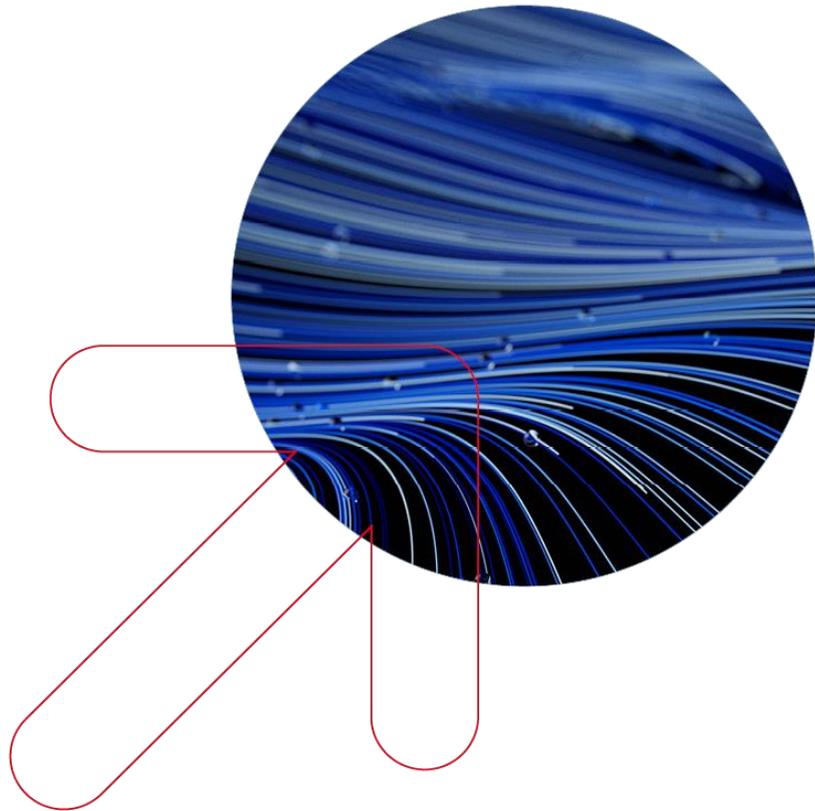


WIK • Diskussionsbeitrag

Nr. 482



---

## Kupfer-Glas-Migration in Frankreich und im Vereinigten Königreich

Autoren:  
Dr. Sonia Strube Martins  
Dr. Cara Schwarz-Schilling

Bad Honnef, Juli 2022

# Impressum

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

## Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

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

In den vom WIK herausgegebenen Diskussionsbeiträgen erscheinen in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern des Instituts sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten. Mit der Herausgabe dieser Reihe bezweckt das WIK, über seine Tätigkeit zu informieren, Diskussionsanstöße zu geben, aber auch Anregungen von außen zu empfangen. Kritik und Kommentare sind deshalb jederzeit willkommen. Die in den verschiedenen Beiträgen zum Ausdruck kommenden Ansichten geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autoren wieder. WIK behält sich alle Rechte vor. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des WIK ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.  
ISSN 1865-8997

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungen</b>	<b>III</b>
<b>Tabellen</b>	<b>III</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>IV</b>
<b>Summary</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 FTTH-Ausbau in Frankreich und im Vereinigten Königreich</b>	<b>2</b>
2.1 Bevölkerungsdichte und Anteil an Einfamilienhäusern	2
2.2 FTTH-Abdeckung	3
2.3 FTTH-Ausbau der Netzbetreiber	4
2.3.1 Netzausbau der Netzbetreiber in Frankreich	4
2.3.2 Der angekündigte FTTH-Ausbau der Netzbetreiber in UK	7
2.4 PSTN Abschaltung und Migration in Frankreich, im Vereinigten Königreich	8
2.4.1 Parallele PSTN Abschaltung, Migrations- und Wechselprozesse in Frankreich	9
2.4.2 Parallele PSTN Abschaltung, Migrations- und Wechselprozesse im Vereinigten Königreich	10
2.5 Take-up-Raten in Frankreich, im Vereinigten Königreich und in Deutschland	12
2.5.1 Take-up-Raten in Frankreich	12
2.5.2 Take-up-Raten im Vereinigten Königreich	13
2.5.3 Take-up-Raten in Deutschland	13
<b>3 Copper Switch-off in Frankreich</b>	<b>15</b>
3.1 Rahmenbedingungen für die freiwillige Migration	15
3.1.1 Symmetrische Regulierung des FTTH-Ausbaus	15
3.1.2 Regulierung der Vorleistungsmärkte auf der Grundlage von SMP	20
3.1.3 Vermarktung und Wahrnehmung der Vorteile von FTTH	21
3.2 Rahmenbedingungen für copper switch-off in Frankreich	22
3.2.1 Regelungen von ARCEP in der Marktanalyse von 2020	22
3.2.2 Der Abschalteplan von Orange	25
3.2.3 Pilotprojekte	29

<b>4 Copper Retirement im Vereinigten Königreich</b>	<b>31</b>
4.1 Rahmenbedingungen für die freiwillige Migration	31
4.1.1 Regulierung der Vorleistungsmärkte	31
4.1.2 Preisverhältnis Kupfer-Glas	32
4.1.3 Vermarktung und Wahrnehmung der Vorteile von FTTP	33
4.2 Rahmenbedingungen für „Stop Sell“ – Copper Retirement in UK	35
4.2.1 Regelungen im Ofcom Statement vom März 2021	35
4.2.2 Diskussion um Abdeckungskriterium im copper retirement	37
4.2.3 Stand der Migration	39
<b>5 Fazit aus Länderfallstudien UK und Frankreich</b>	<b>42</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>44</b>

## Abbildungen

Abbildung 2-1:	Verteilung der Bevölkerung nach Wohnungstyp	3
Abbildung 2-2:	FTTH-Abdeckung in UK, Frankreich und Deutschland	4
Abbildung 2-3:	FTTH-Ausbau der Lead Investoren in Frankreich (Stand Ende 2021)	5
Abbildung 2-4:	FTTH-Ausbau nach Ausbaugebieten	7
Abbildung 2-5:	PSTN-Abschaltung in Frankreich	9
Abbildung 2-6:	FTTH-Take-up-Rate in Frankreich	12
Abbildung 2-7:	Take-up-Raten in Deutschland	14
Abbildung 3-1:	Etappen des FTTH-Ausbaus in Frankreich	17
Abbildung 3-2:	Koordination des FTTH-Ausbaus in weniger dicht besiedelten Gebieten	19
Abbildung 3-3:	Zeitrahmen für Stop Sell von Kupfer in Frankreich	23
Abbildung 3-4:	Zeitrahmen für technische Abschaltung in Frankreich	24
Abbildung 3-5:	Abschaltephasen im Abschalteplan von Orange	26
Abbildung 3-6:	Anschlussvolumina im Abschalteplan von Orange	29
Abbildung 4-1:	Breitbandanschlüsse nach Technologie in % der Breitbandanschlüsse	34
Abbildung 4-2:	Zeitablauf Stufe 1 und 2 des copper retirement für die ersten notifizierten HVt	37
Abbildung 4-3:	Zeitplan Migration zu All-IP	40
Abbildung 4-4:	WLR Stop Sell Kalender	41

## Tabellen

Tabelle 2-1:	Anzahl Netzbetreiber in FTTH-Ausbaugebieten (am Point de Mutualisation)	6
Tabelle 2-3:	FTTP-Take-up-Rate in UK in 2020 und 2021	13
Tabelle 3-1:	Geographische Kategorisierung der FTTH-Ausbaugebiete in Frankreich nach Besiedlungsdichte, Anzahl der Gebäude und Ausgestaltung des PM	16

## Zusammenfassung

Das vorliegende Papier gibt einen Einblick in die Rahmenbedingungen und den Stand des Migrationsprozesses von Kupfer- zu Glasfasernetzen in Frankreich und im Vereinigten Königreich. Dabei haben Frankreich und UK trotz der unterschiedlichen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, unter denen die Kupfer-Glas-Migration stattfindet, einige Gemeinsamkeiten.

In beiden Ländern sehen die Beteiligten die Migration von Endkunden als große Herausforderung. Daher haben in beiden Ländern die Regulierer Ofcom und ARCEP institutionelle Maßnahmen ergriffen, um die freiwillige Migration auf Endkundenebene zu unterstützen. In Frankreich gibt es zudem seit 2008 eine gesetzliche Regelung, nach der Eigentümer bzw. Hausverwaltungen eines Gebäudes Mietern die Versorgung mit Glasfaser grundsätzlich nicht verweigern dürfen.

In beiden Ländern waren die Voraussetzungen für die Nutzung von Vorleistungen auf dem FTTH-Netz des Incumbent vorhanden, als die Rahmenbedingungen für die Abschaltung von Kupfernetzen bzw. für einen Vermarktungsstopp (Stop Sell) von kupferbasierten Vorleistungen und Diensten festgelegt wurden. Der Zugang zu FTTH-Vorleistungen ist sowohl in Frankreich als auch in UK regulatorisch implementiert, so dass Standardprodukte verfügbar und die Bestellprozesse implementiert sind.

Sowohl in Frankreich als auch in UK werden Pilotprojekte für die Migration der Kunden zu Glasfasernetzen durchgeführt. In Frankreich sind Gebiete, in denen alternative Netzbetreiber Glasfaser ausgebaut haben, Teil der Pilotprojekte.

ARCEP und Ofcom haben im Rahmen der Marktanalyse der Breitbandvorleistungsmärkte jeweils einen regulatorischen Rahmen für die Kupfer-Glas-Migration definiert. Darin werden eine Mindestabdeckung, die Einhaltung von Ankündigungsfristen und ein operationalisiertes Standardangebot für FTTH-basierte Vorleistungsprodukte als Voraussetzungen für einen Vermarktungsstopp von kupferbasierten Vorleistungsprodukten festgelegt. Allerdings unterscheidet sich UK insofern von Frankreich, als dass über die Bedingungen einer technischen Abschaltung des Kupfernetzes am HVt zu einem späteren Zeitpunkt entschieden wird.

Ein wichtiger Aspekt in der Kupfer-Glas-Migration ist in beiden Ländern noch ungeklärt, da der Umgang mit dem Kriterium der vollständigen Abdeckung mit FTTP für eine Abschaltung von Kupfernetzen noch aussteht. In UK sollte im 1. Halbjahr 2022 dazu konsultiert werden, die Konsultation steht jedoch noch aus. In Frankreich hat Orange im Entwurf des Abschaltplans, über den bis April 2022 konsultiert wurde, Änderungsbedarf bezüglich der Anforderung signalisiert, dass ein Abschaltungsgebiet vollständig mit FTTH versorgt sein muss.

Der Bereitstellung von Informationen im Rahmen des Migrationsprozesses wird ein hoher Stellenwert beigemessen. Die Transparenz in Bezug auf den FTTH-Ausbau der

Incumbents und die Verpflichtung, detaillierte Informationen über den Stand des Ausbaus, die Abschaltpläne und die Nachfrage der Endkunden nach FTTH-Produkten bereitzustellen, sind Teil der regulatorischen Vorgaben in beiden Ländern. Die Informationspflichten im Rahmen des Monitoring des Abschaltprozesses sind sehr detailliert, da sie sowohl eine wichtige Entscheidungsgrundlage darstellen, als auch für die Überwachung und Evaluation der Prozesse von Bedeutung sind.

Ein weiteres wichtiges Element in der Kupfer-Glas-Migration ist die Ausgestaltung des Projektmanagements inkl. der Ansprechpartner und der Kommunikationsprozesse. In Frankreich wird z.B. im Abschaltplan von Orange auf Gremien mit Stakeholdern und dem Regulierer, sowie auf die Benennung von Verantwortlichen für den copper switch-off auf zentraler und lokaler Ebene verwiesen. In UK begleitet das Office of the Telecommunication Adjudicator (OTA2) die Pilotprojekte zur PSTN Abschaltung und Kupfer-Glas-Migration.

## Summary

This paper provides an insight into the framework and the status of the migration process from copper to fibre networks in France and the United Kingdom. Despite the different conditions and frameworks under which the copper-to-glass migration is taking place, copper migration in France and the UK has some things in common.

In both countries, the stakeholders see the migration of end customers as a major challenge. Therefore, in both countries the regulators Ofcom and ARCEP have taken institutional measures to support voluntary migration at retail level. In France, there has also been a legal regulation since 2008, according to which tenants have a right to owners or property managers of a building are not allowed to deny tenants the supply of fibre connections.

In both countries, the preconditions for the use of wholesale services on the incumbent's FTTH network were in place when the framework conditions for switching off copper networks or for a marketing stop (stop sell) of copper-based services were defined. Access to FTTH wholesale services is implemented in France as well as in the UK, so that standard products are available and the ordering processes are implemented.

In both France and the UK, pilot projects are underway for the migration of customers to fibre networks. In France, areas where alternative network operators have rolled out fibre are part of the pilot projects.

ARCEP and Ofcom have defined a regulatory framework for copper to fibre migration as part of the market analysis of wholesale broadband markets. This sets a minimum FTTH coverage, compliance with notice periods and an operationalised standard offer for FTTH-based wholesale products as preconditions for a stop sell of copper-based wholesale products. However, the UK differs from France insofar that it will decide under which conditions copper exchange may be switched-off later (probably in the second half of 2022).

An important aspect of the migration to fibre is still unresolved in both countries, as the handling of the full FTTH coverage criterion is still pending. In the UK, this was due to be consulted on in H1 2022 and in France, Orange has signalled a need to amend the requirement for a switch-off area to have full FTTH coverage in the draft switch-off plan, which was consulted on by April 2022.

High priority is given to the provision of information as part of the migration process. Transparency regarding the FTTH roll-out of incumbents and the obligation to provide detailed information on the status of the roll-out, the switch-off plans and the demand of end customers for FTTH products are part of the regulatory requirements in both countries. The information obligations in the context of monitoring the switch-off process are very detailed, as they represent an important basis for decision-making as well as for monitoring and evaluating the processes.

Another important element in the copper switch-off process is the design of the project management including the contact persons and the communication processes. In France, for example, Orange's switch-off plan refers to committees with stakeholders and the regulator, as well as the designation of persons responsible for the copper switch-off at central and local level. In the UK, the Office of the Telecommunications Adjudicator (OTA2) is monitoring the PSTN switch-off and copper migration pilot projects.



## 1 Einleitung

Die Ausgestaltung der Migration von Kupfer- auf Glasfaserinfrastrukturen gewinnt aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit und Nutzung von Glasfasernetzen in vielen EU-Mitgliedstaaten an Relevanz. In Deutschland steht eine Abschaltung des Kupfernetzes angesichts des noch relativ geringen Anteils an Glasfaseranschlüssen nicht unmittelbar bevor, aber die Entwicklung eines Migrationskonzepts sollte frühzeitig stattfinden. Die Bundesnetzagentur hat im März 2021 mit der Einrichtung des Gigabitforums einen Prozess gestartet, um über Rahmenbedingungen für den beschleunigten Übergang von Kupfer auf Glas zu diskutieren.<sup>1</sup> Hierbei können auch Auslandserfahrungen einen wertvollen Beitrag leisten. Auch wenn Migrationsmodelle aus dem Ausland nicht als Blaupause verwandt werden können, da die Marktstruktur und Netzentwicklung in Deutschland Unterschiede aufweisen, können gleichwohl einzelne Aspekte wie die Organisation der Prozesse Vorbildcharakter haben.

Im Dezember 2021 hat das BEREC den Entwurf eines Reports zum copper switch-off veröffentlicht, der jedoch aktuelle Entwicklungen in Frankreich nicht berücksichtigen konnte<sup>2</sup> und das Vereinigte Königreich (UK) ist nicht Teil des BEREC Reports. Daher hat sich das WIK im Rahmen des Forschungsprogramms etwas näher mit der Kupfer-Glas-Migration in Frankreich und im UK beschäftigt. Das vorliegende Paper gibt einen Einblick in die Rahmenbedingungen und den Stand des Migrationsprozesses in diesen beiden Ländern.

Im Folgenden werden im ersten Kapitel Strukturparameter kurz aufgeführt, die für den Glasfaserausbau in Frankreich und UK eine Rolle spielen, und zu den entsprechenden Zahlen in Deutschland in Beziehung gesetzt. Dem schließen sich die Kapitel zu den jeweiligen Migrationsprozessen in den beiden Ländern an. In diesen Kapiteln werden zunächst die Rahmenbedingungen für die freiwillige Migration dargestellt, bevor auf die regulatorischen Rahmenbedingungen und den derzeitigen Stand der Migrationsprozesse eingegangen wird.

---

<sup>1</sup> Vgl.

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Telekommunikation/Breitband/Gigabitforum/start.html>.

<sup>2</sup> In Frankreich sind im Februar 2022 zwei Konsultationen gestartet worden, eine zur Preisregulierung nach der Abschaltung von Kupfernetzen und eine zum Entwurf des Abschaltplans von Orange. Beide Konsultationen liefen bis April 2022.

