

Strube Martins, Sonia; Neumann, Karl-Heinz; Schwarz-Schilling, Cara

Research Report

Abschlussbericht zur Evaluierung des Pilotprojekts Kupfer-Glas-Migration Telekom Deutschland

WIK-Consult Abschlussbericht

Provided in Cooperation with:

WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH, Bad Honnef

Suggested Citation: Strube Martins, Sonia; Neumann, Karl-Heinz; Schwarz-Schilling, Cara (2024) : Abschlussbericht zur Evaluierung des Pilotprojekts Kupfer-Glas-Migration Telekom Deutschland, WIK-Consult Abschlussbericht, WIK-Consult GmbH, Bad Honnef

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/307987>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

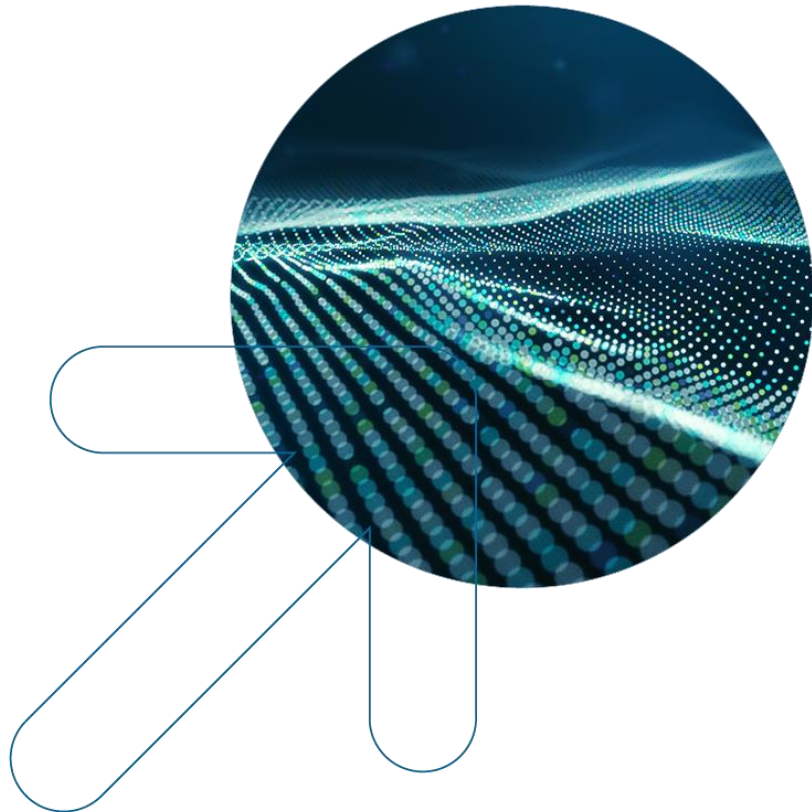
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

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

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

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



Abschlussbericht zur Evaluierung des Pilotprojekts Kupfer-Glas-Migration Telekom Deutschland

Autoren:

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

Impressum

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

Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin und Direktorin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor, Verwaltungs- und Abteilungsleiter	Alex Kalevi Dieke
Direktor, Abteilungsleiter	Prof. Dr. Bernd Sörries
Abteilungsleiter	Dr. Christian Wernick
Abteilungsleiter	Dr. Lukas Wiewiorra
Vorsitzender des Aufsichtsrates	Dr. Thomas Solbach
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7225
Steuer-Nr.	222/5751/0722
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 123 383 795

Stand: Januar 2024

Bildnachweis Titel: ©lassedesignen - stock.adobe.com

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	1
Management Summary	2
1. Der Weg zum Pilotprojekt	4
2 Auswahl der Pilotgebiete	8
3 Evaluation des Pilotprojektes	11
4 Projektablauf und Projektmanagement	13
4.1 Die Pilotvereinbarung	13
4.2 Vorbereitende Maßnahmen	14
4.3 Projektablauf	15
5 Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt	16
5.1 Auswahl der Gebiete, Infrastrukturdaten, Datenabgleich, Migrationsprozesse auf der Vorleistungsebene	16
5.2 Ausbau von Homes Passed zu Homes Connected	18
5.3 Migrationsprozesse auf der Endkundenebene und Kundenkommunikation	21
5.3.1 Migrationsprozesse	21
5.3.2 Kundenkommunikation	22
5.4 Migrationskosten und Pilotdurchführungskosten	25
5.4.1 Migrationskosten	26
5.4.2 Pilotdurchführungskosten	27
6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	29
6.1 Glasfaserausbau	29
6.2 Migrations- und Abschaltprozesse	31
6.3 Kundenkommunikation	33

Vorbemerkung

Dieser Bericht fasst die Ergebnisse und die Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt zur Kupfer-Glas-Migration Telekom Deutschland zusammen. Er ist das Ergebnis der Evaluierung des Pilotprojektes. Dieser Abschlussbericht wurde vom Projektteam des WIK erstellt, das das Pilotprojekt im Auftrag des Gigabitforums begleitet hat. Sein Inhalt ist mit den Projektbeteiligten am Pilotversuch abgestimmt.

Der Bericht beruht auf den für Zwecke der Evaluierung bereitgestellten Daten und Informationen der Projektbeteiligten. Wir bedanken uns bei den Mitarbeitern der Projektbeteiligten für die umfassende Daten- und Informationsbereitstellung sowie den offenen, kooperativen und konstruktiven Dialog, den wir mit ihnen zum Ablauf und zu den Erkenntnissen aus dem Pilotversuch führen konnten.

Management Summary

Das Thema Kupfer-Glas-Migration und die Abschaltung des Kupfernetzes bekommt mit fortschreitendem Glasfaserausbau zunehmend Aufmerksamkeit. Es ist eins der zentralen Themen im Gigabitforum. Der vom WIK vorgeschlagenen Durchführung von Pilotprojekten und ihrer Evaluation kommt dabei eine zentrale Rolle zu. Deshalb hat das Gigabitforum die Durchführung des Pilotprojekts Deutsche Telekom im September 2023 unterstützt. Es wurde beschlossen, dass das Pilotprojekt in drei Pilotgebieten durchgeführt wird, in denen jeweils unterschiedliche Migrationsszenarien getestet werden sollten.¹ Die Pilotversuche fanden im Zeitraum Februar 2024 bis August 2024 statt.

In diesem Pilotprojekt wurden wertvolle Erfahrungen über Maßnahmen zur Erleichterung für Netzbetreiber, Vorleistungsnehmer und Endkunden gesammelt, die für eine Migration förderlich sind. Das Projekt zeigte aber auch, welche Herausforderungen noch vor einer Massenmigration zu bewältigen sind. Festlegungen für das formelle Migrationsverfahren nach § 34 TKG wurden bewusst ausgeklammert.

Aufgrund der geringen Anzahl Haushalte in den Pilotgebieten muss bei den Schlussfolgerungen beachtet werden, dass die Zahlen nicht repräsentativ sind. Dennoch liefern sie wertvolle Erkenntnisse mit Blick auf die zukünftige Massenmigration und die Abschaltung des Kupfernetzes. Sie können außerdem durch Erfahrungen außerhalb der Pilotgebiete ergänzt werden, die Einschätzungen aus den Pilotgebieten bestätigen oder auch relativieren können.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass die Migration zu Glasfaser und die Abschaltung des Kupfernetzes ein sehr komplexes Projekt ist. Für die schrittweise (gebietsweise) Abschaltung von Kupfer sind intensive Vorarbeiten notwendig. Schon die Erfassung der Ausgangssituation ist sehr aufwändig. Auf Prozessebene müssen bei den Unternehmen Vorleistungs- und Endkundenprozesse aufeinander abgestimmt werden. Für die Massenmigration müssen (neue) IT-Prozesse entwickelt bzw. Funktionalitäten in der bestehenden IT ergänzt werden. Für die künftige Regelabschaltung sind die erforderlichen Entwicklungszeiten, die durchaus 1-2 Jahre dauern können, rechtzeitig einzubeziehen. Dies ist insbesondere für das erste §34 TKG Verfahren ein wesentlicher Punkt.

Die Kupferabschaltung wird gebietsweise erfolgen, so dass auch die Vorleistungs- und Endkundenprozesse zukünftig gebietsweise differenziert angewandt werden müssen. Im Pilotversuch hat sich bestätigt, dass ein MSAN/KVz-Bereich die kleinste technische Abschalteinheit sein sollte. Die Kupferabschaltung für einen MSAN/KVz-Bereich ist

¹ Abgestimmter Fokus des Piloten war die Migration von Kupfer-Privatkundenanschlüssen auf FTTH. Die FTTH-Anschlüsse wurden auf Vorleistungsebene auf Basis der noch in der regulatorischen Überprüfung befindlichen Layer-2 und Layer-3 Vorleistungsverträge der TDG realisiert. Nicht Gegenstand des Piloten waren spezialisierte Geschäftskundenprodukte (z.B. Mietleitungsprodukte) und alternative Zugangsvarianten zu den Endkunden (bspw. Leerrohrnutzung, Glasfaser-TAL).

technisch einfacher realisierbar als für größere Abschalteeinheiten. Sinnvolle Kommunikationsmaßnahmen sind jedoch besser in größeren Abschaltgebieten umsetzbar, die sich eher an Gebietskörperschaften orientieren. Der Zuschnitt der Gebiete, die sich für eine Kommunikationskampagne eignet, deckt sich jedoch nicht notwendigerweise mit der aus technischer Sicht sinnvollen Auswahl eines Gebiets.

Eine weitgehende Vorbereitung des Ausbaus mit Homes Connected dürfte die spätere Massenmigration deutlich vereinfachen. Der Ausbau von Homes Connected im Erstausbau sollte daher forciert und durch rechtliche Änderungen erleichtert werden.

Für den Übergang von nur Homes Passed auf Homes Connected muss noch die Hausanbindung auf dem Grundstück und die Hauseinführung erfolgen. Dies bedingt die Einigung mit Hauseigentümern, die dem ausbauenden Netzbetreiber für die Verlegung des Hausstichs zum Gebäude Zugang zum Grundstück und für die Hauseinführung und den Ausbau der gebäudeinternen Infrastruktur die nötigen Zustimmungen gewähren müssen. Das Pilotprojekt hat bestätigt, dass Gebäudeeigentümer eine Gatekeeper-Rolle einnehmen können, die für den Ausbau und die Migration nicht in jeder Hinsicht förderlich ist.

Eine gezielte Kundenansprache, die Endkunden vor einer Kupferabschaltung zu einem freiwilligen Wechsel von Kupfer zu alternativen Anschlusstechnologien bewegen soll, gestaltet sich teilweise auch aufgrund rechtlicher Restriktionen schwierig.

Für den Ausbau von Homes Passed zu Homes Connected, den Abbau der Hemmnisse bei der Herstellung gebäudeinterner Infrastruktur und bei der Kundenansprache wurden Lösungsvorschläge identifiziert.

In Summe hat der Pilotversuch wertvolle Erkenntnisse für die weitere Vorbereitung einer Kupfer-Glas-Migration und die künftige Abschaltung des Kupfernetzes erbracht. Es wird empfohlen, diese Ergebnisse in einer weiteren Projektgruppe des Gigabitforums in konkrete Handlungsvorschläge auszuarbeiten. Dabei ist es für die Migration erforderlich, belastbare Rahmenbedingungen zu schaffen, welche die Angebotsvielfalt und den Wettbewerb sichern.

Hierbei sollten insb. auch die Erkenntnisse aus den Pilotprojekten der zurückhaltenden Reaktion der Endkunden aufgearbeitet werden, indem hierzu die Blickrichtung der Endkunden eingenommen wird.

