

# Europäische und weltweite Trends beim Aufbau von FTTB/H Netzen - Bedeutung für Deutschland

Autoren:  
Dr. Karl-Heinz Neumann  
Rolf Schwab

WIK-Consult GmbH  
Rhöndorfer Str. 68  
53604 Bad Honnef

Bad Honnef, Oktober 2015



## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>1</b>
<b>1 Zielsetzung der Studie</b>	<b>7</b>
<b>2 Weltweite Trends beim Aufbau von FTTB/H Anschlussnetzen</b>	<b>8</b>
2.1 Triadenvergleich	8
2.2 Führende Länder	11
2.2.1 USA	11
2.2.2 Japan	14
2.2.3 Südkorea	15
2.2.4 Australien	16
2.2.5 Neuseeland	18
<b>3 FTTB/H Entwicklung in Europa</b>	<b>21</b>
3.1 Homes passed	21
3.2 Homes connected	23
3.3 Take-up	25
3.4 Die führenden Länder	27
3.5 Late Comer	31
3.6 Die Langsamen	36
3.7 FTTC versus FTTB/H	40
<b>4 Deutschland</b>	<b>42</b>
4.1 Homes passed	42
4.2 Homes connected	42
4.3 Take-up	43
4.4 Die wichtigsten Anbieter	45
4.5 Telekom und FTTB/H	46
<b>5 Wettbewerb und FTTB/H</b>	<b>49</b>
5.1 Wer baut die FTTB/H Netze?	49
5.2 Was treibt Incumbents?	54
5.3 Was treibt Wettbewerber?	55

<b>6 Was bremst die FTTB/H Entwicklung in Deutschland und was könnte sie beschleunigen?</b>	<b>57</b>
6.1 Rolle der FTTC basierten Strategie der Deutschen Telekom	57
6.2 TAL-Preise	58
6.3 Vectoring Regulierung	60
6.4 Breitbandförderung	61
6.5 Breitbandziele der Bundesregierung	63
6.6 Angebot geeigneter Vorleistungsprodukte	64
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>66</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	FTTB-Penetration in Japan, Südkorea, USA und EU	8
Abbildung 2-2:	Verfügbarkeit von FTTB/H Anschlüssen (Homes passed) in Japan, Südkorea, USA und EU	9
Abbildung 2-3:	Glasfaserpenetration in Japan, Südkorea und Singapur	10
Abbildung 2-4:	Drei-Ebenen-NBN-Strukturmodell in Singapur	11
Abbildung 2-5:	FTTB/H Entwicklung in den USA	12
Abbildung 2-6:	Entwicklung der Breitband-Nutzer in den USA (in Mio.)	13
Abbildung 2-7:	Entwicklung der Breitband-Nutzer in Japan	15
Abbildung 2-8:	Stand und Planung des Glasfaserausbaus in Neuseeland	19
Abbildung 2-9:	FTTB/H Entwicklung in Neuseeland	20
Abbildung 3-1:	FTTB/H-Anschlüsse in der EU	21
Abbildung 3-2:	FTTB/H Homes passed in der EU	22
Abbildung 3-3:	NGA-Penetrationsrate in der EU	23
Abbildung 3-4:	Anteil der Breitbandanschlüsse mit mehr als 30 Mbps und mehr als 100 Mbps	24
Abbildung 3-5:	Haushaltspenetration von Glasfaseranschlüssen	25
Abbildung 3-6:	FTTB/H Take-up in der EU	26
Abbildung 3-7:	Entwicklung von Angebot und Nachfrage bei FTTB/H in der EU	27
Abbildung 3-8:	FTTB/H-Ausbau im Zeitablauf in der EU	28
Abbildung 3-9:	FTTB/H Entwicklung in Schweden	29
Abbildung 3-10:	Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in Schweden (Homes passed, 2014)	30
Abbildung 3-11:	Entwicklung der FTTB/H Anschlüsse in den Niederlanden	32
Abbildung 3-12:	Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in den Niederlanden (Homes passed, 2014)	33
Abbildung 3-13:	Entwicklung der FTTB/H Anschlüsse in Spanien	34
Abbildung 3-14:	Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in Spanien (Homes passed, 2014)	35
Abbildung 3-15:	Entwicklung der FTTB/H Anschlüsse in Frankreich	37
Abbildung 3-16:	Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in Frankreich (Homes passed, 2014)	38

Abbildung 3-17: Zahl der FTTH-Betreiber am Mutualisierungs-Point	39
Abbildung 3-18: FTTH in dichten und weniger dichten Gebieten: Frankreich	40
Abbildung 3-19: Breitbandtechnologien in der EU	41
Abbildung 4-1: FTTB/H Homes passed und Homes connected in Deutschland	42
Abbildung 4-2: FTTB/H-Penetration im Zeitablauf in Deutschland	43
Abbildung 4-3: Take-up von FTTB/H in Deutschland	44
Abbildung 4-4: Die wichtigsten Betreiber von FTTB/H (2014)	45
Abbildung 4-5: Marktanteile bei Glasfaseranschlüssen (2014)	46
Abbildung 4-6: Entwicklung der FTTB/H-Anschlüsse bei der Deutschen Telekom	47
Abbildung 5-1: Entwicklung des Netzausbaus (Homes passed) nach Anbietergruppen in EU 39	50
Abbildung 5-2: Anteil des Incumbent an den realisierten FTTB/H-Anschlüssen (2014)	51
Abbildung 5-3: Einfluss des Anteils der Incumbents auf die Netzabdeckung	52
Abbildung 5-4: Anteil des Incumbent an den Glasfaseranschlusskunden	53
Abbildung 5-5: Zusammenhang von Anteil Incumbent an Homes passed und Take-up-Rate	54

## Executive Summary

1. Der Triadenvergleich USA, Asien, Europa zeigt den deutlichen Vorsprung des asiatischen Wirtschaftsraums bei der Schaffung der leistungsstärksten Kommunikationsinfrastruktur. Sowohl in Südkorea als auch in Japan sind flächendeckende Glasfasernetze Realität. In Südkorea nutzen auch bereits deutlich mehr als drei Viertel der Haushalte einen Glasfaseranschluss. In Japan sind es mehr als 50%. Europa und Amerika haben beide erst eine Netzabdeckung von gut 20% erreicht und eine Anschlussrate von 10% (USA) bzw. 6% (EU).
2. Auch wenn die USA mit 10,2% eine etwa doppelt so hohe Glasfaserpenetrationsrate als die EU haben, war die Dynamik des Netzausbaus in der EU in den letzten fünf Jahren deutlich höher. In den USA stieg die Zahl der Homes passed in diesem Zeitraum nur um ca. 50%, in der EU dagegen um ca. 300%.
3. Der Stand der Glasfasernetzabdeckung in den USA wird vielfach auf die fehlende Zugangsregulierung zurückgeführt. In unserer Einschätzung erklärt der Infrastrukturwettbewerb zum Kabel das Niveau der Glasfaserinvestitionen in den USA hinreichend. Die Kabelnetzbetreiber haben (mit eher steigender Tendenz) höhere Marktanteile am Breitbandmarkt als die Telcos. Wir können nicht erkennen, dass der fehlende zugangsbasierte Wettbewerb hier zusätzlichen Erklärungswert hat.
4. Die sehr positiven Marktergebnisse in Korea im Sinne von flächendeckender FTTH-Verfügbarkeit, hoher Datennutzung und hohen Take-up-Raten sind das Ergebnis einer Reihe von sich gegenseitig positiv beeinflussenden Faktoren sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite, unterstützt durch staatliche Initiativen und Interventionen.
5. Angebotsseitig hat sich in Südkorea der intensive Infrastrukturwettbewerb ausgewirkt. Weiterhin waren die Verlegekosten auf Grund der Bevölkerungskonzentration und der dichten Hochhausbebauung niedrig. Infrastrukturwettbewerb wurde durch die Vorgabe von Duct Access unterstützt. Staatliche Finanzierung von Pilotprojekten, Fördermittel und Investitionen von staatlichen Unternehmen haben des Weiteren die Entwicklung unterstützt.
6. Nachfrageseitig hat sich ein bereits 1999 eingeführtes Gebäudeklassifikationssystem nach verfügbarer Telekommunikationsinfrastruktur als förderlich erwiesen. Breitbandverfügbarkeit wurde damit extrem „visible“ für Endnutzer. Glasfaseranschlüsse wurden oft zur unique selling proposition bei der Vermietung und dem Verkauf von Gebäuden. Südkorea hat im Übrigen weltweit die höchste Breitbandnutzung pro Kunde. Koreanische Nutzer waren early adopters von bandbreitenintensiven Diensten wie peer-to-peer file sharing oder online gaming.

7. Australien und Neuseeland stehen beide für Breitbandstrategien, bei denen der Staat dominante Initiativen zur Entwicklung von Glasfasernetzen ergriffen hat. In beiden Ländern stellt die strukturelle Separierung der dominanten Telcos, neben dem wesentlichen staatlichen Finanzierungsbeitrag, ein konstitutives Element der NGA-Breitbandstrategie dar. Die Rolle des Staates beim Aufbau der Glasfasernetze ist in beiden Ländern unterschiedlich intensiv.
8. Die FTTB/H-Entwicklung zeigt über die letzten Jahre in Europa ein stetiges Wachstum. Ende 2014 hatten ca. 51 Mio. Haushalte in der EU Zugang zu einem FTTB/H-Anschluss. Nach einem relativ gleichbleibenden Wachstum ist von 2013 auf 2014 ein deutlicher Wachstumsschub um 44% zu verzeichnen. Ca. 12 Mio. Nutzer haben vom Angebot eines FTTH-Anschlusses Gebrauch gemacht. Die Take-up-Rate von Glasfaseranschlüssen liegt bei 24% in der EU.
9. Deutschland gehört der Schlusslichtgruppe der 7 EU-Länder mit einer Glasfasernetzabdeckung von weniger als 10% an. Mit 4,7% ist Deutschland von Polen mit 3,8% und Tschechien mit 5,5% eingerahmt. Von den großen EU-Staaten weist nur UK mit 1,4% eine noch niedrigere Glasfasernetzabdeckung auf.
10. Es ist evident, dass sich Deutschland und UK mit ihrer Vernachlässigung der Glasfasertechnologie und dem Bevorzugen von FTTC vom großen Rest der EU abgekoppelt haben. Dies gilt sowohl für den hohen Abstand und die weitaus geringere Ausbaudynamik. Für die weitaus meisten EU-Staaten wird eine hohe Flächendeckung mit Glasfasernetzen bereits heute, spätestens aber bis 2020 erreicht sein. Besonders beeindruckend ist die Glasfaserentwicklung in einer Reihe kleinerer EU-Staaten. Bei vielen dieser Länder stellt der Glasfaserausbau Teil einer konsequenten nationalen Digitalisierungsstrategie dar. Das Ziel der Sicherung und Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit hat dabei in Ländern wie Dänemark, Schweden, Lettland und Litauen einen deutlich höheren Stellenwert als in Deutschland.
11. Im Vergleich zur EU insgesamt und zur Mehrheit der EU-Staaten ist die NGA-Nachfrage, gemessen an der Zahl der Teilnehmer, die einen NGA-Anschluss nachfragen, in Deutschland unterentwickelt. So lag der Anteil der Breitbandkunden mit einem nachgefragten NGA-Anschluss über alle NGA-Technologien (FTTH, FTTB, FTTC (VDSL), Kabel, andere) in Deutschland im Januar 2015 bei nur 24 %, im Vergleich zu einem EU-Durchschnitt von 31%. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Breitbandanschlüssen entsprechend den Zielen der Europäischen Digitalen Agenda. Während in Deutschland erst etwa 21 % der Breitband-Nutzer NGA-Anschlüsse mit (wenigstens) 30 Mbps nachfragen, liegt der Anteil bei den führenden Staaten wie Schweden, Niederlande und Belgien mehr als doppelt so hoch. Noch deutlicher wird der Rückstand Deutschlands bei den Ultrafast-Breitbandanschlüssen (wenigstens 100 Mbps) bzw. bei den Glasfaseranschlüssen. Nur 0,9% aller Haushalte fragen in Deutschland einen Glasfaseranschluss nach. Der EU-weite Durchschnitt



- liegt hier bei 8 %. Nur sechs Länder weisen eine noch niedrigere Penetrationsrate als Deutschland auf.
12. Schweden ist eines der führenden Länder der FTTH-Entwicklung in Europa. Die FTTH-Netzabdeckung erreichte in 2014 bereits 70% aller Haushalte. Besonders dynamisch war der Netzausbau in den letzten drei Jahren. In diesem Zeitraum hat die Netzabdeckung um über 30 Prozentpunkte zugenommen.
  13. Schweden zeigt, dass das Entbündelungsmodell bei Glasfasernetzen weder nachteilig für die Investitionstätigkeit noch die Nachfrageentwicklung ist. Im Gegenteil, es gibt klare Indizien, dass dadurch Wettbewerb, Penetration und Investition positiv beeinflusst wurden.
  14. Deutschland zählt nicht zu den dynamischen Ländern bei FTTH. Deutschlands Wachstumsrate liegt sowohl bei Homes passed (CAGR +28%, innerhalb der letzten fünf Jahre) als auch bei Homes connected (CAGR +35%, innerhalb der letzten fünf Jahre) unterhalb des EU-Durchschnitts von 31% bzw. 44%.
  15. In Deutschland dominiert eindeutig DSL als Breitbandtechnologie mit einem technologiebezogenen Marktanteil an Breitbandkunden von 79%. Die Spannweite des Marktanteils dieser Technologie in der EU reicht von 15% in Bulgarien bis zu 100% in Griechenland. Ähnlich hohe oder noch höhere DSL-Marktanteile finden sich in Spanien (70%), Frankreich (89%), Italien (92%) und UK (80%). Entsprechend hoch liegt der EU-weite Marktanteil von DSL bei 70%. DSL ist generell weniger dominant in Osteuropa angesichts der schlechten Qualität der dortigen Kupferanschlusssnetze. Der Marktanteil von Kabel liegt in Deutschland inzwischen bei knapp 20%. Dies entspricht relativ exakt dem europäischen Durchschnittswert.
  16. Die ersten (lokalen) Glasfasernetze in größerem Umfang werden in Deutschland seit 2005 errichtet. Inzwischen haben ca. 2 Millionen Haushalte die Möglichkeit, einen Glasfaseranschluss zu beziehen. Dies sind 4,7% aller Haushalte. Ebenso wie das Angebot hat sich die Nachfrage weiterentwickelt. In 2014 hatten sich 423.000 Kunden an ein Glasfasernetz angeschlossen. Dies sind 1% aller Haushalte und 1,3% aller Breitbandanschlüsse.
  17. Trotz der stetig wachsenden Nachfrage verbleibt eine große Lücke zwischen Angebot und Nachfrage. Dies zeigt nicht nur die Differenz zwischen Homes passed und Homes connected, sondern auch der Verlauf der Take-up-Rate. Den FTTH-Betreibern ist es bislang nur begrenzt gelungen, ihre Infrastruktur erfolgreich zu vermarkten. Erst in 2014 hat es hier eine deutliche Verbesserung gegeben. Die Take-up-Rate hat im Vergleich zum Vorjahr einen Sprung um sieben Prozentpunkte auf dann 23% gemacht.