## 2 FTTH-Ausbau in Frankreich und im Vereinigten Königreich

### 2.1 Bevölkerungsdichte und Anteil an Einfamilienhäusern

Frankreich und das Vereinigte Königreich (UK) unterscheiden sich im Hinblick auf die Bevölkerungsdichte und dem Anteil an Einfamilienhäusern sehr deutlich. Die Bevölkerungsdichte (Einwohner pro km<sup>2</sup>) lag in Frankreich in 2020 bei 123 und war damit deutlich niedriger als in Deutschland mit 238,3 und in UK mit 277,8.<sup>3</sup>

Im Vereinigten Königreich sticht hervor, dass sich die Bevölkerung auf einen geringen Anteil der Fläche konzentriert. Dort leben 50 % der Bevölkerung in 7 % der Fläche im Vergleich zu 23 % in Frankreich und 26 % in Deutschland.<sup>4</sup>

Der Anteil an Bevölkerung, der in Ballungsräumen lebt (urban population) spiegelt diese Verteilung und lag 2021 in UK bei 84 % und in Frankreich bei 81 % der Gesamtbevölkerung. In Deutschland lag dieser Anteil mit 78 % dementsprechend niedriger.<sup>5</sup>

Der hohe Anteil an Mehrfamilienhäusern in Deutschland stellt eine Herausforderung für die Modernisierung der Inhouse-Verkabelung dar. Im Gegensatz dazu hat UK einen sehr hohen Anteil an Einfamilienhäusern, der 2018 bei 85 % der Bevölkerung lag. In Frankreich lag dieser Anteil bei ca. 66 % der Bevölkerung und damit ebenfalls deutlich höher als in Deutschland mit einem Anteil an Einfamilienhäusern von 42 % der Bevölkerung.

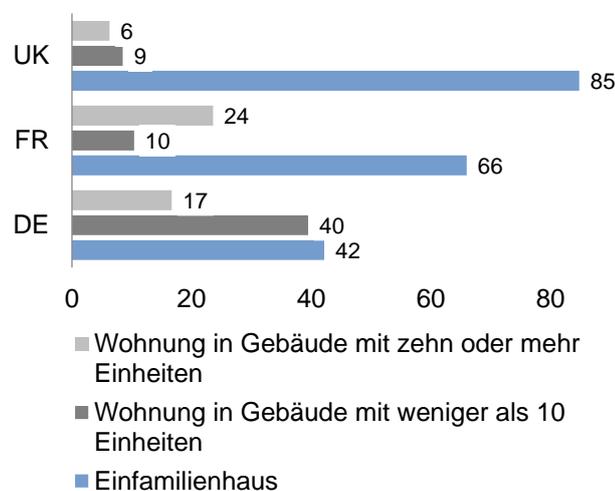
---

<sup>3</sup> Vgl. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST> (abgerufen am 11.07.2022).

<sup>4</sup> Vgl. BEREC (2016): Challenges and drivers of NGA rollout and infrastructure competition, BoR (16) 171.

<sup>5</sup> Vgl. [https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?name\\_desc=false](https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?name_desc=false) (abgerufen am 11.07.2022).

Abbildung 2-1: Verteilung der Bevölkerung nach Wohnungstyp



Quelle: Eurostat.<sup>6</sup>

## 2.2 FTTH-Abdeckung

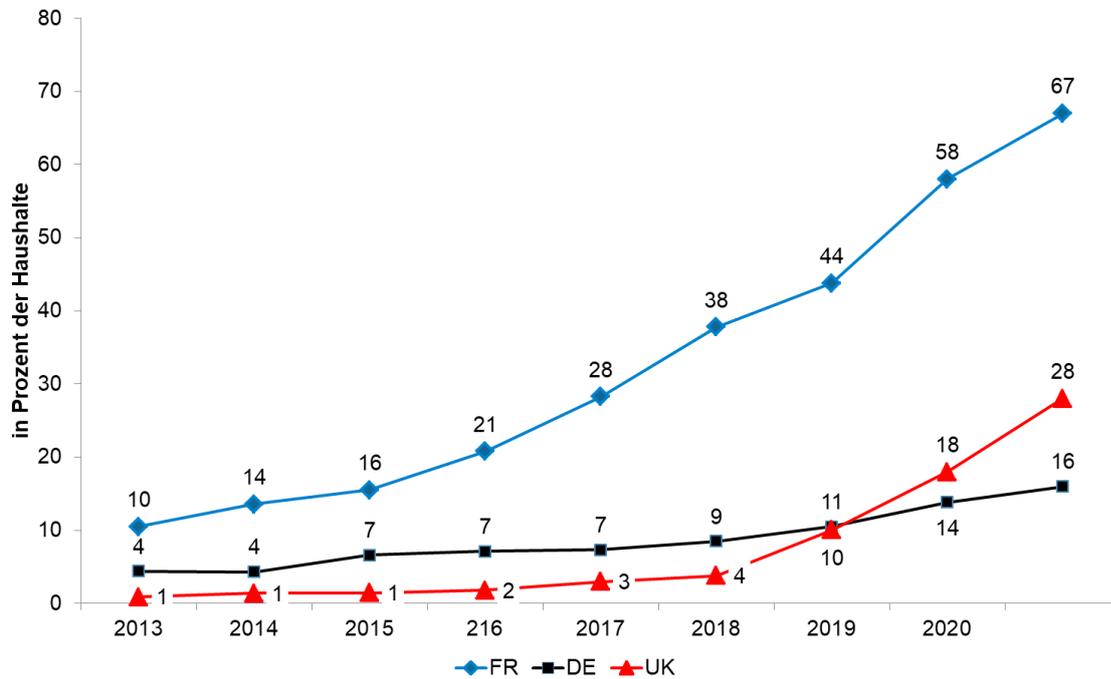
Im September 2021 wurde in Frankreich eine FTTH-Abdeckung von 67 % der Gebäude („Locaux“) insgesamt (28,3 Millionen) erreicht. Dies entspricht einem Anstieg von 27 % gegenüber dem Vorjahr.

Der FTTH-Ausbau in Großbritannien hat seit 2018 deutliche Fortschritte gemacht und ist von einer Abdeckung von knapp 4 % in 2018 auf 28 % in 2021 angestiegen. Für das starke Wachstum zeichnen vor allem Netzbetreiber mit überregionaler und nationaler Abdeckung verantwortlich, die in Glasfasernetze investieren, um ihre geographische Reichweite auszuweiten, wie z.B. Openreach, Virgin Media O2 und Cityfibre.<sup>7</sup> Demgegenüber liegt die Glasfaserabdeckung in Deutschland mit 16 % etwas niedriger.

<sup>6</sup> Vgl. <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20200513-1> (abgerufen am 11.07.2022).

<sup>7</sup> Vgl. Ofcom (2021): Connected Nations 2021, UK Report, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf).

Abbildung 2-2: FTTH-Abdeckung in UK, Frankreich und Deutschland



Quellen: WIK auf der Grundlage von European Commission Digital Scoreboard, Open Data – ARCEP, Ofcom (2021), BMVI (2021).<sup>8</sup>

## 2.3 FTTH-Ausbau der Netzbetreiber

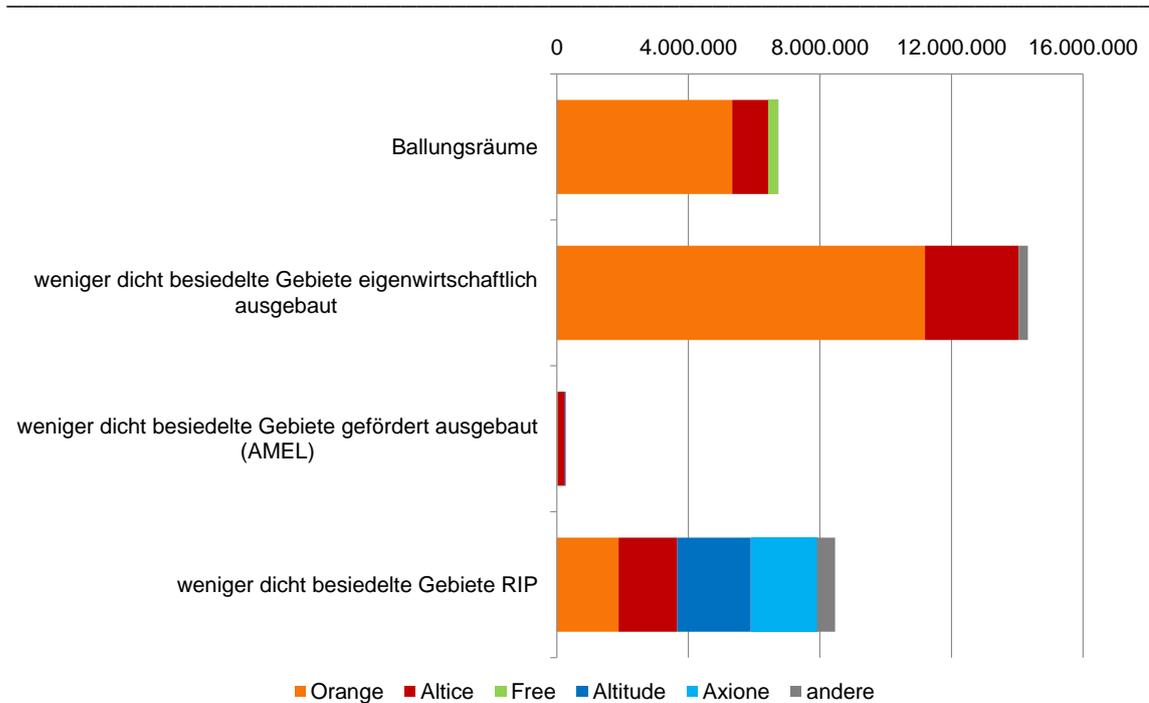
### 2.3.1 Netzausbau der Netzbetreiber in Frankreich

In Frankreich gibt es aufgrund der 2009 gesetzlich eingeführten symmetrischen Regulierung für den FTTH-Ausbau (die symmetrische Regulierung wird in Kapitel 3.1.1 erläutert), einen „Lead“ Investor pro Gebiet. Abbildung 2-3 stellt die Anteile der Lead Investoren beim FTTH-Ausbau dar (also keine Marktanteile).

<sup>8</sup> Vgl. European Commission, Digital Scoreboard, [https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital\\_agenda\\_scoreboard\\_key\\_indicators/#download](https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital_agenda_scoreboard_key_indicators/#download) (abgerufen 15. März 2022); Open Data – ARCEP, Observatoire des déploiements des réseaux et services fixes, <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/le-marche-du-haut-et-tres-haut-debit-fixe-deploiements/> (abgerufen 15.03.2022); Ofcom (2021): Connected Nations 2021, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf) (abgerufen 08 February 2022); BMVI (2021): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2021); <https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2021.pdf?blob=publicationFile>.

Orange ist mit einer Abdeckung von 56 % größter Lead Investor. Im geförderten Ausbau sind die Anteile beim Netzausbau gleichmäßiger auf verschiedene Lead Investoren verteilt.

Abbildung 2-3: FTTH-Ausbau der Lead Investoren in Frankreich (Stand Ende 2021)



Quelle: WIK basierend auf Open Data – ARCEP.<sup>9</sup>

Im Rahmen der symmetrischen Regulierung muss der Investor es alternativen Netzbetreibern ermöglichen, sich als Kofinanzierer am Ausbau zu beteiligen und im Gegenzug passiven Zugang zum Glasfasernetz am sogenannten „Point de Mutualisation“ (PM) gewähren. Durch die symmetrische Regulierung wird erreicht, dass in einem hohen Anteil der Gebiete, in denen FTTH ausgebaut wird, mehr als ein Anbieter den Endkunden Glasfaseranschlüsse auf der Grundlage passiver Zugangsvorleistungen anbietet. In Tabelle 2-1 ist aufgeführt, wie hoch der Anteil an Anschlüssen ist, die am PM durch 2, 3 oder 4 Netzbetreiber erreicht werden können. Dabei ist festzuhalten, dass auch in weniger dicht besiedelten Gebieten mehr als 80 % der Anschlüsse durch 3 oder 4 Netzbetreiber versorgt werden können. Bemerkenswert ist auch, dass in den gefördert ausgebauten

<sup>9</sup> Open Data – ARCEP, Observatoire des déploiements des réseaux et services fixes, <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/observatoire-des-abonnements-et-deploiements-du-haut-et-tres-haut-debit/observatoire-haut-et-tres-haut-debit-abonnements-et-deploiements-t4-2021.html>.

Gebieten 73 % der Anschlüssen zwischen zwei Anbietern wählen können und immerhin 47 % zwischen 3 Anbietern.

Tabelle 2-1: Anzahl Netzbetreiber in FTTH-Ausbaugebieten  
(am Point de Mutualisation)

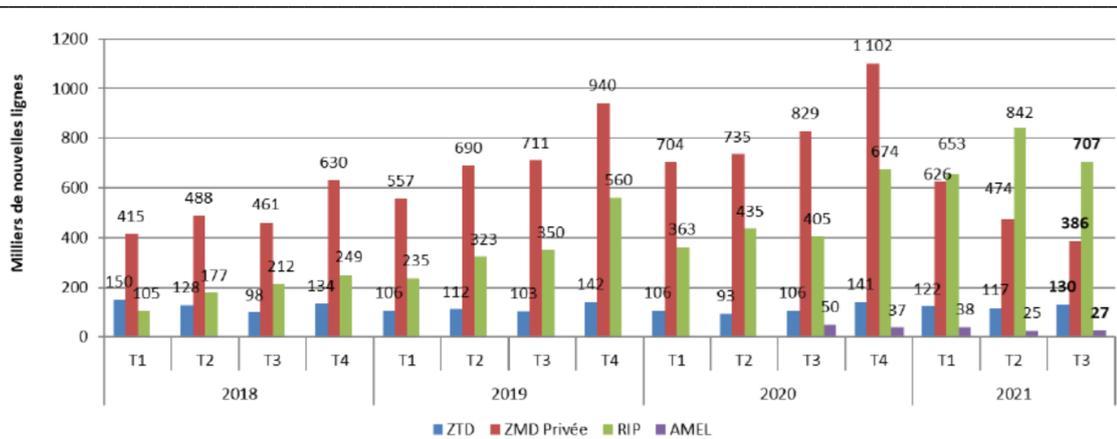
	Anzahl Netzbetreiber am PM (Stand Q2 2021)		
	2	3	4
	Durch Netzbetreiber erreichbare Anschlüsse in % der erschließbaren Anschlüsse		
Total	89 %	78 %	59 %
Ballungsgebieten	96 %	94 %	82 %
Weniger dichte Gebiete mit eigenwirtschaftlichem Ausbau	90 %	89 %	84 %
Geförderter Ausbau	73 %	47 %	37 %

Quelle: WIK basierend auf Open Data – ARCEP.<sup>10</sup>

In Ballungsgebieten (den zones très denses ZTD) findet ein stetiger eigenwirtschaftlicher FTTH-Ausbau statt. In weniger dicht besiedelten Gebieten, in denen eigenwirtschaftlich ausgebaut wird (den zones moins denses privées ZMD), ist ein starkes Wachstum an FTTH-Anschlüssen zu beobachten. Der geförderte FTTH-Ausbau (réseaux d'initiative publique RIP und der Ausbau im Rahmen der „appels à manifestation d'engagements locaux“ AMEL) hat vor allem Ende 2020 und 2021 stark zugenommen.

<sup>10</sup> Vgl. Open Data – ARCEP, Observatoire des déploiements des réseaux et services fixes, <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/le-marche-du-haut-et-tres-haut-debit-fixe-deploiements/>.

Abbildung 2-4: FTTH-Ausbau nach Ausbaugebieten



Quelle: ARCEP (2021).<sup>11</sup>

### 2.3.2 Der angekündigte FTTH-Ausbau der Netzbetreiber in UK

In UK plant der Incumbent Openreach bis Dezember 2026 25 Millionen Haushalte mit FTTP zu versorgen. Dazu gehören auch 6 Millionen Haushalte in Gebieten, die schwerer zu erreichen sind.<sup>12</sup>

Virgin Media plant das bestehende HFC Netz (das bereits vollständig auf DOCSIS 3.1 aufgerüstet wurde) auf XGS-PON basiertes FTTP auszubauen. Zunächst sollen die bestehenden ca. 14,3 Millionen Premises in Angriff genommen werden. Zusätzlich sollen weitere 7 Millionen Haushalte mit FTTP erschlossen werden, so dass in 2028 22 Millionen Haushalte mit „full fibre“ erreicht werden.<sup>13</sup>

Cityfibre hat angekündigt, bis 2025 bis zu 8 Millionen Gebäude (Privat- und Geschäftskunden) zu erschließen. Cityfibre ist der größte alternative Glasfasernetzbetreiber und stellt Vorleistungen für TalkTalk und Vodafone bereit.<sup>14</sup>

Hinzu kommen Netzbetreiber wie Hyperoptic und Community Fibre, die vor allem in städtischen Gebieten ausbauen, während Gigaclear, B4RN und einige andere den Schwerpunkt auf den Ausbau in ländlichen Gebieten legen. Diese Netzbetreiber verfolgen

<sup>11</sup> Vgl. ARCEP (2021): Services Fixes Haut et Très Haut Débit: Abonnement et Déploiements, 3E Trimestre 2021 – Résultats Provisoires, Observatoire des Marchés des Communication Électroniques, [https://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/observatoire/HD-THD-2017/2021-t3/Observatoire\\_HD\\_THD\\_T3\\_2021.pdf](https://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/observatoire/HD-THD-2017/2021-t3/Observatoire_HD_THD_T3_2021.pdf).

<sup>12</sup> Vgl. <https://www.openreach.com/fibre-broadband/where-when-building-ultrafast-full-fibre-broadband>.

<sup>13</sup> Vgl. <https://www.ispreview.co.uk/index.php/2021/11/virgin-media-o2-uk-update-on-wholesale-and-ftp-upgrade-plan.html>.

