betreiber der alten Kupferinfrastruktur dadurch, dass er das alte und immer weniger ausgelastete und unprofitabel werdende Netz nicht mehr weiter unterhalten muss. Diese Sicht ändert sich für die Endkunden, die eigentlich nur ihre bestehende Telekommunikationsumgebung weiternutzen wollen und auch kein Upgrade anstreben – zumindest nicht für die nähere Zukunft (z.B. 1 Jahr). Sie profitieren von der Migration nicht. Sie ist eher unbequem durch die erforderlichen Änderungen am Netzabschluss und ggf. bei den Endgeräten.

Die Endkunden, die quasi zwangsmigriert werden, sollten für die Umstellung ihres TK-Anschlusses nichts entrichten müssen. So könnte ein ggf. erforderliches neues Gerät am Netzabschluss vom Dienstanbieter bereitgestellt werden zu den Bedingungen des bestehenden Vertragsverhältnisses.

Die Endkunden, die upgraden, werden wie bei jedem anderen Vertragsupgrade behandelt.

Diffuser bleibt in einer ersten Einschätzung die Situation bei den beteiligten Netzbetreibern: Der aus dem Kupfernetz abgebende Betreiber, der auf ein eigenes Glasfasernetz umstellt (DT), modernisiert sein Netz intern und sollte auch alle Kosten dafür tragen. Er entscheidet, wann es für ihn betriebswirtschaftlich optimal ist, abzuschalten. Dies ist eine Optimierung, die kostenseitig sowohl das Kupfernetz, als auch das Glasfasernetz sowie die Kosten der Migration selbst in den Blick nimmt. Es handelt sich also um eine Gesamtoptimierung.

Der Dienstanbieter, der Wholebuy auf Kupferdoppeladern einkauft, muss für Kunden, die nicht upgraden, dennoch auf ein äquivalentes Wholesaleprodukt des FTTH-Netzanbieters migrieren. Die Kosten für die Migration aus dem abgebenden Netz liegen der o.a. Philosophie folgend beim Kupfernetzbetreiber, die für die Änderungen beim Endkunden beim Dienstanbieter und die für die Aufnahme in das FTTH-Netz bei dessen Betreiber. Hierbei kann der Betreiber des abgebenden Kupfernetzes und des aufnehmenden Breitbandnetzes derselbe sein (Fall DT, oder regionale Anbieter, die zunächst FTTC ausgebaut hatten) oder voneinander abweichen. Auch kann der Dienstanbieter des Endkunden identisch mit dem aufnehmenden Betreiber des FTTH-Netzes sein (In diesem Fall migriert der bisherige Wholesale Nachfrager im Kupfernetz auf ein parallel ausgebautes eigenes Glasfasernetz).

Wie diese erste als Denkansatz formulierte Lösungsskizze zeigt, bedarf es einer ausführlicheren Ausarbeitung aller Fallkombinationen für Deutschland, als es der Umfang dieser Studie erlaubt und einer ausführlicheren Diskussion mit den Marktteilnehmern, als es die geführten Interviews ermöglicht hätten. Dies gilt auch weil sich viele der Interviewpartner mit dem Migrationskostenthema noch nicht detaillierter beschäftigt haben. Hilfreich für eine substantiierte Diskussion sind zudem Fallbeispiele aus dem In- und insbesondere Ausland.

## **4.9 Optimierung und Incentivierung von Wechselprozessen**

### **4.9.1 Einschätzung der Befragten?**

Es besteht breite Übereinstimmung, dass der Migrationsprozess auf andere Infrastrukturen noch relevant optimierungsfähig ist. Es bedarf automatisierter, abgestimmter und effizienter Prozesse. Diese sind einvernehmlich zu spezifizieren und möglichst verbindlich festzulegen. Die im Markt verfügbare und eingesetzte S/PRI-Schnittstelle ist hierzu ein guter Ausgangspunkt. Die Schnittstelle ist aber noch nicht besonders gut für die Migration auf FTTH optimiert. Hier seien entsprechende Arbeitsaufträge an den AK-Schnittstellen und Prozesse zu erteilen, um die Weiterentwicklung von S/PRI zu leisten

und die komplexe Aufgabe zu lösen. Von einigen wurde vorgeschlagen, die Vereinheitlichung auch auf Provisionierungssysteme bzw. die Schnittstellen zu diesen auszuweiten.

Es gibt aber auch die Einschätzung, dass die Migrationsthematik in Regelgeschäftsvorfällen bereits hinreichend adressiert ist. Dem steht die Einschätzung gegenüber, dass die Prozesse multilateral und nicht durch ein Unternehmen festzulegen sind. Ggf. könnte das Ergebnis dann vertraglich abgesichert und unterlegt werden.

Überwiegend wurden auch KPIs für den Migrationsprozess als unterstützend und zum Teil auch als geboten angesehen. Daher sollte ihre Einhaltung auch pönalisiert sein. Eine Funktion der KPIs sei auch die Überwachung der Servicequalität, um Diskriminierung im Wechselprozess zu verhindern bzw. die faire Behandlung transparent zu machen. Als relevante KPIs wurden die Folgenden genannt:

- Orientierung an heutigen Wechselprozessen
- First Time Right Quote
- Störungen
- Akzeptanz beim Endkunden
- Tag der Umstellung
- Dienstunterbrechung
- Hinzubuchungsmöglichkeit für Dienste
- Kommunikation mit und Rückmeldung von Endkunden
- KPIs getrennt nach GK/PK

Von einem Unternehmen wird die Heranziehung ähnlicher KPI-Parameter empfohlen, wie sie in Österreich bei der Migration von entbündelten Kupferausschlüssen auf das VULA-Produkt vorgesehen sind.