18. Wir führen die relativ geringe Take-up-Rate auch auf den fehlenden Wettbewerb zurück. Nur die wenigsten FTTH-Betreiber bieten heute geeignete Vorleistungsprodukte an, auf deren Basis bundesweit tätige Diensteanbieter zur Vermarktung ihrer Netze beitragen können. Dies ist zum einen auf den mangelnden Willen zum Wholesale zurückzuführen und auf das Interesse, das FTTH-Netz ausschließlich selbst zu vermarkten. Zudem ist der Footprint der Glasfasernetze für bundesweite Nachfrager recht klein. Dabei fehlt es an einer einheitlichen Zugangsplattform, die es gerade bundesweit tätigen Diensteanbietern erlaubt, Wholesale-Leistungen einer Vielzahl kleiner Netzbetreiber effizient und transaktionskostenarm in Anspruch zu nehmen.
19. Der FTTH-Markt in Deutschland wird von alternativen Betreibern dominiert. Die FTTH-Netze der Deutschen Telekom decken nur knapp ein Viertel aller Homes passed ab. Gut drei Viertel aller FTTH-Netze sind in Deutschland von alternativen Anbietern errichtet worden. Deutlich weniger erfolgreich als die Wettbewerber erweist sich die Deutsche Telekom in der Vermarktung von Glasfaseranschlüssen. Mit 75.000 Anschlüssen und einem Marktanteil von 14%, weist die Deutsche Telekom eine Take-up-Rate von nur 13% auf. Dies steht bei einem Vertriebschwerpunkt auf FTTC basierte Produkte aber auch zu erwarten.
20. FTTB/H-Netze werden von einer Vielzahl ganz unterschiedlicher Marktakteure errichtet. In fast allen Ländern spielen Städte (oder andere Gebietskörperschaften) und Stadtwerke eine wesentliche Rolle beim Aufbau lokaler Netze. In einigen Ländern waren sie auch die Innovatoren, die als erste Glasfasernetze errichteten. Zugunommen hat im Zeitablauf der Anteil der Incumbents. In der EU repräsentieren sie im Durchschnitt ca. 47% der Homes passed. In Deutschland liegt der Anteil der Deutschen Telekom mit 24% deutlich unter dem europäischen Durchschnitt.
21. Angesichts der eigenen Festlegung auf eine FTTC/Vectoring-Strategie zur Schaffung superschneller Breitbandanschlüsse steht in Deutschland der größte potentielle FTTB/H-Investor nicht für Investitionen in diese Technologie zur Verfügung. Die Wirkung der strategischen Orientierung der Deutschen Telekom geht deutlich über den Aspekt hinaus, dass sie als potentiell größter FTTB/H-Investor in Deutschland ausfällt. Drei Aspekte sind hier darüber hinaus von Belang:
  - Dadurch dass die Telekom als Investor ausfällt, mindert sich auch die Ausbaudynamik von Wettbewerbern.
  - Alternative Betreiber haben Mühe, ihre Shareholder und ihre Kreditgeber von der Erforderlichkeit und Profitabilität von Glasfasernetzinvestitionen zu überzeugen.
  - Die Wirtschaftlichkeitslücke bei FTTH ist größer als bei FTTC; daher unterliegen derartige Förderanträge oft im Wettbewerb.

22. Hohe TAL-Preise entfalten einen komplexen Bezug zu FTTB/H-Investitionen. Es überwiegen die Effekte, die sowohl beim Incumbent als auch bei Wettbewerbern negative Investitionsanreize auf FTTH auslösen.
23. Die Effekte des TAL-Preises sind signifikant, da der deutsche TAL-Preis im europäischen Vergleich hoch ist. Im Verhältnis zu den historischen Kosten der Deutschen Telekom und vor dem Hintergrund ihres tatsächlichen Investitionsverhaltens sind sie kritisch zu hinterfragen.
24. Auch die Vectoring-Regulierung hat Einfluss auf den FTTH-Ausbau in Deutschland. Für viele Unternehmen ist die Investition in FTTC/Vectoring der erste Schritt, schnelle Breitbandanschlüsse bereitzustellen. Dem folgen in einem zweiten Schritt (nach drei bis fünf Jahren) die Investitionen in das Verzweigerkabelnetz, um auch hier das Kupferkabel durch Glasfaserkabel zu ersetzen. Die bisherige Vectoring-Regulierung unterstützt und fördert diesen strategischen Ansatz in Richtung auf FTTB/H. Allerdings gibt es aber auch die begründete Einschätzung, dass die großflächige Vectoring-Strategie der Deutschen Telekom (und anderer Carrier) den FTTH-Ausbau in Deutschland um Jahre zurückwirft.
25. So förderlich die geltende Vectoring-Regulierung für die Entwicklung von FTTB/H ist, so nachteilig für den weiteren FTTB/H-Ausbau würde sich die Nahbereichsregelung von Vectoring erweisen, wenn sie denn entsprechend (oder weitgehend entsprechend) dem Antrag der Deutschen Telekom von der Bundesnetzagentur entschieden würde. Dies ist aber nach dem notifizierten Entscheidungsentwurf der BNetzA der Fall. Allerdings hat die Kommission ernsthafte Zweifel an der Angemessenheit der Entscheidung und ihrer Vereinbarkeit mit dem europäischen Rechtsrahmen formuliert und infolge dessen ein Prüfungsverfahren der Phase II eingeleitet.
26. Breitbandförderung konzentriert sich heute auf die Förderung der Mitverlegung von Leerrohren und Glasfasern (z.T. ohne einen Verwendungsbezug zum wertschöpfenden Netzausbau), auf Backbone-Anbindungen und auf FTTC/VDSL. Wenn der eigentliche Bottleneck der Aufbau der zukunftsorientierten und zukunftssicheren TK-Netzinfrastruktur ist, stellt sich die Frage, warum sich die sowieso (derzeit) nur begrenzt eingesetzten staatlichen Fördermittel auf zweit- und drittbeste Lösungen und temporäre Migrationsschritte (verbunden mit der Gefahr der Doppelförderung) fokussieren sollten. Dies kann uneingeschränkt den kapitalmarktgetriebenen und dem kürzerfristig denkendem Handeln der Marktakteure überlassen bleiben. Wesentlich zielführender ist es, wenn die begrenzten Mittel der staatlichen Breitbandförderung ausschließlich in den Aufbau von FTTH-Netzen fließen.
27. Nach wie vor beschränkt sich die Breitbandpolitik auf die Zielsetzung, bis 2018 jedem Bürger und jedem Unternehmen Zugang zu einem Breitbandanschluss mit einer Download-Geschwindigkeit von mindestens 50 Mbps zu verschaffen. Der Blick

auf 2018 greift zu kurz. Wir müssen auch in Deutschland die Frage stellen, wie unsere TK-Infrastruktur die heute technisch mögliche Leistungsfähigkeit erreicht, die die digitale Wirtschaft des 21. Jahrhunderts, die immer mehr eine Gigabit-Gesellschaft wird, benötigt. Dazu ist eine Neujustierung der deutschen Breitbandpolitik erforderlich.

28. In den Mittelpunkt muss der Umbau der TK-Infrastruktur auf ein flächendeckendes Glasfasernetz rücken. Breitbandpolitik braucht deshalb – neben den bisherigen Zielen – neue Perspektiven, die deutlich über das Jahr 2018 hinausreichen und die die Erreichung einer zukunftssicheren TK-Infrastruktur in den Fokus nimmt. Ein flächendeckendes Glasfasernetz kann in Deutschland bis zum Jahr 2030 aufgebaut sein; dies sollte das über 2018 hinausgehende neue und weitere Ziel der Breitbandpolitik werden. Diese Perspektive ist realistisch und umsetzbar. Sie ist geboten, da sie mit Blick auf die Entwicklung in anderen Teilen Europas nicht besonders ehrgeizig ist.

## 1 Zielsetzung der Studie

Ziel der Studie ist es, ein umfassendes Bild über den FTTB/H-Ausbau in Deutschland und anderen Ländern zu entwickeln, Schwachstellen des Ausbaus zu analysieren und Chancen für einen dynamischeren FTTB/H-Ausbau aufzuzeigen. Dazu wird die FTTH-Entwicklung in Deutschland in den Kontext der weltweiten und der europäischen Entwicklung gestellt. Der Schwerpunkt liegt zunächst darauf, ein genaues empirisches Bild über die Netzabdeckung, Penetration und Take-up von FTTH zu entwickeln.

Anschließend stehen die Treiber der Entwicklung in den weltweit führenden Ländern und dann in der EU im Mittelpunkt der Analyse. Dieses Bild wird dann für Deutschland vertieft.

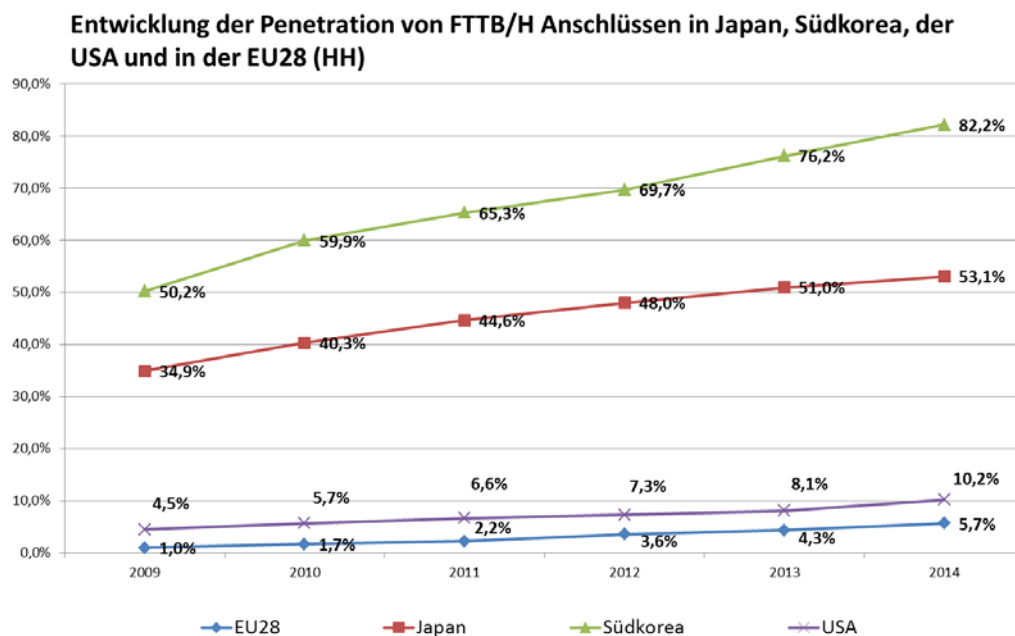
Für Deutschland wird abschließend untersucht, warum Deutschland im Bereich von FTTB/H eher zu den Schlusslichtern als zu den fortschrittlichen Ländern gehört. Neben der Identifikation dieser bremsenden Faktoren wird auch untersucht, welche Maßnahmen die Entwicklung beschleunigen könnten.

## 2 Weltweite Trends beim Aufbau von FTTB/H Anschlussnetzen

### 2.1 Triadenvergleich

In Asien hat der Glasfaserausbau bereits in den neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts begonnen. Entsprechend deutlich ist der Vorsprung dieses Wirtschaftsraums bei Ausbau/Abdeckung mit Glasfasernetzen und bei der Nutzung dieser Netze. Abbildung 2-1 zeigt, dass in Japan bereits 53% aller Haushalte einen Glasfaseranschluss in Anspruch nehmen. Südkorea liegt mit 82% auf einem noch höheren Niveau.

Abbildung 2-1: FTTB-Penetration in Japan, Südkorea, USA und EU

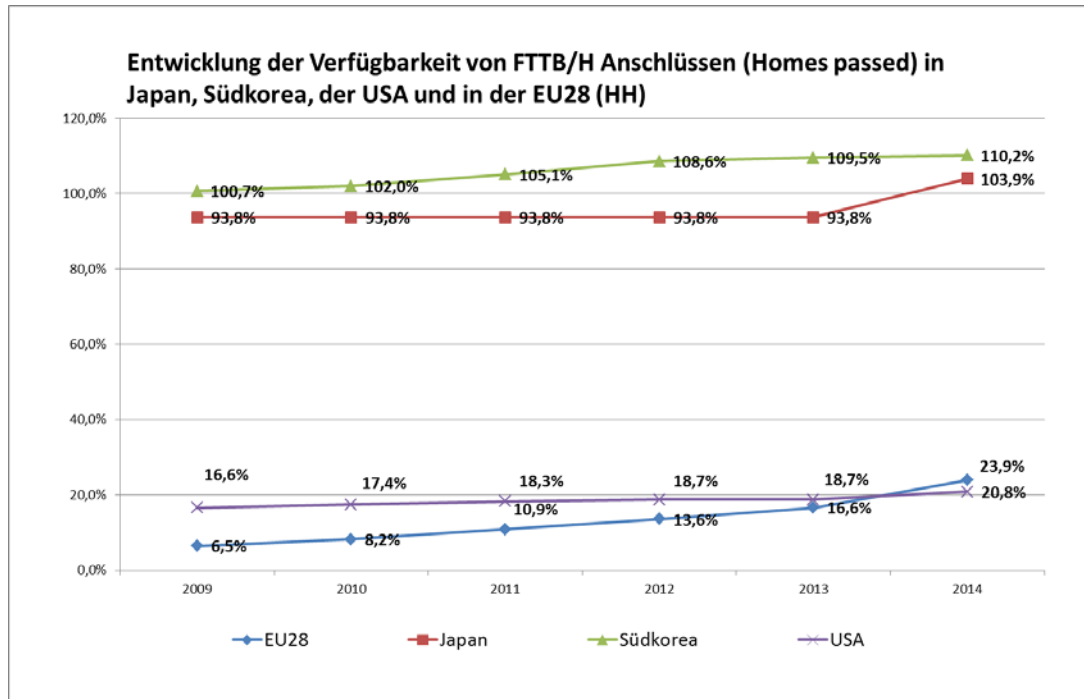


Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Mit deutlichem Abstand folgen die USA. Hier nutzen mehr als 10% aller Haushalte einen Glasfaseranschluss. Damit ist die FTTB/H Penetration in den USA immer noch fast doppelt so hoch wie in der EU28.

Diesen hohen Penetrationsraten in den asiatischen Staaten liegt eine flächendeckende Verfügbarkeit von Glasfasernetzen zugrunde. Abbildung 2-2 zeigt, dass dies in beiden Ländern erreicht ist. In Südkorea und auch Japan gibt es schon seit 2009 eine sehr hohe Verfügbarkeit von FTTB/H Anschlüssen.

Abbildung 2-2: Verfügbarkeit von FTTB/H Anschlüssen (Homes passed) in Japan, Südkorea, USA und EU



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Abbildung 2-3 zeigt die Dynamik der Glasfaserentwicklung in den asiatischen Ländern. Besonders beeindruckend ist die Entwicklung in Singapur. Dort entwickelte die Infocomm Development Authority ein aggressives NBN-Projekt in den Jahren 2007 bis 2009, das ein Drei-Ebenen-Struktur-Modell für den Aufbau des Glasfasernetzes vorsah (s. Abbildung 2-4). Dieses Marktmodell wurde ab 2010 umgesetzt. Innerhalb von nur vier Jahren wurde nicht nur das Glasfasernetz aufgebaut. Im gleichen Zeitraum wurden auch mehr als drei Viertel aller Kunden auf das neue Netz migriert.

Abbildung 2-3: Glasfaserpenetration in Japan, Südkorea und Singapur

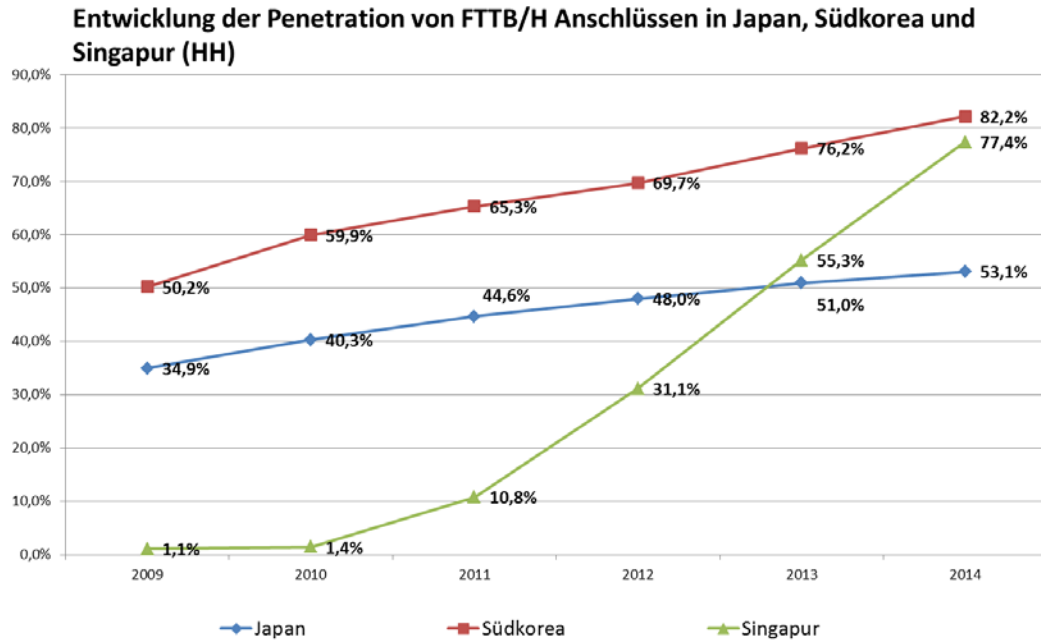
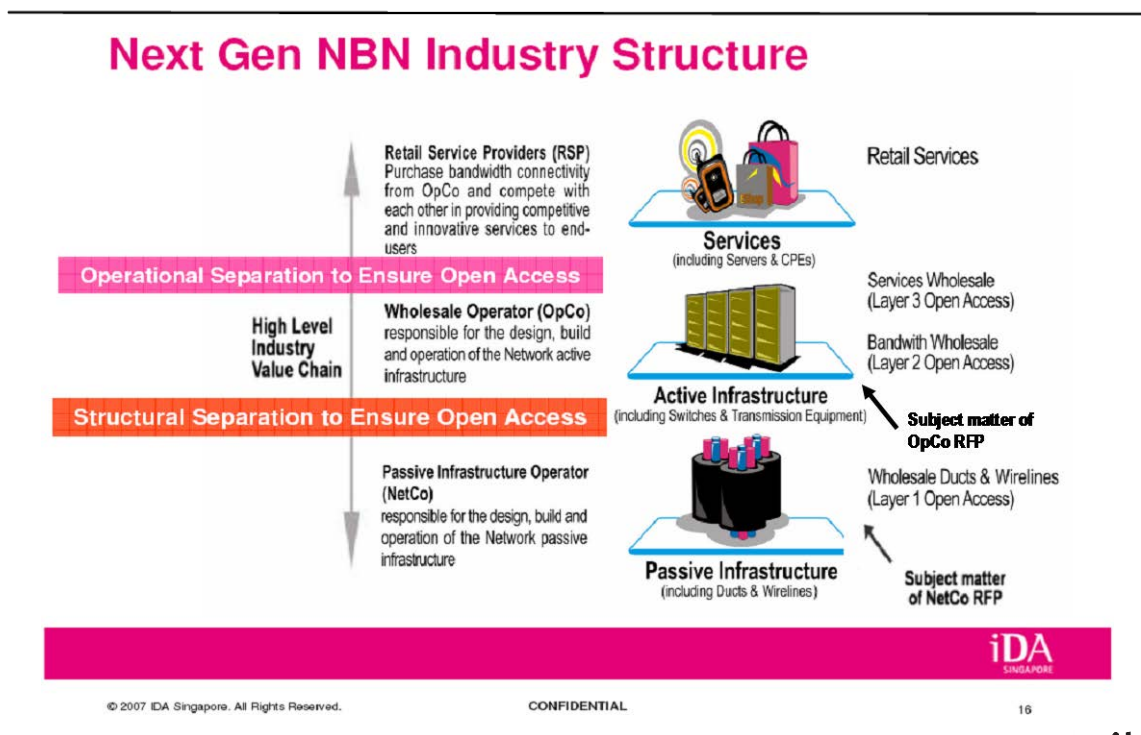