<sup>14</sup> Vgl. <https://cityfibre.com/about-us/rollout>.

unterschiedliche Ausbaustrategien (eigenwirtschaftlich oder geförderter Ausbau bzw. eine Kombination von beidem). Sie arbeiten eng mit lokalen Administrationen zusammen oder bauen auch eigenwirtschaftlich aus, wenn die Abdeckung von Openreach mit hohen Bandbreiten begrenzt ist. Öffentliche Förderung wird ebenfalls herangezogen, um den Ausbau zu unterstützen.<sup>15</sup>

Im Rahmen des geförderten Netzausbaus hat das Department for Digital, Culture, Media & Sport (DCMS) 2021 angekündigt, dass £ 5 Mrd. zur Verfügung gestellt werden, um den Ausbau von Gigabitnetzen für die ca. 6 Millionen schwer erreichbaren Gebäude (20 % der Gebäude insgesamt) zu unterstützen. In den ersten beiden Phasen (von März 2021 bis August 2021) wurde der geförderte Ausbau von 2,2 Millionen Gebäuden ausgeschrieben. In der dritten Phase (Oktober) sind weitere 570.000 Gebäude hinzugekommen.<sup>16</sup>

Von den 2,5 Millionen FTTP Haushalten der Wettbewerber lagen im Oktober 2021 2 Millionen außerhalb des Footprints von Openreach und eine halbe Million innerhalb. Dies entspricht einer Überschneidung der Netzwerke von Openreach und den alternativen Netzbetreibern von 10 %.<sup>17</sup>

Ofcom geht davon aus, dass – nachdem alternative Glasfasernetzbetreiber eine Überlappung mit dem FTTP-Netz von Openreach zunächst vermeiden – der Anteil an Gebieten, in denen HH ausschließlich durch Wettbewerber mit FTTP versorgt werden, ab 2024 zurückgehen wird, da Openreach dann parallel zu den Netzen der Wettbewerber ausbaut.<sup>18</sup>

Viele der Netzbetreiber, die vertikal integriert sind und noch keine Vorleistungen anbieten, planen zukünftig, Dritten Zugang zu ihrem Netz zu gewähren.<sup>19</sup>

## 2.4 PSTN Abschaltung und Migration in Frankreich, im Vereinigten Königreich

Der Übergang von PSTN zu All-IP ist eine Vorbedingung für die Abschaltung der Kupferleitungen. In Frankreich und im Vereinigten Königreich ist die Abschaltung von PSTN

---

<sup>15</sup> Vgl. Ofcom (2021): Connected Nations 2021, UK Report, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf).

<sup>16</sup> Vgl. <https://www.ispreview.co.uk/index.php/2021/10/bduk-publish-phase-3-of-uk-rural-gigabit-broadband-rollout-plan.html>.

<sup>17</sup> Vgl. Ofcom (2021): Openreach Proposed FTTP Offer starting 1 October 2021, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf) (abgerufen 8. Februar 2022).

<sup>18</sup> Vgl. Ofcom (2021): Openreach Proposed FTTP Offer starting 1 October 2021, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf) (abgerufen 8. Februar 2022).

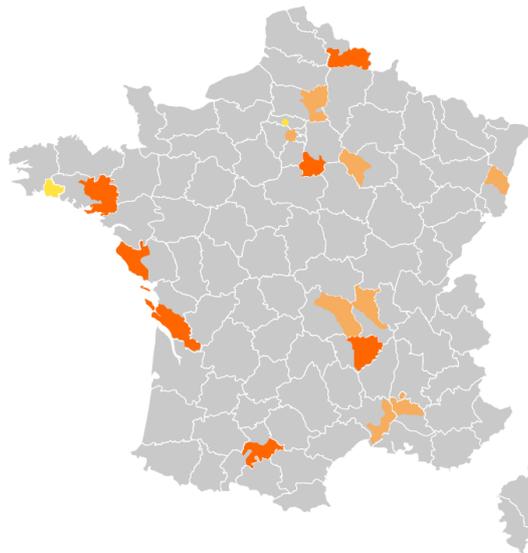
<sup>19</sup> Vgl. Ofcom (2021): Openreach Proposed FTTP Offer starting 1 October 2021, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf) (abgerufen 8. Februar 2022).

noch nicht abgeschlossen, während in Deutschland der Übergang zu All-IP bereits vollzogen ist.

### 2.4.1 Parallele PSTN Abschaltung, Migrations- und Wechselprozesse in Frankreich

Die All-IP Migration in Frankreich hat im November 2018 mit dem Vermarktungsstopp von PSTN Anschlüssen in den städtischen Gebieten begonnen. Die technische Abschaltung startete in 6 Gemeinden des Finistère (Concarneau, Elliant, Melgven, Saint-Yvi, Rosporden und Touc'h). Die Abschaltung in weiteren Gemeinden wurde für den 15. Oktober 2023 und 2024 angekündigt. Sie setzt sich für die restlichen Gemeinden in 2025 fort mit einer Ankündigungsfrist von 5 Jahren.<sup>20</sup>

Abbildung 2-5: PSTN-Abschaltung in Frankreich



Legende	
	Gemeinden der Testzone, die am 15. Oktober 2022 zu All-IP migriert werden
	Gemeinden, die im Oktober 2023 zu All-IP migriert werden
	Gemeinden, die im Oktober 2024 zu All-IP migriert werden

Quelle: <https://reseaux.orange.fr/sur-le-territoire/evolution-de-la-telephonie-fixe/la-telephonie-fixe-evolue>.

<sup>20</sup> Vgl. <https://www.arcep.fr/demarches-et-services/utilisateurs/larret-progressif-du-reseau-telephonique-com-mute-rtc.html>.

Im Entwurf des Abschaltplans von Februar 2022 hat Orange vorgesehen, dass die PSTN Abschaltung in die Übergangsphase des Abschaltplans (siehe hierzu Kapitel 3.2.2) integriert werden soll.<sup>21</sup>

#### 2.4.2 Parallele PSTN Abschaltung, Migrations- und Wechselprozesse im Vereinigten Königreich

Eine Herausforderung für die Migration zu Glasfasernetzen in UK ist die derzeit parallel stattfindende Abschaltung von PSTN, die bis 2025 abgeschlossen sein soll. Wenn Endkunden bei der Abschaltung von PSTN nicht direkt zu FTTP migrieren, bedeutet das, dass sie in absehbarer Zeit nochmal auf ein neues Produkt migrieren müssen. Die doppelte Migration wird Migrationsprozesse erschweren und verzögern.

Durch die Beschleunigung des FTTP-Ausbaus von Openreach hat sich die Fokussierung von all-IP auf Migration zu „Full Fibre“ verlagert, aber eine simultane Migration für alle Kunden wird nicht möglich sein, d.h. Vorleistungsnachfragern und Endkunden steht eine doppelte Migration innerhalb kurzer Zeit bevor.

Ofcom hat im Statement „The future of fixed telephone services“ von 2019 erläutert, welche Stakeholder am Prozess der Migration zu All-IP beteiligt sind, was die Beteiligten bei diesem Prozess berücksichtigen müssen und welche Maßnahmen ergriffen werden sollten, um sicherzustellen, dass Verbraucher vor einer unzumutbaren Unterbrechung der Dienste geschützt sind.<sup>22</sup>

Im Draft Trial Best Practice Guide des OTA2 (Office of the Telecommunications Adjudicator) von September 2020 werden Best Practices erläutert, die als Grundlage für die All-IP Migrationsprozesse in den Pilotgebieten Salisbury und Mildenhall angewandt werden sollen. Dort, wo FTTP verfügbar ist, soll eine Migration zu FTTP Vorleistungsprodukten stattfinden.<sup>23</sup>

- 
- <sup>21</sup> Vgl. <https://reseaux.orange.fr/sur-le-territoire/evolution-de-la-telephonie-fixe/la-telephonie-fixe-evolue> sowie Orange (2022): Plan de fermeture du réseau de boucle locale cuivre d'Orange, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf).
- <sup>22</sup> Vgl. Ofcom (2019): The future of fixed telephone services, Policy positioning statement, 22 February 2019, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0032/137966/future-fixed-telephone-services.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0032/137966/future-fixed-telephone-services.pdf).
- <sup>23</sup> Vgl. Wright, A.; Halliday, D. (2020): Trial Best practice guide, WLR Withdrawal – Trial sites Salisbury and Mildenhall, [http://www.offta.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0018/191124/draft-trial-best-practice-guide.pdf](http://www.offta.org.uk/data/assets/pdf_file/0018/191124/draft-trial-best-practice-guide.pdf).

Openreach wird den Fortschritt der Pilotprojekte beobachten und darüber Bericht erstatten. Der Bericht soll folgende Informationen beinhalten:

- Einhaltung bewährter Verfahren in enger Zusammenarbeit mit dem OTA2
  - a) Suche nach Lösungen für alle systemischen Probleme, die schutzbedürftige Kunden oder CNI (critical national infrastructure) betreffen
  - b) Weitergabe und Kommunikation bewährter Praktiken branchenübergreifend und innerhalb der eigenen Organisation
- Updates zur Migration
- Schlüsselthemen und Erkenntnisse aus Pilotprojekten
- Grenzfälle und aktualisierte Prozesse/Verfahren
- Engagement der TK-Diensteanbieter

Der Best Practice Guide umreißt die wichtigsten Grundsätze und Verhaltensweisen zur Unterstützung der Migration zu All-IP mit einem Fokus auf die jeweiligen Besonderheiten von Privat- und Geschäftskunden.

Im Migrationsprozess liegt es in der Verantwortung der Diensteanbieter

- Zu kommunizieren, welche Dienste von der Migration betroffen sind
- Testmöglichkeiten zu schaffen, um zu prüfen, ob Dienste weiterhin funktionieren
- Kunden zu identifizieren, die kritische Dienste nutzen (Telecare), eine Kommunikationsstrategie zu entwickeln, Maßnahmen zu implementieren, die den Verbraucher schützen
- Kunden bei der Migration zu unterstützen inkl. z.B. der Installation von Endgeräten wie Router, falls erforderlich.

Openreach und die Diensteanbieter sind dazu angehalten, eng zusammen zu arbeiten, u.a. um wenn möglich eine doppelte Migration zu vermeiden.

Ofcom hat im Februar 2022 ein Statement zum erleichterten Wechsel von Breitband- und Mobilfunkkunden veröffentlicht.<sup>24</sup> Um den Wechselprozess der Endkunden zu optimieren

- Soll der neue Breitbandanbieter eines Kunden den Wechsel steuern

---

<sup>24</sup> Vgl. Ofcom (2022): Quick, easy and reliable switching, Statement on changes to the General Conditions, [https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0020/232058/statement-quick-easy-and-reliable-switching.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0020/232058/statement-quick-easy-and-reliable-switching.pdf).

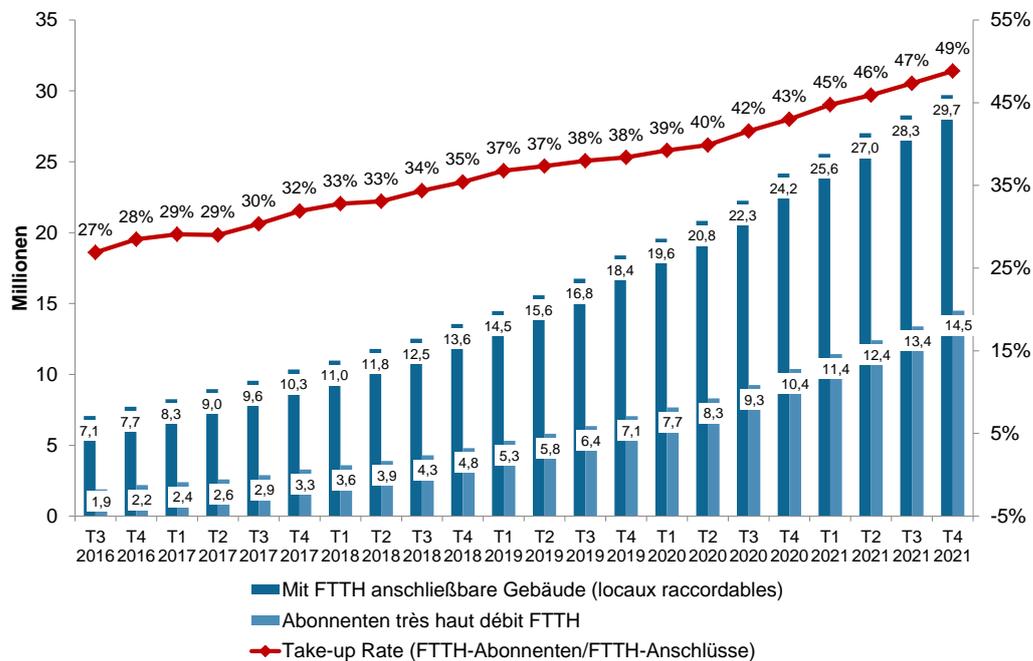
- Sollte die Unterbrechung des Dienstes einen Werktag nicht überschreiten
- Sollten keine Gebühren für Kündigung eines Vertrags erhoben werden.

## 2.5 Take-up-Raten in Frankreich, im Vereinigten Königreich und in Deutschland

### 2.5.1 Take-up-Raten in Frankreich

Die Nachfrage nach FTTH-Anschlüssen ist in den letzten Jahren in Frankreich kontinuierlich gestiegen und macht 79 % der Breitbandanschlüsse mit mehr als 100 Mbit/s Downloadgeschwindigkeit aus. 46 % der Internetnutzer haben einen FTTH-Anschluss. Im Jahr 2021 ist die Anzahl der FTTH-Anschlüsse um 1,1 Mio. gestiegen, wobei Anschlüsse mit 30-100 Mbit/s Downloadgeschwindigkeit durch Anschlüsse mit höheren Bandbreiten substituiert werden. In 2021 ist die Anzahl der Anschlüsse mit einer Downloadrate zwischen 30 und 100 Mbit/s um ca. 3 % pro Quartal zurückgegangen, während die Nachfrage nach Anschlüssen mit mehr als 100 Mbit/s Downloadrate um ca. 4 % pro Quartal gewachsen ist.

Abbildung 2-6: FTTH-Take-up-Rate in Frankreich



Quelle: WIK basierend auf Open Data – ARCEP sowie ARCEP (2022).<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Vgl. Open Data – ARCEP, Observatoire des déploiements des réseaux et services fixes, <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/le-marche-du-haut-et-tres-haut-debit-fixe-deploiements/> sowie

### 2.5.2 Take-up-Raten im Vereinigten Königreich

Die Take-up-Raten von FTTP in UK lagen 2021 bei 24 % und sind gegenüber 2020 um ein Prozentpunkt zurückgegangen. Der Netzausbau erfolgt also schneller als die Nachfrage nach FTTP wächst. Dabei ist die Nachfrage der FTTP-Kunden nach Gigabitbandbreiten gering und liegt bei 7 %. 4 % der Breitbandschlüsse insgesamt hatten eine Downloadrate von 300 Mbit/s oder mehr.<sup>26</sup>

Tabelle 2-2: FTTP-Take-up-Rate in UK in 2020 und 2021

	2021	2020
UK	24 %	25 %
England	25 %	27 %
Nordirland	19 %	11 %
Schottland	22 %	25 %
Wales	24 %	22 %

Quelle: WIK auf der Grundlage von Ofcom (2021)<sup>27</sup>.

### 2.5.3 Take-up-Raten in Deutschland

In Deutschland nennt die Bundesnetzagentur in ihrem Jahresbericht eine Take-up-Rate für FTTH/B von 29 %. Der Rückgang gegenüber 2020 würde genauso wie in UK darauf hindeuten, dass der Glasfaserausbau schneller wächst als die Nachfrage nach Glasfaserschlüssen.

---

ARCEP (2022): Consultation Publique Du 7 Février 2022 au 4 avril 2022, Evolution du contrôle tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2022 et 2023, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023\\_fev2022.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023_fev2022.pdf).

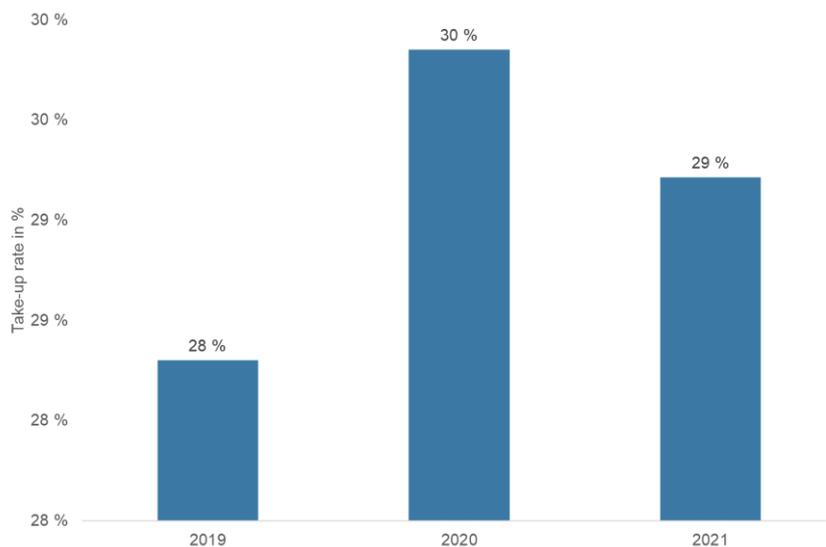
<sup>26</sup> Vgl.

<https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/telecoms-research/broadband-research/broadband-speeds/uk-home-broadband-performance-march-2021>.

<sup>27</sup> Vgl. Ofcom (2021): Connected Nations 2021,

[https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf) (abgerufen 08.02.2022).

Abbildung 2-7: Take-up-Raten in Deutschland



Quelle: WIK basierend auf Bundesnetzagentur, Daten Jahresbericht 2021, S. 56.

Alternative Glasfasernetzbetreiber weisen dabei eine höhere Take-up-Rate auf als die Deutsche Telekom. Während Ende 2021 die Take-up-Rate bei alternativen Netzbetreibern bei 35 % lag, hatte die Deutsche Telekom einen Anteil an aktiven Anschlüssen von 26,5 %.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Vgl. DIALOG CONSULT / VATM (2022): 4. Marktanalyse Gigabit-Anschlüsse 2022 Ergebnisse einer Befragung der Mitgliedsunternehmen Im „Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e.V.“ im ersten Quartal 2022, <https://www.vatm.de/wp-content/uploads/2022/05/Gigabit-Studie-2022-V15.pdf>.