Neben den einheitlichen Prozessschnittstellen wurden von den Marktteilnehmern noch eine Reihe weiterer Faktoren genannt, die den Wechselprozess positiv beeinflussen:

- (1) Es sollte Wholesale OA bestehen, damit Vorleistungs- und Endkunden bei der Migration nicht den Anbieter wechseln (müssen), sondern nur die Infrastruktur.
- (2) Es fehlen immer noch belastbare Konzepte, um die Inhouse-Verkabelung mit Glasfaserkabeln großflächig darzustellen.
- (3) Die DT sollte ihre Wholebuy-Fähigkeit nach vielen Jahren der Vorbereitung systemisch abschließen und praktisch unterlegen.

- (4) Durch die Einführung eines Anschluss-Voucher-Systems soll die freiwillige Migration der Endkunden beschleunigt werden.
- (5) Ein neu geschaffenes Labelling-System für Gebäude soll die Bereitschaft zur Inhouse-Verkabelung und die FTTH-Anschlussnachfrage stärken.

#### 4.9.2 Unsere Einschätzung

Soweit die S/PRI-Schnittstelle noch unzureichend für die Migration auf FTTH-Netze ist, sollte das Gigabitforum den AK Schnittstellen und Prozesse baldmöglichst beauftragen, die S/PRI-Schnittstelle geeignet und mit einem klaren Zeitziel weiterzuentwickeln.<sup>28</sup> Weiterhin sollte darauf hingewirkt werden, dass die branchenweit vereinbarte Schnittstelle auch branchenweit zur Anwendung kommt. Ggf. könnte diese nach Abstimmung mit dem Markt in den von der BNetzA festzulegenden Migrationsplan im Rahmen der forcierten Migration aufgenommen werden.

Angesichts der Millionen von Anschlüssen, die mittel- bis langfristig zu migrieren sein werden, muss die Performance der automatisierten Prozesse durch KPIs abgesichert und kontrolliert werden. Dies ist auch erforderlich, um potenzielle Diskriminierung zu unterbinden. Das System der zu entwickelnden und festzulegenden KPIs muss dabei aus eindeutig messbaren quantitativen Indikatoren bestehen. Diese können auch aus bisherigen Migrationsprozessen abgeleitet werden. Ansonsten halten wir den Hinweis auf die in Österreich für die Migration von TAL auf VULA verwendeten KPIs für zielführend.<sup>29</sup> In unserer Einschätzung zählt dieses KPI-System zur europäischen Best Practice.

### 4.10 Migrationsprobleme auf Seiten der Endkunden

#### 4.10.1 Worum geht es?

Insbesondere (aber nicht nur) in der Phase der freiwilligen Migration ist der Endkunde ein wesentlicher Treiber der Migration. Wenn seine Wechselkosten so gering wie möglich gehalten werden, ist er stärker incentiviert zu wechseln, als wenn diese Kosten hoch sind. Für Netzbetreiber kann es sogar optimal sein, diese Kosten zu übernehmen, um den Migrationsanreiz zu optimieren.

---

<sup>28</sup> Ein entsprechendes Mandat ist vom Gigabitforum in seiner Sitzung vom 7. September 2021 erteilt worden.

<sup>29</sup> Das KPI-System (z.B. für die virtuelle Entbündelung) wird von der RTR in der Regulierungsverfügung vorgegeben und dann im Standardangebot vom regulierten Unternehmen aufgenommen. Vgl. <https://cdn12.a1.net/m/resources/media/pdf/Virtuelle-Entbuendelung.pdf>

Hohe Migrationskosten, die beim Endkunden verbleiben, können auch dazu führen, dass Endkunden in der Phase der forcierten Migration das Festnetz verlassen und zum Mobilfunk wechseln.

Gleichzeitig gilt, dass die Migration auf FTTH mit einem größeren Einfluss auf den Endkunden verbunden ist als etwa bei der PSTN-Abschaltung. Hauszuführung, Hauseinführung und Hausverkabelung stellen letztlich – unabhängig von der Kostentragung – Belastungen und Belästigungen für den Endnutzer dar, die eine Migration zumindest nicht erleichtern.

#### 4.10.2 Einschätzung der Befragten

Es wird darauf hingewiesen, dass eine Reihe (potenzieller) beim Endkunden anfallender Probleme der Migration von Kupfer auf Glas infolge der in Deutschland bereits erfolgten Migration auf IP auch bereits gelöst sind. Gleichwohl ist der Endkunde (zumindest in seiner Eigenschaft als Hauseigentümer) bei einer Migration auf FTTH in einer Reihe von Aspekten tangiert, nämlich

- Herstellung des Hausanschlusses
- Hauseinführung
- Hausverkabelung
- Verkabelung in der Wohnung (NE 5), da der Abschlusspunkt des Glasfasernetzes nicht immer identisch mit dem des Kupfernetzes ist.
- Austausch bzw. Neukonfigurierung von Routern und Endgeräten.

Hier fallen neben störenden Belastungen i. d. R. auch Kosten an, die Wechselkosten sind. Hier sind Branchenlösungen gefragt, die zur Senkung der Kosten und zur Transparenz für den Endkunden führen. Die Inhouse-Probleme sind auch dadurch oft erheblich, dass keine Leerrohre vorhanden und nicht nach DIN verlegt wurde, die dies verlangt. Zum Lösungsraum gehören auch transparente Regelungen zur Anwendung von § 72 des neuen TKG.

Einige Unternehmen heben hervor, dass zur Umsetzung und zur Anwendung von § 72 noch eine Reihe an Fragen zu klären seien. Hierzu seien einheitliche Regelungen und Prinzipien aufzustellen. Es dürfe nicht zu einer Doppelbelastung des Endkunden kommen. Dies führe zu Akzeptanzproblemen. Wenn etwa der Endkunde über seine Wohnungsmiete bereits für die Inhouse-Verkabelung zahlt, dürften daneben keine Infrastrukturentgelte (für Vorleistungsnachfrager und/oder Endkunden) für die gleichen Netzelemente erhoben werden.

Gefordert werden deshalb besondere Förderungsmodelle für den Inhouse-Bereich, z. B. - aber nicht nur - in Form von Endkunden-Vouchers.