1. Der Weg zum Pilotprojekt

1. Die Kupfer-Glas-Migration und die Abschaltung des Kupfernetzes waren und sind Gegenstand intensiver Erörterungen im Gigabitforum. Neben weiteren Schritten und Maßnahmen unterstützte das Gigabitforum schließlich im September 2023 die Durchführung von Pilotprojekten.
2. Das WIK hat im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Gigabitforums drei Studien zur Kupfer-Glas-Migration erstellt. Die erste Studie (2021) hat sich mit den Herausforderungen und grundsätzlichen Fragestellungen des Übergangs von Kupfer- auf Glasfasernetztechnologien beschäftigt und herausgearbeitet, welche Voraussetzungen für einen beschleunigten sowie vorhersehbaren Migrationsprozess nötig sind. Darauf aufbauend wurde in einer zweiten Studie (2022) eine genaue Spezifikation und Detaillierung der für eine Migration und Abschaltung erforderlichen Prozessschritte erarbeitet. Die dritte Studie (2022) beschäftigte sich mit der Abschaltung von Kupfernetzen in Frankreich und Großbritannien. Dabei wurde herausgearbeitet, dass der Durchführung von Pilotprojekten und ihrer Evaluation beim Thema Kupfer-Glas-Migration eine zentrale Rolle zukommt. Daher hat das WIK die Durchführung von Pilotprojekten auch in Deutschland empfohlen.
3. Der Vorschlag zur Durchführung von Pilotprojekten knüpft an das Vorgehen in Ländern an, die im Glasfaserausbau bereits weiter vorangeschritten sind. So wurden etwa in Frankreich und in UK aber auch in anderen Ländern, Pilotversuche zur Abschaltung des Kupfernetzes durchgeführt. Dies erfolgte i. d. R. vor oder in Verbindung mit der Konzeptionierung und Festlegung von Abschaltplänen des Kupfernetzes. Getestet wurden Prozessschritte und Kundenreaktionen.
4. Im Dezember 2022 hat das WIK im Gigabitforum Vorschläge, insb. Ziele, Voraussetzungen und relevante Fragestellungen für die Durchführung von Pilotprojekten präsentiert. Folgende Ziele hat das WIK für die Durchführung der Pilotprojekte dabei identifiziert:
 - Erkenntnisse erlangen für einen effizienten, übergangsfreien Migrationsprozess im Regelbetrieb mit begrenzter Beschwer für Netzbetreiber, Vorleistungsnachfrager und Endkunden,
 - Die Migration auf ein FTTH-Zielnetz sowohl der Telekom Deutschland GmbH (TDG) als auch alternativer Betreiber testen,
 - Erkenntnisse erlangen über das Verhalten der Endkunden und der Hauseigentümer bei einer forcierten Migration, d. h. bei Kündigung des Kundenvertrags,
 - Die Erprobung der Prozesse auf Endkunden- und Vorleistungsebene,

- Erkenntnisse erlangen über die erforderlichen und verfügbaren Ressourcen und
- Zeitbedarf identifizieren für den Ausbau von Homes Passed zu Homes Connected unter den Bedingungen einer forcierten Migration in einem Pilotgebiet.

Zu den Voraussetzungen bzw. Randbedingungen für die Durchführung von Pilotprojekten gehört, dass die in den Pilotprojekten getesteten Lösungen keinen Präzedenzcharakter für die Regelabschaltung und für Regulierungsverfahren nach § 34 TKG haben und eine vertragliche Vereinbarung zwischen den unmittelbar beteiligten Vorleistungsnachfragern und der TDG über die Durchführung eines Pilotprojektes zu treffen ist.

5. Nach intensiven Erörterungen Ende 2022 und Anfang 2023 legte die TDG schließlich im März 2023 einen Vorschlag zur Durchführung eines Pilotprojekts zur Kupfer-Glas-Migration und zur Vorbereitung der Kupfernetzabschaltung vor.² In dem Projekt sollten die größten Herausforderungen im Restausbau und in der Kundenmigration getestet werden:

- Zugang zu allen Gebäuden der Kunden für einen FTTH-Ausbau im MSAN-Gebiet.
- Wechsel der Retail- und Wholesalekunden auf ein FTTH-Produkt,
- Lösungen finden bei Weigerung der Eigentümer hinsichtlich des Zugangs zu Gebäuden und Kunden zum Wechsel auf FTTH

Entsprechend diesen Herausforderungen wurden verschiedene Testszenarien in drei verschiedenen Pilotgebieten definiert.³

6. Zur Vorbereitung eines Beschlusses des Gigabitforums zur Durchführung des Pilotprojektes wurde eine Projektgruppe von der TDG und den in den Pilotgebieten tätigen Vorleistungsnachfragern der TDG sowie unter Beteiligung und Leitung des WIK gebildet.
7. Kern der Arbeit der Projektgruppe war die Vorbereitung und Evaluierung des Pilotversuchs inkl. der Erstellung einer Pilotvereinbarung zwischen der TDG und ihren in den Pilotgebieten tätigen Vorleistungsnachfragern. Die Vereinbarung wurde im Zeitraum Mai bis September 2023 von den Beteiligten verhandelt und lag für die Entscheidung des Gigabitforums im September 2023 im Entwurf vor. Für Einzelheiten zu dieser Vereinbarung verweisen wir auf Abschnitt 4.1.
8. Im September 2023 hat das Gigabitforum die Durchführung der von der TDG vorgeschlagenen Projekte anhand des in der Projektgruppe diskutierten Konzeptes befürwortet. Es wurde hervorgehoben, dass die Projekte als Anliegen

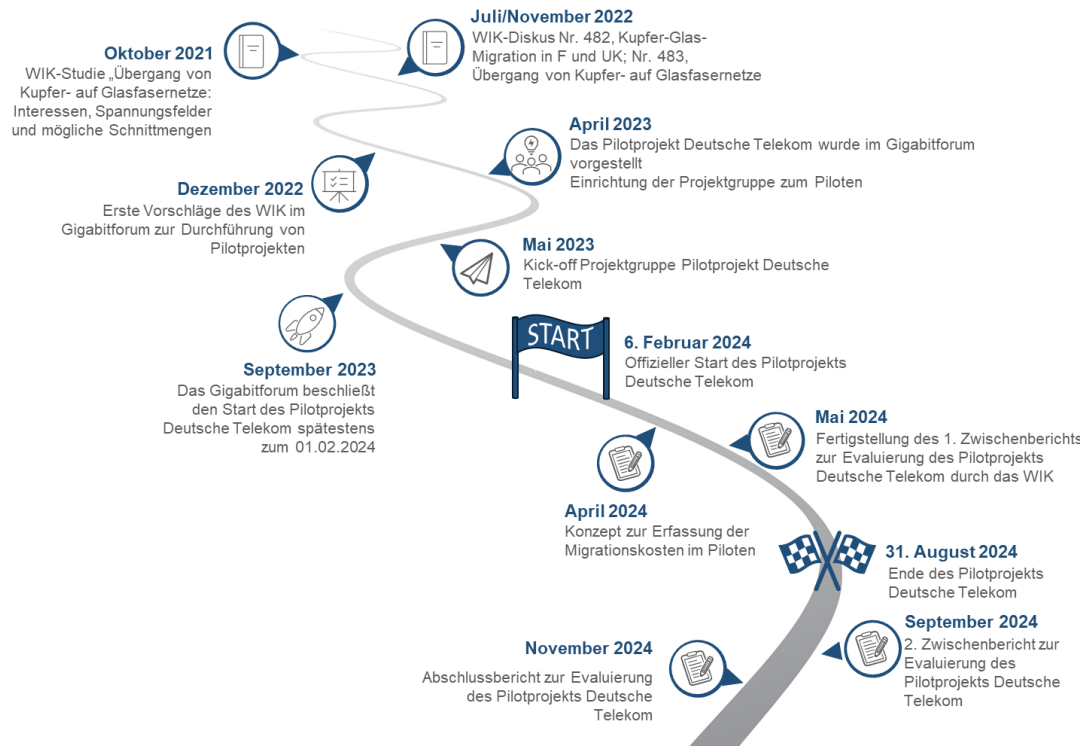
² Vgl. TDG: Vorschlag der Telekom Deutschland für die Pilotierung zur Kupfer/Glasmigration, Bonn, 17. März 2023.

³ Zur näheren Beschreibung siehe Abschnitt 2.

des gesamten Marktes bzw. des Gigabitforums anzusehen und nicht auf einen oder einige wenige Anbieter beschränkt seien.

9. Mit dem Commitment des Gigabitforums zur Durchführung der Pilotprojekte der TDG ging auch das Verständnis der Gigabitforum-Teilnehmer einher, dass auf die Nachfrage nach Kupfervorleistungsprodukten in den Pilotgebieten verzichtet bzw. hierauf bestmöglich hingewirkt wird, damit das Abschaltesszenario weitestgehend simuliert wird.
10. Beschlossen wurde auch, dass die Erkenntnisse, die bei der Durchführung der Pilotprojekte gewonnen werden, anhand des abgestimmten Evaluierungskonzeptes des WIK transparent aufbereitet werden und somit zum Erkenntnisgewinn des Gigabitforums beitragen. Die Evaluation der Pilotprojekte hat damit bei der Durchführung der Pilotprojekte, insbesondere mit Blick auf die spätere Regelmigration, einen hohen Stellenwert im Gigabitforum.
11. Das Gigabitforum hat im September 2023 außerdem festgehalten, dass die von der TDG eingereichten Pilotprojekte zum 1. Februar 2024 gestartet werden sollen.
12. Für die Durchführung des Pilotprojekts machte die BNetzA die folgende regulatorische Vorgabe: In den Pilotgebieten können die KVz-/MSAN-Bereiche durch geeignete Maßnahmen der Projektbeteiligten vollständig von aktiven Kundenanschlüssen leergeräumt werden. Die bestehenden (aktiven und passiven) Kupferanschlussleitungen dürfen jedoch nicht physikalisch abgebaut werden. Mit dieser Maßgabe bleiben die regulatorischen Zugangsverpflichtungen grundsätzlich auch in den Pilotgebieten weiter in Kraft. Es sind deshalb auch keine regulatorischen Verfahren einzuleiten, um entsprechende Ausnahmen für die Pilotgebiete zu schaffen.
13. Die Pilotvereinbarungen wurden im weiteren Verlauf des Jahres jeweils bilateral zwischen der TDG und den in den ausgewählten Gebieten aktiven Vorleistungsnachfragern Vodafone, 1&1, Telefónica und Thüringer Netkom geschlossen.
14. Unmittelbar nach Abschluss der Pilotvereinbarungen erfolgte der erste Datenabgleich über die Anschlussdaten in den Pilotgebieten. Das Pilotprojekt selbst startete nach einer Vielzahl vorbereitender Aktivitäten offiziell am 6. Februar 2024 mit dem Stop Sell von Kupfervorleistungsprodukten („Kupfersperre“). Abbildung 1-1 stellt noch einmal die verschiedenen Etappen zur Entwicklung und zum Verlauf des Pilotprojektes dar.

Abbildung 1-1: Wichtige Etappen des Pilotprojektes Deutsche Telekom



Quelle: WIK.

2 Auswahl der Pilotgebiete

15. Mit dem Pilotprojekt sollen Lösungsansätze für die derzeit größten Herausforderungen im Restausbau zur Herstellung fehlender FTTH-Anschlüsse und in der Kundenmigration auf die Glasfasernetze entwickelt und getestet werden. Als größte Herausforderungen für den ausbauenden Netzbetreiber und auf dem Netz anbietenden Diensteanbieter gelten die folgenden:

- Zugang zu allen Gebäuden der Kunden für einen FTTH-Ausbau in einem MSAN-Gebiet;
- Wechsel der Retail- und Wholesale-Kunden auf ein FTTH-Produkt;
- Lösungen bei Weigerung der Eigentümer zum Zugang und von Kunden zum Wechsel auf FTTH.

16. Angesichts der Vielfalt der Fragestellungen und der unterschiedlichen Schwerpunkte des jeweiligen Testszenarios war klar, dass nicht alle Fragestellungen in einem Pilotgebiet getestet werden können. Stattdessen wurden drei verschiedene Pilotgebiete gesucht, in denen jeweils eine Fragestellung schwerpunktmäßig getestet werden konnte. Als Pilotgebiet wurde jeweils ein MSAN-Bereich, bestehend aus einem oder mehreren KVZ-Bereichen gewählt.⁴ Damit wurde dem Pilotgebiet, wie in den bereits zitierten Studien des WIK abgeleitet, die kleinste technische Einheit des Netzes, für die eine Abschaltung technisch/ökonomisch sinnvoll ist, zugrunde gelegt.