### **3 Copper Switch-off in Frankreich**

#### **3.1 Rahmenbedingungen für die freiwillige Migration**

##### **3.1.1 Symmetrische Regulierung des FTTH-Ausbaus**

Wie bereits in Kapitel 2.3.1 erwähnt, unterliegt der FTTH-Ausbau in Frankreich einer symmetrischen Regulierung. Sowohl beim eigenwirtschaftlichen als auch beim geförderten Ausbau sind Netzbetreiber dazu verpflichtet, Dritten ein Kofinanzierungsangebot zu unterbreiten, bevor sie mit dem Netzausbau beginnen.

ARCEP unterscheidet im Rahmen der symmetrischen Regulierung zwischen Ballungsräumen und weniger dicht besiedelten Gebieten. Während in weniger dicht besiedelten Gebieten Teile der horizontalen Anschlussinfrastruktur in die symmetrische Regulierung einbezogen werden, beschränkt sich die symmetrische Regulierung der FTTH-Netze in Ballungsräumen auf die Inhouse-Verkabelung (also die vertikale Anschlussinfrastruktur).

Die konkrete Ausgestaltung der Ko-Finanzierungsaufgaben, insb. der Zugangspunkt, an dem ein Netzzugang für Ko-Finanzierer gewährt wird (der sogenannte „Point de Mutualisation“, PM), hängt von der Bevölkerungsdichte in dem auszubauenden Gebiet ab. Als das Gesetz zur symmetrischen Regulierung verabschiedet wurde, wurden die FTTH-Ausbaugebiete geographisch nach Besiedlungsdichte kategorisiert. Diese Kategorisierung und die Anzahl der dazugehörigen Gebäude ist in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 3-1: Geographische Kategorisierung der FTTH-Ausbaugebiete in Frankreich nach Besiedlungsdichte, Anzahl der Gebäude und Ausgestaltung des PM

Ballungsraum „Zones très denses“ (5,5 Mio. Gebäude, 17 % der Gebäude insgesamt)		Weniger dicht besiedelte Gebiete „Zone moins denses“ (27,7 Mio. Gebäude, 83 % der Gebäude insgesamt)
Dicht besiedelter Ballungsraum „Poches haute densité“ (4,7 Mio. Gebäude)	Weniger dicht besiedelter Ballungsraum „Poches basse densité“ (0,8 Mio. Gebäude)	PM mit 1.000 FTTH-Anschlüssen unabhängig von der Größe der Gebäude. Falls der Backhaul vom PM zum Node von mehreren Netzbetreibern geteilt wird, dann PM mit 300 FTTH Anschlüssen
Gebäude mit mehr als 12 Einheiten (3,2 Mio. Gebäude): PM im oder am Gebäude, bis zu 4 Glasfasern in Abhängigkeit der Nachfrage	PM mit 300 FTTH-Anschlüssen unabhängig von der Größe der Gebäude	
Gebäude mit weniger als 12 Einheiten (1,5 Mio. Gebäude) PM mit 100 FTTH-Anschlüssen mit einer Glasfaser, außer bei isolierten Gebäuden (hier PM mit bis zu 4 Glasfasern)		

Quelle: Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Wernick, C.; Queder, F.; Henseler-Unger, I. (2018)<sup>29</sup> und <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-fixes/la-fibre/le-cadre-reglementaire-de-la-fibre.html>.

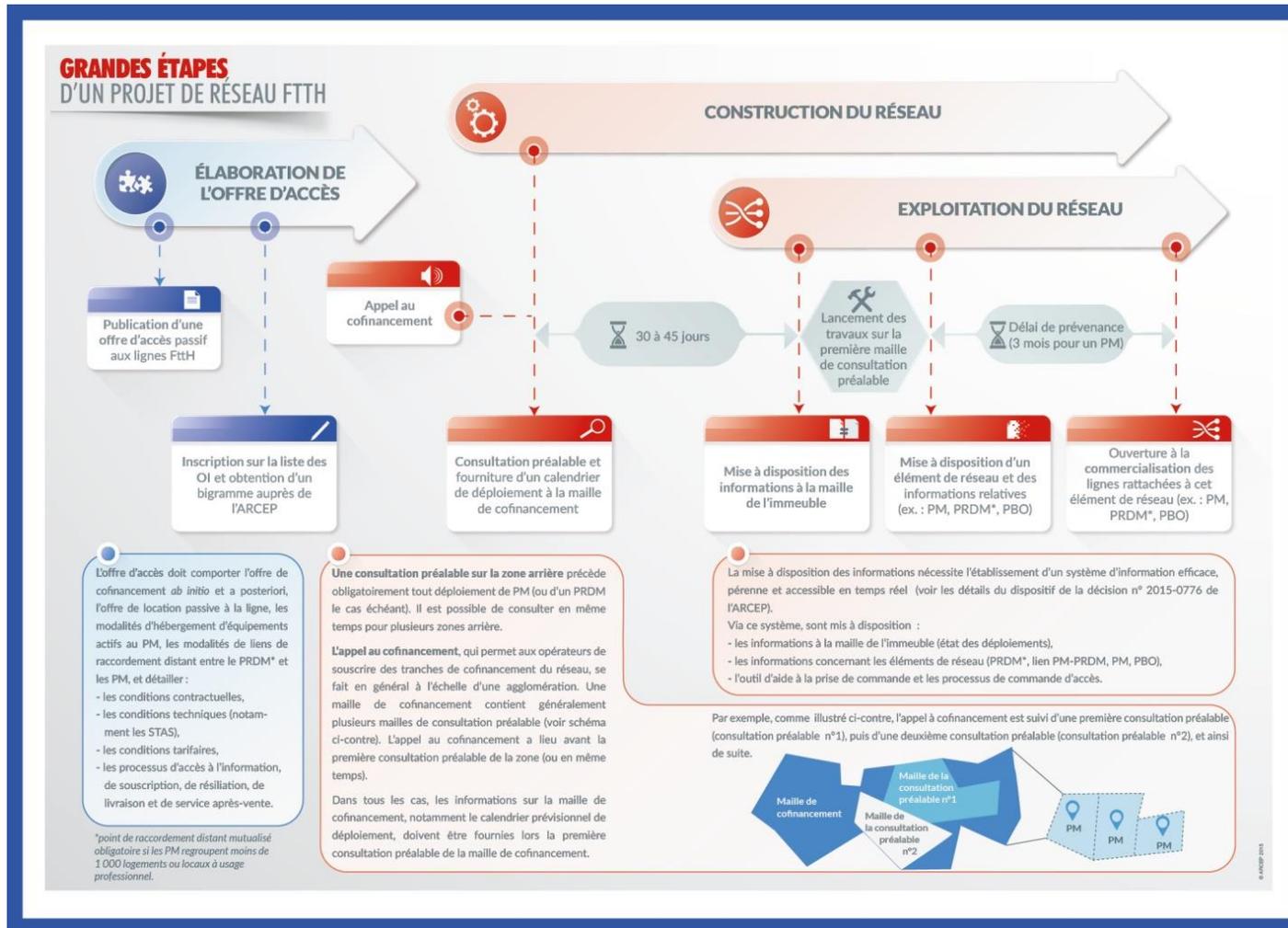
ARCEP verweist zudem auf Daten des INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques), laut dessen Erhebungen es in Frankreich insgesamt 36,3 Mio. Gebäude gibt, von denen 6,4 Mio. dem Ballungsraum und 29,9 Mio. den weniger dicht besiedelten Gebieten zugeordnet werden können. Laut Schätzungen von ARCEP aus dem Jahr 2015, die auf Angaben Netzbetreiber beruhen, werden von den 29,9 Mio. Gebäuden 13,1 Mio. eigenwirtschaftlich und 16,8 Mio. gefördert ausgebaut.<sup>30</sup>

Abbildung 3-1 zeigt den Ablauf des Ausbaus von FTTH-Gebieten im Rahmen dieser symmetrischen Regulierung.

<sup>29</sup> Vgl. Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Wernick, C.; Queder, F.; Henseler-Unger, I. (2018): Co-Invest Modelle zum Aufbau von neuen FTTH/H Netzinfrastrukturen, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 430, Bad Honnef, August 2018, [https://www.wik.org/uploads/media/WIK\\_Diskussionsbeitrag\\_Nr\\_430.pdf](https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_430.pdf).

<sup>30</sup> Vgl. <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-fixes/la-fibre/le-cadre-reglementaire-de-la-fibre.html>.

Abbildung 3-1: Etappen des FTTH-Ausbaus in Frankreich



Quelle: [https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1646749487/user\\_upload/grands\\_dossiers/la\\_fibre/GRACO\\_2015\\_Etapes\\_proj\\_ftth\\_1.jpg](https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1646749487/user_upload/grands_dossiers/la_fibre/GRACO_2015_Etapes_proj_ftth_1.jpg)

Jeder Netzbetreiber, der FTTH ausbaut, muss ein Zugangsangebot veröffentlichen, das den passiven Zugang zu FTTH-Leitungen am „Point de Mutualisation“ (PM) über ein Kofinanzierungsangebot und ein passives Mietangebot pro Leitung umfasst. In weniger dicht besiedelten Gebieten muss das Angebot auch die Unterbringung aktiver Technik am Point de Mutualisation (PM) oder bei PM mit weniger als 1000 Anschlüssen am gemeinsam genutzten Point de raccordement distant (PRDM) sowie für Verbindungen zwischen dem PRDM und den PM umfassen.

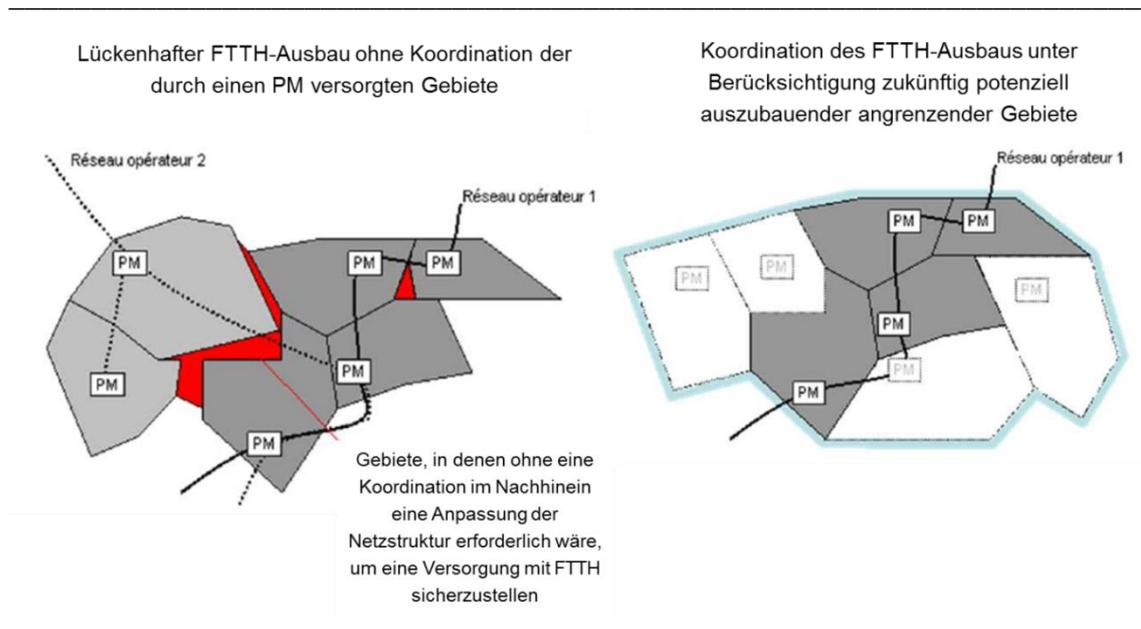
Ein Netzbetreiber, der als Lead Investor ausbaut, wird in der Liste der Infrastrukturnetzbetreiber eingetragen. Bevor der Netzausbau beginnt, erfolgt der Aufruf zur Kofinanzierung für das Gebiet, das ausgebaut wird („maille de cofinancement“). Der Netzausbau wird i.d.R. für einen Ballungsraum bzw. eine Gemeinde geplant und umfasst mehrere Cluster über die eine Vorabkonsultation stattfindet („mailles de consultation préalable“). Der Aufruf zur Kofinanzierung findet vor oder zeitgleich mit der Vorabkonsultation statt. Der Lead Investor veröffentlicht vor den Vorabkonsultationen einen Kalender zum Netzausbau des Gebietes, für den der Aufruf zur Kofinanzierung erfolgt. Es können mehrere Vorabkonsultationen zeitgleich stattfinden.

Netzbetreiber, die sich an einer Kofinanzierung beteiligen möchten, können ihre Beteiligung in Tranchen einteilen, d.h. sie müssen nicht das vollständige Cluster oder Ausbaugebiet kofinanzieren.

30 bis 45 Tage nach der ersten Vorabkonsultation werden Informationen zum Netzausbau auf Ebene der Gebäude zur Verfügung gestellt und die Ausbaurbeiten beginnen. Der Lead Investor hat eine Frist von 3 Monaten für den Ausbau an einem PM. Die Frist beginnt mit der Bereitstellung eines Netzelements und den entsprechenden Informationen (z.B. PM, PRDM, PBO) bis zur Vermarktung der Anschlüsse an diesem Netzelement.

In weniger dicht besiedelten Gebieten findet eine Koordination des FTTH-Ausbaus durch die Kommunen statt, um Lücken in der Versorgung zu vermeiden (siehe auch Abbildung 3-2). Die Koordination findet im Rahmen eines Konsultationsverfahrens zur Netzstruktur des ausbauenden Netzbetreibers statt.

Abbildung 3-2: Koordination des FTTH-Ausbaus in weniger dicht besiedelten Gebieten



Quelle: WIK auf Basis von Oisel (2014).<sup>31</sup>

Eine Ko-Finanzierung kann vor oder nach der Investition erfolgen. Eine Ko-Finanzierung nach der Investition findet statt, wenn die Frist des Aufrufs zur Ko-Finanzierung abgelaufen ist. Das unterschiedlich hohe Investitionsrisiko einer Ko-Finanzierung wird dabei über Risikozuschläge abgebildet.<sup>32</sup> Netzbetreiber, die sich an einer Kofinanzierung beteiligen, erwerben durch die Ko-Finanzierung IRUs („Infeasible Rights of Use“)<sup>33</sup>. Dort, wo der PM im Gebäude liegt, haben die Nutzungsrechte eine Vertragslaufzeit von 30 Jahren. Wenn der PM außerhalb des Gebäudes liegt, gilt eine Vertragsdauer von 20 Jahren.

<sup>31</sup> Vgl. Oisel (2014): IRG Internal Capacity Building Workshop NGN/NGAs, The case of symmetric regulation of FTTH networks in France, a focus on investment schemes, ARCEP, April 16th, 2014.

<sup>32</sup> Der Risikozuschlag ist in den ersten Jahren geringer und steigt im Zeitablauf zunächst an. Dies hängt damit zusammen, dass die Commercial Operators in diesem Fall die Marktverhältnisse und die Akzeptanz besser einschätzen können und damit das Risiko sinkt. Nach 6 bis 8 Jahren sinken die Risikozuschläge jedoch wieder. Dies wird damit begründet, dass ein Großteil der Endkunden versorgt ist und es für neue Anbieter zunehmend schwieriger ist, Marktanteile zu gewinnen.

<sup>33</sup> IRUs stellen langfristige Property Rights dar. Eigentum und Kontrolle über die Infrastruktur bleiben bestehen, aber Dritten wird ein langfristiger Netzzugang zu bestimmten Konditionen gewährt. Je vollständiger die IRUs definiert sind, desto weniger Unsicherheit besteht für die beteiligten Parteien.

### 3.1.2 Regulierung der Vorleistungsmärkte auf der Grundlage von SMP

Orange unterliegt als SMP Unternehmen einer Regulierung auf folgenden Märkten:

- Zugang zu physischer Infrastruktur<sup>34</sup>
- Markt 3a (Märkteempfehlung von 2014) für auf der Vorleistungsebene an festen Standorten bereitgestellten Zugang (ARCEP spricht von passive Vorleistungsangeboten)<sup>35</sup>
- Markt 3b (Märkteempfehlung von 2014) für Massenprodukte auf der Vorleistungsebene an festen Standorten zentral bereitgestellter Zugang (ARCEP spricht von aktiven Vorleistungsangeboten)<sup>36</sup>
- Markt 4 (Märkteempfehlung von 2014) für auf der Vorleistungsebene an festen Standorten bereitgestellter Zugang von hoher Qualität (ARCEP spricht von Vorleistungsangeboten für Geschäftskunden)<sup>37</sup>.

Auf dem Markt für den Zugang zur physischen Infrastruktur unterliegt Orange Verpflichtungen zum Zugang zu kostenorientierten Entgelten, Nichtdiskriminierung, Transparenz, Kostenrechnung und einer getrennten Buchführung.<sup>38</sup>

In Markt 3a ist Orange verpflichtet, entbündelten Zugang zur TAL zu gewähren. Beim Zugang zu FTTH-Netzen unterscheidet ARCEP zwischen Massenmarktprodukten, die für Privatkunden bereitgestellt werden, und Massenmarktprodukten für

---

<sup>34</sup> Vgl. ARCEP (2020): Décision n° 2020-1445 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché de fourniture en gros d'accès aux infrastructures physiques de génie civil pour le déploiement de réseaux de communications électroniques, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1445.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1445.pdf).

<sup>35</sup> Vgl. ARCEP (2020): Décision n° 2020-1446 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché pertinent de fourniture en gros d'accès local en position déterminée, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1446.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1446.pdf).