Ein Betreiber weist darauf hin, dass Inhouse-Migrationskosten eingespart werden können, wenn die BNetzA nicht auf passiven Schnittstellen besteht, sondern auch integrierte NT-Lösungen zulässt, die z.B. direkt mit aktiven (Ethernet-) Schnittstellen auf der Endkundenseite aufwarten.

Einige Betreiber weisen auch auf höhere Preise für den Dienst hin bei Wechsel zu FTTH, die ein Migrationshemmnis darstellen. Sie halten deshalb Gleichpreisigkeit zu VDSL-Preisen für geboten.

Bei der DT sind die Überlegungen noch nicht abgeschlossen, ob low-end-Kunden überhaupt migriert werden sollten. Stattdessen könnte man sie im Kupfernetz belassen.

Ein Unternehmen weist darauf hin, dass es eine Ende-zu-Ende-Verantwortung für den Migrationsprozess geben muss, wenn die Belastungen für den Endkunden gering gehalten werden sollen, der Prozess transparent für den Endkunden ablaufen und er *einen* verantwortlichen Ansprechpartner haben soll, wenn es Probleme gibt.

#### 4.10.3 Unsere Einschätzung

Die Entwicklung eines transparenten Modells für die Lösung der Inhouse-Themen ist für die Migration auf FTTH-Anschlüsse erforderlich. Die Neuschaffung der Regelungen in § 72 TKG kann hier der Kristallisationspunkt für die Entwicklung einer Branchenlösung sein. Auch der Förderansatz sollte sich diesem Thema widmen. Neben einer direkten Förderung von Hausanschluss und Hausverkabelung kommen hier Nachfragefördermodelle in Betracht. Diese sind insofern sehr zielgerichtet als sie nicht nur Wechselkosten verringern, sondern unmittelbar auch die freiwillige Migration forcieren.

#### 4.11 Weitere vorgebrachte Themen

Im Vordergrund der Studie stehen die Themen, die in dem Fragebogen zu den Interviews adressiert sind. Damit sollten aber nicht andere Themen, die aus Sicht der befragten Unternehmen auch von Belang für die Migrationsfrage sind, ausgeklammert werden. Diese werden in diesem Abschnitt aufgegriffen. Auch aus unserer Sicht sind die hier behandelten Themen für die Migration relevant. Sie zeichnen sich aber meist dadurch aus, dass sie komplexe regulatorische Sachverhalte tangieren, die primär in anderen Kontexten zu behandeln sind. Wir können diese Themen auch hier nicht abschließend ausarbeiten, aber in ihrer Relevanz anreißen. Dies geht einher mit unserer Empfehlung, die Themen in den jeweiligen Regulierungskontexten stärker unter der Blickrichtung der Implikationen mit Blick auf die Migration zu behandeln.

#### 4.11.1 Migration und TAL-Preise

Eine Reihe Befragter macht einen Zusammenhang zwischen TAL-Preisen, der Migration zu FTTH und dem Wettbewerb um den Ausbau von FTTH geltend. Diese Unternehmen sehen den TAL-Preis (sowie den impliziten Kostenanteil der TAL in den BSA-Produkten) als überhöht an, da die Kostenbestimmung auf dem Wiederbeschaffungskostenansatz für die relevanten Anlagen beruhe. Der Wiederbeschaffungskostenansatz führe zur „Überzahlung“ dieser Vorleistung. Dies führe zu einem ökonomisch nicht gerechtfertigten Ressourcentransfer von den Wettbewerbern zur DT als Betreiberin des Kupfernetzes. Dadurch würde der Wettbewerb um den Ausbau mit FTTH zugunsten der DT verzerrt. Sie könne de facto mit finanziellen Ressourcen, die sie aus der Überzahlung von Wettbewerbern erhalte, ihren FTTH-Ausbau finanzieren. Die Subventionszahlungen an die DT durch die Wettbewerber beeinträchtigen auf der anderen Seite ihre eigenen Ausbaumöglichkeiten. Auf Grund dieser Wettbewerbsverzerrung könne sich leicht das Szenario in der mittleren Frist einstellen, dass die DT ihre marktbeherrschende Stellung bei Kupferanschlüssen auf die Glasfaseranschlüsse übertragen kann. Sie würde primär auf eigene FTTH-Netze migrieren und nicht auf die Netze von Wettbewerbern, obwohl auch hier die Migrationsvoraussetzungen vorliegen könnten.

Konkret wird vorgeschlagen, die Überzahlung der Vorleistungsentgelte, die auf 50% der Entgelthöhe geschätzt wird, spätestens mit der Festlegung eines festen Migrationspfades zu neutralisieren und diese um ca. 50% zu senken, um so für die Nachfrager Mittel für den eigenen Ausbau und die Migration freizusetzen. Eine (weitere) Subventionierung der DT sei spätestens ab Beginn des Migrationspfades nicht mehr gerechtfertigt. Die Überzahlungen für Vorleistungen bis zu Beginn der Migration seien für die Kosten der Migration, die dann durch den Betreiber des Kupfernetzes zu tragen seien, zu verwenden. Diese Preissetzung für die TAL würde dann auch starke Anreize für eine forcierte Migration durch die DT selbst generieren.

Der bisherige Preissetzungsmaßstab für die TAL sei auch mit Blick auf die Anreize, das Kupfernetz weiter zu betreiben, zu überprüfen. Bereits die jetzige Höhe stelle ein Migrationshemmnis dar. Dies würde noch verstärkt, wenn der TAL-Preis infolge weiteren Mengenrückgangs der Kupferanschlüsse (weiter) steigen sollte.

Demgegenüber argumentieren Unternehmen, deren Geschäftsmodell ausschließlich auf neue FTTH-Netze ausgerichtet ist, dass niedrige TAL- und BSA-Preise die umfassende Migration von Vorleistungsnachfragern auf parallele FTTH-Infrastrukturen verlangsamen. Die gleiche Wirkung entfalte der nichtlineare Tarif bei den Kontingent- und Commitment-Modellen. Die implizierte Mengenrabattierung dieser Tarife stelle eine Wechselschwelle dar. Sie sprechen sich daher für höhere TAL- und BSA-Preise aus. Dies sei eine migrationsfreundliche Preissetzung. Zudem würde sie (noch mehr) Investitionsanreize in FTTH auslösen.