17. Für die Auswahl der drei Pilotgebiete legte die TDG folgende Kriterien zugrunde:

- Ausbaustatus von 100% Homes Passed,
- Keine Fördergebiete im jeweiligen MSAN-Bereich,
- Kein Kooperationsgebiet der TDG,
- Gebiete möglichst nur mit Carriern aus dem Gigabitforum,
- Mix aus Geschäftskunden und Privatkunden im Retail und Wholesale, aber ohne Geschäftskunden mit individualisierten Lösungen
- Fokus auf Massenmarkt, keine Systemlösungen z. B. über Übertragungswege vorhanden.

Zentraler Kern aller Auswahlkriterien war die Reduktion der Komplexität für das Pilotprojekt und der Fokus auf die Migration im Massenmarkt.

⁴ Siehe hierzu und zum Folgenden TDG: Vorschlag der Telekom Deutschland für die Pilotierung zur Kupfer/Glasmigration, Bonn, 17. März 2023.

18. Folgende Pilotgebiete⁵ mit unterschiedlichen Zielsetzungen wurden ausgewählt:

1. Wiesbaden 1: Zugang zu Mehrfamilienhäusern (MFH) in dichter Besiedlung. Es soll insbesondere getestet werden, wie Gebäudeeigentümer motiviert werden können, ihre Gebäude für einen FTTH-Ausbau zu öffnen.
2. Wiesbaden 2: Softmigration von Kunden. Es soll insbesondere getestet werden, wie mehr Endkunden motiviert werden können, auf den bereitstehenden FTTH-Anschluss im Rahmen einer freiwilligen Migration umzusteigen.
3. Bad Salzungen: Forcierte Migration mit Kündigung der POTS⁶- und xDSL-Verträge. Es soll insbesondere getestet werden, wie Endkunden auf eine Kündigung ihrer POTS- oder xDSL-Verträge und damit den Zwang, auf FTTH umzusteigen, reagieren.

19. Für das Szenario 1 („Zugang zu Gebäuden, insbesondere Mehrfamilienhäusern“) war ein Gebiet in einer Stadt mit dichter Besiedlung und mit einem hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern zu suchen. Die Wahl fiel auf den MSAN Nr. 439 im Stadtteil Biebrich der Stadt Wiesbaden („Wiesbaden 1“). In diesem Gebiet gibt es 17 Gebäude, in denen sich 135 Anschlüsse von privaten Haushalten oder Unternehmen befinden. In Wiesbaden 1 soll insbesondere getestet werden, wie Hauseigentümer motiviert werden können, ihre Gebäude für einen FTTH-Ausbau zu öffnen. Dementsprechend liegt hier der Anteil an nur mit Homes Passed⁷ versorgten Haushalten mit 73% deutlich über der Hälfte der Anschlüsse. In Wiesbaden 1 gibt es nur ein EFH und die MFH befinden sich im Eigentum von nur zwei Wohnungsbauunternehmen.

20. Für das Szenario 2 („Soft Migration von Kunden“) war ein Gebiet zu finden, das aus einem Gebäudemix aus kleinen (EFH/ZWH) und großen Gebäuden (MFH) besteht. Weiterhin sollte hier eine größere Zahl von Carriern als Anbieter tätig sein. Auch für dieses Szenario wählte die TDG einen MSAN-Bereich (Nr. 1261) in Wiesbaden-Biebrich („Wiesbaden 2“). In Wiesbaden 2 sollte insbesondere getestet werden, wie (mehr) Endkunden ohne eine Kündigung und Abschaltung des Kupfernetzes dazu motiviert werden können, auf den verfügbaren FTTH-Anschluss umzusteigen. Im Pilotgebiet Wiesbaden 2 gibt es insgesamt 64 Gebäude, in denen sich 326 Anschlüsse von Haushalten und Unternehmen befinden. Der Anteil an Wohneinheiten (WE) in MFH und Mietwohnungen an WE insgesamt ist hier mit jeweils 81% und 71% überdurchschnittlich hoch. Der Anteil der nur mit Homes Passed versorgten Gebäude lag hier mit 76% relativ hoch. In

⁵ Auf Basis der Abschalteneinheit MSAN-Bereich, bestehend aus einem oder mehreren KVz-Bereichen.

⁶ Plain Old Telephone Service, reiner Telefonieanschluss.

⁷ Der Leitungsweg für die Glasfasernetzanbindung ist lediglich in der Straße vorhanden. Er befindet sich in der Nähe der Grundstücksgrenze.

Wiesbaden 2 waren insgesamt 5 Carrier als Anbieter tätig, von denen 3 einen eigenen FTTH-Vorleistungsvertrag mit der TDG hatten.

21. Im dritten Pilotgebiet sollte ein Migrationsszenario getestet werden, das besonders dicht an einer realen Abschaltung des Kupfernetzes gestaltet war. Hierzu wählte die TDG ein Gebiet mit geringer Besiedlungsdichte und mit einem hohen Anteil an Gebäuden mit Glasfaser im Keller aus. Gewählt wurde der MSAN-Bereich Nr. 130, der sich in der Thüringer Kreisstadt Bad Salzungen befindet. In dem Gebiet gibt es 118 Gebäude. In 87 dieser Gebäude war die Glasfaser beim Start des Pilotprojekts bereits mindestens in den Keller verlegt oder bereits sogar in das Treppenhaus oder die einzelnen Wohnungen. In den Gebäuden des Pilotgebiets gab es 261 Anschlüsse von Haushalten oder Unternehmen. In dem Gebiet waren insgesamt 4 Carrier aktiv, die alle auch über einen FTTH-Vorleistungsvertrag mit der TDG verfügten. In Bad Salzungen sollte die forcierte Migration der Endkunden getestet werden, die auch die Kündigung der Endkundenanschlüsse einschloss.

3 Evaluation des Pilotprojektes

22. Mit der Festlegung des Pilotprojekts TDG legte das Gigabitforum auch fest, dass die Erkenntnisse, die bei der Durchführung der Pilotprojekte gewonnen werden, auf Basis eines abgestimmten Evaluierungskonzepts durch das WIK, transparent für das Gigabitforum, aufbereitet werden sollen. Das vom WIK dazu erstellte Evaluierungskonzept wurde im Rahmen der Verhandlungen zur Erstellung der Pilotvereinbarung abgestimmt. Das Konzept wurde in der weiteren Vorbereitung des Pilotprojekts und seinem Verlauf an gewonnene Erkenntnisse angepasst und ist Anlage der Pilotvereinbarung.

23. Die Evaluierung erfolgte in drei Stufen:

- a) Erfassung der Ausgangslage
- b) Projektbegleitende Beobachtung
- c) Erfassung und Bewertung der Erkenntnisse im Rahmen von Zwischen- und Abschlussberichten.

Die Erfassung der Ausgangssituation erfolgte anhand eines quantitativen Fragebogens, der von allen Projektbeteiligten zu füllen war. Die vor Beginn des Pilotprojekts mit Stand 31.01.2024 erfassten Daten wurden für die Zwischenberichte zum 31.04.2024 und 31.07.2024 sowie noch einmal für den Abschlussbericht zum 31.08.2024 aktualisiert und fortgeschrieben. Die Projektbeteiligten haben sich bereit erklärt, auch nach Abschluss des Pilotprojekts die Datenerfassung zum 31.01.2025 fortzuschreiben. Dadurch wird es möglich, die weiteren Kundenreaktionen zur Migration zu erfassen und zu bewerten. Denn mit Abschluss des Pilotprojekts war noch ein relevanter Teil der Kunden nicht gewechselt, u.a. weil Mindestvertragslaufzeiten noch nicht abgelaufen waren.

24. Im Rahmen der Erfassung der Ausgangslage und der Entwicklung der Veränderungen und Reaktionen der Kunden wurden folgende Daten für jedes einzelne Pilotgebiet erhoben:

- Ausbaustatus des FTTH-Netzes getrennt nach Gebäuden und Wohneinheiten
- Gebuchte Anschlüsse auf dem Kupfernetz
- Gebuchte Anschlüsse auf dem FTTH-Netz
- Anzahl der zu migrierenden Kupferanschlüsse
- Anzahl der zu migrierenden Anschlüsse nach Gebäudestruktur
- Endkundenanschlüsse nach Technologie und Produktbandbreite (vermarktete Bandbreite)
- HFC-Anschlüsse
- Glasfaseranschlüsse FTTB

- Glasfaseranschlüsse FTTH (nach vermarkteter Bandbreite)
- Vorleistungsnachfrage auf dem Kupfernetz (DSL, TAL), Zahl der Anschlüsse
- Glasfaservorleistungen (FTTB/FTTH), Zahl der Anschlüsse.

Die Ausgangsdaten waren im Laufe des Projekts dem jeweils aktuellen Stand anzupassen. Dies betraf insbesondere die infrastrukturellen Ausgangsdaten. Ansonsten bildeten die Veränderungen der Daten den Migrationsprozess und die Wirkung der getroffenen Maßnahmen ab.

25. Der quantitative Fragebogen wurde um einen qualitativen Fragenkatalog ergänzt, der auch in drei Runden zu beantworten war. Hierin wurden zunächst die Kommunikations- und Marketingmaßnahmen gegenüber den Endkunden erfasst. Erfasst wurde auch die spezifische Adressierung der Gebäudeeigentümer, insbesondere durch die TDG als Infrastrukturbetreiber. Erfasst wurden auch die Reaktionen der Kunden auf die getroffenen Maßnahmen und Adressierungen sowie eventuelle Beschwerden der Kunden.
26. Ebenfalls in drei Runden hat das WIK individuelle Interviews mit den Projektbeteiligten geführt. Neben der vertiefenden Erörterung der Kundenreaktionen und der Wirkung getroffener Maßnahmen stand die Erörterung und Optimierung von Prozessschritten zum Migrationsprozess im Vordergrund. Erörtert wurden auch die aus dem Pilotversuch zu gewinnenden Erkenntnisse, auch und gerade für die künftige Regelabschaltung.
27. Im Evaluierungskonzept ist vorgesehen, dass bei den Pilotprojekten im Rahmen der begleitenden Beobachtung auch die bei den Projektbeteiligten anfallenden Migrationskosten erhoben und im Rahmen der Evaluierung ausgewertet werden sollen. Die Projektbeteiligten haben sich im Rahmen der Pilotvereinbarung darauf verständigt, dass „Untersuchungsgegenstand des Piloten auch die anfallenden Kosten einer Migration“ sind. Die Vertragspartner haben auch vereinbart, dass die Kosten nicht nur erfasst, sondern „diese Erkenntnisse [auch] im Bereich des rechtlich Zulässigen ausgetauscht werden.“
28. Das WIK hat ein Kurzpapier zur Erfassung von Migrationskosten vorgelegt und im Projektteam abgestimmt. Das final abgestimmte Papier wurde im April an das Projektteam verteilt und auf dieser Basis ein entsprechendes Datenblatt zur Erfassung der Migrationskosten erstellt und versendet.
29. Auch die Kosten der Durchführung der Pilotprojekte wurden erfasst. Im Unterschied zu Migrationskosten haben Durchführungskosten keinen unmittelbaren Bezug zu den Endkunden in den Pilotgebieten. Sie entstehen für Planung, Vorbereitung und Durchführung der Pilotprojekte. Sie sind entweder vor Beginn der Pilotprojekte entstanden oder sie fallen laufend während der Pilotphase an.

4 Projektablauf und Projektmanagement

4.1 Die Pilotvereinbarung

30. Zur Durchführung des Pilotprojekts hat die TDG mit jedem Vorleistungsnachfrager, der in den Pilotgebieten tätig ist, Ende 2023 eine Pilotvereinbarung abgeschlossen. Diese Vereinbarung wurde in der Projektgruppe Pilotprojekte verhandelt. Die „Pilotvereinbarung zur Abschaltung von kupferbasierten Access-Leistungen und Migration dieser Produkte auf FTTH-Access-Leistungen“ regelt Rechte und Pflichten der Beteiligten sowie Grundsätze zur Durchführung des Piloten. Im Einzelnen adressiert sie:

- Rahmenbedingungen und Ziel des Pilotprojekts,
- Gegenstand des Pilotbetriebs,
- Voraussetzungen für den Pilotbetrieb,
- Pflichten der Vertragspartner,
- Bewertung der Ergebnisse,
- Kosten und Preise,
- Haftung,
- Laufzeit.