Abbildung 2-4: Drei-Ebenen-NBN-Strukturmodell in Singapur



Quelle: IDA (2007): "Media Briefing - Next Generation National Broadband Network for Singapore (Next Gen NBN)"; by KhoongHock Yun on 11 December 2007

Weniger dynamisch ist in diesem Zeitraum die Migration der Kunden in Japan verlaufen. Auf einem hohen Startniveau von 35% in 2009 wurde die Glasfaserpenetration auf ein Niveau von 53% in 2014 entwickelt. Wesentlich dominanter ist die Glasfasertechnologie in Korea. Weit mehr als drei Viertel aller Nutzer kommunizieren hier bereits über einen Glasfaseranschluss.

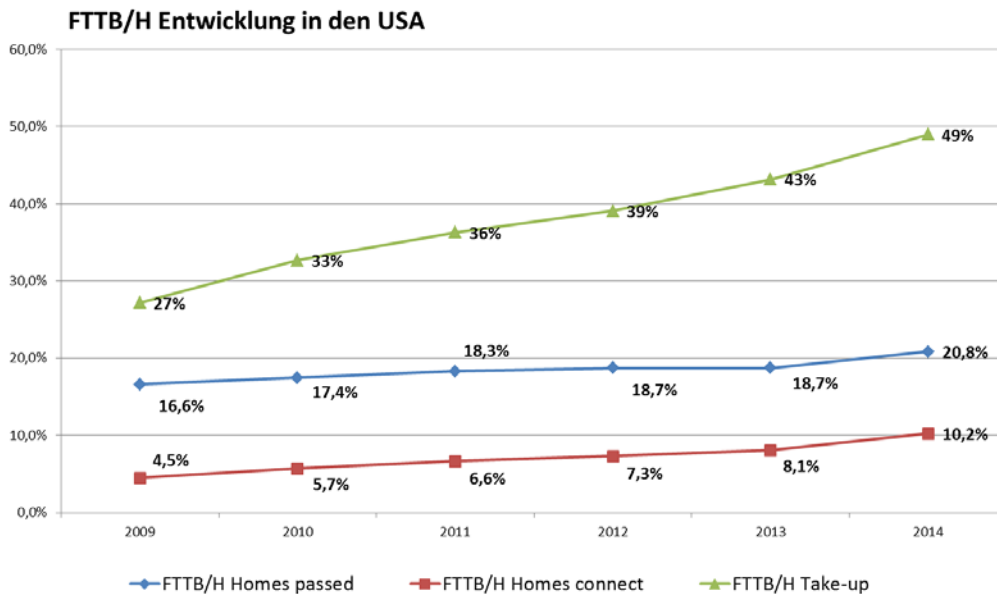
## 2.2 Führende Länder

### 2.2.1 USA

Die USA haben schon früh mit dem Aufbau von FTTB/H Netzen begonnen, so dass bereits in 2009 knapp 20 Mio. FTTB/H Anschlüsse realisiert wurden. Damit konnten zu dem Zeitpunkt bereits 16,7% aller Haushalte in den USA auf einen FTTB/H Anschluss zugreifen. In den folgenden Jahren erhöhte sich die Zahl der verfügbaren FTTB/H Anschlüsse jedoch nur noch relativ langsam, so dass in 2014 etwa 24 Mio. FTTB/H Anschlüsse zur Verfügung stehen, was einer Homes passed Quote von 20,8% entspricht (s. Abbildung 2-5).

Etwa 10% aller Haushalte in den USA nutzten Ende 2014 einen FTTB/H-Anschluss, was einer sehr hohen Take-up-Rate von 49% entspricht. Damit haben sich sowohl die Nutzung als auch die Take-up-Rate in den letzten fünf Jahren in etwa verdoppelt.

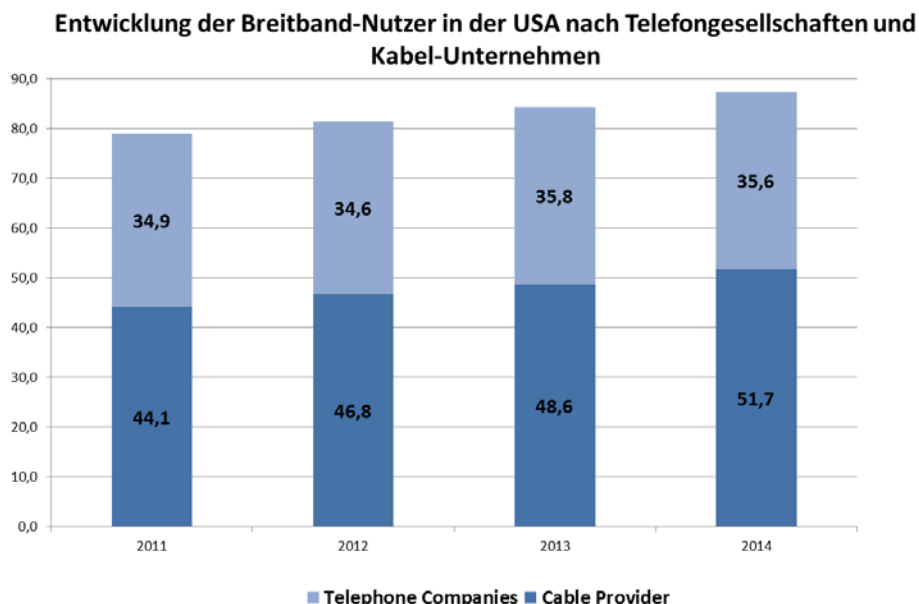
Abbildung 2-5: FTTB/H Entwicklung in den USA



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Der Breitbandmarkt in den USA ist durch das Duopol der Kabelnetzbetreiber und der zwei dominanten Telcos AT&T und Verizon gekennzeichnet. Traditionell gibt es in den USA nahezu flächendeckend verfügbare Kabelnetze mit einer Netzabdeckung von über 90%. Die Netzabdeckung mit DOCSIS3.0 liegt bei über 80%. Die Kabelnetzbetreiber haben ihre Netze frühzeitig aufgerüstet und breitbandfähig gemacht. Dies machte sie vielfach führend im Breitbandmarkt, so dass sie höhere Marktanteile als die Telcos zu verzeichnen hatten. Abbildung 2-6 zeigt, dass die Telcos die Zahl ihrer Kunden seit 2001 nur gering erhöhen konnten. Ihr Marktanteil ist zwischen 2011 und 2014 von 44% auf 41% gesunken. Im gleichen Zeitraum haben die Kabelnetzbetreiber ihren Marktanteil entsprechend von 56% auf 59% verbessern können.

Abbildung 2-6: Entwicklung der Breitband-Nutzer in den USA (in Mio.)



Quelle: WIK-C; <http://www.statista.com>

Der Erfolg der Kabelnetzbetreiber und die begrenzte Leistungsfähigkeit des Kupfernetzes zwang die Telcos zu Investitionen in Glasfasernetze.

Die hohe Glasfasernetzabdeckung wird oft auch auf die fehlende Zugangsregulierung im Festnetz zurückgeführt. In der Tat gibt es in den USA keinen zugangsbasierten Wettbewerb, nachdem 2003 das Unbundling nicht mehr auferlegt wurde und freiwillig von den Telcos nicht angeboten wird. Auch Bitstrom-Zugangsangebote sind in den USA unbekannt.

In unserer Einschätzung erklärt der Infrastrukturwettbewerb zum Kabel das Niveau der Glasfaserinvestitionen in den USA hinreichend. Wir können nicht erkennen, dass der fehlende zugangsbasierte Wettbewerb hier zusätzlichen Erklärungswert hat. In den USA mehren sich dagegen die Stimmen, die im fehlenden Telekommunikations-Wettbewerb mehr Probleme als Vorteile erkennen können.<sup>1</sup> Diese Selbstkritik hat inzwischen auch die Obama-Administration erreicht.

Der fehlende oder begrenzte Wettbewerb im Breitbandbandmarkt der USA hat dort zur weltweit intensivsten Diskussion über Netzneutralität geführt, mit dem Ergebnis umfas-

<sup>1</sup> So etwa Crawford und Scott (2015).

sender legislativer und regulatorischer Interventionen. Der fehlende oder begrenzte Wettbewerb im Infrastrukturdupol hat die Endnutzerpreise nach oben getrieben und sie dort gehalten. Breitbandzugang kostet den Endnutzer in den USA etwa doppelt so viel wie in Deutschland. Die Preisunterschiede haben im Zeitablauf sogar noch zugenommen.

Der mangelnde Wettbewerb zeigt sich vor allem bei hohen NGA-Geschwindigkeiten. Nach Daten der FCC hielten die Kabelnetzbetreiber 2013 bei Anschlüssen mit Geschwindigkeiten von mindestens 25 Mbps einen Marktanteil von 90%, verglichen mit einem Marktanteil von 58% bei allen Breitbandanschlüssen.<sup>2</sup> 75% der Haushalte haben bei diesen Geschwindigkeiten keine Auswahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen Anbietern.

### 2.2.2 Japan

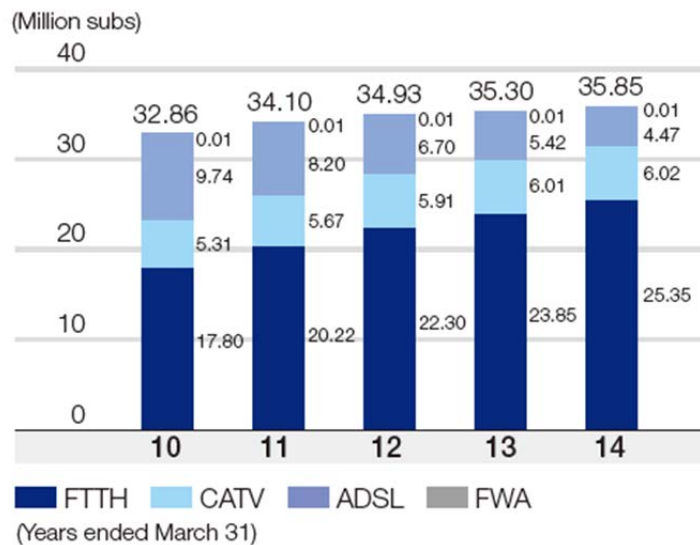
In Japan datiert der Beginn der FTTH-Entwicklung bereits auf 1991. Ein früher Stimulus der Glasfaserentwicklung waren finanzielle und steuerliche Maßnahmen für Netzbetreiber, die in diese Technik investierten.<sup>3</sup> Im Zeitraum 1991 bis 2006 erhielten Netzbetreiber Erleichterungen für lokale und Unternehmenssteuern für ihre FTTH-Investitionen. Dadurch gab es bereits in 1994 eine 10%ige Netzabdeckung mit FTTH. Seit 2014 ist eine vollständige Flächendeckung erreicht. Abbildung 2-7 zeigt, dass FTTH mit einem Marktanteil von 71% in 2014 die dominante Breitbandtechnologie darstellt. ADSL verfügt nur noch über einen Marktanteil von 12% und Kabel über 17%.

---

<sup>2</sup> Siehe Crawford/Scott (2015), S. 7f.

<sup>3</sup> Siehe Godlovitch et al. (2015), S. 66f.

Abbildung 2-7: Entwicklung der Breitband-Nutzer in Japan



Quelle: KDDI; The Japanese Telecommunications Market and KDDI

Zwar dominieren die beiden Regionalgesellschaften des Incumbent (NTT East und NTT West) den Glasfasermarkt, doch ist der zügige Netzausbau auch durch Infrastrukturwettbewerb durch Elektrizitätsgesellschaften vorangetrieben worden.

Angesichts der dominanten Marktstellung von NTT East und NTT West erzwang die Regierung 2011 eine Form der funktionalen Separierung, um den Wettbewerb zu fördern. Beide Unternehmen zusammen hielten einen Marktanteil von 71% bei Glasfaseranschlüssen. Die restlichen Marktanteile verteilten sich auf Elektrizitätsunternehmen, KDDI, UCOM und andere, wobei kein Wettbewerber mehr als 10% Marktanteil hielt.

Seit 2001 gilt für Glasfasernetze auch ein Entbündelungsgebot für Unternehmen mit einem Marktanteil von mehr als 50%. Das Entbündelungsmodell war und ist allerdings nicht sehr erfolgreich in Japan. Dies hat primär mit seiner Ausgestaltung zu tun. In Japan wird üblicherweise EPON-Technik eingesetzt. Bei der Entbündelung müssen Wettbewerber jeweils ein Bündel von 8 Glasfasern anmieten. Dies ist in den weitaus meisten Fällen unwirtschaftlich.

### 2.2.3 Südkorea

Die Glasfaserentwicklung datiert in Südkorea ähnlich früh wie in Japan. Bereits 1994 entschied die Regierung, dass ein nationales Glasfasernetz entscheidend für künftiges Wirtschaftswachstum ist. Sie förderte daher Pilotprojekte, zunächst im Backbone und

für Zwecke der öffentlichen Verwaltung.<sup>4</sup> In der Folge stimulierte der Korea Information Infrastructure (KII) Glasfasernetzplan öffentliche und private Akteure, NGA-Infrastruktur zu verlegen. Hierzu wurden Kredithilfen gewährt.

Fahrt nahm die Glasfaserentwicklung aber erst ab 2005 auf. Nach ersten 100 Mbps Breitbandprodukten durch Kabelunternehmen, reagierte der Incumbent Korea Telecom (KT) mit der Beschleunigung seines FTTH Roll-outs. Infrastrukturwettbewerb unterstützte die Geschwindigkeit dieser Entwicklung.

Die Regierung unterstützte die Entwicklung mit verschiedenen Digitalisierungsprogrammen. Besonders markant war der 2009 von der Regierung ausgerufene „Plan for Development and Promoting Giga-Internet“, um die Kommunikationsinfrastruktur auf ein Gigabit-Niveau aufzurüsten (Giga-Korea-Plan 2013-2020). Das Festnetz soll auf Bandbreiten von 10 Gbps und die mobilen Netze auf 1 Gbps aufgerüstet werden.

Die sehr positiven Marktergebnisse in Korea im Sinne von flächendeckender FTTH-Verfügbarkeit, hoher Datennutzung und hohen Take-up-Raten sind das Ergebnis einer Reihe von sich gegenseitig positiv beeinflussender Faktoren sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite, unterstützt durch staatliche Interventionen.

Angebotsseitig hat sich der intensive Infrastrukturwettbewerb ausgewirkt. Weiterhin waren die Verlegekosten auf Grund der Bevölkerungskonzentration und der dichten Hochhausbebauung niedrig. Infrastrukturwettbewerb wurde durch die Vorgabe von Duct Access unterstützt. Staatliche Finanzierung von Pilotprojekten, Fördermittel und Investitionen von staatlichen Unternehmen haben des weiteren die Entwicklung unterstützt.