<sup>36</sup> Vgl. ARCEP (2020): Décision n° 2020-1447 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché pertinent de fourniture en gros d'accès central en position déterminée à destination du marché de masse, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1447.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1447.pdf).

<sup>37</sup> Vgl. ARCEP (2020): Décision no 2020-1448 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché pertinent de fourniture en gros d'accès de haute qualité, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1448.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1448.pdf).

<sup>38</sup> Vgl. ARCEP (2020): Décision n° 2020-1445 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché de fourniture en gros d'accès aux infrastructures physiques de génie civil pour le déploiement de réseaux de communications électroniques, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1445.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1445.pdf).

Geschäftskunden. Im Fall von Privatkunden gelten die symmetrischen Verpflichtungen, die für alle Netzbetreiber gelten, und ARCEP erlegt keine zusätzlichen Zugangsverpflichtungen für Orange auf. Im Geschäftskundensegment muss Orange einen passiven Zugang zu seinem FTTH-Netz anbieten, der zwei Quality of Service-Stufen erfüllt. Außerdem muss Orange ein Resaleangebot auf dem FTTH-Netz zur Verfügung stellen, das Betreiber, die nur Geschäftskunden bedienen, auf Endkundenebene vermarkten können. Weitere regulatorische Auflagen in Markt 3a sind kostenorientierte Entgelte, Nichtdiskriminierung, technische Replizierbarkeit, Transparenz, Kostenrechnung und getrennte Buchführung.<sup>39</sup> Gleichzeitig wies ARCEP im Rahmen der Marktanalyse darauf hin, dass die Preisregulierung überprüft werden könnte, wenn Orange einen Abschaltplan vorlegt. Im Februar 2022 hat ARCEP eine Konsultation zur Entwicklung der Preiskontrolle für den Zugang zum Kupfer-Teilnehmeranschluss in den Jahren 2022 und 2023 eröffnet. Die Konsultation lief bis zum 4. April 2022.<sup>40</sup>

In Markt 3b differenziert ARCEP in der Marktabgrenzung regional zwischen wettbewerblichen und nicht wettbewerblichen Märkten. In den Gebieten, in denen Orange SMP hat, wurden dem Unternehmen Zugangsverpflichtungen; Nichtdiskriminierung, Transparenz, Kostenrechnung und getrennte Buchführung auferlegt. Bei der Preisregulierung werden die Auflagen regional differenziert und nur in Gebieten, in denen nur ein Netzbetreiber Vorleistungen anbieten kann, kostenorientierte Entgelte angewandt.<sup>41</sup>

### 3.1.3 Vermarktung und Wahrnehmung der Vorteile von FTTH

Der Glasfaserausbau in Frankreich wird von ARCEP durch Leitfäden begleitet. Diese Leitfäden heben die Vorteile von Glasfaseranschlüssen hervor und erläutern Strategie bzw. Rahmenbedingungen für den Glasfaserausbau in Frankreich sowie technische und praktische Vorgehensweisen (z.B. wie werden Kabel verlegt oder wer sucht den Netzbetreiber aus, der die Inhouseverkabelung durchführt) jeweils für die Voraussetzungen, die in Ausbaubereichen (vor allem im Hinblick auf die Gebäude und die Besiedlungsdichte) vorliegen. Dementsprechend richten sie sich an Eigentümer/Miteigentümer, Hausverwaltungen und Mieter aber auch an Netzbetreiber und Bauunternehmer. Sie adressieren den Glasfaserausbau und die Inhouse-Verkabelung in Ballungsräumen und weniger dicht

<sup>39</sup> Vgl. ARCEP (2020): Décision n° 2020-1446 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché pertinent de fourniture en gros d'accès local en position déterminée, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1446.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1446.pdf).

<sup>40</sup> Vgl. ARCEP (2022): Consultation Publique Du 7 Février 2022 au 4 avril 2022, Evolution du contrôle tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2022 et 2023, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023\\_fev2022.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023_fev2022.pdf).

<sup>41</sup> Vgl. ARCEP (2020): Décision n° 2020-1447 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché pertinent de fourniture en gros d'accès central en position déterminée à destination du marché de masse, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1447.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1447.pdf).

besiedelten Gebieten, in Neubauten und im Baubestand, bei Einfamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern sowie im sozialen Wohnungsbau.

Im Gesetz für die Modernisierung der Wirtschaft vom 4. August 2008 wird im Artikel 109 ein Recht auf Glasfaser für Nutzer eines Gebäudes festgehalten, d.h. Eigentümer oder Hausverwaltungen eines Gebäudes dürfen Mietern die Versorgung mit Glasfaser ohne schwerwiegende und legitime Begründung nicht verweigern.<sup>42</sup>

## 3.2 Rahmenbedingungen für copper switch-off in Frankreich

### 3.2.1 Regelungen von ARCEP in der Marktanalyse von 2020

Orange hat im November 2019 das Ziel des Unternehmens angekündigt, das Kupfernetz des Unternehmens bis 2030 abzuschalten. Nach der Durchführung der Konsultationsprozesse in 2019, hat der Regulierer ARCEP im Dezember 2020 die Marktanalysen zu den Breitband- und Geschäftskundenmärkten veröffentlicht, in denen auch die Rahmenbedingungen für die Kupfer-Glas-Migration festgelegt werden. ARCEP hat Ende 2020 eine copper switch-off Arbeitsgruppe mit den größten Netzbetreibern eingerichtet.<sup>43</sup>

In den regulatorischen Rahmenbedingungen für die Kupfer-Glas-Migration unterscheidet ARCEP zwischen einem Vermarktungsstopp (Stop Sell) kupferbasierter Vorleistungsprodukte und der technischen Abschaltung. Die Voraussetzungen für ein Stop Sell entsprechen denen einer technischen Abschaltung, allerdings gelten andere Fristen (im Folgenden wird der Begriff Abschaltvoraussetzungen verwendet). Für Geschäftskundenprodukte gelten zusätzliche Auflagen (im Vergleich zu Massenmarktprodukten).

Folgende Voraussetzungen gelten für ein Stop Sell an einem Hauptverteiler (HVt) oder einem oder mehreren Kabelverzweigern (KVz):

- Die Versorgung mit wenigstens einem FTTH-Netz (durch Orange oder einem alternativen Netzbetreiber als Lead Investor). ARCEP weist allerdings darauf hin, dass das Kriterium der vollständigen Abdeckung möglicherweise angepasst wird, wenn der konkrete Abschalteplan von Orange vorliegt.

---

<sup>42</sup> Vgl. Loi n° 2008-776 du 4 août 2008 de modernisation de l'économie, article 109, <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000019283050/>.

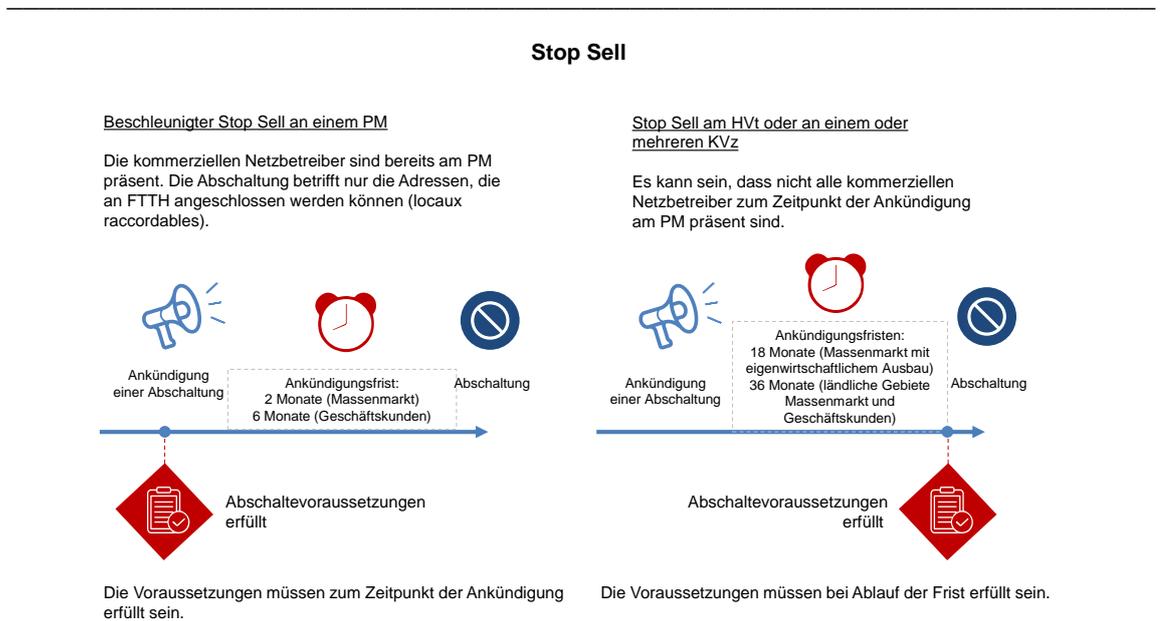
<sup>43</sup> Vgl. zu den folgenden Ausführungen Anhang 2 der Marktanalyse. ARCEP (2020): Décision n° 2020-1446 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché pertinent de fourniture en gros d'accès local en position déterminée, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1446.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1446.pdf) sowie ARCEP (2022): Consultation Publique Du 7 Février 2022 au 4 avril 2022, Evolution du contrôle tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2022 et 2023, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023\\_fev2022.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023_fev2022.pdf).

- Das Zugangsangebot auf Vorleistungsebene muss vollständig implementiert sowie technisch und wirtschaftlich operationalisiert sein und Drittanbietern ermöglichen, ihre kupferbasierten Endkundenangebote hinreichend abzubilden. Ein Indikator für die Erfüllung dieses Kriteriums wäre laut ARCEP, dass zum Zeitpunkt des Stop Sell wenigstens zwei kommerzielle Drittanbieter im betroffenen Gebiet vorhanden sind und die alternative Anbieter an den relevanten PM über 10.000 aktive Anschlüsse oder 10 % aktive Anschlüsse verfügen.
- Das von einem Stop Sell und einer technischen Abschaltung betroffene Gebiet muss auf wenigstens ein glasfaserbasiertes Endkundenangebot für das gesamte betroffene Gebiet zurückgreifen können.

Die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Abschaltung von Kupfernetzen sehen auch einen beschleunigten Stop Sell für solche PM vor, an denen die alternativen landesweit tätigen Anbieter auf der Grundlage passiver Vorleistungen präsent sind.

In jedem Fall müssen die Ankündigungsfristen für den Stop Sell und die technische Abschaltung eingehalten werden (siehe Abbildung 3-3 und Abbildung 3-4). ARCEP weist darauf hin, dass die Fristen durch ARCEP angepasst werden können, nachdem Orange einen konkreten Abschalteplan vorgelegt hat.

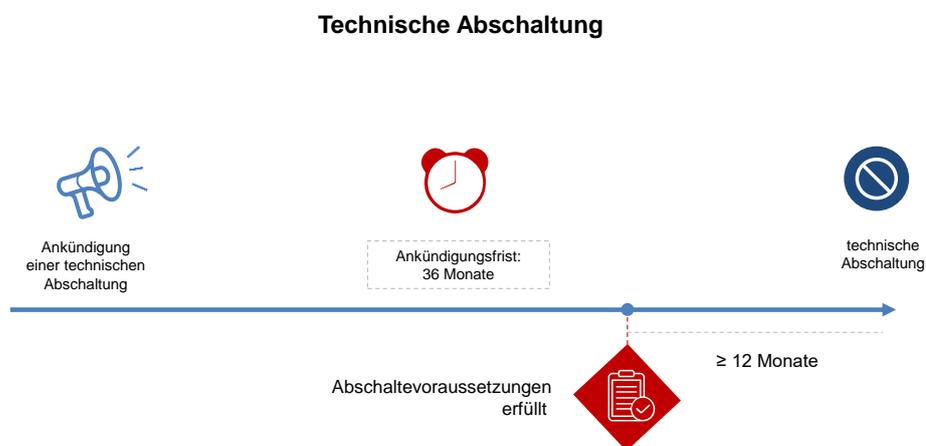
Abbildung 3-3: Zeitrahmen für Stop Sell von Kupfer in Frankreich



Quelle: ARCEP (2022).<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Vgl. ARCEP (2022): Consultation Publique Du 7 Février 2022 au 4 avril 2022, Evolution du contrôle tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2022 et 2023,

Abbildung 3-4: Zeitrahmen für technische Abschaltung in Frankreich



Die Voraussetzungen müssen mindestens 12 Monate vor der technischen Abschaltung erfüllt sein.

Quelle: ARCEP (2022).<sup>45</sup>

Für das beschleunigte Stop Sell gilt für den Massenmarkt eine Ankündigungsfrist von 2 Monaten und für Geschäftskundenprodukte von 6 Monaten. Die Voraussetzungen für den Stop Sell müssen zum Zeitpunkt der Ankündigung erfüllt sein.

Für einen regulären Stop Sell am HVt oder KVz muss auf dem Massenmarkt in weniger dicht besiedelten Gebieten mit eigenwirtschaftlichen Ausbau (siehe hierzu Kapitel 3.1.1) eine Ankündigungsfrist von 18 Monaten eingehalten werden. In den restlichen Gebieten und für Geschäftskunden gilt eine Ankündigungsfrist von 36 Monaten.

Die technische Abschaltung muss 36 Monate im Voraus angekündigt werden und darf erst 12 Monate Erfüllung der Abschaltevoraussetzungen erfolgen.

Um die Migrationsprozesse zu erleichtern, teilt Orange Referenzinformationen zu den von den Abschaltplänen betroffenen Kupferleitungen und den verfügbaren FTTH-Anschlüssen. In Gebieten, in denen Orange nicht der Lead Investor ist, wird Orange durch die dort ausbauenden Lead Investoren bei der Bereitstellung von Informationen unterstützt. Die Informationen werden in einem neuen Tool („New Operator Eligibility Tool“) in einem Format und auf eine Art und Weise bereitgestellt, die eine Massenextraktion ermöglicht.

[https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023\\_fev2022.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023_fev2022.pdf).

<sup>45</sup> Vgl. ARCEP (2022): Consultation Publique Du 7 Février 2022 au 4 avril 2022, Evolution du contrôle tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2022 et 2023, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023\\_fev2022.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023_fev2022.pdf).

Die Referenzinformationen zu geplanten Stop Sells und technischen Abschaltungen werden halbjährlich bereitgestellt, sobald die erste Abschaltung angekündigt wurde, und enthalten eine Liste der HVt/KVz sowie der PM jeweils mit detaillierten Angaben zu

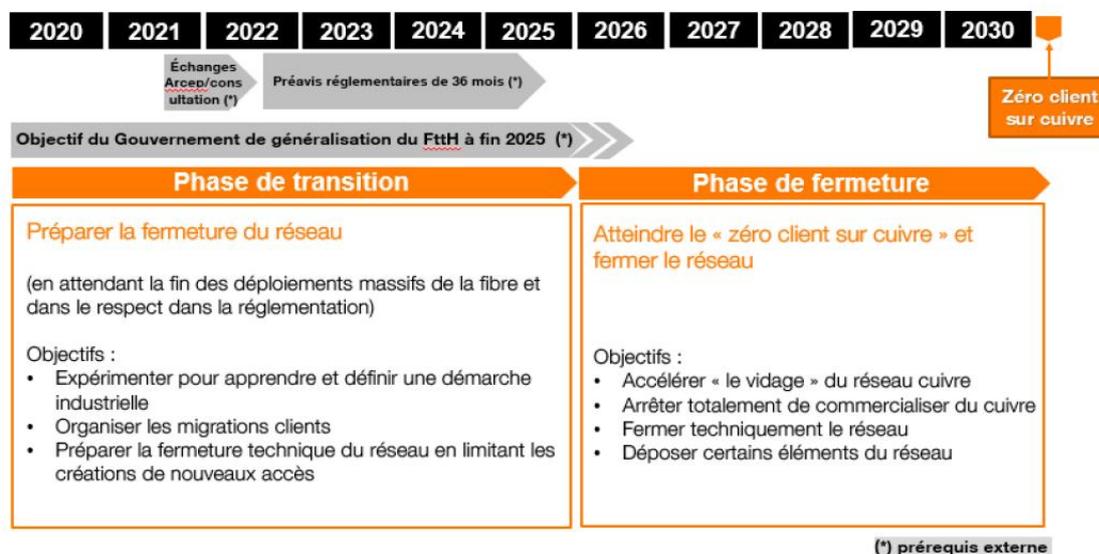
- FTTH-Abdeckung,
- Ankündigung des Stop Sell und der technischen Abschaltung (ja oder nein),
- Lead Investor, der Gebiet am HVt/KVz ausbaut,
- geplante Vervollständigung des FTTH-Ausbaus am betroffenen PM,
- Angaben zu verfügbaren Vorleistungsprodukten (passiv/aktiv, für Massenmarkt oder Geschäftskunden, welche Qualitätskriterien erfüllt Vorleistungsangebot), insb. von Vorleistungen, welche die Qualitätskriterien für Geschäftskunden erfüllen sowie
- zusätzlichen Kriterien für die Erstellung des Abschalteplans.

Orange stellt dem Regulierer ARCEP monatlich die Anzahl bestellter kupferbasierter Anschlüsse an einem HVt oder PM zur Verfügung, die von einem Stop Sell betroffen sind. Die Zahlen werden nach Monat des Stop Sell gruppiert und nach Massenmarkt und Geschäftskunden differenziert.