31. Zu den wichtigsten Punkten, die in der Pilotvereinbarung festgehalten wurden, gehören:

- Der Pilotversuch startet zu 1.2.2024 und endet am 31.8.2024. Die Pilotvereinbarung selbst endet spätestens zum 1.10.2023.
- Das Commitment, ab dem Startzeitpunkt keine kupferbasierten Produkte mehr zu vermarkten und als Vorleistungsnachfrager zu bestellen (mit wenigen begründeten Ausnahmen) umgesetzt als „Stop Sell“ für Kupfervorleistungsprodukte.
- Jeder Netzbetreiber trägt im Pilotprojekt seine Kosten selbst – ohne Präjudizierung für die anstehenden Verfahren zur Migration im Regelprozess.
- Die Evaluierung erfolgt entsprechend dem abgestimmten Evaluierungskonzept.
- Die Migrationskosten sind auch ein Thema des Piloten und der Evaluierung.
- Die Pilotprojekte haben keine präjudizierende Wirkung für die anstehenden Verfahren nach § 34 TKG zur Migration und zur Abschaltung im Regelprozess sowie damit zusammenhängender Regulierungs- und/oder Standardangebotsverfahren.

- Ein irreversibler Rückbau der Kupferinfrastruktur findet im Rahmen des Piloten nicht statt.

4.2 Vorbereitende Maßnahmen

32. Nach der Entscheidung zur Durchführung des Pilotprojekts erfolgte auf Seiten aller Projektbeteiligten eine Vielzahl vorbereitender Maßnahmen vor dem (offiziellen) Start des Pilotprojekts zum 1. Februar 2024.

33. Bereits zur Vorbereitung der Durchführungsentscheidung wurden vom Projektteam Subteams gebildet, die jeweils bestimmte Maßnahmen und Durchführungsschritte vorbereiteten. Subteams wurden gebildet zu:

- Kommunikation und Marketing,
- Vorleistungen,
- Praktische Umsetzung.

In den Subteams wurden Prozesse und Maßnahmen erarbeitet und abgestimmt.

34. Im September 2023 wurden die Subteams Kommunikation und Marketing / praktische Umsetzung in einem Team zusammengefasst. Fragen zu den Prozessen auf der Vorleistungsebene wurden bilateral zwischen den Pilotteilnehmern besprochen und geklärt.

35. Im November 2023 fand ein Workshop zur Datenerhebung für die Evaluierung statt. Im Nachgang wurde ein Datenblatt erstellt, mit dem die Ausgangssituation in den Pilotgebieten zum 31. Januar 2024, also unmittelbar vor Start des Pilotprojekts, erfasst wurde. Im Verlauf des Projekts wurde dann die Veränderung dieser Ausgangsdaten zu drei Zeitpunkten erfasst und so die Wirkung der getroffenen Maßnahmen und Migrationsschritte erfasst.

36. Anfang 2024 wurde vom WIK ein Konzeptpapier zur Erfassung der Migrationskosten erstellt. Nach Abstimmung mit den Projektbeteiligten und Überarbeitung bildete dieses Papier die Grundlage für die Datenerhebung und das Datenblatt.

37. Bezüglich der Prozesse in den Pilotprojekten haben die BNetzA und die Netzbetreiber nach einem abgestimmten Konzept agiert. Im Januar 2024 hat die BNetzA die Bürgermeister von Bad Salzungen und Wiesbaden angeschrieben, um über die Pilotprojekte zu informieren. Außerdem ging am 02.02.2024 eine Pressemitteilung der BNetzA an die lokale Presse. Weiterhin wurde eine sehr begrenzte Anzahl von TK-Fachmedien von der BNetzA adressiert, mit denen Einzel-Hintergrundgespräche geführt wurden. Die Pressemitteilungen wurden mit einer Kurzversion von Q&A auf der Homepage des Gigabitforums veröffentlicht. Außerdem wurde für die Presseabteilungen der Anbieter ein ausführlicher Q&A Katalog vorbereitet.

38. Zum Start des Pilotprojektes am 01.02.2024 hat das Gigabitforum ein Informationsschreiben für Endkunden jeweils in Bad Salzungen und in Wiesbaden vorbereitet, das die Anbieter in den Pilotgebieten ihren Anschreiben an Endkunden beilegen konnten.
39. Die Pilotprojekte sind dann am 6. Februar 2024 offiziell mit dem Stop-Sell für Kupfervorleistungsprodukte gestartet.

4.3 Projektablauf

40. Zum Start des Pilotprojekts erfolgte die „Kupfersperre“. Ab diesem Zeitpunkt war es den Vorleistungsnachfragern (und auch der TDG selbst) nicht mehr möglich, ein kupfernetzbasierendes Vorleistungsprodukt zum Angebot für (neue) DSL-Kunden zu bestellen. Für Neukunden konnten nur noch Vorleistungsprodukte auf dem Glasfasernetz bestellt werden. Nur in Ausnahmefällen, in denen ein Home Connected-Anschluss nicht verfügbar und nicht in relevanter Zeit herstellbar war, konnte dem Kunden ein Übergangsprodukt auf Basis des Kupfernetzes bereitgestellt werden. Dieses Übergangsprodukt war als Interimslösung konzipiert, setzte die gleichzeitige Bestellung eines FTTH-Anschlusses voraus und war nur so lange verfügbar, bis für diesen Anschluss der FTTH-Anschluss herstellbar war.
41. In Bad Salzungen wurden Endkunden zunächst angeschrieben, um die bevorstehende Kündigung des Kupferanschlusses anzukündigen. Manche Carrier haben ein zweites Anschreiben mit der Ankündigung der Kündigung ausgesendet. Die eigentliche Kündigung der Verträge von Kunden, die einen Kupferanschluss nutzen, durch die Anbieter im Pilotgebiet Bad Salzungen fand nach der Ankündigung statt und erfolgte nicht gleichzeitig für alle Carrier. Zwei Carrier kündigten ihre Endkundenverträge im März und die beiden anderen im Juli.
42. In Wiesbaden 1 und 2, wo keine Kündigung vorgesehen war, haben die Pilotteilnehmer ein gemeinsames Anschreiben vorbereitet. Das Schreiben wurde soweit rechtlich zulässig an die Kunden versendet. Weitere Maßnahmen sollten hier nur bei Reaktionen auf Endkunden erfolgen. Zudem wurde ein weiteres gemeinsames Schreiben der Carrier als Postwurfsendung (PWS) in den Gebäuden verteilt. Es gab zwei Runden mit PWS. Marketingmaßnahmen fanden hier bis Ende Juni statt, damit sie unternehmensintern (durch die jeweiligen Anbieter) ausgewertet werden konnten.
43. Darüber hinaus wurden insb. aber nicht nur in Bad Salzungen Endkunden in mehreren Schritten kontaktiert (Infoschreiben, Mails, SMS und telefonisch).

5 Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt

5.1 Auswahl der Gebiete, Infrastrukturdaten, Datenabgleich, Migrationsprozesse auf der Vorleistungsebene

44. Auf Vorleistungsebene hat sich herausgestellt, dass die Erfassung der Ausgangssituation eine Aufgabe ist, die aufwändig ist und mehr Ressourcen bindet als erwartet. Es ist deutlich geworden, dass intensive Vorarbeiten bei der Durchführung der Abschaltung für jede Abschalteinheit bzw. künftig jedes Abschaltegebiet notwendig sind.

- 1) Für die Massenmigration muss geklärt werden, welche Abschalteinheit bzw. welche Gebietsabgrenzung für die Kupferabschaltung gewählt wird, wobei der MSAN- bzw. der KVz-Bereich (wo es keinen MSAN gibt) aus technisch/ökonomischer Sicht die kleinste Abschalteinheit sein sollte. Neben der Festlegung der technischen Abschalteinheit ist jedoch auch der Zuschnitt des Gebiets festzulegen, für das sinnvolle Kommunikationsmaßnahmen zur Abschaltung möglich sind. Diese Abschalteeinheiten dürften sich eher entlang von Gebietskörperschaften orientieren. Der Zuschnitt der Gebiete, die sich für eine Kommunikationskampagne eignen, deckt sich jedoch nicht notwendigerweise mit der aus technischer Sicht sinnvollen Auswahl eines Gebiets. Ein Kompromiss zwischen der technisch optimalen und kommunikativ besten Abgrenzung muss noch gefunden werden.
- 2) Die Vorleistungsnachfrager müssen identifiziert werden. Die Frage, welche Vorleistungsnachfrager von der Kupferabschaltung betroffen sind, kann nicht immer zu Beginn abschließend beantwortet werden. Zum einen gibt es Vorleistungsnachfrager, die an andere Anbieter Vorleistungen wiederverkaufen. Der Vorleistungsnachfrager muss diese Anbieter adressieren, um sicherzustellen, dass diese in den Migrationsprozess eingebunden werden. Die TDG kann mit diesen Anbietern nicht verhandeln, da sie keine Geschäftsbeziehungen mit ihnen hat. Weitere Vorleistungsnachfrager können dazustoßen, wenn Endkunden zu einem Anbieter wechseln möchten, der noch nicht in den Migrationsprozess eingebunden ist. Die Einbindung neuer Vorleistungsnachfrager in den Migrationsprozess und ggf. die Anbahnung eines FTTH-Vorleistungsvertrags ist rechtzeitig zu klären.
- 3) Es muss ein Datenabgleich zwischen der TDG und den Vorleistungsnachfragern stattfinden über bestehende Anschlüsse. Hier kann es u.a. Diskrepanzen zwischen den Adressdaten geben, die bereinigt werden müssen. Die Diskrepanzen entstehen z. B. dadurch, dass Gebäude unter mehreren Adressen geführt werden, Gebäude an Adressen mit mehreren Hausnummern im Datensystem der TDG nur unter einer Hausnummer geführt

werden (z. B. weil der Gebäudeeintrittspunkt an einer Hausnummer ist und innerhalb des Gebäudes die Hausnummern mit Querverbindungen versorgt werden). Es gibt Anschlüsse, die zwar im Pilotgebiet liegen, aber die von einem Endkunden gebucht werden, dessen Standort außerhalb des Pilotgebiets liegt (z. B. ein Unternehmen fragt Anschlüsse für Mitarbeiter im Home Office nach, der Unternehmensstandort liegt außerhalb, der Wohnsitz des Mitarbeiters innerhalb des Pilotgebiets).

- 4) Für die Massenmigration müssen IT-Prozesse entwickelt bzw. Funktionalitäten in der bestehenden IT ergänzt werden. Denn in den Pilotprojekten sind viele Arbeitsschritte und Prozesse mit großem Aufwand und teilweise manuell abgewickelt worden. In einer Massenmigration ist dies nicht oder nur sehr begrenzt möglich:

- a) Auf Vorleistungsebene ist gebietsweise eine Technologiesperre für Kupferbuchungen zu setzen, wenn dieser Ansatz aus den Pilotgebieten auch für die spätere Massenmigration verwendet wird.
- b) Ggf. sind Funktionalitäten für ein Übergangsprodukt bzw. ein Portfolio an Übergangsprodukten einzurichten (nicht nur manuell, sondern auch in den IT-Prozessen). Dies ist z. B. relevant, wenn ein Endkunde aufgrund eines Umzugs in ein Abschaltgebiet wechselt und Homes Connected nicht verfügbar ist. Ebenso erforderlich ist ein Übergangsprodukt, wenn ein Endkunde den Anbieter wechselt und Homes Connected nicht verfügbar ist. Das bestellte Zielprodukt ist dann zwar ein FTTH-Anschluss, aber bis der FTTH-Anschluss bereitgestellt ist, wird ein Übergangsprodukt angeboten, so dass vorübergehend in begründeten Fällen eine zusätzliche, temporäre Bestellung auf Kupfer zulässig ist. In diesen Fällen wird die Kupfersperre vorübergehend aufgehoben. Es muss sichergestellt sein, dass Verzögerungen in der Weitergabe der Informationen nicht dazu führen, dass ein Endkunde unversorgt bleibt.
- c) Die Automatisierung, d. h. Integration der Abschaltung in IT-Prozesse, ist bei der Massenmigration ein zentrales Thema. Je nach Größe der Gebiete, die abgeschaltet werden, sind bei der Massenmigration mehr Vorleistungsnachfrager betroffen sowie auch Geschäftskunden und Sonderanschlüsse wie z. B. die Versorgung von Aufzügen mit einem Notruf.
- d) TDG und Vorleistungsnachfrager müssen sich also darauf vorbereiten, auf der Vorleistungsebene IT-Prozesse für die Kupferabschaltung anzupassen bzw. neu zu entwickeln und neu zu implementieren.