Demgegenüber wird von anderen argumentiert, die eigene Migration hänge nicht von Kupfer-TAL-Preisen ab. Hohe Kupferpreise machten nicht den eigenen Ausbau schneller; sie generierten dagegen Anreize auf Seiten der DT, nicht in (fremde) FTTH-Netze zu migrieren.

Der Einfluss der TAL-Preise auf die Anreize, in FTTH zu investieren und auf die Anreize von Kupfer auf Glas zu migrieren wurde theoretisch und empirisch intensiv beleuchtet.<sup>30</sup> Die wissenschaftliche Analyse lässt letztlich im Gesamtergebnis miteinander konkurrierende Hypothesen stehen, hat aber inzwischen die relevanten Wirkungsrichtungen gut eingekreist.

Die Anreizwirkungen auf Investition und Migration hängen vom Geschäftsmodell der Beteiligten ab. Sie sind andere für

- reine Diensteanbieter,
- Netzbetreiber, die die Investitionsleiter von FTTC auf FTTH erklimmen,
- für FTTH-Betreiber, die Investoren-finanziert ausschließlich in FTTH investieren und schließlich
- die DT selbst.

Die Gesamteffekte in einem Markt ergeben sich aus der relativen Bedeutung der einzelnen Geschäftsmodelle im Markt. Es würde den Rahmen dieser Studie sprengen, diese komplexen Wirkungsrichtungen vollständig abzuleiten und zu einem Gesamtergebnis zu verdichten.

Wir regen an, mit der zunehmenden FTTH-Durchdringung, bei den künftigen TAL-Preissetzungen auch die Wirkung auf die Migration stärker in den Blick zu nehmen. Im Übrigen werden sich aus der Neufassung der Nichtdiskriminierungsempfehlung der EU Kommission, die sich gegenwärtig in der Überarbeitung befindet, ggf. geänderte Grundsätze zur Preisbildung ergeben.

#### 4.11.2 Migration und Übertragung von Marktmacht

Marktmachtübertragung von der Kupferinfrastruktur auf die neuen Glasfasernetze der DT wird an folgenden Strategieansätzen festgemacht:

- Nutzung des Lock-in Effektes bisheriger Nachfrager von Kupferanschlüssen zur langfristigen Bindung über Commitment-Modelle auch für künftige FTTH-Netze.

---

<sup>30</sup> Die relevanten Artikel sind zusammengefasst in Neumann et al. (2016).



- Lenkung der Zugangsnachfrage auf Vorleistungsprodukte mit geringer verbleibender eigener Wertschöpfung zu überhöhten Zugangspreisen.
- Wahl der PtMP Netztopologie für eigene FTTH-Netze anstelle der PtP-Architektur, die effiziente Entbündelung und höhere Wertschöpfung ermöglicht.
- Finanzierung des eigenen FTTH-Ausbaus durch überhöhte TAL-Preise.

Eine Reihe von Unternehmen weist darauf hin, dass durch Migration auf FTTH-Netze der DT und Kupfernetzabschaltung eine Übertragung von Marktmacht von Kupfer auf Glas stattfinden könne. Dies erfolgte etwa dadurch, dass die DT Nachfrage(r) über Technologien hinweg an sich bindet. Dies könne eingeschränkt werden, wenn bei einem Wechsel zu einem dritten FTTH-Anbieter ein eingegangenes Nachfrage-Commitment ohne wirtschaftlichen Nachteil aufgehoben würde. Konkret dürften nach diesem Vorschlag Kontingentmodelle, die für das Kupfernetz begründet wurden, nicht auf das Glasfasernetz übertragen werden. Dies habe auch zu gelten, wenn die DT auf ein fremdes FTTH-Netz wechselt. Der Vorleistungsnachfrager müsse dann uneingeschränkt das Wahlrecht haben, seine Nachfrage weiter bei der DT zu befriedigen oder unmittelbar zum alternativen FTTH-Netzbetreiber zu wechseln.

Einige Unternehmen argumentieren und kritisieren, dass sich manche Nachfrager durch Abschluss von Commitment-Verträgen für 13 Jahre an das Kupfernetz gebunden haben. Dies sei migrationshinderlich. Daher sollten Glasfaseranschlüsse nicht in die bestehenden Commitment-Modelle einbezogen werden dürfen.

Dadurch, dass einige Unternehmen bereits FTTH-Rahmenvereinbarungen mit der DT getroffen haben, haben sie nach unserer Einschätzung die Übertragung von Marktmacht von Kupfer auf FTTH bereits unterstützt. Ähnliches gilt für die Übertragung von VDSL-Kontingenten auf FTTH im Rahmen der zuletzt abgeschlossenen Kontingentvereinbarungen.

Um der Marktmachtübertragung entgegenzuwirken, wird von Marktteilnehmern Folgendes vorgeschlagen:

- Entwicklung eines marktkonformen multilateral entwickelten Migrationskonzepts.
- Im Markt abgestimmte einheitliche technische und prozedurale Schnittstellen.
- Absenkung der TAL-Preise durch konsequente Anwendung der Vorgaben europäischer Richtlinien und Empfehlungen.
- Permanente PKS-Kontrollmechanismen, um Lock-in Effekten zu begegnen.
- Verhinderung von Lock-in bei VDSL im Rahmen der Migration.

Auch in unserer Einschätzung ist das Problem der Erhaltung von Marktmacht beim Übergang vom Kupfernetz auf ein Glasfasernetz virulent. Die Migration und ihre Ausgestaltung kann hierzu instrumentalisiert werden sowohl strategisch zur Erhaltung von Marktmacht als auch zu ihrer regulatorischen Beschränkung. Im Rahmen der Preisregulierung können Lock-in Effekte begrenzt oder auch unterbrochen werden. Wir regen an, dies stärker in den regulatorischen Blick zu nehmen.