Nachfrageseitig hat sich ein bereits 1999 eingeführtes Gebäudeklassifikationssystem nach verfügbarer Telekommunikationsinfrastruktur als förderlich erwiesen. Breitbandverfügbarkeit wurde damit extrem „visible“ für Endnutzer. Glasfaseranschlüsse wurden oft zur unique selling proposition bei der Vermietung und dem Verkauf von Gebäuden. Südkorea hat im Übrigen weltweit die höchste Breitbandnutzung pro Kunde. Koreanische Nutzer waren early adopters von bandbreitenintensiven Diensten wie peer-to-peer file sharing oder online gaming.

#### 2.2.4 Australien

Australien und Neuseeland stehen beide für Breitbandstrategien, bei denen der Staat dominante Initiativen zur Entwicklung von Glasfasernetzen ergriffen hat. In beiden Ländern stellt die strukturelle Separierung der dominanten Telcos, neben dem wesentlichen staatlichen Finanzierungsbeitrag, ein konstitutives Element der NGA-Breitbandstrategie dar. Die Rolle des Staates beim Aufbau der Glasfasernetze ist in beiden Ländern unterschiedlich intensiv.

---

<sup>4</sup> Siehe Godlovitch et al. (2015), S. 62ff.

Nach erfolglosen Ansätzen, eine privatwirtschaftliche NGA-Strategie mit den Netzbetreibern zu entwickeln, entschied sich die australische Regierung in 2009 zu einem staatsorientierten Aufbau eines Glasfasernetzes. Die Regierung gründete dazu die staatliche Gesellschaft National Broadband Network Company (NBN Co), die ein flächendeckendes Glasfasernetz für 93% der Bevölkerung (mit 100 Mbps) aufbauen sollte. In den dünner besiedelten Gebieten sollten 4% mit Fixed Wireless Access (12 Mbps) und 3% mit Satellit versorgt werden.<sup>5</sup> NBN Co erhielt eine Finanzausstattung von 26 Mrd. AS\$, um die damals geschätzten Gesamtinvestitionen in Höhe von 43 Mrd. AS\$ zu finanzieren. Der nationale Roll-out des Netzes soll bis 2020 abgeschlossen sein.

NBN Co erhielt ein Monopol für die Bereitstellung von Access und ist als Wholesale-only Anbieter tätig. Das universelle Wholesale-Produkt, das NBN Co den Diensteanbietern zur Verfügung stellt, ist ein Layer2-Bitstrom Produkt, das an 155 Übergabepunkten übergeben wird. Dieses Produkt wird mit einem langfristigen Ansatz preisreguliert.

Das Access Monopol von NBN Co wurde dadurch unterlegt, dass die anderen Access-Anbieter, insbesondere der Incumbent Telstra sich verpflichtet haben, Zug um Zug mit der Fertigstellung des NBN ihre Anschlusskunden auf das Glasfasernetz zu migrieren. Telstra wird dadurch mit der Zeit ein um das Access-Netz separierter Diensteanbieter. Dort wo die Migration vollzogen ist, wird das Kupfernetz abgeschaltet.

Mit dem Regierungswechsel in 2013 erfuhr das politisch heftig umstrittene NBN-Projekt eine wesentliche Änderung. Anders als zunächst erwartet, hielt die neue liberal-konservative Regierung am NBN-Projekt und dem flächendeckenden staatlichen und staatlich finanzierten NGA-Netz fest und auch am Monopol der NBN Co. Die wesentliche Änderung bezog sich auf den Technologiemark des NGA-Netzes. Nach einer umfassenden Kosten-Nutzen-Analyse legte die Regierung für NBN Co einen Technologiemark bestehend aus FTTP, FTTC und HFC (Kabelnetze) fest. Der ursprünglich 93%ige Glasfasernetzanteil wurde geändert in:

- 40% FTTP/FTTB/dp,
- 30% FTTC,
- 30% HFC.

Die Absicherung des Monopols der NBN Co wurde durch vertragliche Vereinbarungen mit dem Incumbent Telstra unterlegt. Telstra verpflichtete sich nicht nur zur Migration seiner Anschlusskunden auf das NBN. Telstra übertrug auch das eigene Kupferanschlussnetz auf NBN Co. Telstra erhielt dafür eine Kompensationszahlung in Höhe von 11 Mrd. AS\$. Ähnliche Übertragungsvereinbarungen wurden mit den Kabelnetzbetreibern geschlossen.

---

<sup>5</sup> Siehe Albon (2013).

Nach den ersten Roll-out-Projekten wurden die Kosten der Realisierung des nationalen NBN inzwischen nach oben angepasst. Die Investitionen werden inzwischen auf 46 bis 56 Mrd. AS\$ statt davor 41 Mrd. AS\$ geschätzt.<sup>6</sup>

### 2.2.5 Neuseeland

In Neuseeland wurde ein anderer Ansatz zum Aufbau von FTTH als in Australien entwickelt. Die Regierung legte dazu zwei Programme als PPP-Programme auf:

- (1) Mit dem Ultrafast Broadband Programm (UFB) soll ein FTTH-Roll-out für 75% der Bevölkerung bis 2020 erreicht werden.
- (2) Komplementär dazu soll mit der Rural Broadband Initiative (RBI) die Breitbandversorgung im ländlichen Raum verbessert werden. Mit Fixed Wireless Access und DSL sollen 80% der Bevölkerung dort 5 Mbps erhalten.

An den auf 3,5 Mrd. NZ\$ (entspricht 2,1 Mrd. €) geschätzten Investitionen für das UFB-Programm beteiligt sich der Staat mit rd. 20%, dargestellt über zinsfreie Kredite. Für das UFB-Programm wurde ein regionaler Lizenzierungsansatz mit insgesamt 33 Lizenzen gewählt. Der Incumbent Telecom New Zealand konnte sich unter Maßgabe seiner strukturellen Separierung an der Lizenzvergabe beteiligen. Telecom New Zealand spaltete in der Folge seine (Anschluss-) Netzaktivitäten (jetzt Chorus) von den Aktivitäten als Diensteanbieter (jetzt Spark) ab. Bei der Lizenzvergabe war Chorus in 75% der Fälle erfolgreich. Ein Viertel der Lizenzen ging an drei Energieversorger.

Die Glasfasergesellschaften sind Wholesale-only-Companies, die neben der Fortführung der ULL-Entbündelung den Diensteanbietern ein Layer2-Bitstrom-Produkt anbieten müssen. Ab 2020 muss auch Entbündelung in den Glasfasernetzen angeboten werden. Die Regierung transportiert ihre Rolle als Geldgeber, Lizenzgeber und Kontrolleur über die staatliche Crown Fibre Holding, die an den regionalen Glasfasergesellschaften beteiligt ist.

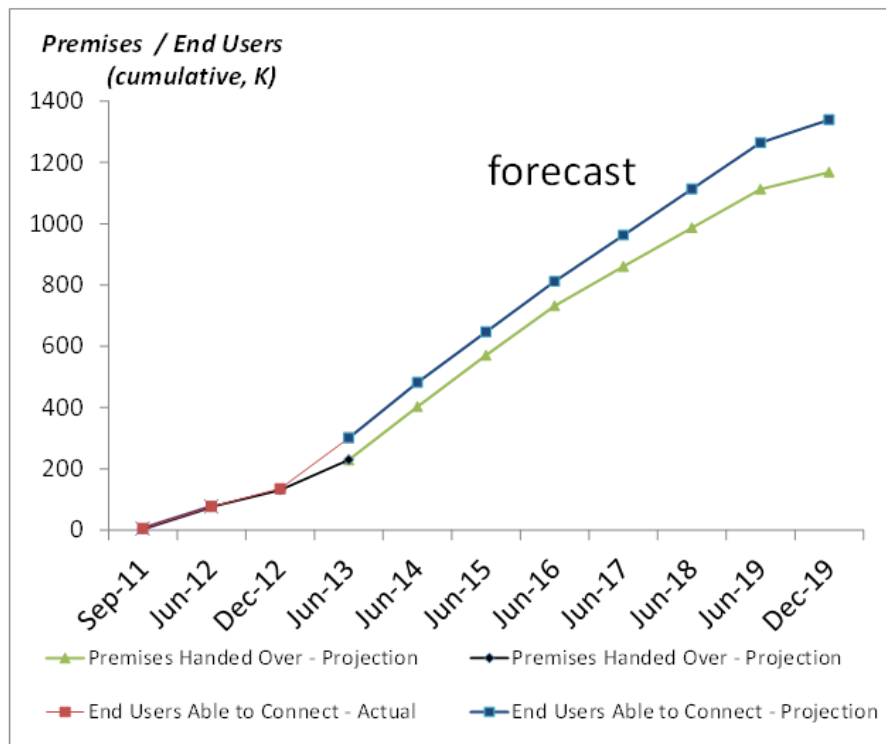
Abbildung 2-8 zeigt, wie das Ausbauziel bis 2020 erreicht werden soll. Der aktuelle Netz-Roll-out ist (anders als in Australien) im Plan. Von 2012 bis 2014 wurde eine erhebliche Steigerung der Netzabdeckung um mehr als 30 Prozentpunkte erreicht. Langsamer als gedacht entwickelt sich jedoch die Nachfrage. Im Juni 2013 gab es eine Take-up-Rate von erst 3% (10.000 Kunden bei 300.000 Homes passed). Abbildung 2-9 zeigt, dass die Nachfrage (deutlich) langsamer wächst als das Angebot. Die Take-up-Rate betrug in 2014 erst 13%.

---

<sup>6</sup> Siehe Communications Day, 25.8.2015.

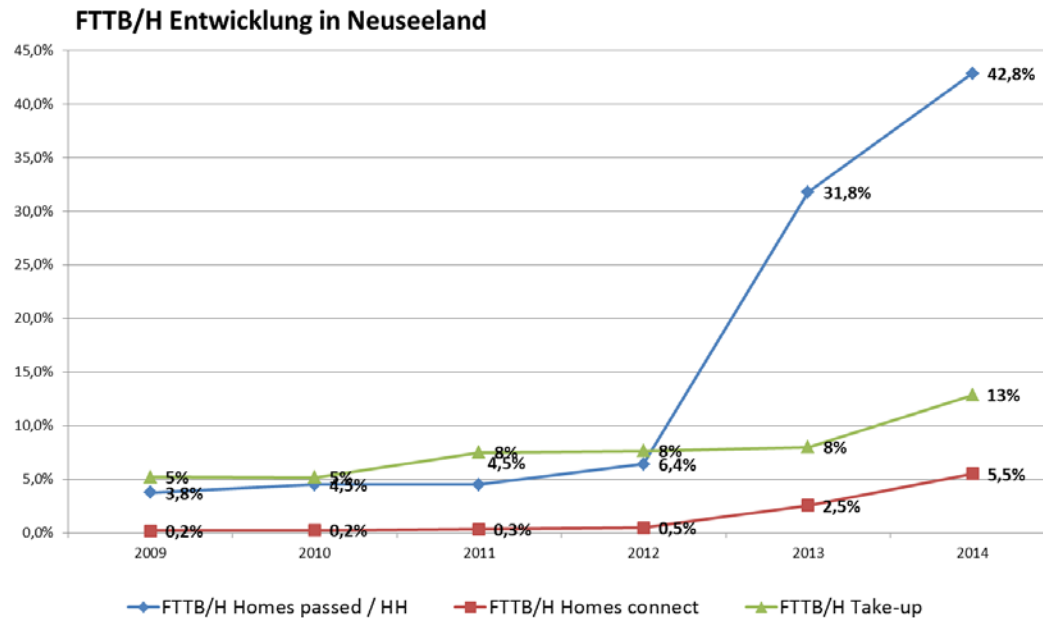


Abbildung 2-8: Stand und Planung des Glasfaserausbaus in Neuseeland



Quelle: Gale, Stephen: UFB AND RBI: NEW ZEALAND'S INITIATIVES FOR NATIONWIDE BROADBAND DEPLOYMENT, 2 years down the track, Vortrag auf der WIK Konferenz "Superfast Broadband - A Lack of Supply or a Lack of Demand?", 25./26. November 2013

Abbildung 2-9: FTTB/H Entwicklung in Neuseeland



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Die neuseeländische Regierung ist derzeit dabei, ein UFB II-Programm zu definieren und finanziell auszustatten. Mit diesem Programm soll die Glasfaserabdeckung von 75% auf 85% der Bevölkerung ausgedehnt werden. Dabei soll ein ähnlicher Ansatz wie beim UFB I Programm verfolgt werden.

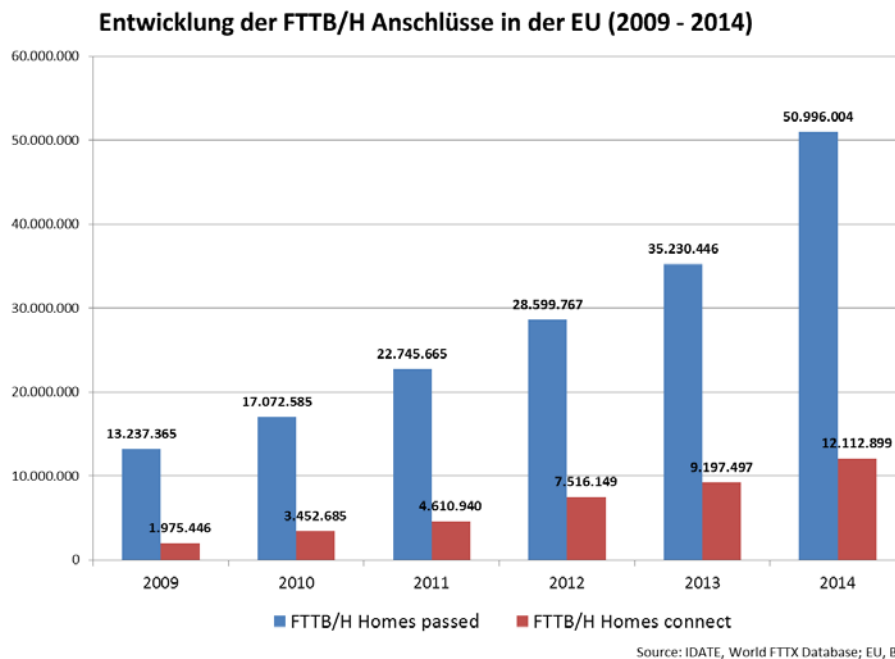
Ein möglicher Störfaktor im Take-up der Glasfaseranschlüsse mag die Tatsache sein, dass Chorus daneben noch ein recht neues FTTC (VDSL) Angebot entwickelt hat, dessen Coverage größer als die des FTTH-Netzes ist.

### 3 FTTB/H Entwicklung in Europa

#### 3.1 Homes passed

Die FTTB/H-Entwicklung zeigt über die letzten Jahre in Europa ein stetiges Wachstum. Ende 2014 hatten ca. 51 Mio. Haushalte in der EU Zugang zu einem FTTB/H-Anschluss. Nach einem relativ gleichbleibenden Wachstum ist von 2013 auf 2014 ein deutlicher Wachstumsschub um 44% zu verzeichnen.

Abbildung 3-1: FTTB/H-Anschlüsse in der EU

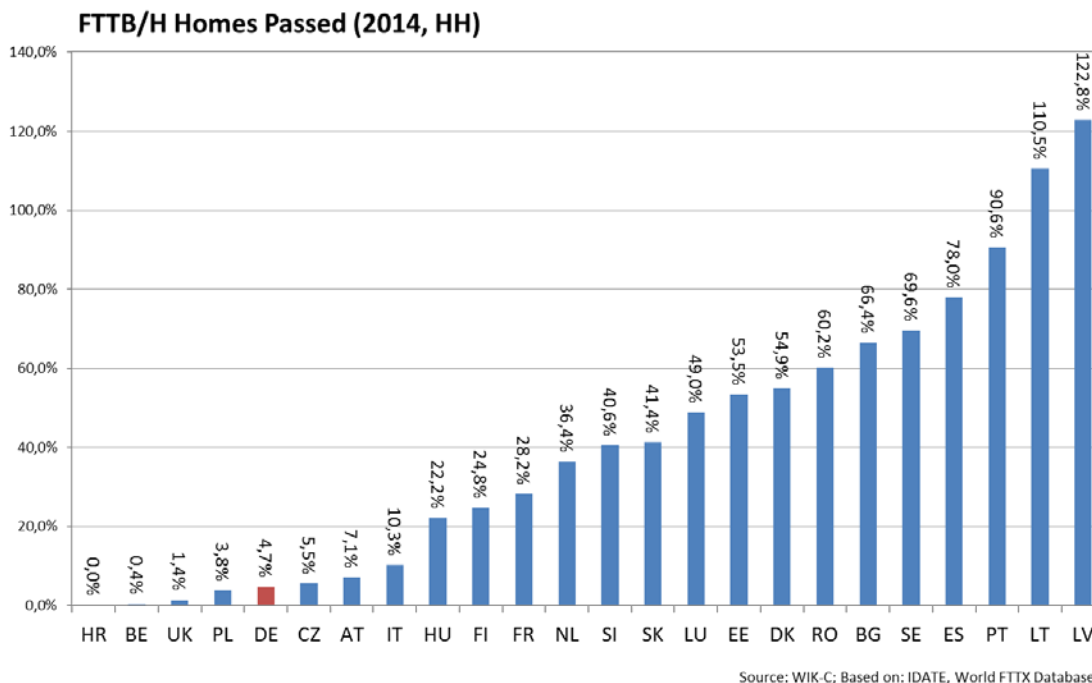


Quelle: IDATE, World FTTX Database; EU, Broadband Indicators

Abbildung 3-1 zeigt, dass ca. 12 Mio. Nutzer vom Angebot eines FTTB/H-Anschlusses Gebrauch gemacht haben,

Abbildung 3-2 zeigt, dass die Verfügbarkeit flächendeckender Glasfasernetze keine Illusion, keine Fiktion und kein Traumziel, sondern eine gut erreichbare Realität werden kann. Die kleinen osteuropäischen Staaten Lettland und Litauen haben bereits eine Glasfasernetzabdeckung für mehr als 100% der Haushalte erreicht. Eine Quote über 100% weist darauf hin, dass nicht nur alle Haushalte in einem Land, sondern auch alle Geschäftskunden einen FTTB/H-Anschluss nachfragen können.