### 3.2.2 Der Abschalteplan von Orange

Im Februar 2022 hat Orange einen Entwurf für den Abschalteplan des Kupfernetzes veröffentlicht und ARCEP hat bis April 2022 zu dem Abschalteplan konsultiert. In dem Abschalteplan sieht Orange eine Übergangsphase von 2020 bis 2025 und eine Abschaltphase von 2026 bis 2030 vor (siehe Abbildung 3-5).

Abbildung 3-5: Abschaltphasen im Abschaltplan von Orange



Quelle: Orange (2022).<sup>46</sup>

In der Übergangsphase findet die Vorbereitung der Abschaltung durch Vervollständigung des FTTH-Ausbaus bis 2025 statt. Außerdem soll eine automatisierte Herangehensweise für den Stop Sell und die technische Abschaltung entwickelt werden. In Frankreich haben bereits Pilotprojekte stattgefunden und im Abschaltplan sind weitere Pilotprojekte vorgesehen. Die Pilotprojekte sollen auch in Gebieten durchgeführt werden, die durch alternative Glasfasernetzbetreiber versorgt werden.

Die Abschaltphase beginnt mit einem nationalen Stop Sell. In der Abschaltphase findet die technische Abschaltung in automatisierten Prozessen in Übereinstimmung mit dem regulatorischen Rahmen statt.

Orange schlägt im Abschaltplan die Gemeindeebene als Abschalteneinheit vor. Dies wird damit begründet, dass Gemeinden eine effektivere Kommunikation mit den Endkunden ermöglichen und damit die Migration erleichtern (siehe auch Erfahrungen in den Pilotprojekten in Kapitel 3.2.3).

Die technische Abschaltung soll in jährlichen Schritten erfolgen und Ende 2023 beginnen. Dabei sollen Cluster von Gemeinden gebildet werden und 8 technischen Abschaltungen im Jahresrhythmus stattfinden, die ersten drei in der Übergangsphase (jeweils Ende

<sup>46</sup> Vgl. Orange (2022): Plan de fermeture du réseau de boucle locale cuivre d'Orange, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf).

2023, 2024, 2025) und die nächsten fünf sind Teil der Abschaltphase (Ende 2026 bis Ende 2030).

Für die Bestimmung der Gemeindecluster sollen folgende Kriterien herangezogen werden:

- Der aktuelle Stand des FTTH-Ausbaus und die voraussichtliche Verfügbarkeit von FTTH zum Zeitpunkt des Stop Sell (Gemeinden, die als „Glasfasergebiet“ (zone fibrée) anerkannt wurden, sollen besondere Berücksichtigung finden),
- die Möglichkeit, die PSTN-Ausrüstung nach der technischen Schließung des Bereichs zurückzuholen, damit sie in anderen Bereichen neu eingesetzt werden kann (vorausgesetzt sie sind nicht veraltet),
- Gruppierung von Gemeinden in Clustern, bei denen eine zusammenhängende technische Abschaltung der Anschlüsse am HVt möglich ist.

Nach der Bildung von Gemeindeclustern auf der Grundlage der oben genannten Kriterien, soll in folgenden Gemeinden die technische Abschaltung priorisiert werden:

- Gemeinden, in denen das Kupfernetz als besonders anfällig identifiziert wurde („Réseau cuivre particulièrement fragile“),
- Gemeinden, in denen die Migration von Kupfer- zu Glasfaseranschlüssen weitgehend abgeschlossen ist, so dass die technische Schließung durch geringere noch zu migrierenden Anschlussvolumina erleichtert wird,
- Gemeinden, in denen für das Kupfernetz schwere Eingriffe identifiziert wurden, die durchgeführt werden müssten (Bauarbeiten, Umzug von Standorten etc.).

Orange kündigt schließlich an, dass bei der jährlichen Abschaltung eine homogene Verteilung der Gemeindecluster angestrebt wird mit Blick auf

- die geographische Verteilung, so dass ab Ende 2024 Gemeinden in Übersee sowie Teile der sehr dicht besiedelten Gebiete einbezogen werden,
- die Infrastrukturbetreiber, so dass eine ausgewogene Verteilung zwischen Gebieten, in denen jeweils Orange und alternative Netzbetreiber ausbauen erreicht wird.

In der Übergangsphase wird eine Integration der PSTN-Abschaltung in die Kupferabschaltung angestrebt.

Orange teilt ARCEP, den Infrastrukturbetreibern und den Diensteanbietern die Listen der Gemeinden in den jährlichen Abschaltclustern mit.

Während dieser „Mitteilungsphase“ werden auch die betroffenen Abgeordneten über die Liste der identifizierten Gemeinden und Gemeindeteile informiert.

In dieser Phase des Informationsaustauschs können die betroffenen Stakeholder Orange eventuelle Abweichungen bei den Prognosen zur FTTH-Verfügbarkeit innerhalb angemessener Fristen melden.

Die Liste der Gemeinden jedes jährlichen technischen Abschaltclusters gilt zum Zeitpunkt der offiziellen Ankündigung als endgültig. Die offizielle Ankündigung findet für Abschaltcluster,

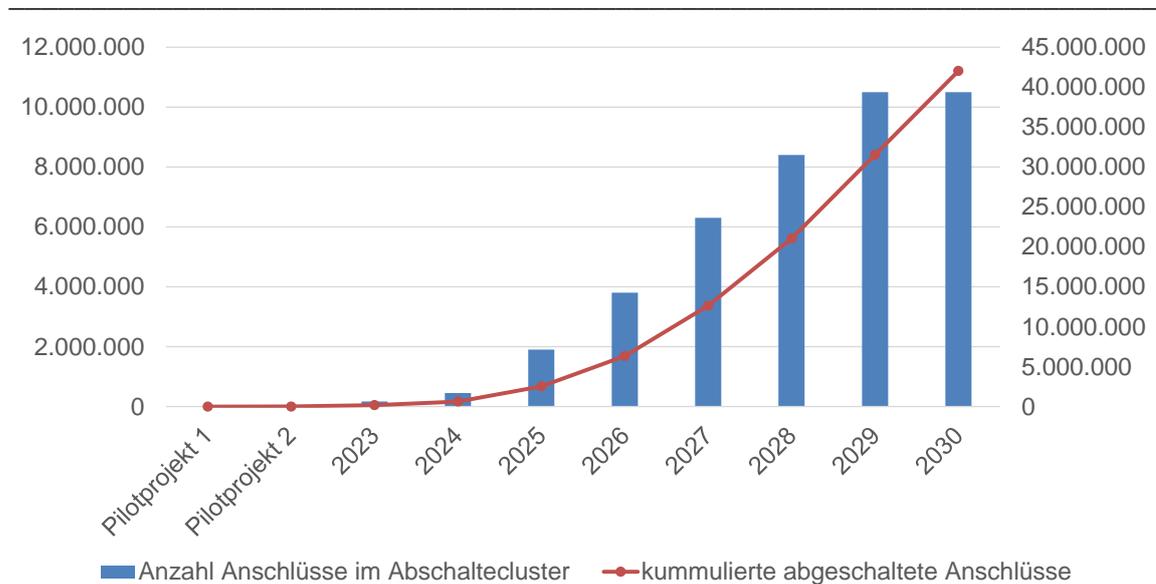
- die Ende 2023 und 2024 technisch abgeschaltet werden, im ersten Quartal 2022 (Arbeitshypothese zum Zeitpunkt der Konsultation),
- die Ende 2025 technisch abgeschaltet werden, Ende des 1. Halbjahres 2022,
- die ab 2026 zum Jahresende technisch abgeschaltet werden, Ende des Jahres 3 Jahre vor der technischen Abschaltung

statt.

Um einen Stop Sell anzukündigen, müssen die betroffenen Infrastrukturnetzbetreiber die im Regulierungsrahmen definierte Abdeckung erreicht haben, d.h. alle Standorte müssen an das Glasfasernetz anschließbar sein (siehe auch Kapitel 3.2.2). Es ist allerdings noch nicht endgültig klar, ob tatsächlich eine 100 %ige Abdeckung verlangt wird. ARCEP verweist in der Marktanalyse darauf, dass das Kriterium der vollständigen Abdeckung möglicherweise angepasst wird, wenn der konkrete Abschaltplan von Orange vorliegt. Orange weist im Abschaltplan wiederum darauf hin, dass die Voraussetzung der vollständigen Abdeckung mit Glasfaser überdacht werden muss, wenn der Zeitplan für die Kupfer-Glas-Migration und den copper-switch-off realisierbar sein soll. Laut Orange sollte ein Stop Sell auch dann möglich sein, wenn nicht alle Gebäude an das Glasfasernetz anschließbar sind. Da das Ergebnis der Konsultation noch nicht veröffentlicht wurde, bleibt abzuwarten, wie das Abdeckungskriterium schlussendlich ausgestaltet wird.

Die Anzahl der Anschlüsse in den jährlichen Abschaltclustern soll vor allem in der Abschaltphase hochgefahren werden. Die geplanten Volumina sind in der folgenden Abbildung dargestellt, wobei die von Orange genannten Zahlen nicht verbindlich sind.

Abbildung 3-6: Anschlussvolumina im Abschalteplan von Orange



Quelle: Orange (2022).<sup>47</sup>

Orange spezifiziert im Abschalteplan außerdem die Ausgestaltung des Projektmanagements und weist daraufhin, dass auf regionaler und nationaler Ebene bei den jeweiligen Stakeholdern Ansprechpartner benannt werden sollten, die für den Informationsaustausch, die Planung und Durchführung der Kupfer-Glas-Migration benannt werden und verantwortlich sein sollten.

Bei Bedarf können mit den Beteiligten Workshops durchgeführt werden.

### 3.2.3 Pilotprojekte

Ein erstes Pilotprojekt für die Abschaltung des Kupfernetzes wurde am 16. Juli 2020 in der Gemeinde Lévis-Saint-Nom (Yvelines, ca. 700 Wohneinheiten) gestartet. In diesem Gebiet hat Orange als Infrastrukturnetzbetreiber FTTH ausgebaut. Am 19. November 2020 erfolgte das Stop Sell und die Abschaltung am 31. März 2021.

Das Pilotprojekt, an dem die wichtigsten Netzbetreiber, die auf der Vorleistungsebene kupferbasierte Dienste nachfragen, teilnahmen, verlief planmäßig. Folgende Erkenntnisse konnten im Rahmen des Pilotprojektes gewonnen werden:

<sup>47</sup> Vgl. Orange (2022): Plan de fermeture du réseau de boucle locale cuivre d'Orange, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf).

- Die Maßnahmen der Anbieter, bei denen der Endkunde unter Vertrag steht, sind entscheidend für die fristgerechte Migration der Kunden.
- Die Stadtverwaltung spielt eine Schlüsselrolle als Vermittler.
- Eine ergänzende institutionalisierte Kommunikation ist notwendig.
- Die Frage des Umgangs/Managements der Abschaltung der letzten Kunden muss adressiert werden.
- Es besteht das Anliegen, eine Integration der Pläne zur PSTN-Abschaltung und zur Abschaltung des Kupfernetzes zu untersuchen.

Ein zweites Pilotprojekt wurde am 31. Juli 2021 in drei Gebieten in der Metropole (ca. 10 900 Wohnungen) gestartet, wobei das Stop Sell für den 31. März 2022 und die technische Abschaltung für den 31. Januar 2023 vorgesehen ist.

In den Pilotprojekten

- soll die Abschaltung von Kupfernetzen in verschiedenen Konfigurationen getestet werden, so dass eine Umsetzung aller regulatorischen Meilensteine innerhalb eines definierten Zeitplans erfolgt;
- sollen Netzbetreiber die Migration / Kundenbetreuung innerhalb der von Orange definierten Fristen testen können. Im Fokus steht die Kundenbetreuung der letzten vor der technischen Abschaltung zu migrierenden Kunden;
- wird ein Projektmanagement (Prozesse, Governance, Funktionalitäten) entwickelt, das für die folgenden Phasen des Plans (mit höheren Anschlussvolumina, die abgeschaltet werden sollen) automatisiert werden kann;
- werden Kommunikationsmodalitäten/-schritte definiert.

Die Erfahrungen in den Pilotprojekten zeigen, dass die Migration der Endkunden die größte Herausforderung im Abschaltungsprozess ist. Die Kundenbetreuung ist dabei ein zentrales Element. Die Prozesse in den Pilotprojekten sind nicht für größere Kundengruppen geeignet. Es muss eine schrittweise Anpassung der Anschlussvolumina erfolgen und in den Pilotprojekten werden verschiedene Konfigurationen getestet, um größere Abschaltcluster durchführen zu können. Für komplexe Standorte wie Flughäfen und Atomkraftwerke müssen spezielle Tests durchgeführt werden. Außerdem sollen regulatorische und gesetzliche Hebel identifiziert werden, die die Migration unterstützen.

## 4 Copper Retirement im Vereinigten Königreich

### 4.1 Rahmenbedingungen für die freiwillige Migration

#### 4.1.1 Regulierung der Vorleistungsmärkte

In der Marktanalyse von März 2021 wurde die Verpflichtung zum Zugang zur physischen Infrastruktur von Openreach auf der Grundlage kostenorientierter Entgelte bestätigt.

In den geographischen Gebieten, in denen laut der Analyse von Ofcom Potential für nachhaltigen Wettbewerb besteht (ca. 70 %, sogenannte area 2 Gebiete) ist Openreach verpflichtet, Zugang zu Breitbandvorleistungen auf dem Kupfer- und Glasfasernetz zu gewähren. Ofcom legt im Rahmen einer price cap Regulierung inflationsbereinigte, regulierte Preise für Openreachs Breitbanddienst mit einer Download-Geschwindigkeit von bis zu 40 Mbit/s fest. Die Tarife für höheren Bandbreiten müssen fair und angemessen sein. Beim FTTP-basierten 40/10 Mbit/s Vorleistungsprodukt ist ein Preisaufschlag von £1,70 im Monat zulässig, um den Mehrwert von Glasfaser zu spiegeln und Anreize für Investitionen zu schaffen. In den Stellungnahmen zur Marktanalyse haben Diensteanbieter den Preisaufschlag für FTTP kritisiert, da höhere Preise für Glasfaser aus ihrer Sicht die Migration bremsen.

In den übrigen Gebieten (30 % von UK, sogenannte area 3 Gebiete), in denen Ofcom erwartet, dass nur ein Netzbetreiber ausbaut, legt der Regulierer eine kostenorientierte Entgeltkontrolle fest, die es Openreach ermöglicht, die Kosten sowohl für sein bestehendes Kupfernetz als auch für seine Investitionen in das Glasfasernetz zu finanzieren. Um das zu erreichen, wendet Ofcom einen Regulatory Asset Based (vermögensbasierten Ansatz RAB)<sup>48</sup> an, bei dem sowohl die Kosten des Kupfer- und des Glasfasernetzes berücksichtigt werden. Gleichzeitig hat Ofcom entschieden, die Entgelte in den area 3 Gebieten für die Dauer der jetzigen Marktanalyse an diejenigen in den area 2 Gebieten anzugleichen.

Eine regionale Preisdifferenzierung durch Openreach ist nicht zulässig und Openreach ist verpflichtet, kommerzielle Tarife, die Mengenrabatte (in Bezug auf Volumen oder Umfang der Produktauswahl) beinhalten, 90 Tage im Voraus zu notifizieren, damit Ofcom die Möglichkeit hat, die Vertragsbedingungen zu prüfen und bei Bedarf einzugreifen.

---

<sup>48</sup> Im Allgemeinen beinhaltet ein RAB-Ansatz, dass die Vermögenswerte aller oder einer Reihe von Diensten eines Betreibers in einen gemeinsamen Pool einfließen, der als regulatorische Vermögensbasis (oder RAB) über alle oder eine Reihe von Diensten des Unternehmens wiedergewonnen wird. Vgl. Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Volume 4: Pricing remedies, [https://www.ofcom.org.uk/data/assetsets/pdf\\_file/0025/216088/wftmr-statement-volume-4-pricing-remedies.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assetsets/pdf_file/0025/216088/wftmr-statement-volume-4-pricing-remedies.pdf).

Außerdem gilt ein Nichtdiskriminierungsgebot auf der Grundlage von Equivalence of Input (Eol).

Im Rahmen der „non-pricing remedies“ wurden in der Marktanalyse vom März 2021 die Rahmenbedingungen für die Kupfer-Glas Migration festgelegt, allerdings nur bezüglich der Bedingungen für einen sogenannten Stop Sell von kupferbasierten Vorleistungsprodukten bei neuen Bestellungen und in Bezug auf die Konditionen für einen Wegfall der Preisregulierung von kupferbasierten Vorleistungen. Bestandskunden können also auf FTTC Vorleistungsprodukten bleiben und müssen nicht auf FTTP Vorleistung migriert werden.

Die Festlegung der Rahmenbedingungen für die Deregulierung von kupferbasierten Vorleistungsprodukten (was die Abschaltung durch Openreach ermöglichen würde) wurde auf 2026 verschoben.

#### 4.1.2 Preisverhältnis Kupfer-Glas

Diansteanbieter haben Bedenken geäußert, dass der Migrationsprozess zu einem höheren Preisniveau für Privat- und Geschäftskunden führt. Die Marktanalyse von Ofcom sieht vor, dass sowohl kupfer- als auch glasfaserbasierte Entgelte parallel reguliert werden, bevor eine Aufhebung der Entgeltkontrolle der kupferbasierten Vorleistungsprodukte möglich ist (vgl. dazu genauer das Kapitel zu den Rahmenbedingungen für den „Stop Sell“). Außerdem hat Ofcom entschieden, dass ein Preisaufschlag von £ 1,70 für das FTTP 40/10 Produkt zulässig ist.<sup>49</sup>

Im Hinblick auf die Bedenken, die durch Diansteanbieter geäußert wurden, erläutert Ofcom, dass sich der Regulierer zwar bewusst ist, dass der Preisunterschied zwischen low-end Standardbreitbandprodukten und glasfaserbasierten Einstiegsprodukten größer ist als zwischen FTTC und vergleichbaren Bandbreiten auf Glasfasernetzen. Dies kann ein Hemmnis für Kunden mit niedrigen Bandbreiten darstellen, auf Glasfasernetze zu migrieren, während der Preisschritt für Kunden, die 40 Mbit/s oder 80 Mbit/s nutzen geringer ist. Ofcom verweist aber darauf, dass die Nutzung von low-end Standardbreitbandprodukten schnell abnimmt und dass Diansteanbieter die Möglichkeit haben, bezahlbare Produkte auf der Grundlage von Glasfaser anzubieten, da das FTTP 40/10 Vorleistungsprodukt einer Preisregulierung unterliegt.<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Vgl. 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).