#### 4.11.3 Migration und Infrastrukturwettbewerb

Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Migration und Infrastrukturwettbewerb wird von Vorleistungsnachfragern auch auf den Einfluss der Vorleistungspreissetzung hingewiesen. Durch „Überzahlung“ bei den Vorleistungsentgelten würde der Infrastrukturwettbewerb um den FTTH-Ausbau zugunsten der DT verzerrt. Als Alternative wird hier auf das sog. Wedge-Pricing verwiesen. Hierbei zahlen die Vorleistungsnachfrager zwar weiterhin – zur Förderung der Migration – den überhöhten Vorleistungspreis. Der Incumbent erhält aber nicht den Überzahlungsanteil des Entgelts ausgezahlt. Dieser Teil fließt nach diesem Konzept in einem FTTH-Ausbaufonds, dessen Mittel wettbewerbsneutral für Zuschüsse zum Ausbau der Infrastruktur genutzt würden. Demgegenüber weisen (reine) Infrastrukturwettbewerber darauf hin, dass nicht niedrige, sondern eher hohe Vorleistungspreise für kupferbasierte Vorleistungen die Migration von Vorleistungsnachfragern auf Glasfasernetze befördern.

#### 4.11.4 Wholesale-Preise im FTTH-Netz

Zur Förderung der Migration aber auch zur Sicherung des Wettbewerbs müssten sich nach Ansicht von Wholesale-Nachfragern die Vorleistungspreise des FTTH-Netzes an denen des Kupfernetzes orientieren. Manche Unternehmen fordern auch Gleichpreisigkeit. Die maximale Entgelthöhe für L2 BSA bis 250 Mbps dürfe nicht höher sein als der KeL-Preis für L2 BSA (ohne Erheblichkeitszuschlag). Dies ergäbe sich bereits aus dem auf einem Glasfasernetz aufsetzenden Modellierungsansatz für L2 BSA. Gegebenenfalls könnten/müssten die Preise gespreizt werden, um alle Kunden bei Migration angemessen bedienen bzw. mitnehmen zu können.

Die Regulierungsbedürftigkeit der FTTH-Entgelte ergäbe sich nach Einschätzung mehrerer Unternehmen auch daraus, dass nach erfolgter Migration der Preisanker L2 BSA VDSL entfielen.

#### 4.11.5 Durchführung von Pilotprojekten

Mehrere Befragte haben sich für die Durchführung von Pilotprojekten ausgesprochen. Hierbei könnten die relevanten Prozesse erprobt und in ihrer finalen Festlegung optimiert werden.

Uns erscheint dieser Vorschlag sinnvoll. Ein oder mehrere Pilotprojekte können die Prozesse testen und helfen, sie zu optimieren. Lücken können identifiziert und vor allem die Rückwirkungen auf die Endnutzer identifiziert und geprüft werden. Für Anwendungen, die auf dem Glasfasernetz nicht laufen, können Substitute getestet werden. Pilotprojekte sollten angesetzt werden, wenn die relevanten Prozesse so definiert sind, dass sie im Prinzip für den Massenmarkt einsatzfähig sind. Sie sollten aber auch insoweit hinreichend früh erfolgen, dass sie für und vor einem größer angelegten Abschaltprozess voll ausgewertet werden können.

Wir schlagen zwei Pilotprojekte vor: Eines, bei dem die Migration auf ein (neues) FTTH-Netz der DT erfolgt und eines, bei dem die Migration auf das FTTH-Netz eines alternativen Betreibers erfolgt. Die jeweiligen Gebiete sollten nicht „zu klein“ und nicht „zu groß“ sein. Wir schlagen eine kleinere Stadt oder eine größere Gemeinde vor.

#### 4.11.6 Schutz vor PKS bei Migration

Mehrfach wurde die Befürchtung geäußert, dass durch Migration auf FTTH Preis-Kostenscheren (PKS)-Probleme entstehen bzw. bestehende verschärft werden könnten, wenn die Vorleistungspreise ansteigen sollten. Denn die Endkundenpreise seien nicht nach oben flexibel, da sie wettbewerblich durch Angebote der Kabelnetzbetreiber und auch noch durch VDSL-basierte Angebote kontrolliert würden. Gefordert wird deshalb die Prüfung der PKS-Freiheit von FTTH-Vorleistungspreisen.

Eine besondere PKS-Thematik könne entstehen, wenn bei der forcierten Migration zwangsweise auf ein teureres Vorleistungsprodukt zu migrieren wäre. Dies wäre Marktmachtmissbrauch mit Verdrängungsabsicht.

Insbesondere wenn die Endkundenmarge bei VDSL-Produkten gering ist, können auch nach unserer Einschätzung infolge der Migration von Wholesale-Nachfragern auf FTTH PKS-Probleme auftreten. Diese können durch Migrationskosten bedingt sein, aber auch durch Preisstrukturen bei den neuen Vorleistungen bzw. die Einführung neuer Tarifelemente. Damit die Migration selbst nicht Ursache für Marktmachtmissbrauch und Marktverdrängung wird, sind für neue FTTH-Vorleistungsprodukte aktuelle PKS-Tests durchzuführen, die auch die Spezifika der Migration und die Migrationskosten mit abbilden.

## 5 Zusammenfassende Einschätzungen des WIK

Diese Studie beruht im Kern auf den Interviews, die wir mit Experten von 12 Branchenunternehmen geführt haben, und den dazu zusätzlich schriftlich uns zugegangenen Einschätzungen. Die Ergebnisse reflektieren eine relevante Spannbreite von Einschätzungen und Positionen. In einer Reihe von Aspekten der Migration zeichnen sich aber durchaus einheitliche oder konvergente Einschätzungen ab. Manche Positionen erscheinen aber auch schwer zu einem einheitlichen Beurteilungsbild zu führen.