Abbildung 3-2: FTTB/H Homes passed in der EU



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

In der gleichen Kategorie ist aber auch Portugal anzusiedeln. Hier haben bereits ca. 90% aller Haushalte Zugang zu einem Glasfaseranschluss.

Beeindruckend ist aber auch die mit über 50% extrem hohe Glasfasernetzabdeckung in Estland (53,5%), Dänemark (55%), Schweden (70%) und Spanien (78%). Die ebenfalls in diese Gruppe fallenden Länder Rumänien (60%) und Bulgarien (66%) haben sicherlich von der Sonderentwicklung eines schlechten und gering verbreiteten Kupfernetzes profitiert. Der Aufbau eines kaum vorhandenen Telekommunikationsnetzes vollzog sich unmittelbar als Aufbau von Glasfasernetzen. Dies ist sicherlich auch der Grund für die mit 72% in Russland<sup>7</sup> und 62% in der Ukraine sehr hohe Glasfasernetzabdeckung. Dennoch kann man diese Entwicklung nicht generalisieren, wie das Beispiel von Polen zeigt.

Deutschland gehört der Schlusslichtgruppe der 7 EU-Länder mit einer Glasfasernetzabdeckung von weniger als 10% an. Mit 4,7% ist Deutschland von Polen mit 3,8% und Tschechien mit 5,5% eingerahmt. Von den großen EU-Staaten weist nur UK mit 1,4% eine noch niedrigere Glasfasernetzabdeckung auf.

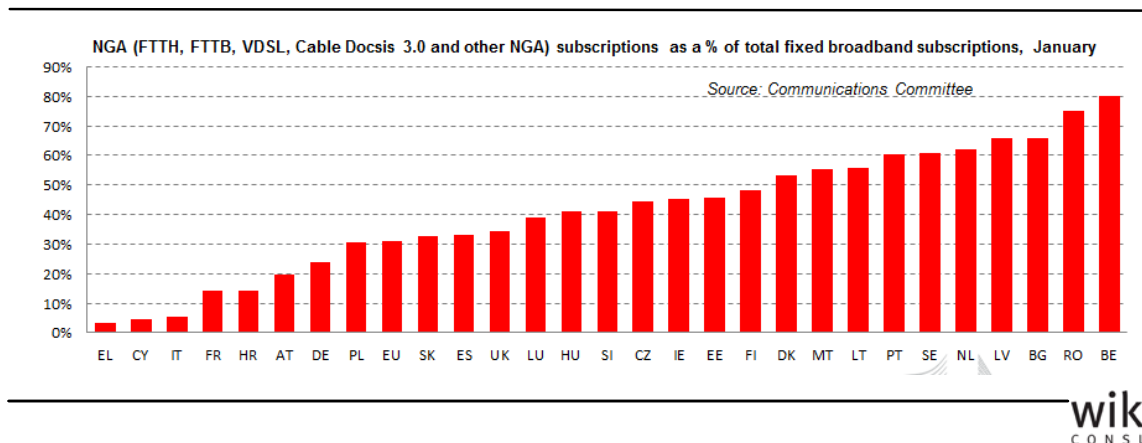
<sup>7</sup> Siehe Montagne/Chaillou (2015), S. 14.

Es ist evident, dass sich Deutschland und UK mit ihrer Vernachlässigung der Glasfasertechnologie und der Fokussierung auf FTTC (VDSL) vom großen Rest der EU abgekoppelt haben. Dies gilt sowohl für den hohen Abstand und die weitaus geringere Ausbaudynamik. Für die weitaus meisten EU-Staaten wird eine hohe Flächendeckung mit Glasfasernetzen bereits heute, spätestens aber bis 2020 erreicht sein. Besonders beeindruckend ist die Glasfaserentwicklung in einer Reihe kleinerer EU-Staaten. Bei vielen dieser Länder stellt der Glasfaserausbau Teil einer konsequenten nationalen Digitalisierungsstrategie dar. Das Ziel der Sicherung und Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit hat dabei in Ländern wie Dänemark, Schweden, Lettland und Litauen einen deutlich höheren Stellenwert als in Deutschland.

### 3.2 Homes connected

Im Vergleich zur EU insgesamt und zur Mehrheit der EU-Staaten ist die NGA-Nachfrage, gemessen in der Zahl der Teilnehmer, die einen NGA-Anschluss haben könnten, in Deutschland unterentwickelt. So lag der Anteil der Breitbandkunden mit einem nachgefragten NGA-Anschluss über alle NGA-Technologien (FTTH, FTTB, VDSL, Kabel, andere) in Deutschland im Januar 2015 bei nur 24 % im Vergleich zu einem EU-Durchschnitt von 31% (s. Abbildung 3-3). In der EU führende Länder wie Schweden, Niederlande, Belgien, aber auch Litauen, Lettland und Portugal weisen hier bereits Anteile von zum Teil deutlich über 50% auf.

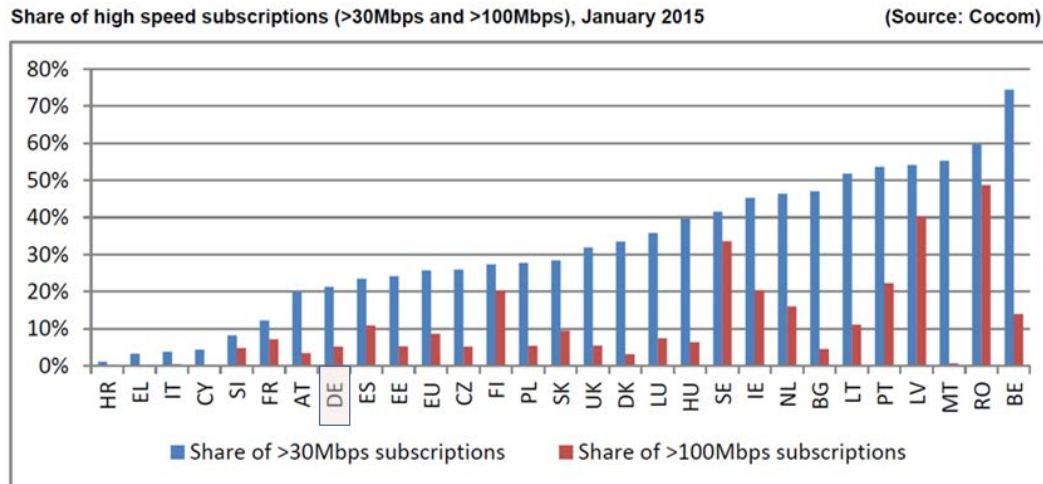
Abbildung 3-3: NGA-Penetrationsrate in der EU



Quelle: EU; Broadband market developments in the EU 2015

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Breitbandanschlüssen entsprechend den Zielen der Europäischen Digitalen Agenda. Während in Deutschland erst etwa 21 % der Breitband-Nutzer NGA-Anschlüsse mit (wenigstens) 30 Mbps nachfragen, liegt der Anteil bei den führenden Staaten wie Schweden, Niederlande und Belgien mehr als doppelt so hoch (s. Abbildung 3-4).

Abbildung 3-4: Anteil der Breitbandanschlüsse mit mehr als 30 Mbps und mehr als 100 Mbps

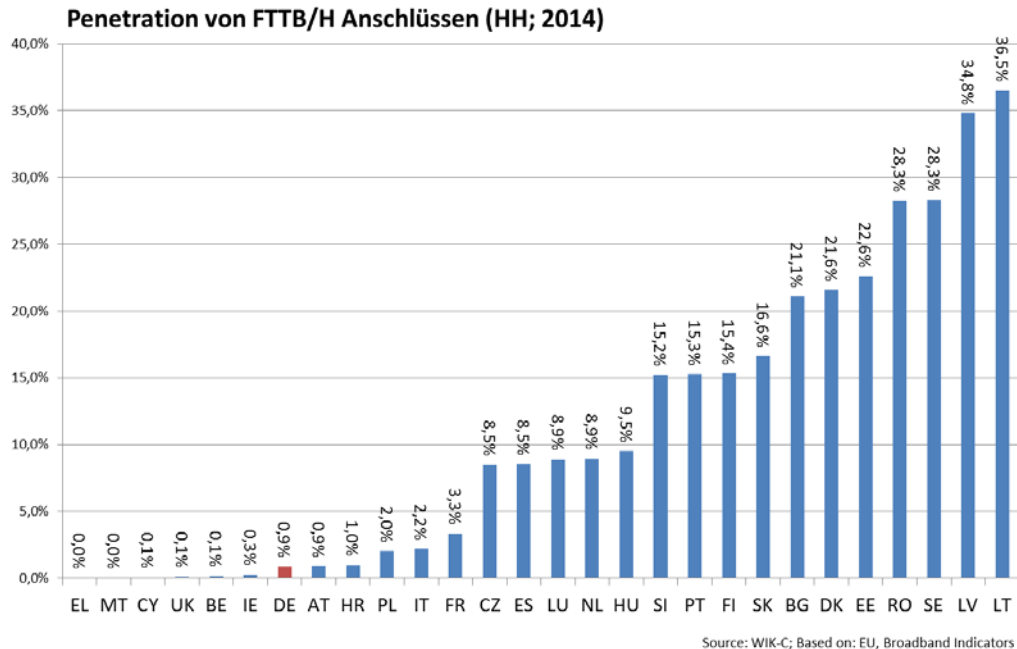


Quelle: EU, Implementation of the EU regulatory framework for electronic communication - 2015

Noch deutlicher wird der Rückstand Deutschlands bei den Ultrafast Breitbandanschlüssen (wenigstens 100 Mbps). Während sich in Deutschland erst etwa 5% der Breitbandkunden für einen Ultrafast Breitbandanschluss entschieden haben, liegt der EU-weite Durchschnitt deutlich darüber (s. Abbildung 3-4). In den führenden Ländern wie Schweden, Finnland und Litauen liegt die Penetrationsrate für Ultrafast-Anschlüsse bei mehr als 20%.

Noch deutlicher wird das Gefälle bei den Glasfaseranschlüssen. Nur 0,9% aller Haushalte fragen in Deutschland einen Glasfaseranschluss nach (s. Abbildung 3-5). Der EU-weite Durchschnitt liegt hier bei 8%. Nur sechs Länder weisen eine noch niedrigere Penetrationsrate als Deutschland auf. Bemerkenswert ist die minimale Penetrationsrate von 0,1% in UK. In einer Vielzahl von Ländern fragen bereits mehr als 20% aller Haushalte einen Glasfaseranschluss nach.

Abbildung 3-5: Haushaltspenetration von Glasfaseranschlüssen

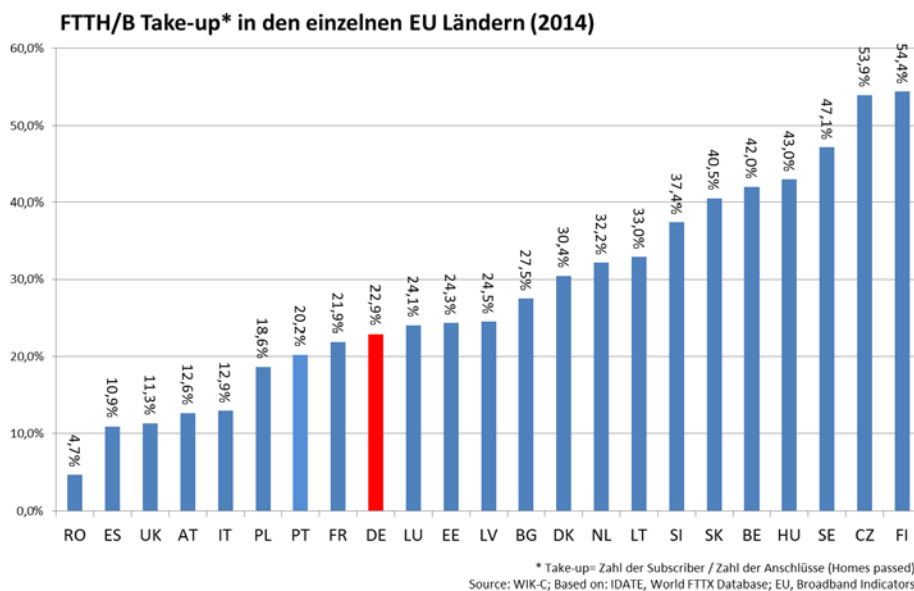


Quelle: EU, Broadband Indicators

### 3.3 Take-up

Deutliche Unterschiede zeigen sich bei der Take-up-Rate für Glasfaseranschlüsse. Die Take-up-Rate beschreibt, wie Glasfaseranschlüsse dort wo sie angeboten werden, auch tatsächlich nachgefragt werden. Die Take-up-Rate ist ein entscheidender Parameter für die Wirtschaftlichkeit eines Glasfaser Business Cases. In Deutschland nehmen knapp 23% aller Kunden das Angebot eines Glasfaseranschlusses an (s. Abbildung 3-6). Dies ist zwar kein schlechter Wert, aber in vielen anderen Ländern sind die FTTH-Anbieter erfolgreicher bei der Vermarktung ihrer Ultrafast-Breitband-Anschlüsse. An der Spitze liegt hier Finnland mit 54%. In einer Reihe von Ländern werden bereits Take-up-Raten von über 40% erreicht. Der EU-Durchschnitt liegt bei immerhin 24%.

Abbildung 3-6: FTTB/H Take-up in der EU



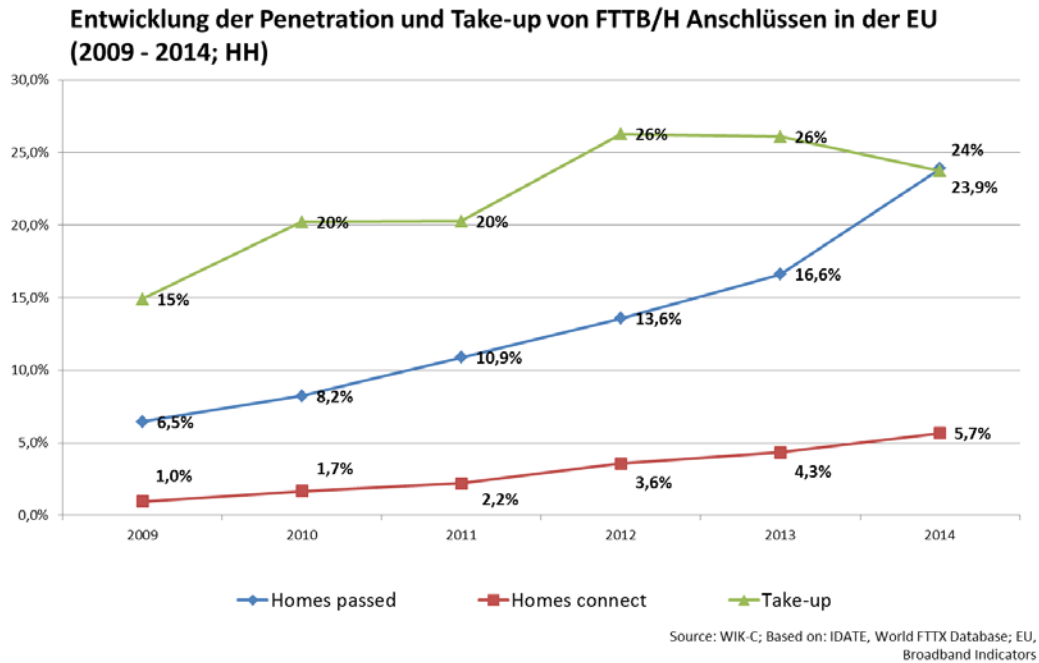
Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database; EU, Broadband Indicators

Wirtschaftlichkeitsanalysen des WIK zeigen, dass ein erfolgreicher Business Case für FTTH in aller Regel Take-up-Raten von über 50% benötigt. Hiervon sind viele deutsche Anbieter noch weit entfernt. Dagegen sind Länder mit über 40% Take-up auf bestem Wege, das Wirtschaftlichkeitsziel zu erreichen. Hier wird sich auch eine Entwicklung bestätigen, die wir schon für Japan und Südkorea gezeigt haben: Das Glasfasernetz wird Zug um Zug das alte Kupferanschlussnetz ersetzen.