<sup>50</sup> Vgl. 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). Die Erschwinglichkeit von Breitbandanschlüssen wird in UK als sehr relevantes Thema eingestuft und über die Verfügbarkeit von Sozialtarifen adressiert.

Neben den Preisunterschieden in den monatlichen Gebühren für einen Breitbandanschluss sehen Diensteanbieter ein Wechselhemmnis in der Anschlussgebühr, die bei einem Wechsel zu FTTP von Openreach verlangt wird und von den Endkunden getragen werden muss.

Im Juli 2021 hat Openreach das Equinox Angebot notifiziert. Equinox räumt Preisnachlässe für ISP ein, die einen festgelegten Anteil an FTTP von 80 % bei Neuaufträgen im ersten Jahr erreichen (in allen Gebieten, wo Openreach FTTP anbietet). Für das FTTP 40/10 Produkt gibt es keinen Mengenrabatt. Der volle Mengenrabatt wird bei einem Anteil von 90 % erreicht. Zwischen 80 und 90 % steigen Rabatte kontinuierlich. In den ersten 6 Monaten liegen die Anteile niedriger („ramp-up period“).<sup>51</sup>

Der Tarif beinhaltet zudem kostenlose Bandbreiten-Upgrades und soll auf Vorleistungsebene Anreize für Diensteanbieter schaffen, Endkunden auf Glasfaser zu migrieren (um ein höheres Volumen und damit niedrigere Vorleistungspreise zu erreichen).<sup>52</sup>

Ofcom hat nicht gegen die Einführung des Equinox Tarifs eingegriffen, u.a. da Netzüberlappungen zwischen Openreach und alternativen Netzbetreibern noch gering sind und weil das Ankerprodukt (FTTP 40/10) von den Rabatten nicht betroffen ist.<sup>53</sup>

#### 4.1.3 Vermarktung und Wahrnehmung der Vorteile von FTTP

In UK spielen kupferbasierte Vorleistungsprodukte, vor allem FTTC, eine wichtige Rolle. Die Vermarktung von Glasfaser ist erfahrungsgemäß schwieriger, wenn FTTC eine wichtige Rolle auf dem Breitbandmarkt spielt. Dies ist in UK auch zu beobachten. Endkunden sind in UK zufrieden mit den bestehenden Bandbreiten und zeigen eine geringe Zahlungsbereitschaft für höhere Übertragungsgeschwindigkeiten. Aus Abbildung 4-1 ist ersichtlich, dass FTTP in UK nur 5 % der Breitbandanschlüsse ausmacht.

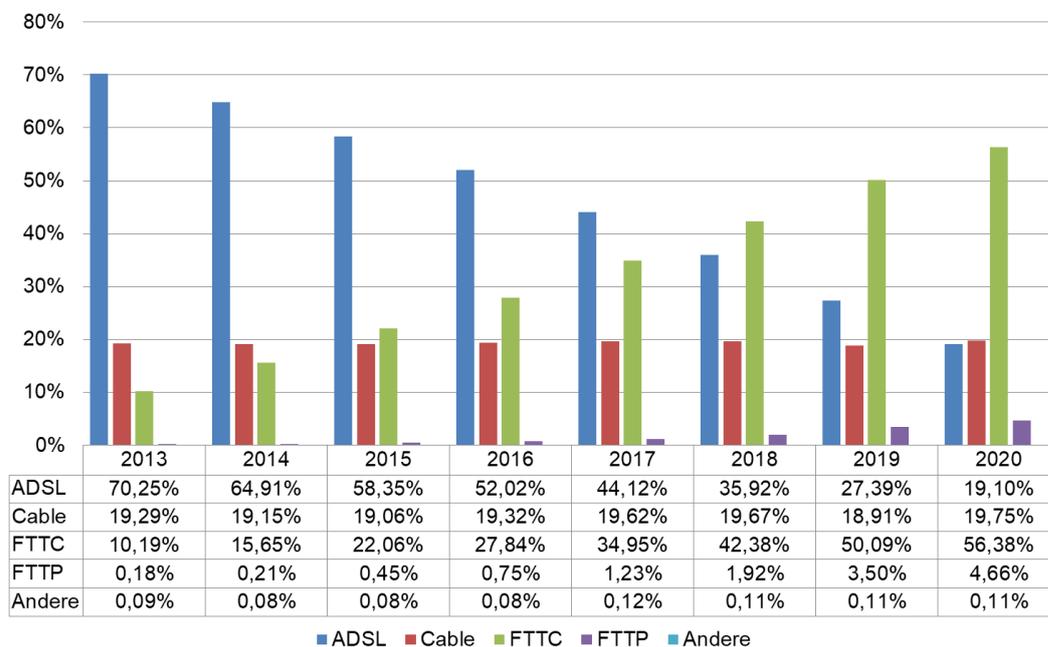
---

<sup>51</sup> Vgl. Ofcom (2021): Statement on Openreach Proposed FTTP Offer starting 1 October 2021, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-of-fer.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-of-fer.pdf).

<sup>52</sup> Vgl. Ofcom (2021): Statement on Openreach Proposed FTTP Offer starting 1 October 2021, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-of-fer.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-of-fer.pdf).

<sup>53</sup> Vgl. Ofcom (2021): Statement on Openreach Proposed FTTP Offer starting 1 October 2021, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-of-fer.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-of-fer.pdf).

Abbildung 4-1: Breitbandanschlüsse nach Technologie in % der Breitbandanschlüsse



Quelle: WIK basierend auf Ofcom (2021).<sup>54</sup>

Nach vorläufigen Prognosen auf der Grundlage von Angaben der Netzbetreiber und Internet-Diensteanbieter werden 2025 nur ca. 10 % der Bevölkerung eine Verbindung von 300 Mbit/s oder mehr nutzen.

Darüber hinaus wirkt sich in UK negativ auf die Take-up-Rate von Glasfaser aus, dass kupferbasierte Produkte als glasfaserbasiert vermarktet wurden (misleading advertising). Laut Diensteanbieter sehen Endkunden daher keinen Anlass auf Glasfaser zu migrieren, da sie denken, dass sie bereits ein Glasfaserprodukt abonnieren. Gleichzeitig verlieren Endkunden das Vertrauen in Breitbandanbieter, wenn sie realisieren, dass ihnen ein kupferbasiertes Produkt als glasfaserbasiert vermarktet wurde.<sup>55</sup>

<sup>54</sup> Vgl. Ofcom (2021): Communications Market Report 2021, <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2021/interactive-data>.

<sup>55</sup> Vgl. Fourberg, N.; Godlovitch, I.; Steffen, N. and Wiewiorra, L. (2021): Impact of labelling on full fibre adoption, <https://www.inca.coop/sites/default/files/wik-consult-study-impact-of-labelling-on-full-fibre-adoption-march-2021.pdf> und WIK-Consult (2020): Moving to a fibre-enabled UK: International experiences on barriers to gigabit adoption, [http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report\\_BSG\\_02062020\\_final.pdf](http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report_BSG_02062020_final.pdf).

Eine Möglichkeit, das Vertrauen in die Vermarktung von Glasfaser wiederherzustellen, wäre die Nutzung von FTTH-Labels. Eine WIK-Studie zeigt, dass die Nutzung von FTTH-Label die Wechsel- und Zahlungsbereitschaft in UK erhöht.<sup>56</sup>

## 4.2 Rahmenbedingungen für „Stop Sell“ – Copper Retirement in UK

### 4.2.1 Regelungen im Ofcom Statement vom März 2021

Von Juli 2018 bis November 2020 fanden zahlreiche Konsultationen zur Marktanalyse und Regulierung der Breitbandvorleistungsmärkte statt. Im Januar, Juni und Oktober 2020 hat Ofcom zu den Bedingungen, unter denen eine vollständige Deregulierung von Kupfernetzen stattfinden kann, konsultiert. In der Marktanalyse von 2021 waren die Regelungen zum Copper Retirement Teil der „non-pricing remedies“.<sup>57</sup>

Die Regelungen zum Copper Retirement in der Marktanalyse sehen zunächst zwei Stufen vor, die erste mit Regeln zum Stop Sell von kupferbasierten Vorleistungen für neue Bestellungen, die zweite mit Regeln zur Aufhebung der Preiskontrolle für kupferbasierte Vorleistungen.

Die Entscheidung über die Regelungen zur dritten Stufe, in der die vollständige Deregulierung von Kupfernetzen stattfinden soll und damit die Abschaltung der HVt ermöglicht wird, ist verschoben worden. Dazu soll 2022 ein weiteres Konsultationsverfahren stattfinden.

Die Regelungen zur ersten Stufe legen fest, unter welchen Voraussetzungen Openreach die Vermarktung von kupferbasierten Vorleistungsprodukten bei Neubestellungen 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);
- Openreach stellt ultraschnelle Dienste in 75 % der Gebäude, die durch den Hauptverteiler versorgt werden, zur Verfügung.

---

<sup>56</sup> Vgl. Fourberg, N.; Godlovitch, I.; Steffen, N. and Wiewiorra, L. (2021): Impact of labelling on full fibre adoption, <https://www.inca.coop/sites/default/files/wik-consult-study-impact-of-labelling-on-full-fibre-adoption-march-2021.pdf> und WIK-Consult (2020): Moving to a fibre-enabled UK: International experiences on barriers to gigabit adoption, [http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report\\_BSG\\_02062020\\_final.pdf](http://www.broadbanduk.org/wp-content/uploads/2020/06/WIK-report_BSG_02062020_final.pdf).

<sup>57</sup> Vgl. Ofcom (2021): 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 werden kupfer- und glasfaserbasierten Dienste parallel reguliert.

In der Stufe 1 werden dort, wo Openreach ultraschnelle Anschlüsse ausgebaut hat, neue Endkunden und diejenigen, die auf andere Produkte wechseln, mit FTTP (und nur in Ausnahmefällen mit FTTC) versorgt.

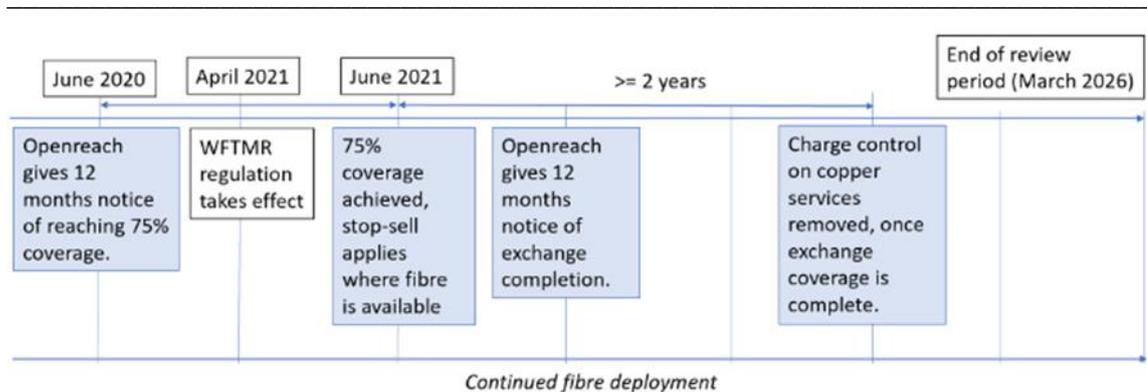
In der zweiten Stufe können Preiskontrollen für kupferbasierte Vorleistungen aufgehoben werden, wenn:

- 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 ultraschnelle Dienste in allen Gebäuden, die durch diesen Hauptverteiler versorgt werden, zur Verfügung („completed exchange“) stellt. 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, seitdem der „Stop Sell“ in Kraft getreten ist.

In Stufe 2 kann Openreach durch Aufhebung der Preisregulierung die Preise für kupferbasierte Vorleistungsprodukte flexibler setzen und z.B. die Entgelte für kupferbasierte Vorleistungen erhöhen, um Anreize für die Migration zu ultraschnellen Diensten zu schaffen.

Der zeitliche Ablauf für die ersten HVt, für die ein copper retirement notifiziert wurde, ist in der folgenden Abbildung 4-3 aufgeführt.

Abbildung 4-2: Zeitablauf Stufe 1 und 2 des copper retirement für die ersten notifizierten HVt



Quelle: Ofcom (2021).<sup>58</sup>

Es findet ein Monitoring zum Copper Retirement statt, bei dem u.a. Daten erhoben werden, die die Entscheidung über vollständige Abdeckung eines HVt unterstützen können. Dazu gehört zum Beispiel die Anzahl HH, die mit ultraschnellen Anschlüssen versorgt sind, sowie der Anteil der HH mit Full Fibre. Außerdem wird die Anzahl und der Anteil an Kunden erhoben, die weiterhin kupferbasierte Dienste beziehen.

#### 4.2.2 Diskussion um Abdeckungskriterium im copper retirement

In der Marktanalyse geht Ofcom davon aus, dass Openreach mit FTTC überwiegend maximale Bandbreiten von 80 Mbit/s erreichen kann. Dennoch ist es möglich, dass die Verfügbarkeit von ultraschnellen Anschlüssen auch mit FTTC gewährleistet werden kann, d.h. das Kriterium bzgl. einer Abdeckung von 75 % mit ultraschnellen Anschlüssen bedeutet nicht zwingend, dass eine Abdeckung von 75 % mit FTTP erreicht wird.

Zudem stellt sich die Frage, ob eine vollständige Abdeckung mit FTTP für Openreach erreichbar ist. Daher wird Ofcom eine Konsultation darüber durchführen, unter welchen Bedingungen Gebäude von der Regelung zur vollständigen Abdeckung mit FTTP (Bedingung des „completed exchange“) ausgenommen werden können (und damit nicht mit ultraschnellem Internet versorgt werden müssen).

<sup>58</sup> Vgl. Ofcom (2021): 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).

Grundsätzlich gilt für Vorleistungen, dass FTTC VULA weiter angeboten werden muss, wenn ein Anschluss nicht mit FTTP versorgt ist. Dies bedeutet jedoch nicht, dass kein Stop Sell notifiziert werden kann, da dafür eine Abdeckung von 75 % ausreicht.

Wenn Openreach kein FTTP ausbaut, dann sind Regelungen für copper retirement nicht relevant.

Der Aufbau einer Wholesale Plattform, welche die Vorleistungsangebote der alternativen Netzbetreiber zusammenführt, ist auch in UK eine Herausforderung.

Alternative Glasfasernetzbetreiber befürchten, dass die Bedingungen für den „Stop Sell“ von Kupferleistungen an einem HVt Anreize für den Überbau von alternativen Glasfasernetzen schaffen und damit den Wettbewerb auf Endkundenebene schwächen.

Ofcom verweist in diesem Zusammenhang zunächst auf die Ziele für area 2 und 3 in der Marktanalyse:<sup>59</sup>

- Zur Area 2 gehören PLZ-Sektoren, in denen gegenwärtig nachhaltiger Wettbewerb zu beobachten ist oder potentiell zu erwarten ist (auf der Grundlage eigenwirtschaftlichen Ausbaus). Sie umfassen nach dem Stand der Marktanalyse von 2021 70,2 % der HH. In area 2 soll der Infrastrukturwettbewerb gestärkt werden.
- Zur Area 3 gehören PLZ-Sektoren, in denen nachhaltiger Wettbewerb unwahrscheinlich ist, d.h. hier wird erwartet, dass nur ein Netzbetreiber ausbaut. Dieses Gebiet umfasst 29,8 % der HH. In area 3 liegt der Fokus auf der Schaffung von Investitionsanreizen für Openreach (d.h. Wettbewerb soll auf der Diensteebene stattfinden) und dem Verbraucherschutz.

Die Gebiete wurden vor allem mit Blick auf die Netzabdeckung und dem geplanten Ausbau der Netze von Virgin Media, Cityfibre und Fibrenation abgegrenzt.

Damit fokussieren die Regelungen zum Copper retirement stark auf Investitionsanreizen für Openreach und der Netzabdeckung. Ofcom sieht dennoch Investitionsanreize für alternative Netzbetreiber nicht gefährdet, da der Infrastrukturwettbewerb in area 2 potentiell tragfähig ist.

---

<sup>59</sup> Ofcom erwoog die Definition eines "Area 1"-Marktes, in dem es mindestens zwei etablierte konkurrierende Netzinfrastrukturen zu BT gibt. Obwohl Ofcom eine kleine Anzahl von Gebieten identifizierte, in denen zwei Konkurrenten von BT Investitionen getätigt hatten, hat die Behörde noch keinen Area 1 Markt abgegrenzt, da sie der Auffassung war, dass der Wettbewerb noch nicht stabil sei. Vgl. Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Volume 2: Market analysis, [https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0023/216086/wftmr-statement-volume-2-market-analysis.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0023/216086/wftmr-statement-volume-2-market-analysis.pdf).