In den folgenden Einschätzungen versuchen wir die künftigen Handlungsfelder zu identifizieren, die der weiteren Analyse und Erörterung bedürfen, um zu einem branchenweit getragenen Migrationskonzept zu kommen. Wir zeigen dazu mögliche Konsensbereiche und Themenfelder auf, bei denen die Positionen noch weiter auseinanderliegen und demzufolge auch weiter intensiver Diskussionsbedarf besteht. In einzelnen Fällen erlauben wir uns, Hinweise für mögliche Lösungen abzugeben. Diese sind natürlich nicht als Vorgaben für die weitere Erörterung im Gigabitforum gedacht. Sie wollen vielmehr dazu dienen, die weitere Erörterung anhand konkret ausformulierter und denkbarer Lösungsansätze zu beflügeln.

1. Wir gehen davon aus, dass der Beginn der Abschaltung des Kupfernetzes noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird. Dies gibt Raum, für die vielen in der Gesetzgebung offen gebliebenen Fragen zur Migration und Abschaltung ein branchenweit getragenes Migrations- und Abschaltkonzept zu entwickeln, das dann Grundlage für den in § 34 vorgesehenen formellen Genehmigungsprozess sein kann. Ein derartig abgestimmtes und breit getragenes Migrations- und Abschaltkonzept würde eine signifikante Planungssicherheit für die Marktteilnehmer schaffen und wird von uns als förderlich für den weiteren Glasfaserausbau in Deutschland eingeschätzt.
2. Es gibt keine uneingeschränkt auf Deutschland übertragbare Blaupause eines im europäischen und außereuropäischen Ausland erfolgreich betriebenen Migrations- und Abschaltmodells. Wohl aber können erfolgreiche prozedurale Elemente und einzelne Elemente des Abschaltprozesses übertragen werden. So könnte neben Neuseeland eine Fallstudie zum „Copper Retirement“- Prozess im UK ggf. weitere Erkenntnisse bringen.
3. Wesentlich zielführender ist nach Einschätzung vieler Interviewpartner und auch in unserer Einschätzung die Auswertung von Migrations- und Abschaltprozessen in Deutschland. Als Positivbeispiel gilt die in Deutschland bereits vollständig realisierte Abschaltung des PSTN im Netz der DT<sup>31</sup> und die Migration auf IP. Unbefriedigend war die Erfahrung vieler Nachfrager mit der SDH Migration auf Ethernet im Netz der DT. Der Prozess hat bereits Regulierungsentscheidungen der BNetzA nach sich

---

<sup>31</sup> Andere Netzbetreiber haben u.U. noch PSTN-Vermittlungssysteme in Betrieb und stehen daher noch vor der Frage der Migration mancher Sonderfälle, die jedoch im Fall der DT bereits angegangen wurden.

gezogen hat und ist noch nicht abgeschlossen. Als Negativ-Beispiel wird die Abschaltung von SDH und die Migration auf Ethernet im Netz der DT genannt. Darüber hinaus können auch die Erfahrungen aus der Vectoring II Migration herangezogen werden, bei der die Vorleistungsmigration von besonderer Bedeutung war. Zu diesen Migrationsfällen könnten detaillierte Fallstudien erstellt werden, um die vielfältig gewinnbaren Erkenntnisse für die Abschaltung des Kupfernetzes nutzbar zu machen.

4. Das Fehlen eines planbaren Migrations- und Abschaltpfads für das Kupfernetz wirkt sich heute kaum bremsend für den Glasfaserausbau aus. Die Bottlenecks liegen woanders. Gleichwohl können von einem vorliegenden Migrationskonzept relevante positive gesamtwirtschaftliche Effekte ausgehen: Die Netzabdeckung in den Ausbaubereichen würde gesteigert, die Grenze zwischen gefördertem und eigenwirtschaftlichem Ausbau wäre effizienter bestimmt, die stärkere Profitabilität nimmt Unsicherheit aus dem Markt, es gäbe starke Anreize, nicht ausgebaute Bereiche auszubauen.
5. Auch wenn wir grundsätzlich der breiten Einschätzung folgen, dass für alle Anwendungen und Nutzungen im Kupfernetz Alternativen oder Substitute im Glasfasernetz gefunden werden können, sollte im Weiteren aufgearbeitet werden, ob es bei Migration auch relevante Alternativen für heutige Anwendungen im Bereich des Notrufs und der Gesundheitsanwendungen gibt. Gegebenenfalls könnten hierzu Auflagen zu ihrer Implementierung bei den Migrationsplänen angedacht werden.
6. Die Hürde für eine aktive Migration/Netzabschaltung wäre zu hoch und ökonomisch ineffizient, wenn eine 100 prozentige Glasfasernetzabdeckung dazu die Voraussetzung sein sollte. Eine 95 bis 99 prozentige Abdeckung sollte dazu nach Ansicht der Marktteilnehmer ausreichen. Umstritten war, ob es für die relevante Abdeckung eher auf Abdeckung von Homes Passed oder von Homes Connected ankomme. Bei HP als FTTH-Abdeckung sind noch wesentliche Investitionen zu tätigen, die Zeit erfordern, um migrationsfähig zu werden. Auf der anderen Seite sind HC als Abschaltvoraussetzung mit hohen Hürden verbunden. Weitere Analysen könnten die Anreizeffekte und bestehenden Trade-offs zwischen einem späteren Beginn und einer kürzeren Dauer der Migration hinreichend auszuleuchten.
7. Vergleichbare Vorleistungsprodukte zu vergleichbaren Voraussetzungen sind notwendige Voraussetzung einer forcierten Migration. Die Frage, wie groß die Spreizung von Produkten und Preisen zwischen dem Kupfernetz sein könne, damit sich das Preis- und Wettbewerbsgefüge im Markt nicht signifikant verschiebt, bedarf dabei der weiteren Erörterung.
8. Der Markt sieht seine Vorleistungsbedürfnisse (heute) für den Massenmarkt mit einem L2 BSA am BNG weitgehend als abgedeckt an.