Abbildung 3-7 zeigt die Dynamik der Entwicklung des Glasfaserausbau (Homes passed), also dem Angebot und der Nachfrage (gemessen in Penetration und Take-up) in der EU auf. Die Nachfrage (gemessen in Penetration) hat sich etwas weniger dynamisch entwickelt wie das Angebot. Auffallend ist, dass die Nachfrage nicht mit dem Ausbausub von 2013 auf 2014 mitgehalten hat. Erkennbar ist dies am Rückgang der Take-up-Rate von 26% auf 24%.



Abbildung 3-7: Entwicklung von Angebot und Nachfrage bei FTTB/H in der EU



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database; EU, Broadband Indicators

### 3.4 Die führenden Länder

Es gibt in Deutschland die weit verbreitete Einschätzung, dass der Aufbau eines flächendeckenden Glasfasernetzes eine Zeitspanne von 20 bis 30 Jahren benötigt. Die Dynamik der Entwicklung in einer Reihe europäischer Länder zeigt, dass diese Einschätzung nicht trägt. Die führenden Länder in Europa haben eine FTTH-Netzabdeckung von 60% bis 100% in fünf Jahren erreicht (s. Abbildung 3-8)

Abbildung 3-8: FTTB/H-Ausbau im Zeitablauf in der EU

Land	2009	2010	2011	2012	2013	2014	CAGR	
Croatia	0,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0,0%	
Belgium	0,1%	0%	0%	0%	0%	0%	0,4%	38%
UK			0%	1%	1%	1%	1,4%	
Poland	0,5%	1%	2%	3%	4%	4%	3,8%	48%
Germany	1,4%	2%	3%	3%	4%	4%	4,7%	28%
Czech Republ			4%	5%	5%	5%	5,5%	
Austria	1,7%	4%	5%	6%	7%	7%	7,1%	34%
Italy	9,0%	10%	10%	10%	10%	10%	10,3%	3%
Hungary	3,0%	6%	17%	20%	21%	21%	22,2%	49%
Finland			18%	22%	23%	23%	24,8%	
France	16,3%	18%	19%	22%	23%	23%	28,2%	12%
Netherlands	7,0%	9%	12%	18%	28%	28%	36,4%	39%
Slovenia	38,5%	38%	39%	42%	41%	41%	40,6%	1%
Slovakia	35,5%	39%	42%	42%	42%	42%	41,4%	3%
Luxembourg	14,9%	22%	22%	34%	40%	40%	49,0%	27%
Estonia	20,2%	28%	36%	40%	44%	44%	53,5%	22%
Denmark	25,0%	31%	34%	39%	45%	45%	54,9%	17%
Romania	0,3%	14%	27%	34%	34%	34%	60,2%	195%
Bulgaria				36%	59%	59%	66,4%	
Sweden	30,5%	34%	36%	47%	57%	57%	69,6%	18%
Spain	2,0%	3%	9%	16%	32%	32%	78,0%	108%
Portugal	29,4%	40%	48%	56%	64%	64%	90,6%	25%
Lithuania	53,2%	79%	98%	99%	101%	101%	110,5%	16%
Latvia	17,0%	46%	62%	81%	115%	115%	122,8%	48%

Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

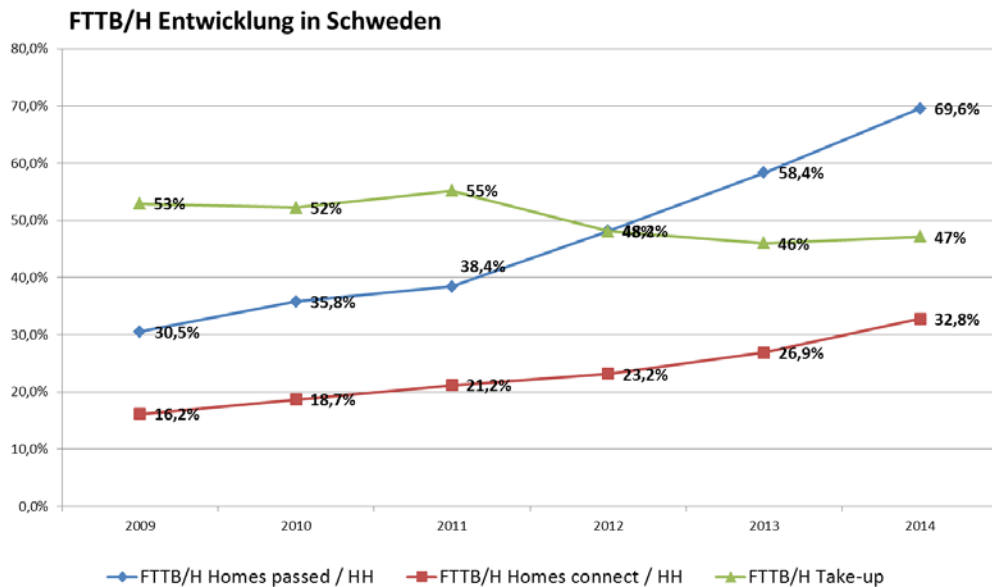
Abbildung 3-8 zeigt, dass die meisten der „langsamen“ Länder (rot eingefärbt) langsam geblieben sind und ihre Rangposition hinsichtlich Homes passed bezogen auf Haushalte nicht oder nicht wesentlich verändert haben. Es gibt drei markante Ausnahmen. Die Niederlande haben mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 39% bei Homes passed ihre FTTH-Netzabdeckung auf 36,4% gesteigert. Besonders markant ist die Dynamik der Entwicklung in Spanien. Spanien hat die Netzabdeckung innerhalb von fünf Jahren von 2% auf 78% gesteigert. Dies entspricht einer extrem hohen durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 108% und damit eine Verbesserung von Rang 14 auf Rang 4. Beeindruckend ist auch die Rangsteigerung von Litauen, von Platz 8 auf Platz 1 in 2013.

Eine Reihe von Ländern hat mit stetigen Wachstumsraten von 40% bis 50% gezeigt, dass in wenigen Jahren ein hoher Netzabdeckungsgrad mit FTTH erreichbar ist.

### Schweden

Schweden ist eines der führenden Länder bei der FTTH-Entwicklung in Europa. Die FTTH-Netzabdeckung erreichte in 2014 bereits 70% aller Haushalte (s. Abbildung 3-9). Besonders dynamisch war der Netzausbau in den letzten drei Jahren. In diesem Zeitraum hat die Netzabdeckung um über 30 Prozentpunkte zugenommen.

Abbildung 3-9: FTTB/H Entwicklung in Schweden

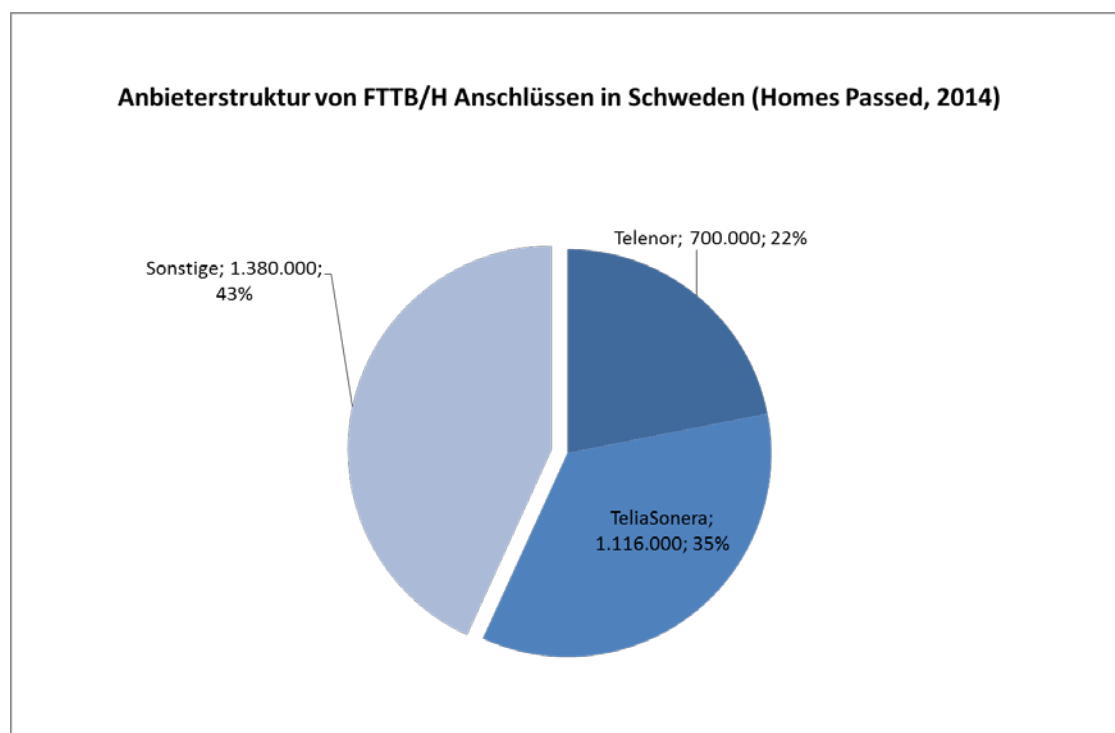


Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Auch die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen hat sich stetig weiterentwickelt. 2014 hatten in Schweden bereits 32,8% der Haushalte einen Glasfaseranschluss. Dies ist einer der höchsten Werte in der EU. In den letzten drei Jahren hat die Nachfrage nicht ganz mit der dynamischen Angebotsentwicklung mitgehalten. Bemerkenswert ist das seit langem hohe Niveau der Take-up-Rate. Schwedische FTTH-Betreiber sind seit jeher sehr erfolgreich bei der Vermarktung der Glasfaseranschlüsse. Die Take-up-Rate lag in der Spitze bei 55% und ist in den letzten Jahren auf jetzt 47% zurückgegangen.

Die ersten FTTH-Projekte wurden bereits vor etwa 15 Jahren entwickelt. Träger der Entwicklung waren unabhängige Stadtwerke. Zwei Drittel aller Stadtwerke in Schweden betreiben öffentliche Glasfasernetze. Das bekannteste, größte und eines der ersten ist das von Stokab für den Stockholmer Raum betriebene Glasfasernetz. Die Stadtwerke bauen ihre Netze als P2P-Netze und treten oft (nur) als Wholesale-only Anbieter auf. Abbildung 3-10 zeigt, dass die Stadtwerke einen Marktanteil bei Homes passed von 43% verkörpern.

Abbildung 3-10: Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in Schweden (Homes passed, 2014)



Quelle: IDATE, World FTTX Database

Die beiden großen Telcos TeliaSonera (Incumbent) und Telenor sind erst spät auf den Glasfasernetzzug aufgesprungen. Ihre relativ hohen Marktanteile bei Homes passed mit 35% bzw. 22% haben sich erst in den letzten Jahren entwickelt. Es zeigt sich aber auch, dass die Stadtwerke (natürlich auch wegen ihrer längeren Marktpräsenz) wesentlich erfolgreicher bei der Vermarktung ihrer Glasfasernetze sind. Dies zeigt sich daran, dass sie bei den Anschlüssen einen Marktanteil von 53% vorzuweisen haben, der um 10 Prozentpunkte über ihrem Marktanteil bei den Homes passed liegt. Gleichwohl hat dies auch zum Infrastrukturwettbewerb zwischen Telcos und Stadtwerken geführt. Der Infrastrukturwettbewerb wird in Schweden weiterhin durch Kabelnetzbetreiber getragen, die 41% der Haushalte mit DOCIS3.0 erreichen.

Die Markt- und Wettbewerbsentwicklung wird in Schweden darüber hinaus durch Fibre Unbundling unterstützt. Seit 2010 ist der Incumbent TeliaSonera verpflichtet, auch Fibre Unbundling anzubieten. Die Unbundling-Verpflichtung gilt für alle Segmente des Glasfasernetzes. TeliaSonera ist sogar verpflichtet, neue Glasfaseranschlüsse zu verlegen, falls ein Entbündler dies wünscht (sofern er bereit ist, die entsprechenden Kosten zu tragen). In diesem Fall erhält der Entbündler exklusive Nutzungsrechte über die Leitung für 20 Jahre. Die Regulierungsbehörde hat TeliaSonera auch zum Angebot eines kos-

tenorientierten NGA-Bitstroms verpflichtet. In Schweden funktioniert das Wholesale-Modell auch in die andere Richtung. Der Incumbent (und auch Telenor) treten oft als Nachfrager nach Glasfaser-Wholesale-Produkten der Stadtwerke auf, die häufig auch ein Wholesale-only-Geschäftsmodell betreiben.

Schweden zeigt, dass das Entbündelungsmodell bei Glasfasernetzen weder nachteilig für die Investitionstätigkeit noch die Nachfrageentwicklung ist. Im Gegenteil, es gibt klare Indizien, dass dadurch Wettbewerb, Penetration und Investition positiv beeinflusst wurden.

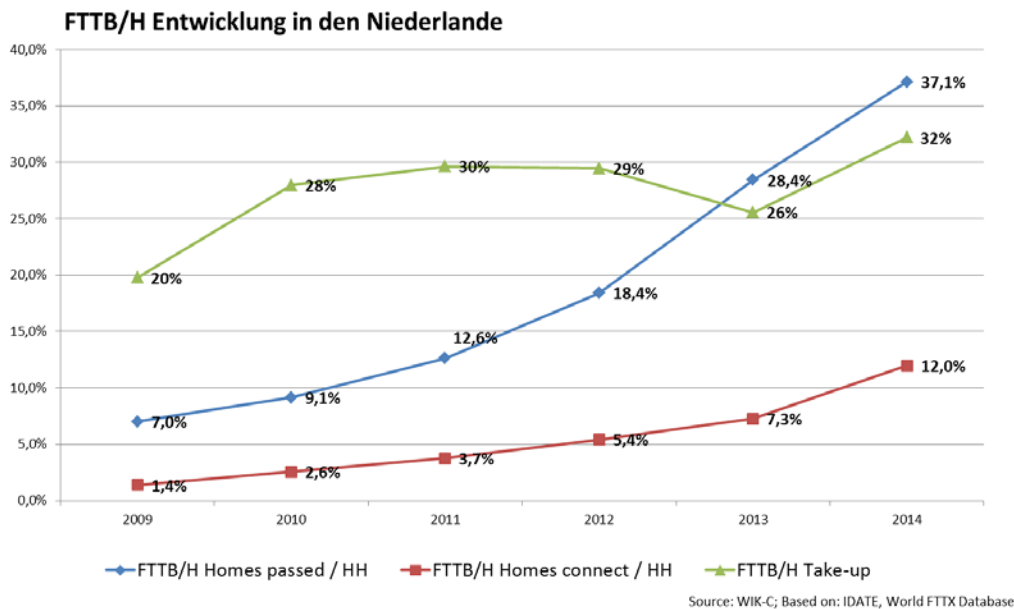
### **3.5 Late Comer**

Bemerkenswert an der FTTH-Entwicklung in Europa ist auch, dass es Länder gibt, die zwar Late Comer beim Aufbau von Glasfasernetzen sind, aber sich durch eine hohe Dynamik schnell zu den führenden Ländern entwickelt haben. In diesem Kontext erscheinen uns die Niederlande und Spanien vertiefenswert.

#### Niederlande

In den Niederlanden hat sich die Glasfasernetzabdeckung von einem Startniveau, das bei 7% lag (in 2009) bis 2014 mehr als verfünffacht (s. Abbildung 3-11). Dies entspricht einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 39%. Die Penetrationsrate hat inzwischen 12% erreicht. Die Take-up-Rate hat mit 32% ein weit über dem europäischen Durchschnitt liegendes Niveau erreicht. Besonders bemerkenswert ist, dass die Take-up-Rate von 2013 auf 2014 die Dynamik des Netzausbau nachvollzogen hat. Dies ist kein übliches Muster der Glasfaserentwicklung.