45. Für die spätere Kupferabschaltung muss rechtlich und operativ geklärt werden, ob die TDG die Vorleistung beim Vorleistungsnachfrager kündigt oder ob der Vorleistungsnachfrager die Kündigung auslöst. Dies ist unabhängig von der Frage

der Kostentragung zu sehen, welche im §34-Verfahren zu klären ist. In den Pilotgebieten haben sich die Pilotteilnehmer darauf geeinigt, dass eine Technologiesperre auf Vorleistungsebene eingerichtet wird, so dass in den Gebieten eine Bestellung von Kupfervorleistungen nicht mehr möglich war (ein Übergangsprodukt konnte in begründeten Ausnahmen gebucht werden). Für die spätere Massenmigration bzw. Kupferabschaltung ist noch festzulegen, von wem die Kündigung ausgeht.

46. Bei der Entscheidung über die Kündigungsfrage ist zu berücksichtigen, dass das Migrationszeitfenster auch von einzuhaltenden Mindestvertragslaufzeiten (MVLZ) abhängt. Wenn die TDG eigenen Endkunden kündigt, ist deren MVLZ relevant. Ob für Vorleistungsnachfrager bei einer Kündigung der Vorleistung durch TDG noch die MVLZ der Kunden der Vorleistungsnachfrager relevant ist, bleibt zu prüfen. Kündigen hingegen die Vorleistungsnachfrager die Vorleistung selbst, sind ihre Kunden-MVLZ für sie relevant.
47. Im Zusammenhang mit den Vorleistungsprozessen sind u.a. folgende Aspekte relevant:
 - In einem Migrationsgebiet ist regulatorisch zu entscheiden, ob ein Infrastrukturentgelt fällig wird. Mit der Migration der Vorleistung und die damit verbundene Bestellung eines Glasfaseranschlusses (nach derzeitigem Entwurf des Standardangebots mit oder ohne Commitment-Verträgen), geht die Zahlung eines Infrastrukturentgelts einher.
 - Es ist wichtig, dass die vertraglichen Fristen für die Bereitstellung des Glasfaseranschlusses in der ganz überwiegenden Zahl der Fälle eingehalten werden oder die Anzahl der Fälle mit Verzögerungen reduziert wird (siehe auch Abschnitt 5.2 zum Ausbau von Homes Passed zu Homes Connected).
 - Je höher die Abdeckung mit Homes Connected sein muss, bevor der Abschaltprozess eingeleitet werden kann, desto weniger relevant ist die Nachverdichtung.

5.2 Ausbau von Homes Passed zu Homes Connected

48. Bei der Kupfer-Glas-Migration besteht ein wesentlicher Unterschied zu früheren Migrationsprozessen. Es wird nämlich auf Netze migriert, die im Regelfall noch nicht vollständig ausgebaut sind. Es ist anzunehmen, dass die Migration von Endkunden zu Glasfaser dort, wo eine Nachverdichtung von nur Homes Passed auf Homes Connected noch erfolgen muss, durch Wartezeiten erschwert wird. In der Einschätzung einiger Pilotteilnehmer stellt die Schere zwischen Homes Passed und Homes Connected daher für die Bereitschaft der Endkunden zur Migration ein relevantes Problem dar. Aus Sicht der TDG stützt der Pilot diese Einschätzung nicht. Sie müsste vielmehr durch unabhängige Kundenbefragungen untersucht werden. Ob dies auch in der späteren Kupferabschaltung eine große

Herausforderung bleibt, hängt vom Grad der Abdeckung mit Homes Connected ab. Für den Übergang von nur Homes Passed auf Homes Connected müssen noch die Hausanbindung auf dem Grundstück und die Hauseinführung erfolgen. Dies bedingt die Einigung mit Hauseigentümern, die dem ausbauenden Netzbetreiber Zugang zum Grundstück gewähren müssen, für die Verlegung des Hausstichs zum Gebäude und für die Hauseinführung und den Ausbau der gebäudeinternen Infrastruktur (im Mehrfamilienhaus).⁸

49. Während in Wiesbaden 1 kein weiteres Gebäude ans Glasfasernetz angeschlossen werden konnte, wurden in Wiesbaden 2 12 weitere Gebäude an das Glasfasernetz angeschlossen, d.h. der Anteil erschlossener Gebäude, bei denen die Glasfaser mindestens im Keller liegt, konnte um 18% verbessert werden. In Bad Salzungen wurden 9 weitere Gebäude ans Glasfasernetz angeschlossen, so dass der Anteil an Gebäuden, bei denen die Glasfaser mindestens im Keller lag, im August 2024 bei 81% lag.
50. Der Ausbau und die Mitnutzung der gebäudeinternen Glasfaserinfrastruktur in Mehrfamilienhäusern hat für die Abschaltung der Kupfernetze eine hohe Relevanz. Hierzu hat das WIK im Dezember 2023 einen Diskussionsbeitrag veröffentlicht und im Januar 2024 ein Kurzpapier zur Mitnutzung gebäudeinterner Infrastruktur.⁹ Schwierigkeiten treten in diesem Zusammenhang bereits bei der Identifizierung der Gebäudeeigentümer auf. Auch wenn die Eigentümerdaten beim Erstausbau erhoben werden, muss der Netzbetreiber diese aber regelmäßig aufgrund von Datenschutzregeln nach einer gewissen Frist löschen.
51. Bei Mietwohnungen wird zunächst der (potentielle) Kunde, also der Mieter, nach dem Gebäudeeigentümer befragt, damit dieser die erforderlichen Gestattungen erteilt. Der Mieter muss das Einverständnis vom Vermieter einholen, dass er die Adressdaten an seinen Anbieter weitergeben darf, damit die TDG den Ausbau zu Homes Connected mit dem Eigentümer koordinieren kann. Ein Mieter hätte theoretisch juristisch die Möglichkeit, sich gegen den Vermieter durchzusetzen, soweit dieser einen Ausbau ablehnt. Aber es ist im Regelfall nicht zu erwarten,

⁸ Bei Einfamilienhäusern muss kein gebäudeinternes Glasfasernetz gebaut werden, um einen FTTH-Anschluss zu realisieren. Die hausinterne Vernetzung kann hier ebenfalls relevant sein, wenn es darum geht, hochleistungsfähige Breitbandanschlüsse optimal nutzen zu können. In EFH ist jedoch der Eigentümer oder Mieter dafür verantwortlich, wie sein Breitbandanschluss von den Endgeräten genutzt werden kann (ob z.B. über WLAN oder über LAN-Kabel). Der Glasfaseranschluss des Betreibers endet hier in der Regel an einem Übergabepunkt im Keller. Neumann, K-H; Strube Martins, S.; Schwarz-Schilling, C.; Eltges, F. (2023): Gebäudeinterne Infrastruktur. Ein notwendiger Schritt zur Entwicklung von FTTH, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 499, Bad Honnef, November 2023, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/user_upload/Unternehmen/Veroeffentlichungen/Diskus/2023/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_499.pdf.

⁹ Vgl. Neumann, K-H; Strube Martins, S.; Schwarz-Schilling, C.; Eltges, F. (2023): Gebäudeinterne Infrastruktur. Ein notwendiger Schritt zur Entwicklung von FTTH, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 499, Bad Honnef, November 2023, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/user_upload/Unternehmen/Veroeffentlichungen/Diskus/2023/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_499.pdf; Neuman, K.-H.; Strube Martins, S.; Schwarz-Schilling, C. (2024): Kosten und Preise für den Zugang zur Glasfasergebäudeinfrastruktur, WIK Kurzstudie, Bad Honnef, März 2024, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/user_upload/Unternehmen/Veroeffentlichungen/Kurzstudien/2024/WIK_Kurzstudie_Kosten-und-Preise-Glasfaserinfrastruktur.pdf.

dass Mieter sich wegen des Glasfaseranschlusses auf einen Rechtsstreit mit ihrem Vermieter einlassen. Bei vermietetem Eigentum läuft eine Bestellung des Mieters ins Leere, wenn der Gebäudeeigentümer nicht damit einverstanden ist, dass der Mieter seine Adressdaten weitergibt.

52. Gegebenenfalls müssen neben der Gestattung des Gebäudeeigentümers Genehmigungen für die Verlegung in der Straße bzw. über Bürgersteige beantragt werden. Zudem müssen die vertrieblichen Prozesse dafür aufgebaut bzw. angepasst werden. Es gibt vertragliche Aspekte, die berücksichtigt werden müssen, Techniker müssen zum Kunden in die Wohnung.
53. Wenn die Adresse des Eigentümers der TDG vorliegt, ist sie für den Ausbau verantwortlich und muss sich um die erforderlichen Gestattungen des Gebäudeeigentümers kümmern. Dann stellt sich die Frage, ob der Gebäudeeigentümer der TDG Zugang zum Grundstück und zum Gebäude gewährt. Der Gebäudeeigentümer stimmt dem Zugang zum Grundstück und Gebäude nicht immer zu.
54. Insbesondere in den Pilotgebieten Wiesbaden 1 und 2 hat sich die häufig im Markt beobachtete kritische Rolle und Bedeutung der Gebäudeeigentümer für den Ausbau von Homes Connected, die zeitnahe Schaffung von Anschlüssen für nachfragebereite Mieter und auch für den Infrastrukturwettbewerb verschiedener Betreiber gezeigt. In den Pilotgebieten haben (manche) Gebäudeeigentümer den Zugang zum Gebäude verweigert sowie den Anschluss nachfragebereiter Kunden durch Herstellung des Wohnungsanschlusses und damit an das Homes Passed verfügbare Glasfasernetz. Sie haben diese Verweigerung z. T. mit der Ablehnung von Umbauten im Haus begründet. Ein großer kommerzieller Gebäudeeigentümer der Wohnungswirtschaft hat sie auch damit begründet, dass er mit einem anderen Betreiber vertragliche Regelungen zur Aufrüstung der gebäudeinternen Infrastruktur auf Glasfaser getroffen hätte. Diese Regelung würde erst nach mehreren Jahren einen Glasfaseranschluss in den entsprechenden Gebäuden ermöglichen. Andere als der vertraglich verpflichtete Betreiber könnten dann und frühestens ab diesem Zeitpunkt im Wege der Mitnutzung auf die gebäudeinterne Glasfaserinfrastruktur zugreifen und ihre Kunden anschließen. Allerdings setzt dies voraus, dass den Vorleistungsnachfragern bekannt ist, dass ein alternativer Netzbetreiber in dem Gebäude Glasfaser ausgebaut hat und dass entsprechende Vorleistungsverträge mit diesem Netzbetreiber abgeschlossen werden. Ob ein Leistungsbezug über den Vorleistungsvertrag mit der TDG möglich sein wird, ist derzeit noch ungewiss. Auch für die Telekom Retail Kunden ist eine Versorgung alleinig aufgrund der Errichtung eines gebäudeinternen Glasfasernetzes durch alternative Netzbetreiber nicht sichergestellt. Kunden in diesem Pilotgebiet könnten selbst bei Klärung dieser komplexen Fragen frühestens nach zwei Jahren Wartezeit mit einem FTTH-Anschluss der TDG oder eines alternativen Netzbetreibers versorgt werden.