9. Das WIK ebenso wie einige der Befragten halten auch in PtMP-Topologien das Angebot einer entbündelten Glasfaser in Zukunft zumindest für eine bestimmte Teilmenge der Anschlüsse für sinnvoll, um alle Nachfragebedürfnisse von GK und High-end PK befriedigen zu können. Das WIK regt eine nähere Untersuchung der Implikationen für Geschäftskunden an. Regulatorische Entscheidungen sollten zur Dauer der Ankündigungsphase (Phase II) und zur Phase der forcierten Migration (Phase III) getroffen werden. Die Phase der freiwilligen Migration ist ausschließlich durch die marktliche Interaktion der Beteiligten bestimmt.
10. Auch wenn viele Befragte sich für einen längeren Zeitraum für Phase II ausgesprochen haben, haben uns die Argumente dafür überzeugt, dass ein Zeitraum von 12 Monaten für die Ankündigungsphase ausreichend ist, wenn es zuvor als Voraussetzung ein branchenweit abgestimmtes und akzeptiertes Migrationskonzept gibt.
11. Für die Phase III hält das WIK eine Zeitdauer von 24 Monaten für die Abschaltung der kleinsten Abschalteinheit (KVz-, HVT-Bereich) für ausreichend (Mindestlaufzeit von Endkundenverträgen). Für die Abschaltung von größeren Regionen muss auch die organisatorische Leistbarkeit einbezogen werden. Dies spricht hier für einen Zeitraum von drei bis vier Jahren.
12. Anreizkompatibel ist nur ein System von Abschalteclustern, das der Architektur des Kupfernetzes folgt. Nur so sind die relevanten Kostenersparnisse realisierbar. Das minimale Abschaltecluster umfasst daher nach übereinstimmender Auffassung einen KVz-Bereich.
13. Eine anschlussbezogene Abschaltung kommt nicht in Betracht. Dies ist diskriminierungsgefährdet. Größere Abschaltecluster müssten in einem leistbaren Zeitplan der Migration eingebunden sein.
14. Ein low-end Produkt ist auch in FTTH-Netzen erforderlich, wenn alle Anschlüsse des Kupfernetzes migriert werden sollen. Dieses Produkt gilt es hinsichtlich seiner Produktmerkmale, seiner Qualität, seiner Bandbreite und vor allem hinsichtlich seines Preises zu definieren. Ebenso gilt es festzulegen, ob es sich dabei um ein permanent anzubietendes Produkt handeln soll oder es nur übergangsweise angeboten werden soll. Weiterhin gilt es festzulegen, ob es hierzu auch eines korrespondierenden Vorleistungsprodukts bedarf. Insbesondere im Hinblick auf den Preis ergeben sich Bezugspunkte zum regulatorisch festgelegten erschwinglichen Preis eines künftigen Universaldienstes, die bei der Spezifikation des low-end Produktes zu gegebener Zeit zu berücksichtigen sind.
15. Open Access stellt in deutschen FTTH-Netzen erst eine begrenzte Marktrealität dar. Ähnliche Vorleistungsprodukte wie beim SMP-Unternehmen sind Voraussetzung einer forcierten Migration in diese Netze. Selbstverpflichtungen von FTTH-Betreibern, die die Betriebspflicht, das Vorleistungsangebot, die Anlehnung der Vorleistungs-

preise an Ankergrößen, eine Verpflichtung zur Nicht-Diskriminierung und zur Replizierbarkeit der Preise stellen das Minimum zur Absicherung der Zugangsbedingungen dar. In der langen Frist kann eine lokale/regionale SMP-Feststellung oder eine symmetrische Regulierung auch in Betracht kommen, insbesondere wenn das Selbstverpflichtungsmodell zu nicht akzeptierbaren Marktergebnissen führt. Diese Einschätzung wurde auch von einigen FTTH-Betreibern getragen.

16. Sowohl (teilweise) duplizierte Betriebskosten bei Betrieb eines FTTC und eines FTTH-Netzes am gleichen Ort als auch ein niedrigeres Niveau an Betriebskosten im FTTH-Netz stellen einen relevanten Migrationsanreiz dar. Die vorliegenden Informationen, Erfahrungen und Schätzungen sind kompatibel damit, dass die Betriebskosten bei FTTH um ca. 30% niedriger als bei FTTC sind.
17. Auf den rentablen Weiterbetrieb eines Anschlussbereichs wirken eine Reihe von Faktoren ein. Insofern gibt es eine hohe Streuung des noch erforderlichen Anteils aktiv genutzter Leitungen für den einzelnen KVz-/HVt-Bereich. Diese Spannbreite liegt zwischen 5% und 30%. Der Durchschnittswert liegt nach unseren Modellberechnungen und auch den Einschätzungen einiger Befragter zwischen 10% und 20%. Strategische Überlegungen können den Weiterbetrieb auch bei Unterschreiben der Rentabilitätsschwelle sinnvoll erscheinen lassen.
18. Grundsätzlich gibt es für die Migration eine Vielzahl von Fallbeispielen, die es näher zu analysieren gilt. Dies gilt auch für die Fragen einer Kostentragung, die davon bestimmt wird, wer von der Migration und in welchem Maß Vorteile erwirbt. Dabei ist zudem zu unterscheiden, ob ein Endkunde im Grundsatz sein Bestandsprodukt beibehalten will oder ob er im Zuge der Umstellung auf einen höherwertigen Dienst wechselt. Für diesen Themenblock schlagen wir weitergehende Untersuchungen und Vergleiche mit Lösungen aus dem In- und Ausland vor. In diesem Kontext steht ergänzend die Frage der Kostentragung für eine entsprechend leistungsfähige Gebäudeinfrastruktur, die jedoch separat angegangen werden sollte.
19. Die S/PRI-Schnittstelle sollte nach Einschätzung vieler Befragter durch den AK-Schnittstellen und Prozesse für die Migration auf FTTH weiterentwickelt und optimiert werden.<sup>32</sup> Weiterhin sollte darauf hingewirkt werden, dass die branchenweit verabredete Schnittstelle auch branchenweit zur Anwendung kommt.
20. Die automatisierten Migrationsprozesse sollten durch ein KPI-System gemonitored werden, um Effizienz und Nicht-Diskriminierung abzusichern. Das in Österreich für die Migration von TAL auf VULA praktizierte KPI-System kann dafür ein gutes Referenzmodell sein.
21. Die Einführung von § 72 in das TKG sollte nach Einschätzung des WIK und einiger Befragter zum Anlass genommen werden, für alle Inhouse-Themen der Migration

---

<sup>32</sup> Ein solches Mandat hat das Gigabitforum in seiner Sitzung vom 7. September 2021 beschlossen.

ein transparentes Branchen-Modell für den Endkunden zu schaffen. Dies sollte seine Wechselkosten gering halten und einheitlich angewendet werden. Es bietet sich an, dazu einen Prozess aufzusetzen.