Dennoch kann es laut Ofcom HVt geben, wo Openreach versuchen kann, durch den Netzausbau Wettbewerber zu schwächen. Das Risiko ist jedoch laut Ofcom aus folgenden Gründen gering:

- Openreach hat keinen wirtschaftlichen Anreiz in staatlich geförderten Gebieten auszubauen, wenn ein Wettbewerber den Zuschlag für die Fördermittel erhalten hat
- Die Openreach Monitoring Unit verringert die Möglichkeit und Anreize für ein solches Verhalten.
- Die Ausbaupläne von Openreach und die Anforderungen für die Abschaltung von HVt sind transparent, so dass Wettbewerber sich darauf einstellen können.

#### 4.2.3 Stand der Migration

Die Migration zu All-IP ist bis 2025 geplant. Im September 2023 ist das Stop Sell für national Wholesale Line Rental (WLR) geplant. Zu WLR gehört WLR analogue, ISDN 2, ISDN 30 und Breitbanddienste, die über analoge Anschlüsse bereitgestellt werden. Die Abschaltung von PSTN ist nicht an die Abschaltung der HVt gekoppelt, aber da sowohl Openreach als auch Diensteanbieter befürchten, dass Endkunden nicht zu Glasfaser wechseln, wenn sie dafür innerhalb von kurzer Zeit zweimal ein Endgerätewechsel in Kauf nehmen müssen, haben ISPs (Internet Service Providers) und TK-Diensteanbieter das Ziel, wenn möglich Endkunden direkt zu Glasfaser zu migrieren.

Der Zeitplan für die Migration zu All-IP ist in Abbildung 4-3 aufgeführt.

Abbildung 4-3: Zeitplan Migration zu All-IP



Quelle: <https://www.openreach.co.uk/cpportal/products/product-withdrawal/wlr-withdrawal>.

In Salisbury und Mildenhall, in denen die PSTN und WLR Pilotabschaltungen stattfinden, werden Anschlüsse zu Glasfaser migriert, wenn FTTP verfügbar ist (im Rahmen des FTTP-Priority-Exchange-Programms von Openreach). Salisbury hat 20.500 HH und 1.500 Geschäftskunden und Mildenhall 7.500 HH und 750 Geschäftskunden. In diesen Gebieten, sind kupferbasierte Produkte nicht verfügbar, wenn ein Diensteanbieter einen Auftrag an Openreach erteilt.

Abbildung 4-4: WLR Stop Sell Kalender

Upcoming Stop Sells		
<b>Salisbury Trial</b> (FTTP Priority Exchange)	1 Exchange	Starts <b>01/12/2020</b>
<b>Mildenhall Trial</b> (WLR Withdrawal)	1 Exchange	Starts 04/05/2021
<b>Tranche 1a</b> (FTTP Priority Exchange)	13 Exchanges	Starts 29/06/2021
<b>Tranche 1b</b> (FTTP Priority Exchange)	94 Exchanges	Starts 13/10/2021
<b>Tranche 2</b> (FTTP Priority Exchange)	26 Exchanges	Starts 13/10/2021
<b>Tranche 3</b> (FTTP Priority Exchange)	47 Exchanges	Starts 25/01/2022
<b>Tranche 4</b> (FTTP Priority Exchange)	96 Exchanges	Starts 29/04/2022
<b>Tranche 5</b> (FTTP Priority Exchange)	98 Exchanges	Starts 02/08/2022
<b>Tranche 6</b> (FTTP Priority Exchange)	78 Exchanges	Starts 01/11/2022
<b>Tranche 7</b> (FTTP Priority Exchange)	98 Exchanges	Starts 08/02/2023
<b>National WLR Stop Sell</b> (WLR Withdrawal)	ALL Exchanges	Starts 09/2023
<b>Trial End</b>	Salisbury and Mildenhall	Ends 16/12/2022
<b>Trial managed migrations</b> process	Salisbury and Mildenhall	Process under discussion with industry

Quelle: <https://www.openreach.co.uk/cpportal/products/product-withdrawal/stop-sells-updates>.

Openreach hat in 220 FTTP HVt ein „Stop Sell“ von kupferbasierten Vorleistungen notifiziert (ca. 2,2 Mio. Haushalte).

Im Januar 2022 hat das Office of the Telecommunication Adjudicator (OTA2), das die Pilotprojekte zur PSTN Abschaltung und Kupfer-Glas-Migration begleitet, gemeldet, dass Openreach an alle Diensteanbieter mit WLR3-Anlagen (WLR3 ist ein WLR Premium Produkt<sup>60</sup>) in Salisbury, Mildenhall oder in beiden Orten förmliche Kündigungsschreiben verschickt hat. Darin wird eine 15-monatige Kündigungsfrist mit einem Kündigungstermin

<sup>60</sup> Vgl. <https://www.openreach.co.uk/cpportal/products/copper/wlr3-premium>.

am 19. April 2023 eingeräumt. Für FTTC gelten separate Kündigungsschreiben und Kündigungsfristen.<sup>61</sup>

Im Dezember 2021 informierte Openreach die Diensteanbieter darüber, dass sie ihre Konsultation bezüglich des Pilotprojekts zur Schließung von HVt veröffentlicht hat. Die Pläne von Openreach konzentrieren sich auf 5 HVt, für der Pilotabschalteprozess im April 2022 beginnen soll.

## 5 Fazit aus Länderfallstudien UK und Frankreich

Die Ausgestaltung der Migrationsprozesse in Frankreich und UK haben trotz der unterschiedlichen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, unter denen die Kupfer-Glas-Migration stattfindet, einige Gemeinsamkeiten.

In beiden Ländern sehen die Beteiligten die Migration von Endkunden als große Herausforderung. Daher haben in beiden Ländern die Regulierer Ofcom und ARCEP institutionelle Maßnahmen ergriffen. Ofcom hat in UK die Hemmnisse für Migration auf Endkundenebene adressiert und Entscheidungen zur Vereinfachung der Wechselprozessen verabschiedet. ARCEP hat eine Reihe von Leitfäden mit Informationen für Endkunden, Bauherren, Eigentümer und andere Marktteilnehmer veröffentlicht.

Der Zugang zu FTTH-Vorleistungen ist sowohl in Frankreich als auch in UK regulatorisch implementiert, so dass in beiden Ländern die Voraussetzungen für die Nutzung von Vorleistungen auf dem FTTH-Netz des Incumbent vorhanden waren, als die Rahmenbedingungen für die Abschaltung von Kupfernetzen bzw. für ein Stop Sell festgelegt wurden. Die Standardprodukte sind also verfügbar und die entsprechenden Bestellprozesse sind bereits implementiert.

Sowohl in Frankreich als auch in UK werden Pilotprojekte für die Migration der Kunden zu Glasfasernetzen durchgeführt. In Frankreich sind Gebiete, in denen alternative Netzbetreiber Glasfaser ausgebaut haben, Teil der Pilotprojekte.

In beiden Ländern hat der Regulierer im Rahmen der Marktanalyse der Breitbandvorleistungsmärkte einen regulatorischen Rahmen für die Kupfer-Glas-Migration definiert. Beide Regulierer legen die Voraussetzungen für einen Vermarktungsstopp von kupferbasierten Vorleistungsprodukten fest. Für den Vermarktungsstopp wird eine Mindestabdeckung, die Einhaltung von Ankündigungsfristen und ein operationalisiertes Standardangebot für FTTH-basierte Zugangsprodukte auf Vorleistungsebene verlangt. Allerdings unterscheidet sich UK insofern von Frankreich als dass über die Bedingungen einer technischen Abschaltung des Kupfernetzes am HVt zu einem späteren Zeitpunkt entschieden wird.

---

<sup>61</sup> Vgl. <http://www.offta.org.uk/latest-news/telecommunications-adjudicator-update-for-january-2022>.

Ein wichtiger Aspekt in der Kupfer-Glas-Migration ist in Frankreich und UK noch ungeklärt: Der Umgang mit dem Kriterium der vollständigen Abdeckung mit FTTP für eine Abschaltung von Kupfernetzen steht noch aus. In UK sollte im 1. Halbjahr 2022 dazu konsultiert werden (die Konsultation steht jedoch noch aus) und in Frankreich hat Orange im Entwurf des Abschaltplans, über den bis April 2022 konsultiert wurde, Änderungsbedarf bezüglich der Anforderung signalisiert, dass ein Abschaltungsgebiet vollständig mit FTTH versorgt sein muss.

Die Transparenz in Bezug auf den FTTH-Ausbau der Incumbents und die Verpflichtung, detaillierte Informationen über den Stand des Ausbaus, die Abschaltpläne und die Nachfrage der Endkunden nach FTTH-Produkten bereitzustellen, sind Teil der regulatorischen Vorgaben in beiden Ländern. Die Informationspflichten im Rahmen des Monitoring des Abschaltprozesses sind sehr detailliert, da sie sowohl eine wichtige Entscheidungsgrundlage darstellen als auch für die Überwachung und Evaluation der Prozesse von Bedeutung sind.

Für die Bereitstellung von Informationen sind elektronische Tools vorgeschrieben bzw. ein elektronisches Format für die Bereitstellung von Daten ist bereits etabliert.

Ein weiteres wichtiges Element in der Kupfer-Glas-Migration ist die Ausgestaltung des Projektmanagements inkl. der Ansprechpartner und der Kommunikationsprozesse. In Frankreich wird z.B. im Abschaltplan von Orange auf Gremien mit Stakeholdern und dem Regulierer, sowie auf die Benennung von Verantwortlichen für den copper switch-off auf zentraler und lokaler Ebene verwiesen.

## Literaturverzeichnis

- ARCEP (2020): Décision n° 2020-1445 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché de fourniture en gros d'accès aux infrastructures physiques de génie civil pour le déploiement de réseaux de communications électroniques, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre,  
[https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1445.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1445.pdf)
- ARCEP (2020): Décision n° 2020-1446 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 15 décembre 2020 portant sur la définition du marché pertinent de fourniture en gros d'accès local en position déterminée, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur à ce titre,  
[https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1446.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1446.pdf)
- ARCEP (2020): Décision n° 2020-1432 de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse en date du 8 décembre 2020 précisant les modalités de l'accès aux lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique, [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/20-1432.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/20-1432.pdf)
- ARCEP (2021): Services Fixes Haut et Très Haut Débit: Abonnement et Déploiements, 3E Trimestre 2021 – Résultats Provisoires, Observatoire des Marchés des Communication Électroniques,  
[https://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/observatoire/HD-THD-2017/2021-t3/Observatoire\\_HD\\_THD\\_T3\\_2021.pdf](https://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/observatoire/HD-THD-2017/2021-t3/Observatoire_HD_THD_T3_2021.pdf)
- ARCEP (2022): Consultation Publique Du 7 Février 2022 au 4 avril 2022, Evolution du contrôle tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2022 et 2023,  
[https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023\\_fev2022.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-evolution-controle-tarifaire-acces-boucle-locale-cuivre-2022-2023_fev2022.pdf)
- ARCEP, Observatoire des déploiements des réseaux et services fixes,  
<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/le-marche-du-haut-et-tres-haut-debit-fixe-deploiements/> (abgerufen 15.03.2022)
- Bundesnetzagentur (2021): Jahresbericht 2021, 03.06.2022,  
<https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2021.html>
- BMVI (2021): Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2021);  
[https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2021.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-mitte-2021.pdf?__blob=publicationFile).
- European Commission, Digital Scoreboard,  
[https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital\\_agenda\\_scoreboard\\_key\\_indicators/#download](https://digital-agenda-data.eu/datasets/digital_agenda_scoreboard_key_indicators/#download).
- Ofcom (2019): The future of fixed telephone services, Policy positioning statement, 22 February 2019,  
[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0032/137966/future-fixed-telephone-services.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0032/137966/future-fixed-telephone-services.pdf)
- Ofcom (2021): Connected Nations 2021, UK Report,  
[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf)

- Ofcom (2021): Communications Market Report 2021, elektronisch verfügbar unter:  
<https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2021/interactive-data>
- Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Volume 1: Overview, summary and structure,  
[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0022/216085/wftmr-statement-volume-1-overview.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0022/216085/wftmr-statement-volume-1-overview.pdf)
- Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Volume 2: Market analysis,  
[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0023/216086/wftmr-statement-volume-2-market-analysis.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0023/216086/wftmr-statement-volume-2-market-analysis.pdf)
- Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Volume 3, non-pricing remedies
- Ofcom (2021): Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Volume 4: Pricing remedies,  
[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0025/216088/wftmr-statement-volume-4-pricing-remedies.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0025/216088/wftmr-statement-volume-4-pricing-remedies.pdf)
- Ofcom (2021): Openreach Proposed FTTP Offer starting 1 October 2021,  
[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0021/226092/statement-openreach-proposed-ftp-offer.pdf)
- Ofcom (2022): Quick, easy and reliable switching, Statement on changes to the General Conditions,  
[https://www.ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0020/232058/statement-quick-easy-and-reliable-switching.pdf](https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0020/232058/statement-quick-easy-and-reliable-switching.pdf)
- Oisel (2014): IRG Internal Capacity Building Workshop NGN/NGAs, The case of symmetric regulation of FTTH networks in France, a focus on investment schemes, ARCEP, April 16th, 2014
- Orange (2022): Plan de fermeture du réseau de boucle locale cuivre d'Orange,  
[https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/plan-fermeture-boucle-locale-cuivre-orange-notifie-fev22.pdf)
- Tenbrock, S.; Strube Martins, S.; Wernick, C.; Queder, F.; Henseler-Unger, I. (2018): Co-Invest Modelle zum Aufbau von neuen FTTH/H Netzinfrastrukturen, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 430, Bad Honnef, August 2018,  
[https://www.wik.org/uploads/media/WIK\\_Diskussionsbeitrag\\_Nr\\_430.pdf](https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_430.pdf)
- Wright, A.; Halliday, D. (2020): Trial Best practice guide, WLR Withdrawal – Trial sites Salisbury and Mildenhall,  
[http://www.offta.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0018/191124/draft-trial-best-practice-guide.pdf](http://www.offta.org.uk/_data/assets/pdf_file/0018/191124/draft-trial-best-practice-guide.pdf)

- Nr. 466: Antonia Niederprüm mit Unterstützung von Gonzalo Zuloaga und Willem van Lienden:  
Verbundproduktion im Zustellmarkt: Briefnetze mit Paketen oder Paketnetze mit Briefen?, Dezember 2020
- Nr. 467: Serpil Taş, Lukas Wiewiorra (in Zusammenarbeit mit dem Weizenbaum-Institut):  
Multihoming bei Plattformdiensten – Eine nachfrageseitige Betrachtung, Dezember 2020
- Nr. 468: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick:  
Die Angebotsentwicklung auf dem deutschen Mobilfunkmarkt 2017-2020, Dezember 2020
- Nr. 469: Isabel Gull, Lisa Schrade-Grytsenko, Martin Lundborg:  
Cloud-Lösungen und KI-as-a-Service – Aktuelle und potenzielle Anwendungsszenarien und Marktentwicklungen, Dezember 2020
- Nr. 470: Bernd Sörries, Matthias Franken, Dajan Baischew, Stefano Lucidi:  
Einfluss von Versorgungsaufgaben auf die Mobilfunkabdeckung in der EU, Dezember 2020
- Nr. 471: Julian Knips, Christin Gries, Christian Wernick:  
Consumer-IoT in Deutschland – Anwendungsbereiche und möglicher Regelungsbedarf, Dezember 2020
- Nr. 472: Saskja Schäfer, Ahmed Elbanna, Werner Neu, Thomas Plückerbaum:  
Mögliche Einsparungspotentiale beim Ausbau von 5G durch Infrastructure Sharing, Dezember 2020
- Nr. 473: Gabriele Kulenkampff, Martin Ockenfels, Konrad Zoz, Gonzalo Zuloaga:  
Kosten von Breitband-Zugangnetzen, Clusterbildung und Investitionsbedarf unter Berücksichtigung des bestehenden Ausbaus – bottom-up Modellierung und statistische Analyse –, Dezember 2020
- Nr. 474: Lorenz Nett, Bernd Sörries:  
Ausgestaltung und Umsetzung eines Universaldienstregimes (insbesondere mit Blick auf die Realisierung einer Versorgung mit schnellem Internet) in anderen Ländern, November 2021
- Nr. 475: Christin-Isabel Gries, Martin Lundborg, Peter Stamm:  
Digitale Arbeitswelten im Mittelstand - Auswertung von Studien zu Arbeit 4.0, November 2021
- Nr. 476: Menessa Ricarda Braun, Julian Knips, Christian Wernick:  
Analyse der Angebotsentwicklung für leitungsgebundene Breitbanddienste für Privatkunden im deutschen Festnetzmarkt von 2017-2020, Dezember 2021
- Nr. 477: Christian Märkel, Marcus Stronzik, Martin Simons, Matthias Wissner, Martin Lundborg:  
Einsatz von Blockchain in KMU: Chancen & Hemmnisse, Dezember 2021
- Nr. 478: Matthias Wissner, Ahmed Elbanna, Bernd Sörries, Thomas Plückerbaum:  
Open RAN und SDN/NFV: Perspektiven, Optionen, Restriktionen und Herausforderungen, Dezember 2021
- Nr. 479: Dajan Baischew, Ahmed Elbanna, Stefano Lucidi, Bernd Sörries, Thomas Plückerbaum:  
Die Grundzüge von 6G, Dezember 2021
- Nr. 480: Marie-Christin Papen, Martin Lundborg, Sebastian Tenbrock:  
360-Grad-Überblick über den Digitalisierungsstand in KMU, Dezember 2021
- Nr. 481: Nico Steffen, Lukas Wiewiorra, Peter Kroon, unter Mitarbeit von Philipp Thoste:  
Wettbewerb und Regulierung in der Plattform- und Datenökonomie, Dezember 2021
- Nr. 482: Dr. Cara Schwarz-Schilling, Dr. Sonia Strube Martins:  
Kupfer-Glas-Migration in Frankreich und im Vereinigten Königreich, Juli 2022



**ISSN 1865-8997**