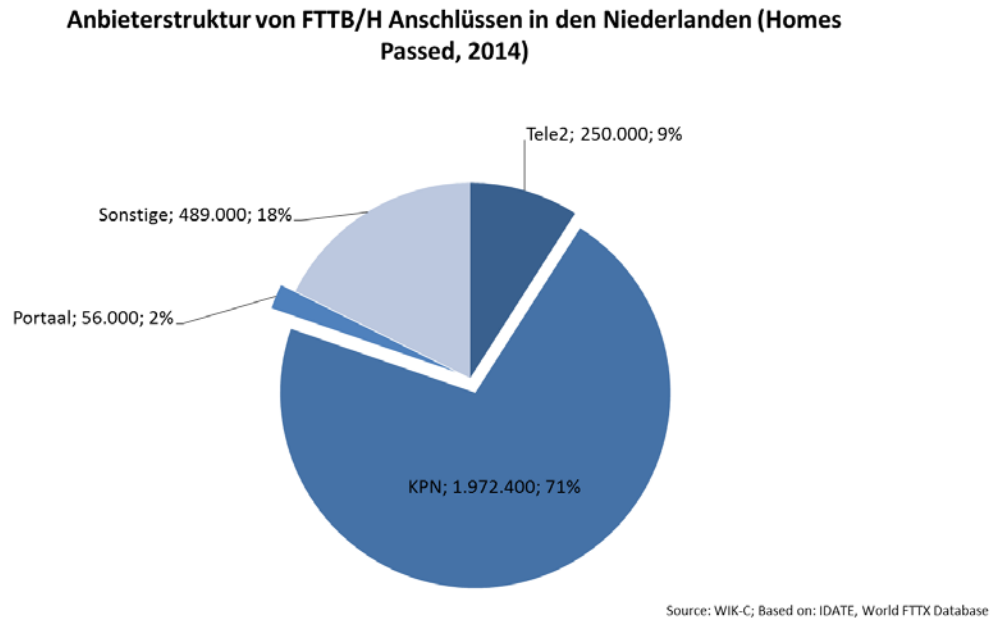
Abbildung 3-11: Entwicklung der FTTB/H Anschlüsse in den Niederlanden



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Abbildung 3-12 zeigt, dass KPN der dominante Betreiber von Glasfasernetzen mit einem Marktanteil von 71% ist. Dies hat jedoch einen spezifischen Entstehungshintergrund. Der Aufbau von Glasfasernetzen von 2005 bis 2009 ging zunächst nahezu vollständig an KPN vorbei. KPN setzte auf VDSL und wollte sein gesamtes Netz darauf umrüsten. Der dynamischste Player beim Aufbau von Glasfasernetzen war der unabhängige Infrastrukturinvestor Reggefiber, der sehr erfolgreich lokale Projekte entwickelte und aggressiv vermarktete. Die Entwicklung wurde weiter vorangetrieben von Städten und Stadtwerken wie etwa in Amsterdam. Dies und der zunehmende Wettbewerbsdruck der flächendeckend verfügbaren Kabelnetze veranlasste KPN in 2009 zu einem Strategiewechsel. KPN beteiligte sich an Reggefiber und übernahm das Unternehmen später vollständig. Reggefiber entwickelt dabei Glasfasernetze weiter selbstständig als eigenständige Unternehmenseinheit von KPN.

Abbildung 3-12: Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in den Niederlanden (Homes passed, 2014)



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

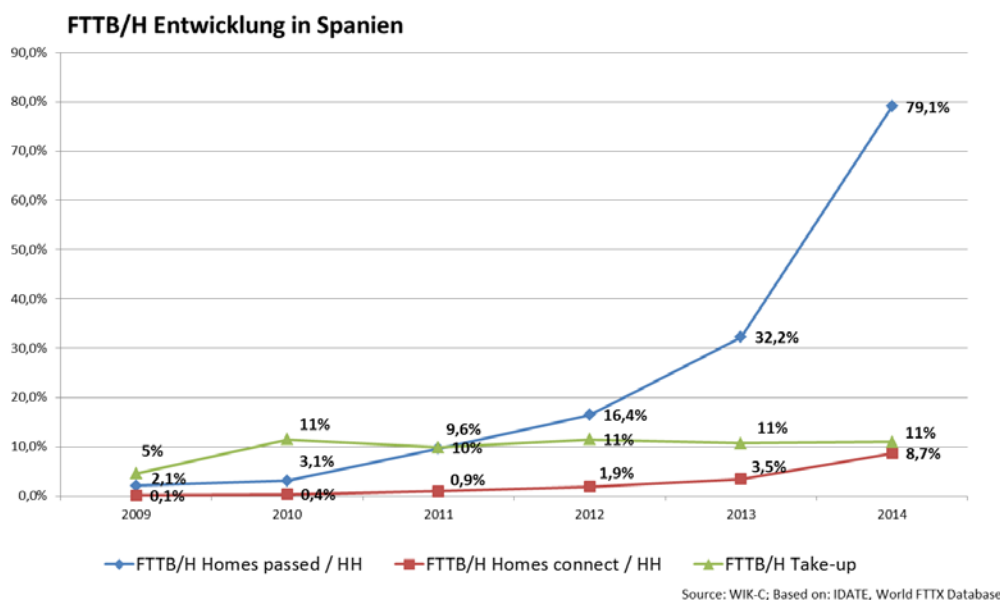
Mit der Übernahme von Reggefiber verordnete die Regulierungsbehörde die Glasfaserentbündelung für KPN, was in den Niederlanden leicht zu realisieren ist, da alle Netze in P2P-Architektur ausgelegt werden. Allerdings wird die Glasfaserentbündelung kaum in Anspruch genommen. Bisher werden nur 10.000 Leitungen entbündelt.<sup>8</sup>

### Spanien

Der FTTH-Aufbau in Spanien ist durch eine unglaubliche Dynamik gekennzeichnet. Ein signifikanter Netzausbau ist erst seit 2010 festzustellen. Seitdem liegt die durchschnittliche Wachstumsrate bei über 100%. 2014 war eine Netzabdeckung von bereits 79% erreicht (s. Abbildung 3-13). Allein von 2013 auf 2014 hat sich die Netzabdeckung verzweieinhalbfacht und es wurden mehr als 8 Mio. neue Anschlüsse errichtet. Die Nachfrage hat sich relativ ähnlich entwickelt wie das Angebot, allerdings von einem äußerst niedrigen Startniveau. Daher besteht in Spanien mit einer Penetrationsrate von 8,7% (in 2014) eine besonders große Lücke zwischen Angebot und Nachfrage. Die Take-up-Rate liegt seit 2010 relativ konstant auf einem niedrigen Niveau von 11%.

<sup>8</sup> Siehe Godlovitch et al. (2015), p. 51.

Abbildung 3-13: Entwicklung der FTTB/H Anschlüsse in Spanien

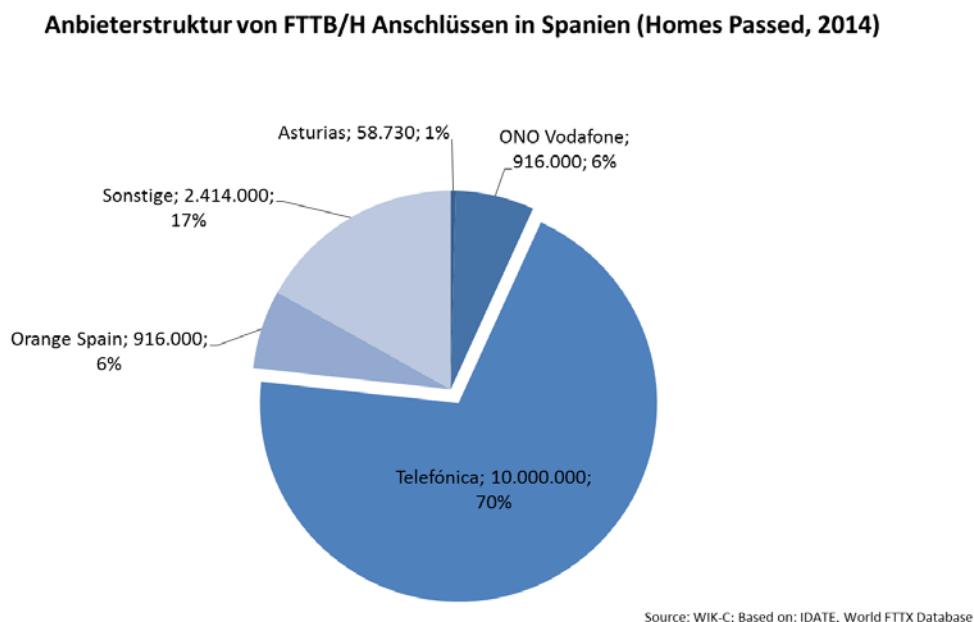


Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Abbildung 3-14 zeigt, dass die Glasfaserentwicklung vom Incumbent Telefónica mit einem Marktanteil (Homes passed) von 70% dominiert wird. Mit über 10 Mio. Homes passed ist Telefónica inzwischen der größte FTTH-Betreiber in der EU. Bei den Kundenanschlüssen hat Telefónica in Spanien einen Marktanteil von mehr als 80%. Damit hat Telefónica sehr aggressiv auf den Wettbewerb durch Kabelnetze und die Ausbauprojekte anderer Markt-Player reagiert. Aber auch die Festnetz Wettbewerber von Telefónica setzen auf eigene Glasfasernetze. Vodafone hat dazu im letzten Jahr den Kabelnetzbetreiber ONO erworben. Vodafone und Orange haben darüber hinaus eine Vereinbarung zum gemeinsamen Aufbau von Glasfasernetzen getroffen. Beide Unternehmen streben bis 2015 eine gemeinsame Abdeckung von 3 Mio. Haushalten an.



Abbildung 3-14: Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in Spanien (Homes passed, 2014)



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Regulierung von Glasfasernetzen fokussiert in Spanien auf Duct Access, um den Infrastrukturwettbewerb zu fördern. Zugang zur Inhausverkabelung muss im Übrigen in Spanien symmetrisch von allen FTTH-Betreibern unabhängig von ihrer Marktposition gewährt werden. Diese Verpflichtung wird so umgesetzt, dass der erste Betreiber, der ein Gebäude mit Glasfaser erschließt, Zugang am Distributionspunkt im Gebäude allen anderen Betreibern gewähren muss. Die seit 1998 errichteten Gebäude müssen mit einem strukturierten Leerrohrsystem für die Inhausverkabelung ausgerüstet sein<sup>9</sup>, die das Einziehen der Glasfaserkabel extrem vereinfacht.

Ansonsten gibt es keine Glasfaserentbündelungsverpflichtung. Es besteht jedoch eine Bitstrom-Verpflichtung für Telefónica, die derzeit auf 30 Mbps (NEBA, Layer 2 Bitstrom) begrenzt ist. Die Regulierungsbehörde beabsichtigt aber, 9 größere Städte von der Zugangsverpflichtung auszunehmen, da dort drei parallele Netze (inkl. Kabel) bestehen.

<sup>9</sup> ICT: Infraestructuras Común de Telecomunicaciones, <http://www.proyecto-ict.com/>

### 3.6 Die Langsamen

Der Verlauf der FTTH-Abdeckung bei Homes passed zeigt in vielen Ländern eine erhebliche Ausbaudynamik. Sie zeigt aber auch, dass eine Reihe von Ländern innerhalb der letzten fünf Jahre nicht oder kaum von der Stelle gekommen sind.

So gibt es etwa in Italien eine Abdeckungssteigerung von 9% auf gerade einmal 10,3%. Dies entspricht einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 3%. Weder der Incumbent Telecom Italia noch die Wettbewerber haben offensichtlich Anreize, in FTTH zu investieren. Dies erklärt sich daraus, dass der wettbewerbliche Druck durch Kabelnetzbetreiber in Italien vollständig fehlt und sich die Investitionen der Betreiber auf FTTC/dp konzentrieren, begünstigt durch eine verhältnismäßig kurze Subloop-Länge von durchschnittlich weniger als 300m.

Ähnlich markant ist die Entwicklung in Slowenien. Auf einem hohen Startniveau von 38,5% gab es praktisch keine Veränderung im Fünf-Jahres-Zeitraum. Seit 2012 gibt es sogar negative Wachstumsraten. Slowenien ist dadurch von Platz 2 auf Platz 12 zurückgefallen. Ähnliches gilt für die Slowakei.

Relativ langsam ist auch die Entwicklung in Dänemark vorangeschritten. Bei einem hohen Startniveau von 25% in 2009 ist das FTTH-Netz jährlich um durchschnittlich 17% auf eine (hohe) Abdeckung von 55% gestiegen. TDC als Marktführer im Breitbandmarkt hatte stark auf VDSL gesetzt. Außerdem waren TDC's Anreize FTTH auszubauen insofern begrenzt als TDC auch über eigene Kabelnetze verfügt.<sup>10</sup>

Deutschland zählt gleichfalls nicht zu den dynamischen Ländern bei FTTH. Deutschlands Wachstumsrate liegt sowohl bei Homes passed (CAGR +28%, innerhalb der letzten fünf Jahre) als auch bei Homes connected (CAGR +35%, innerhalb der letzten fünf Jahre) unterhalb des EU-Durchschnitts von 31% bzw. 44%.

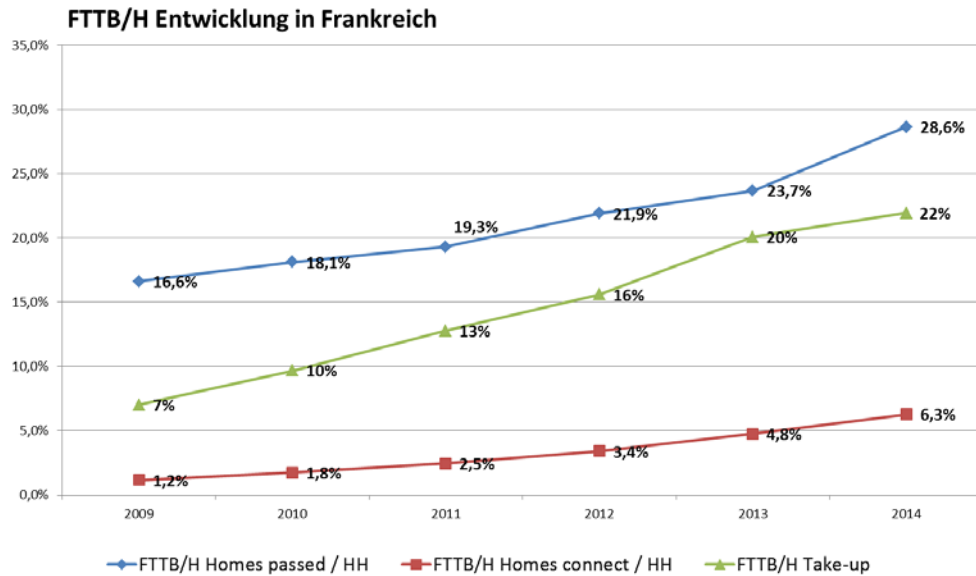
#### Frankreich

Mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 12% ist auch in Frankreich die Netzausbauentwicklung nicht als sonderlich dynamisch einzuschätzen. Im Unterschied zu Deutschland findet sie allerdings auf einem hohen Niveau statt. Von 2009 bis 2014 wurde die Glasfasernetzabdeckung von 16,6% auf 28,6% gesteigert (s. Abbildung 3-15). Auffällig ist das eher niedrige Niveau der Nachfrage, insbesondere in den ersten Jahren der Entwicklung. Erst allmählich hat die Take-up-Rate mit 22% das europäische Durchschnittsniveau erreicht.

---

<sup>10</sup> Siehe Godlovitch et al. (2014).