22. Den TAL-Preisen wird zu Recht ein relevanter Einfluss auf die Investition in FTTH und die Migration von Kupfer auf Glas zugerechnet. Dabei sind die Wirkungen komplex und hängen vom Geschäftsmodell der Beteiligten ab. Das relative Gewicht dieser Geschäftsmodelle im Markt bestimmt den Gesamteffekt für den ganzen Markt. Wir regen an, mit der zunehmenden FTTH-Durchdringung, bei den künftigen TAL-Preissetzungen auch die Wirkung auf die Migration stärker in den Blick zu nehmen. Im Übrigen werden sich hierzu ggf. auch neue Hinweise aus der derzeit in Überarbeitung befindlichen Nichtdiskriminierungsempfehlung der EU Kommission ergeben.
23. Die Erhaltung der Marktmacht kann durch die Gestaltung der Migration vom Kupfernetz auf FTTH-Netze beeinflusst werden. Wir regen an, dieses Problem zukünftig stärker in den regulatorischen Blick zu nehmen und Lock-in Effekte im Rahmen der Preisregulierung zu unterbinden oder zu begrenzen.
24. Pilotprojekte zur Kupfernetzabschaltung könnten dazu beitragen, die relevanten Migrationsprozesse zu erproben und zu optimieren. Bei einem Projekt soll auf ein FTTH-Netz der DT und bei dem anderen auf das FTTH-Netz eines alternativen Betreibers migriert werden.
25. Insbesondere wenn die Endkundenmarge bei VDSL-Produkten gering ist, können infolge der Migration von Wholesale-Nachfragern auf FTTH PKS-Probleme auftreten. Diese können durch Migrationskosten bedingt sein, aber auch durch Preisstrukturen bei den neuen Vorleistungen, bzw. die Einführung neuer Tarifelemente. Damit die Migration selbst nicht Ursache für Marktmachtmissbrauch und Marktverdrängung wird, könnten für neue FTTH-Vorleistungsprodukte aktuelle PKS-Tests durchgeführt werden, die auch die Spezifika der Migration und die Migrationskosten mit abbilden.



## Literatur

- BEREC (2016): Case Studies on Migration from POTS/ISDN to IP on the Subscriber Access Line in Europe, BoR (16) 163, 6 October 2016
- Commerce Commission (2019): Determining specified fibre areas, Framework and initial approach, 31. Oktober 2019
- Commerce Commission (2020a): Copper Withdrawal Code, Decisions and Reasons Paper, 10. Dezember 2020
- Commerce Commission (2020b): Copper Withdrawal Code, 10. Dezember 2020
- Commerce Commission (2021a): Annual Telecommunications Monitoring Report 2020 Key facts, 16. März 2021 – Version 2
- Dornheim, S. (2015): Managing the PSTN Transformation, A Blueprint for a Successful Migration to IP-Based Networks, Deutsche Telekom, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015
- Godlovitch, I. und P. Kroon (2020): White paper Copper switch-off, European experience and practical considerations, for FTTH Council Europe, by WIK-Consult, 3 November 2020, [https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Copper\\_switch-off\\_whitepaper.pdf](https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2020/Copper_switch-off_whitepaper.pdf)
- Neumann, K.-H., Plückebaum, T., Schäfer, S. and F. Eltges (2020): Copper switch-off, fibre take-up and ULL tariffs in France, for Iliad SA, WIK-Consult, Bad Honnef, 9. April 2020
- Neumann, K.-H., Schmitt, S. und R. Schwab (2016): Die Bedeutung von TAL-Preisen für den Aufbau von NGA, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 404, Bad Honnef, März 2016
- Ofcom (2020): Consultation: Copper retirement – conditions under which copper regulation could be completely withdrawn in ultrafast exchanges, Supplementary consultation to the Wholesale Fixed Telecoms Market Review, file:///T:/FG\_UuS/Literatur/Ofcom/copper%20retirement/2020\_consultation-copper-regulation-withdrawal-conditions.pdf.
- Ofcom (2020): Consultation: Copper retirement – process for determining when copper regulation can be removed, Supplementary consultation to the Wholesale Fixed Telecoms Market Review, Consultation: Copper retirement – process for determining when copper regulation can be removed (ofcom.org.uk).
- Ofcom (2020): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26 Volume 3: Non-pricing remedies, [https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0033/188970/wftmr-volume-3-non-pricing-remedies.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0033/188970/wftmr-volume-3-non-pricing-remedies.pdf).
- Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26 Volume 3: Non-pricing remedies, [https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0024/216087/wftmr-statement-volume-3-non-pricing-remedies.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0024/216087/wftmr-statement-volume-3-non-pricing-remedies.pdf).
- Plückebaum, T. und M. Ockenfels (2020): Kosten und andere Hemmnisse der Migration von Kupfer- auf Glasfasernetze, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 457, Bad Honnef, Februar 2020, [https://www.wik.org/uploads/media/WIK\\_Diskussionsbeitrag\\_Nr\\_457\\_01.pdf](https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_457_01.pdf)
- Schwarz-Schilling, C., Godlovitch, I. and P. Kroon (2020): Copper switch-off, A European benchmark, Analysis, by WIK-Consult, Dezember 2020
- VATM (2021): 3. Marktanalyse Gigabit-Anschlüsse 2021