55. Mit Blick auf die spätere Kupferabschaltung ist zu berücksichtigen, dass solche Fälle mit großer Sicherheit mehrfach auftreten werden. Dies verzögert nicht nur die freiwillige Migration, sondern macht nochmal deutlich, wie wichtig ein hoher Anteil an Homes Connected als Voraussetzung für die Einleitung des Abschaltprozesses in einem Gebiet ist. Für die Anbieter stellt sich bei einer Kupferabschaltung in solchen Gebieten das Problem, dass sie FTTH-Anschlüsse vermarkten müssten, obwohl unklar ist, ob und wann diese Anschlüsse bereitgestellt werden.
56. Für die weitere Zukunft stellt sich angesichts der unklaren zeitlichen Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen die Frage, wie Kupferkunden adressiert werden, die von einem „Stop Sell“ betroffen wären, aber auch nach dem "Stop Sell" über längere Zeit (d.h. über Jahre) nur mit Kupfer versorgt werden können. Hierbei sollte berücksichtigt werden, wie hoch der Anteil dieser Kunden im Abschaltgebiet ist.

5.3 Migrationsprozesse auf der Endkundenebene und Kundenkommunikation

5.3.1 Migrationsprozesse

57. Bei der Kupfer-Glas-Migration besteht ein wesentlicher Unterschied zu früheren Migrationsprozessen¹⁰. Es wird nämlich auf Netze migriert, die im Regelfall noch nicht vollständig ausgebaut sind. Den Kunden muss dann ein Migrationsangebot gemacht werden, das davon abhängt, wie lang der für die Nachverdichtung der Netze noch erforderliche Ausbau dauert. Deshalb stand bei den Pilotprojekten im Unterschied zu klassischen technischen (Technologiewechsel) oder operativen Migrationsprojekten der Aspekt der (Um)beratung und Migration der Kunden auf ein neues – in der Regel leistungsfähigeres aber auch teureres – FTTH-Produkt im Vordergrund.
58. Die Kupferabschaltung erfordert, dass auf den Internet-Portalen aller Anbieter ein Stop-Sell für kupferbasierte Produkte umgesetzt und in der IT implementiert wird. In den Pilotprojekten wurden viele Arbeitsschritte und Prozesse mit großem Aufwand und teilweise manuell abgewickelt. In einer Massenmigration ist dies nicht oder nur sehr begrenzt möglich. Für die Massenmigration müssen dafür IT-Prozesse entwickelt bzw. Funktionalitäten in der bestehenden IT ergänzt werden, die eine Differenzierung nach Ausbaugebieten erlauben, da die Kupferabschaltung gebietsweise erfolgen wird. Für die künftige Regelabschaltung sind die erforderlichen Entwicklungszeiten, die durchaus 1-2 Jahre dauern können,

¹⁰ Wie z.B. die Umstellung auf IP oder im Nahbereich aufgrund der Umstellung auf Super-Vectoring am HVT.

rechtzeitig einzubeziehen. Dies ist insbesondere für das erste §34 TKG Verfahren ein wesentlicher Punkt.

59. Die Automatisierung, d. h. die Integration der Abschaltung in IT-Prozesse bei der Massenmigration, ist auch auf Endkundenebene ein zentrales Thema. Bei der Massenmigration sind je nach Größe der Gebiete, die abgeschaltet werden, jeweils mehr Endkunden betroffen als in den Pilotgebieten sowie auch Geschäftskunden und Sonderanschlüsse wie z. B. die Versorgung von Aufzügen mit einem Notruf. TDG und Vorleistungsnachfrager müssen sich also darauf vorbereiten, auf der Endkundenebene IT-Prozesse für die Kupferabschaltung anzupassen bzw. neu zu entwickeln.
60. Die spätere Massenmigration bzw. Kupferabschaltung erfordert Schnittstellen mit Kunden sowie Anweisungen für Sonderkommunikation. So müssen spezielle Hotlines eingerichtet werden, die auf den Fall der Kupferabschaltung und Migration auf alternative Technologien geschult sind. Ein Kunde wird in Gebieten, in denen abgeschaltet wird, dann z. B. auf eine Hotline gelenkt, die dann wiederum auf Spezialhotlines weiterleitet. Die allgemeine Hotline muss im (IT-)System erkennen können, wann ein Kunde zu einem Abschaltungsgebiet gehört und grundlegende Fragen zur Migration beantworten können.
61. Es ist anzunehmen, dass die Migration von Endkunden zu Glasfaser dort, wo eine Nachverdichtung von nur Homes Passed auf Homes Connected noch erfolgen muss, durch Wartezeiten erschwert wird. Auch schlecht funktionierende Bereitstellungsprozesse können schlechte Erfahrungen beim Endkunden generieren.

5.3.2 Kundenkommunikation

Kommunikations- und Marketingmaßnahmen in den Pilotgebieten

62. Der Kundenansprache kommt bei der Kupferabschaltung eine besondere Bedeutung zu. Die Umberatung der Kunden auf alternative Anschlusstechnologien ist ein zentraler Erfolgsfaktor, insbesondere wenn ein hoher Anteil an Kunden im Rahmen der freiwilligen Migration zu einem Technologiewechsel bewegt und eine Kündigung vermieden werden soll.
63. Die Kundenansprache, um Kunden zu einer Migration von Kupfer auf Glas oder alternative Anschlusstechnologien zu bewegen, hat sich in den Pilotprojekten als schwierig erwiesen. In den Pilotgebieten wurden diverse Kommunikations- und Marketingmaßnahmen, wie in den Abschnitten 4.2 und 4.3 (Ziffern 37, 41, 42) beschrieben, durchgeführt.
64. Die Carrier haben zu unterschiedlichen Zeitpunkten gekündigt (zwei im März 2024 und zwei im Juli 2024). Nach der Kündigung wurden Kunden je nach Carrier angerufen, wenn sie nicht erreicht wurden oder wenn sie nicht auf die Kündigung

reagiert haben (wenn die Kündigung im März erfolgt ist, seit April 2024). Je nach Carrier wurden Kunden im Nachgang per SMS kontaktiert oder mit einem Reminder-Anschreiben ca. 4 Wochen vor Vertragsablauf kontaktiert. Es wurden also verschiedenste Kommunikationswege teilweise wiederholt genutzt.

Kundenreaktionen

65. Im Rahmen des Pilotprojekts ist es nur begrenzt gelungen, durch Kommunikations- und Marketingmaßnahmen die Awareness der Endkunden zu erhöhen. In Bad Salzungen, wo Endkunden der Kupferanschluss gekündigt und abgeschaltet wurde, ist die Anzahl Kupferkunden Stand August 2024 auf immerhin etwa die Hälfte zurückgegangen. Gleichzeitig konnte die Anzahl der Glasfaseranschlüsse (inkl. 30 der bestellten noch nicht aktivierten Glasfaseranschlüsse) mehr als verdoppelt werden. Hinzu kommen Kupferkunden, für die eine Mindestvertragslaufzeit greift und die möglicherweise aus diesem Grund noch nicht migriert sind.
66. In Wiesbaden 1 steht die Nachverdichtung von Homes Passed auf Homes Connected noch aus. Daher sind hier wenige Kunden überhaupt gewechselt. Es gibt hier (noch) keine aktiven Glasfaseranschlüsse. Wenige Kunden haben einen Glasfaseranschluss bestellt und wenige Kunden sind auf einen Kabelanschluss gewechselt.
67. In Wiesbaden 2 konnte die Zahl der Glasfaserkunden (inkl. der bestellten Glasfaseranschlüsse) im Pilotzeitraum von 18 auf 57 mehr als verdreifacht werden. Von den 189 Kupferkunden bei Start des Pilotprojekts konnten 49 von einem Wechsel überzeugt werden. Darunter sind 27 bestellte Anschlüsse, die noch nicht aktiviert sind. Der Weg zu einer vollständigen Migration ist auch hier noch lang.
68. Auf die Kommunikationsmaßnahmen der Bundesnetzagentur und der Carrier sowie auf die Pressemeldungen gab es nur vereinzelt Beschwerden. Vereinzelt haben Endkunden kritisiert, dass bei einem Wechsel von 16 Mbit/s auf 50 Mbit/s die Preise höher sind. Nur wenige haben deswegen allerdings den Wechsel verweigert. Vor allem bei Endkunden mit 16 Mbit/s, die in Bad Salzungen mindestens auf 50 Mbit/s wechseln müssen, ist der Preis in manchen Fällen wichtiger als die zusätzliche Leistung. Die Endkunden nehmen dann die Notwendigkeit der Migration hin, klagen aber über den höheren Preis. Kunden, die von Kupfer auf alternative Anschlusstechnologien wechseln, nutzen diesen Wechsel in manchen Fällen auch für einen Anbieterwechsel. Bei den Reaktionen auf die Kündigungen in Bad Salzungen ist zu berücksichtigen, dass Kunden, die eine Mindestvertragslaufzeit haben, die noch länger als 1 oder drei Monate ist¹¹, noch keinen Anlass sehen, auf eine andere Anschlusstechnologie zu wechseln.

¹¹ Die gesetzliche Kündigungsfrist liegt bei 1 Monat, manche Carrier haben bei der Kündigung eine Frist von 3 Monaten angewandt. Bei manchen Endkunden liefen allerdings noch Verträge mit Mindestvertragslaufzeiten.

69. Bei den Kunden, die ihren kupferbasierten Anschluss gekündigt haben, ist zu beobachten, dass ein Großteil auf Glasfaser wechselt. Kunden wechseln nur vereinzelt zu Kabel. Endkunden verbinden den Wechsel auf Glasfaser oder HFC-Kabel selten damit, höhere Bandbreiten zu buchen. Die Nachfrage nach Bandbreiten über 250 Mbit/s ist sehr gering. Die hohe Preisspreizung zwischen niedrigeren und höheren Bandbreiten erschwert die Vermarktung von hochbitratigen Glasfaseranschlüssen.
70. Das Pilotprojekt hat auch gezeigt, dass reine Sprachtelefonie (=POTS) Anschlüsse noch eine relevante Herausforderung für die Kupfernetzabschaltung darstellen. Die quantitative Relevanz dieser Anschlüsse streute zwischen den Pilotgebieten von 2% bis 11%. Kunden mit einem POTS Anschluss sind insofern höchst relevant, da sie zumindest im Festnetz noch nicht im Internet unterwegs sind. Bei den meisten Anbietern müssten solche Kunden bei einer Migration nicht nur auf eine höhere Bandbreite wechseln (zu einem höheren Preis), sondern überhaupt erst einen Internetanschluss neu abonnieren. Bei der TDG gibt es auch einen reinen Sprachanschluss im Glasfasernetz.

Herausforderungen bei der Kundenkommunikation

71. Pilotteilnehmer haben auf verschiedene Gründe für die Schwierigkeiten in der Kommunikation mit den Endkunden hingewiesen:
- Vom Kunden nicht aktualisierte, falsche oder ungenaue Kontaktdaten, so dass direkte (versuchte) Kundenansprachen ins Leere laufen.
 - Fehlende Einwilligung des Endkunden für eine direkte Kontaktaufnahme oder für die Unterbreitung eines Angebots. Der Anteil der Endkunden, die eine Kontaktaufnahme ablehnen, lag bspw. bei einem Pilotteilnehmer bei über der Hälfte. Allerdings wurde von diesem Pilotteilnehmer auch darauf hingewiesen, dass auch die Endkunden, die einer Kontaktaufnahme zugestimmt haben und entsprechend angerufen wurden, nicht notwendigerweise einen Glasfaseranschluss beauftragt haben.
 - Datenschutz- und wettbewerbsrechtliche Regelungen führen im Pilotprojekt, in der Migration und in der späteren Kupferabschaltung ggf. dazu, dass vorhandene Kundendaten nicht dafür genutzt werden dürfen, um Kunden über alternative Produkte zu informieren, obwohl eine solche Nutzung der Kundendaten den Migrationsprozess und eine Kupferabschaltung erleichtern würde. Die Restriktionen durch Datenschutz- und Wettbewerbsrecht erschweren also die Kundenansprache, insb. beim Angebot von Alternativen zum Kupferanschluss.
72. Es stellt sich also die Herausforderung, wie Endkunden adressiert werden können, wenn ein Endkunde der Nutzung seiner Daten für Werbung und Angebote nicht zugestimmt hat. Bei einer Kupferabschaltung ermöglicht die Kündigung des Anschlusses zwar ein direktes Anschreiben des Endkunden, nicht

aber die Information über die möglichen neuen Produkte. Wenn jedoch ein hoher Anteil an Kunden im Rahmen der freiwilligen Migration zu einem Technologiewechsel bewegt und eine Kündigung vermieden werden soll, stellt sich die Frage, ob Anpassungen in den rechtlichen Rahmenbedingungen für die Kundenansprache angezeigt sind, die es Anbietern erleichtern, Endkunden vor der Kupferabschaltung zu einer freiwilligen Migration zu bewegen.

73. Endkunden muss außerdem bei einer Migration ein neues Endgerät zur Verfügung gestellt werden (die Anbieter bieten teilweise eine Router-Gutschrift bei Beauftragung eines FTTH-Anschlusses an) oder ein optisch-digitales Modem (ONT) muss installiert werden, soweit der Kunde nicht bereits über einen Router verfügt, der auch FTTH beherrscht. Registrierungsprozesse müssen abgewickelt werden, ggf. muss ein WLAN Router angeschlossen werden und ist ein Installationssupport notwendig. Weitere Herausforderungen können auftreten, wenn z. B. im Zuge einer Renovierung HFC-Kabel Dosen entfernt bzw. abgedeckt wurden, so dass Endgeräte von Endkunden, die auf Kabel migrieren möchten, nicht angeschlossen werden können.

5.4 Migrationskosten und Pilotdurchführungskosten

74. Die Projektbeteiligten haben vereinbart, dass im Rahmen des Pilotversuchs auch die für die Migration der Kunden von Kupfer auf Glas („Migrationskosten“) erfasst und ausgewertet werden sollten.
75. WIK hat dazu ein Kurzpapier zur Erfassung von Migrations- und Pilotdurchführungskosten vorgelegt und im Projektteam abgestimmt. Das final abgestimmte Papier wurde im April an das Projektteam verteilt und auf dessen Basis ein entsprechendes Datenblatt zur Erfassung der Migrationskosten erstellt und versendet.
76. Das Ziel war, relevante Kostenkategorien zu identifizieren und eine erste grobe Abschätzung über die Höhe bzw. das Gewicht der Kosten abzugeben.
77. Auch die Kosten der Durchführung der Pilotprojekte sollten erfasst werden. Im Unterschied zu Migrationskosten haben Durchführungskosten keinen unmittelbaren Bezug zu den Endkunden in den Pilotgebieten. Sie entstehen für Planung, Vorbereitung und Durchführung der Pilotprojekte. Sie sind entweder vor Beginn der Pilotprojekte entstanden oder sie fallen laufend während der Pilotphase an.

5.4.1 Migrationskosten

78. Folgende Kostenkategorien sollten als Aufwand für Migration erfasst werden:

- Klärung der Ausgangsdaten
- Interaktion mit den Endkunden,
- organisationsinterne Prozesskosten, inkl. manueller oder IT-Aufwand für die Einrichtung von IT-Lösungen im Rahmen des Piloten für die Kundenbetreuung und für die Bestellprozesse auf Vorleistungsebene (DSL-Übergangsprodukt)
- Interimsprodukt im Migrationsprozess
- Kündigung kupferbasierter Vorleistungsprodukte,
- Vorleistungsentgelte (inkl. Infrastrukturentgelte) für FTTH-Vorleistungsprodukte,
- Endgeräte beim Endkunden,
- Aufwendungen für auf Endkunden zielende Maßnahmen im Rahmen der Pilotprojekte.

Weitere mögliche Kostenkategorien, die im Rahmen des Piloten nicht relevant oder nicht identifizierbar waren, wurden nicht betrachtet.

79. Die Auswertung der Migrationskosten zeigt zunächst einen starken Schwerpunkt bei den Kosten für die Klärung der Ausgangsdaten, die Interaktion mit den Endkunden und die Einrichtung des Übergangsprodukts auf Vorleistungsebene. Hierbei ist anzumerken, dass aufgrund der geringen Anzahl an betroffenen Endkunden keine zusätzlichen, externen Ressourcen beschafft werden mussten, um diese Tätigkeiten auszuführen. Die organisationsinternen Prozesskosten wurden von den Pilotteilnehmern unterschiedlich ausgewertet, so dass es nicht möglich ist, eine Aussage zum Gewicht dieser Kosten zu treffen.

80. Die variablen Migrationskosten wie z. B. Kündigungsentgelte, Bereitstellungsentgelte und zusätzliche Vorleistungsentgelte (inkl. Infrastrukturentgelt) pro migriertem Anschluss belaufen sich nach Angaben eines Pilotteilnehmers auf über 500 Euro. Berechnet man die variablen Migrationskosten auf der Grundlage des Bereitstellungsentgelts für FTTH (5,19 Euro), des Kündigungsentgelts (für Layer 2 ADSL/VDSL bei L2-BSA 3,31 Euro, bei den Layer 3-Vorleistungsprodukten 14,79 Euro für ADSL bzw. 12,68 Euro für VDSL) und des Infrastrukturentgeltes¹² gemäß der Preislisten FB-Access FTTH¹³, liegen die variablen Migrationskosten pro Anschluss

¹² Das Infrastrukturentgelt Not Connected liegt für EFH bei 475 Euro und für MFH bei 325 Euro. Das Infrastrukturentgelt, wenn eine Not Connected Bestellung nicht erforderlich ist, liegt für EFH bei 200 Euro und für MFH bei 50 Euro.

¹³ Vgl. https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK3-GZ/2022/BK3-22-0018/BK3-22-0018_Antrag.html.

- im Fall connected für ein EFH bei ca. 200 und für ein MFH bei ca. 60 Euro
- im Fall not connected für ein EFH bei ca. 500 Euro und für ein MFH bei ca. 330 Euro.

Im Vergleich zu den fixen Kosten der Migration werden die variablen Kosten der Migration mit dem Regelabschaltprozess an Gewicht zunehmen.

81. Eine genaue abschließende Quantifizierung der Migrationskosten, bezogen auf den einzelnen Anschluss, war aus mehreren Gründen letztendlich nicht möglich. Die Kostenangaben erfolgten nicht in einheitlichen Abgrenzungen und Einheiten. Zudem haben nicht alle Pilotteilnehmer zu allen Kostenkategorien Angaben gemacht.

5.4.2 Pilotdurchführungskosten

82. Die ermittelten Aufwände und Kosten für die Pilotdurchführung beziehen sich auf den spezifischen Umfang und die Organisationsstruktur des durchgeführten Pilotprojekts und lassen sich nicht ohne weiteres auf zukünftige Migrationsvorhaben übertragen.

83. Die Durchführungskosten wurden als Arbeitseinsatzkosten erfasst für den Zeitaufwand der beteiligten Mitarbeiter. Dabei erfolgte keine Differenzierung nach Qualitätsgruppen. Erfasst wurde auch die Mitarbeiterzeit in Projektgruppen zum Projektmanagement des Pilotprojekts. Über Aufschlagsfaktoren wurde der Vorbereitungsaufwand bewertet.

84. Im Durchschnitt der Projektbeteiligten lag die Summe der Personentage (PT)¹⁴ über die Projektgruppemitglieder, die Angaben gemacht haben, bei 130 PT, in der Summe für 4 Pilotteilnehmer und WIK also bei ca. 650 PT. Hinzu kommen Personentage der Carrier, die teilweise beteiligt waren (entweder, weil in Bad Salzungen keine Kupferkunden betroffen waren oder weil die Anzahl der Kunden sehr gering war). Bei den Pilotdurchführungskosten wurden dabei intern berücksichtigt:

- die Projekttag für die Auswahl der Pilotgebiete,
- interne Projektmeetings auf Retail- und Wholesale-Ebene,
- Zeitaufwand für die Datenerhebung (4 Runden Datenerhebung, quantitativ jeweils für die drei Pilotgebiete und qualitativ für alle Pilotgebiete).

Hinzu kommen intern

- regelmäßige Sitzungen der Kernteams, die sich mit dem Pilotprojekt befasst haben, auch zur Vorbereitung von Projektgruppensitzungen

¹⁴ Auf Full Time Equivalent (FTE)-Basis.

sowie extern

- Teilnehmer übergreifend die Summe der PT für Sitzungen mit WIK, BNetzA und Pilotteilnehmern.

Der Aufwand in PT für das Pilotprojekt ist vergleichbar mit dem Einsatz von ca. 3,5 Vollzeitkräften, die sich ein Jahr lang mit dem Pilotprojekt beschäftigen.

85. Bewertet man die für das Pilotprojekt erbrachten Arbeitstage auf der Grundlage eines durch die BNetzA festgesetzten Kostensatzes für Standard-FTE des Bereichs Produktmanagement von 612,73 Euro pro Tag, ergeben sich insgesamt Projektdurchführungskosten in einer Höhe zwischen 0,5 und 0,75 Mio. Euro.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

6.1 Glasfaserausbau

86. Wenn es gelingt, vor einer forcierten Migration (zur Vorbereitung einer Abschaltung des Kupfernetzes) Kunden auf Kupfernetzen zu einem Wechsel auf FTTH bzw. andere Anschlusstechnologien zu bewegen, kann die Komplexität der Migration verringert werden. Es ist also sinnvoll, eine hohe Quote an freiwilliger Migration zu erreichen, bevor Kupfernetze abgeschaltet werden. Dies könnte nach Einschätzung des WIK auch als Voraussetzung für eine Kupferabschaltung formuliert werden. Hier ist allerdings abzuwägen gegen einen eventuellen späteren Start der Kupferabschaltung.¹⁵
87. Wirtschaftlichkeitserwägungen aus Sicht von Netzbetreibern führen in der Tendenz zu einem Ausbau von Anschlüssen nur, wenn ein Kundenvertrag vorliegt. Gelingt es nicht, unmittelbar eine hohe Take-up-Rate zu erzielen, führt dieser Ausbauansatz zu einem höheren Anteil an nur Homes Passed Anschlüssen und einem geringeren Anteil an Homes Connected, die schnell als Glasfaserkunden aktiviert werden können. Es kann davon ausgegangen werden, dass dies ein relevanter Faktor ist, um gute Kundenerfahrungen bei der Steigerung der Kundennachfrage nach Glasfaseranschlüssen und damit beim Take-up zu generieren. Darüber hinaus gilt, dass der sequentielle Ausbau der gebäudeinternen Infrastruktur nur bei Vorliegen eines Kundenvertrags zunächst zwar für den Erstinvestor die Investitionen reduziert, aber über alle Wohneinheiten eines Gebäudes mit (deutlich) höheren Ausbaurkosten verbunden ist. Dies gilt auch für den Ausbau der Hausanschlüsse. Die wiederholte Anfahrt von Tiefbauunternehmen sowie wiederholte Genehmigungsprozesse sind ineffizient.
88. Es ist sinnvoll, eine hohe Quote an Homes Connected zu erreichen, bevor der Abschaltprozess für ein Gebiet eingeleitet wird. Es wäre dafür sinnvoll, dem Netzbetreiber durch eine Änderung der Rechtslage zu ermöglichen, beim Ausbau im Anschlussnetz für alle Gebäude den Hausstich und für alle Wohnungen einen Anschluss zu errichten.
89. Denn neben den Wirtschaftlichkeitserwägungen spielen auch die rechtlichen Rahmenbedingungen für Unternehmen eine große Rolle. Nach dem TKG hat ein Netzbetreiber in einem Gebäude ohne gebäudeinterne Glasfaserinfrastruktur nur

¹⁵ Vgl. Neumann K.-H., Schwarz-Schilling, C.; Strube-Martins, S. (2022): Übergang von Kupfer- auf Glasfaser-netze: Phasen und Prozesse der Migration, Diskussionsbeitrag Nr. 483, Bad Honnef, November 2022, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_483.pdf;
Neumann, K-H; Plückebaum, T.; Strube Martins, S.; Schwarz-Schilling, C. (2021): Übergang von Kupfer- auf Glasfasernetze: Interessen, Spannungsfelder und mögliche Schnittmengen – Studie zur Erörterung im Gigabit-Forum, Studie für die BNetzA, Bad Honnef, Oktober 2021, elektronisch verfügbar unter: https://www.gigabitforum.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Breitband/Gigabitforum/WIK-Studie_Uebergang_Kupfer_Glasfaser.pdf?__blob=publicationFile&v=1.

dann den Anspruch auf Ausbau der Glasfaser bis in die Wohnung, wenn ein Kundenauftrag mit einer Bandbreite vorliegt, die nur über FTTH realisiert werden kann. In der Praxis ist der Anteil der Nachfrage nach Produkten mit 500 Mbit/s oder 1 Gbit/s relativ gering. Die aktuelle Rechtslage setzt eine Zustimmung der Eigentümer und damit ihre volle Kooperationsbereitschaft voraus. Diese kann aber für professionelle Wohnungswirtschaften nicht unterstellt werden, wie der Pilot in Wiesbaden 1 zeigt. Umso unwahrscheinlicher ist es, dass ein Vollausbau ohne eine gesetzliche Änderung realisiert werden kann.

90. Ein Vorschlag, um die Identifikation und Ansprache der Gebäudeeigentümer zu erleichtern, ist, Kommunen in den Migrationsprozess einzubinden. Da auch Kommunen Datenschutzregelungen einhalten müssen, muss auch hier eine Rechtsgrundlage im TKG für die Verwendung von Daten geschaffen werden. Eine solche Maßnahme müsste jedoch zwischen Vorleistungsnehmern und gegenüber den Netzbetreibern wettbewerbsneutral umgesetzt werden.
91. Gemeinden oder Kreisverwaltungen, die für die Genehmigungsprozesse beim Glasfaserausbau verantwortlich sind, können in Kooperation mit den ausbauenden Netzbetreibern die projektweise Genehmigung von Ausbauprojekten koordinieren. Hierfür gibt es in der Praxis bereits Best Practices, die funktioniert haben.¹⁶ Gleichzeitig sollte in diesem Zusammenhang juristisch geprüft werden, ob und wie eine qualifizierte Duldungspflicht in den §§134 und 145 TKG umgesetzt werden kann, die sicherstellt, dass die Erstellung der Wohnungsanschlüsse mit dem Glasfaserausbau im Anschlussnetz koordiniert wird. Dies sollte nach Einschätzung des WIK mit der Bedingung verknüpft werden, dass in Mehrfamilienhäusern, in denen mindestens ein Endkunde einen Vertrag abschließt, alle Wohneinheiten angeschlossen werden.
92. Es müssen Rahmenbedingungen geschaffen bzw. geltende Regelungen effektiv durchgesetzt werden, die einen Ausbau von Homes Connected fördern. Dazu gehört auch, Voraussetzungen für ein effizientes Marktmodell für den Ausbau gebäudeinterner Infrastruktur zu schaffen:¹⁷
 - Pachtmodellen (zur Abschöpfung monopolistischer Renten) entgegenwirken, Verbesserung der Akzeptanz des Glasfaserbereitstellungsentgelts

¹⁶ Vgl. Strube Martins, S.; Wernick, C.; Tenbrock, S. (2021): Potentiale zur Beschleunigung des Breitbandausbaus, Studie für das Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Bad Honnef, Dezember 2021, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/Studien/2022/WIK_Beschleunigung_Breitbandausbau_final.pdf.

¹⁷ Vgl. dazu im Detail Neumann, K.-H.; Strube Martins, S.; Schwarz-Schilling, C.; Eltges, F. (2023): Gebäudeinterne Infrastruktur. Ein notwendiger Schritt zur Entwicklung von FTTH, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 499, Bad Honnef, November 2023, elektronisch verfügbar unter:

https://www.wik.org/fileadmin/user_upload/Unternehmen/Veroeffentlichungen/Diskus/2023/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_499.pdf;

Neuman, K.-H.; Strube Martins, S.; Schwarz-Schilling, C. (2024): Kosten und Preise für den Zugang zur Glasfasergebäudeinfrastruktur, WIK Kurzstudie, Bad Honnef, März 2024, elektronisch verfügbar unter: https://www.wik.org/fileadmin/user_upload/Unternehmen/Veroeffentlichungen/Kurzstudien/2024/WIK_Kurzstudie_Kosten-und-Preise-Glasfasergebäudeinfrastruktur.pdf.

- Informationsdefizite bei WEGs und Privatbesitzern kleinerer MFH beseitigen
- Hausverwaltungen als potentielle Adressaten für die Modernisierung der gebäudeinternen Infrastruktur adressieren
- Ausbau- bzw. Modernisierungspflicht im Bestand einführen
- Ausbau der gebäudeinternen Infrastruktur im Sinne des TKG als Bedingung für die Erteilung einer Baugenehmigung in das Baurecht und in die digitalen Baugenehmigungsprozesse integrieren
- Standardisierung der gebäudeinternen Netzinfrastruktur (im GIA vorgesehen)
- Duldungspflicht für den Wohnungsstich bei allen Wohnungen gegenüber dem Gebäudeeigentümer (wenn der ausbauende Netzbetreiber die Kosten trägt), auch wenn nicht für alle Wohneinheiten ein Vertrag vorliegt
- Entscheidungskompetenz bei Streitfällen zur Duldungspflicht bei der Bundesnetzagentur ansiedeln (d. h. Streitfälle zur Duldungspflicht liegen nicht bei Zivilgerichten, sondern bei der Bundesnetzagentur)
- Symmetrische Regulierung der Mitnutzung der gebäudeinternen Infrastruktur (weg von Einzelfallentscheidungen pro Gebäude), Rückgriff auf § 149 (6) TKG.

6.2 Migrations- und Abschaltprozesse

93. Äquivalente Vorleistungsprodukte sind eine Voraussetzung für die Kupferabschaltung. Da das Thema in zukünftigen Verfahren der BNetzA geklärt werden muss, wird es hier ausgeklammert. Für das Vorleistungsprodukt wurden im Piloten die freiwilligen Vereinbarungen zu BSA-Anschlüssen genutzt. Es wäre jedoch wünschenswert, dass das Standardangebotsverfahren zu FTTH-Vorleistungsprodukten zügig abgeschlossen wird, damit der Rahmen für eine finale Abstimmung der Migrationsprozesse steht.
94. Für die Massmigration muss geklärt werden, welche Abschalteeinheit bzw. welche Gebietsabgrenzung für die Kupferabschaltung gewählt wird. Hier gilt es abzuwägen zwischen den Abgrenzungsproblemen, die mit kleinen Abschaltgebieten entstehen, sowie einer ggf. schwierigeren Kundenkommunikation (in kleineren Städten ist es wahrscheinlich einfacher, die gesamte Gemeinde zu adressieren, während in den Ballungsräumen die gesamte Gemeinde ein zu großes Gebiet abbildet). Der Zuschnitt der Gebiete, die sich für eine Kommunikationskampagne eignen, deckt sich jedoch nicht notwendigerweise mit der aus technischer Sicht sinnvollen Auswahl eines Gebiets. Die Abschaltung größerer Gebiete ist ggf. mit der Herausforderung verbunden, dass der Datenabgleich und die Ermittlung korrekter Daten langwieriger ist. Ein Kompromiss zwischen der technisch optimalen und kommunikativ besten Abgrenzung muss noch gefunden werden. Außerdem muss

geklärt werden, wie mit der Migration von Geschäftskunden und von Sonderanschlüssen umgegangen wird.

95. In Deutschland ist der FTTH-Rollout noch im vollen Gang. Bei einem frühen Start der Kupfernetzabschaltung ist es daher einfacher, Kandidaten für die Abschaltung zu finden, wenn die Abschalteinheit klein ist.
96. Für die spätere Kupferabschaltung muss rechtlich und operativ geklärt werden, ob die TDG die Vorleistung beim Vorleistungsnachfrager kündigt oder ob der Vorleistungsnachfrager die Kündigung auslöst. Dies ist unabhängig von der Frage der Kostentragung zu sehen, welche im §34-Verfahren zu klären ist.
97. Im Zusammenhang mit den Vorleistungsprozessen sind außerdem folgende Aspekte relevant:
- In einem Migrationsgebiet ist regulatorisch zu entscheiden, ob ein Infrastrukturentgelt fällig wird. Mit der Migration der Vorleistung und die damit verbundene Bestellung eines Glasfaseranschlusses (nach derzeitigem Entwurf des Standardangebots mit oder ohne Commitment-Verträge), geht die Zahlung eines Infrastrukturentgelts einher.
 - Es ist wichtig, dass die Fristen für die Bereitstellung des Glasfaseranschlusses in der ganz überwiegenden Zahl der Fälle eingehalten werden oder die Anzahl der Fälle mit Verzögerungen reduziert wird.
 - Je höher die Abdeckung mit Homes Connected ist, bevor der Abschaltprozess eingeleitet werden kann, desto weniger relevant ist die Nachverdichtung.
 - Für sinnvolle Kommunikationsmaßnahmen zur Abschaltung umfasst ein Abschaltegebiet eher einen Anschlussbereich oder eine Gebietskörperschaft.
98. Bei der Entscheidung über die Kündigungsfrage ist zu berücksichtigen, dass das Migrationszeitfenster auch von einzuhaltenden Mindestvertragslaufzeiten abhängt. Wenn die TDG eigenen Endkunden kündigt, ist deren MVLZ relevant. Ob für Vorleistungsnachfrager bei einer Kündigung der Vorleistung durch TDG noch die MVLZ der Kunden der Vorleistungsnachfrager relevant ist, bleibt zu prüfen. Kündigen hingegen die Vorleistungsnachfrager die Vorleistung selbst, sind ihre Kunden-MVLZ für sie relevant.
99. Es muss eine IT-Lösung für Bestellprozesse abgestimmt und implementiert werden, bei der nur FTTH-Bestellungen möglich sind und die ggf. ein DSL-Übergangsprodukt integriert, dessen Buchung nur bei den zugelassenen Ausnahmen möglich ist. Die IT-Lösung muss gebietsspezifisch eingesetzt und genutzt werden können, da die Kupferabschaltung gebietsweise stattfinden wird. An der Schnittstelle zu den Endkunden muss für die Kupferabschaltung ein Stop Sell in der IT umgesetzt werden. Auch hier sind gebietsspezifische Prozesse notwendig.

100. Angesichts des Zeitaufwands für die Entwicklung und Implementierung von IT-Prozessen, sollten IT-Prozesse identifiziert werden, die vor den letzten Festlegungen eines Regulierungsverfahrens angegangen werden können. Es wäre sinnvoll, im Vorfeld des §34 -Verfahrens aus dem Gigabitforum heraus eine Arbeitsstruktur zu entwickeln, in der für diese identifizierten IT-Prozesse branchenweite verbindliche Verabredungen getroffen und eine Roadmap mit einem Zeitplan erarbeitet werden kann. Die neu zu entwickelnden IT-Prozesse für die Kupferabschaltung sollten dann spezifiziert werden.

6.3 Kundenkommunikation

101. Vor dem Hintergrund der Probleme in der Kundenansprache wäre es sinnvoll, im Kupferabschaltungsprozess eine Möglichkeit zu finden, Kunden zu einer Migration zu bewegen und über alternative Anschlusstechnologien zu informieren. Wettbewerbsrechtliche Regelungen sind dabei zu beachten. Eine Möglichkeit wäre, eine wettbewerbs- und anbieterneutrale Erstkommunikation zur bevorstehenden Abschaltung des Kupfernetzes über die Kommune laufen zu lassen und unter Mitarbeit der Bundesnetzagentur den betroffenen Anbietern in einem Abschaltgebiet die Einbindung in den Informationsprozess anzubieten. Endkunden nehmen eine Kommunikation durch die Kommune und die Bundesnetzagentur vermutlich anders war. In Frankreich wurde z. B. auf der Grundlage der Erfahrungen in den Pilotprojekten die Einbindung der Gemeinden in den Kupferabschaltungsprozess empfohlen. Allerdings sollte der weitere Kommunikationsprozess bei den Carriern liegen. Außerdem könnte Haushalten in einer Gemeinde ermöglicht werden, über eine elektronische Abfrage herauszufinden, ob sie von einer Kupferabschaltung betroffen sind und welche Anbieter dort aktiv sind.
102. Eine Ausnahmeregelung im Rahmen der DSGVO (auf deren Geltung im Telekommunikation-Telemedien-Datenschutz-Gesetz – TTDSG verwiesen wird) sollte ebenfalls geprüft werden.