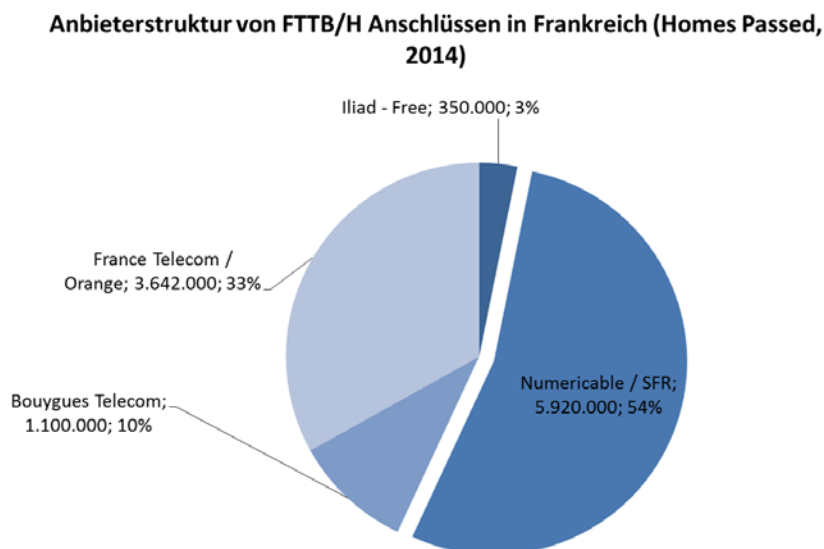
Abbildung 3-15: Entwicklung der FTTB/H Anschlüsse in Frankreich



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Die ersten FTTH-Projekte datieren in Frankreich auf 2005. Neben einigen lokalen Projekten der Stadtwerke wird die Entwicklung in Frankreich von den vier großen Telekommunikationsbetreibern getragen. Dabei kann der Incumbent France Telecom („Orange“) nur ein Drittel aller Homes passed verzeichnen (s. Abbildung 3-16). Wesentlich marktstärker ist der Kabelnetzbetreiber Numericable, der einen Anteil von 54% hält. Nach dem Zusammenschluss von SFR und Numericable betreibt das Unternehmen eine Kombination aus DOCSIS3.0 und FTTB/H. Die Zahl der FTTB/H Subscriber ist in Frankreich in den letzten fünf Jahren mit einer jährlichen Wachstumsrate von über 40% dynamisch angestiegen. Nutzten in 2009 lediglich 300.000 Haushalte einen FTTB/H Anschluss, so waren es in 2014 schon über 1,7 Mio. Bei Homes connected und Take-up liegt Frankreich damit in etwa auf dem EU28 Niveau.

Abbildung 3-16: Anbieterstruktur von FTTB/H Anschlüssen in Frankreich (Homes passed, 2014)



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Die Glasfaserentwicklung vollzog sich in Frankreich immer in einem besonderen Infrastrukturwettbewerbsmodell. Die Regulierungsbehörde ARCEP hat dazu Duct Access für den SMP-Betreiber und die Abwasserbetriebe in Paris auferlegt. Symmetrisch für alle Glasfasernetzbetreiber gilt eine Zugangsverpflichtung zum terminierenden Segment der Glasfaser am ersten Distributionspunkt des Netzes („mutualisation point“) außerhalb von Gebäuden.<sup>11</sup> Für die Gebäudeverkabelung gilt eine Art Mehrfaserkonzept mit Co-Investment. Die Lage der regulatorisch definierten Distributionspunkte hängt dabei von der räumlichen Dichte und damit der Kostenstruktur der Netze ab:

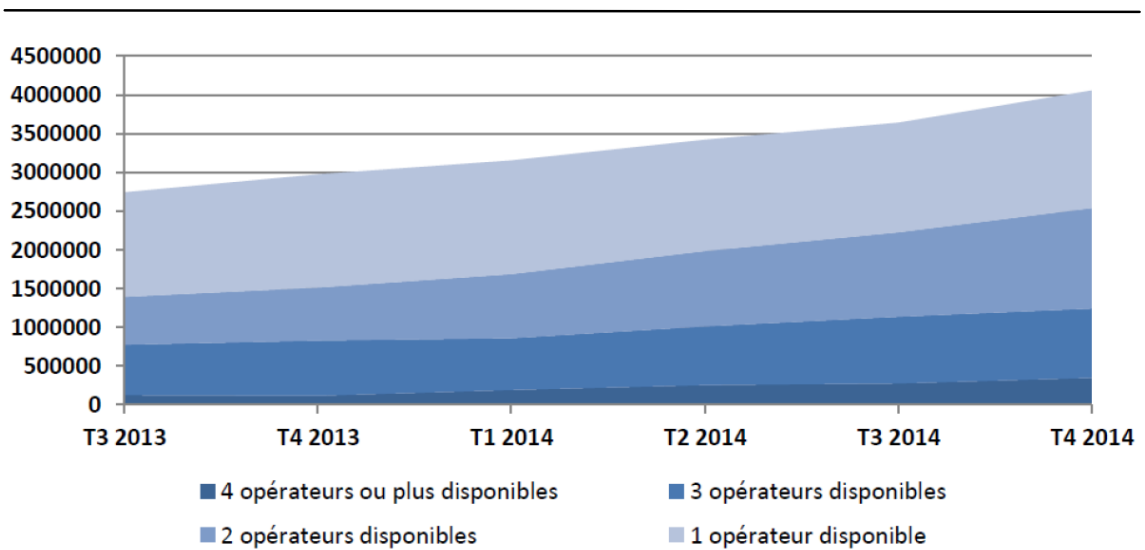
- (1) In besonders dichten Gebieten kann der Distributionspunkt am Gebäude liegen (für Mehrfamilienhäuser mit mehr als 12 Haushalten oder Geschäftseinheiten).
- (2) In weniger dichten Gebieten aggregiert der Distributionspunkt wenigstens 1.000 Haushalte (oder 300, falls eine zusätzliche Backhaul-Leistung für die Aggregation von 1.000 Haushalten angeboten wird).

<sup>11</sup> Siehe Godlovitch et al. (2015), S. 44ff.

Der zweite Fall ähnelt dem Zugang der im Kupfernetz üblichen Subloop-Unbundling-Verpflichtung. Im Unterschied zur üblichen Preissetzung beim Unbundling gewähren sich die Netzbetreiber IRU-Rechte und betreiben insoweit ein Co-Investment-Modell.

Das Modell scheint im Markt angenommen zu werden. Abbildung 3-17 zeigt, dass bei 60% der Glasfaseranschlüsse der Kunde die Wahl zwischen zwei oder mehr FTTH-Betreibern hat (auf der Basis des Mutualisierungsregimes). In einigen Fällen haben Kunden auch die Option eines schnellen Kabelanschlusses.

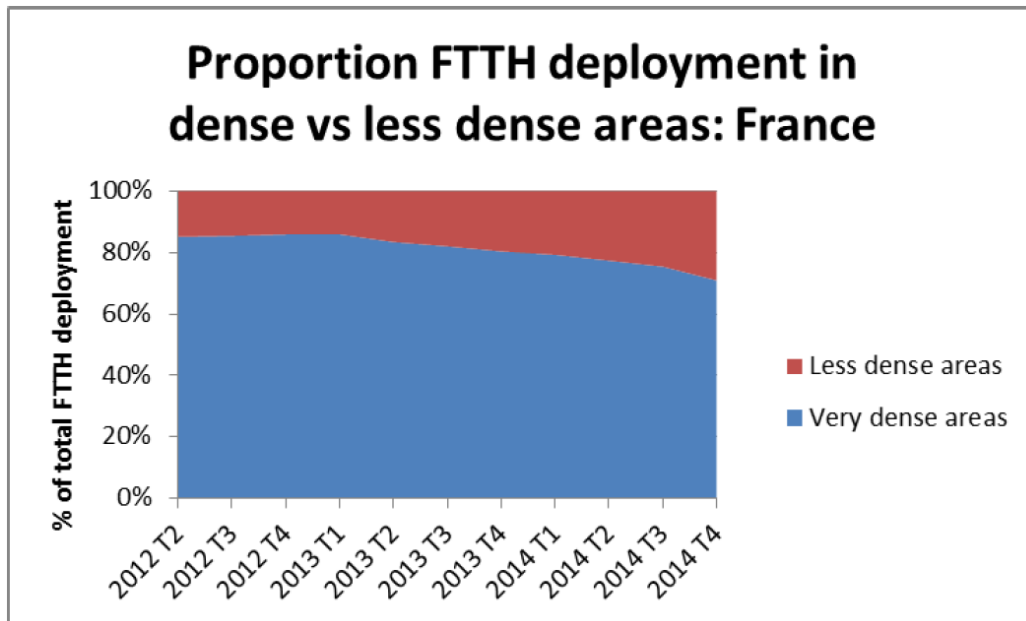
Abbildung 3-17: Zahl der FTTH-Betreiber am Mutualisierungs-Point



Quelle: ARCEP – Broadband observatory

Der Glasfasernetzausbau vollzog sich zunächst in den dichtesten Stadtgebieten der Großstädte (insbesondere in Paris). Abbildung 3-18 zeigt, dass auf Basis des Mutualisierungsregimes sich allmählich auch der Netzausbau und der Wettbewerb in weniger dicht besiedelte Gebiete entwickelt.

Abbildung 3-18: FTTH in dichten und weniger dichten Gebieten: Frankreich

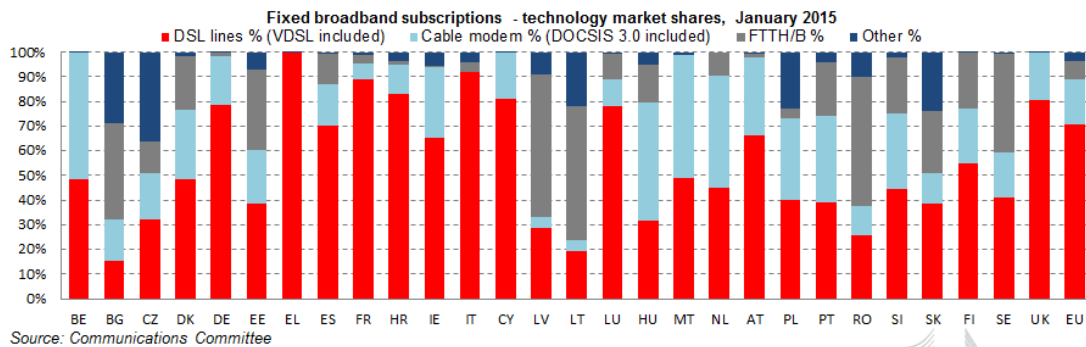


Quelle: WIK based on data from ARCEP – broadband observatory

### 3.7 FTTC versus FTTB/H

In Deutschland dominiert eindeutig DSL als Breitbandtechnologie mit einem technologiebezogenen Marktanteil an Breitbandkunden von 79%. Die Spannweite des Marktanteils dieser Technologie in der EU reicht von 15% in Bulgarien bis zu 100% in Griechenland (s. Abbildung 3-19). Ähnlich hohe oder noch höhere DSL-Marktanteile finden sich in Spanien (70%), Frankreich (89%), Italien (92%) und UK (80%). Entsprechend hoch liegt der EU-weite Marktanteil von DSL bei 70%. DSL ist generell weniger dominant in Osteuropa angesichts der schlechten Qualität und fehlenden Verfügbarkeit des Kupferanschlussesnetzes.

Abbildung 3-19: Breitbandtechnologien in der EU



Quelle: EU; Broadband market developments in the EU 2015

Der Marktanteil von Kabel liegt in Deutschland inzwischen bei knapp 20%. Dies entspricht relativ exakt dem europäischen Durchschnittswert. Kabel stellt die dominante Anschlusstechnologie in Belgien, Ungarn und Niederlande dar. Nur in Griechenland und Italien weist das Kabel keinerlei Marktpräsenz auf.

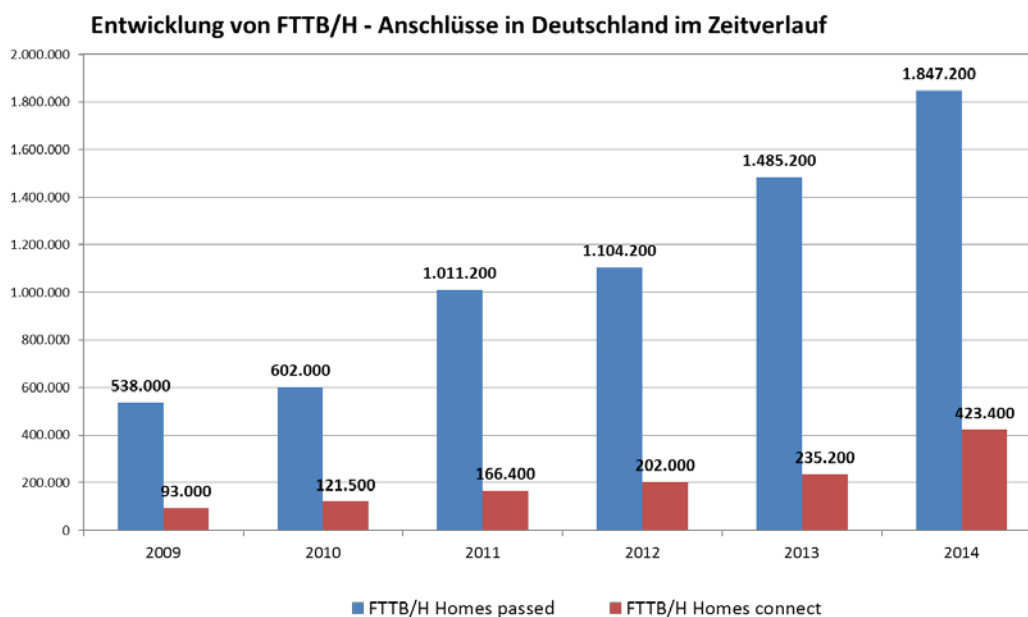
In Litauen, Lettland und Rumänien stellt FTTH/B bereits die dominante Anschlusstechnologie dar.

## 4 Deutschland

### 4.1 Homes passed

Die ersten (lokalen) Glasfasernetze größeren Umfangs werden in Deutschland seit 2005 errichtet. 2009 hatte etwas mehr als eine halbe Million oder 1,4% aller Haushalte die Möglichkeit, einen Glasfaseranschluss zu beziehen (s. Abbildung 4-1). Der Ausbau der Netze, gemessen in Homes passed, hat sich seitdem stetig aber in unregelmäßigen Wachstumsschüben fortgesetzt. Ein besonders starkes Wachstum war in 2011 (66% Steigerung) und in 2013 (34% Steigerung) zu verzeichnen. Inzwischen haben ca. 2 Millionen Haushalte die Möglichkeit, einen Glasfaseranschluss zu beziehen. Dies sind 4,7% aller Haushalte (s. Abbildung 4-2).

Abbildung 4-1: FTTB/H Homes passed und Homes connected in Deutschland



Quelle: IDATE, World FTTX Database; EU, Broadband Indicators

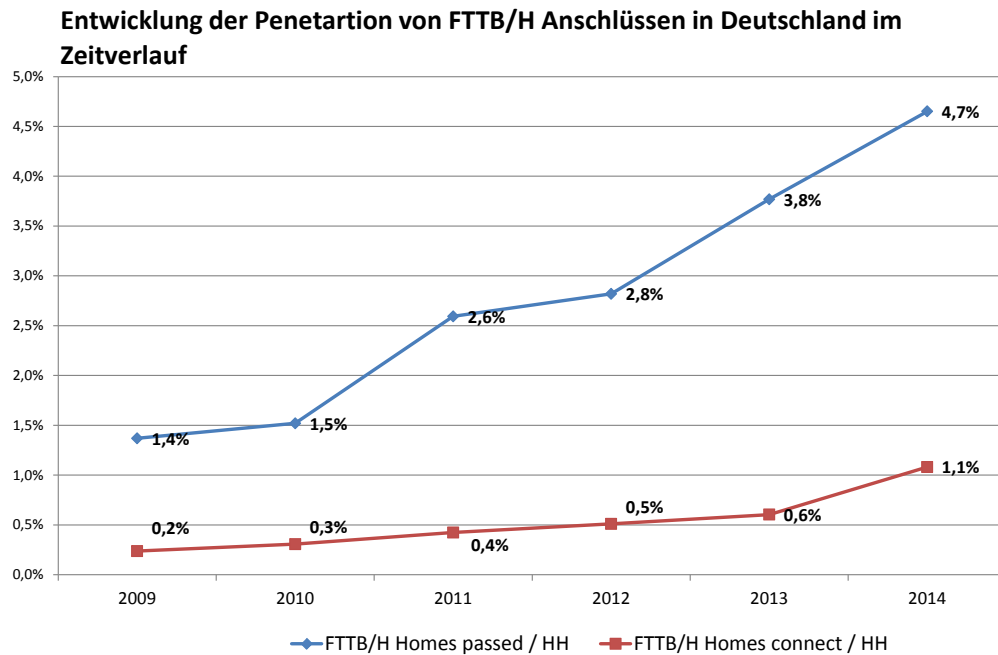
### 4.2 Homes connected

Ebenso wie das Angebot hat sich die Nachfrage weiterentwickelt. In 2014 hatten sich 423.000 Kunden an ein Glasfasernetz angeschlossen. Dies sind 1,1% aller Haushalte und 1,3% aller Breitbandanschlüsse (s. Abbildung 4-2). Die Bundesnetzagentur geht in



ihrer Marktanalyse sogar von noch niedrigeren Anschlusszahlen aus. Sie weist für 2014 nur 346.000 FTTB/H-Anschlüsse (Homes connected) aus.<sup>12</sup>

Abbildung 4-2: FTTB/H-Penetration im Zeitablauf in Deutschland



Quelle: IDATE, World FTTX Database; EU, Broadband Indicators

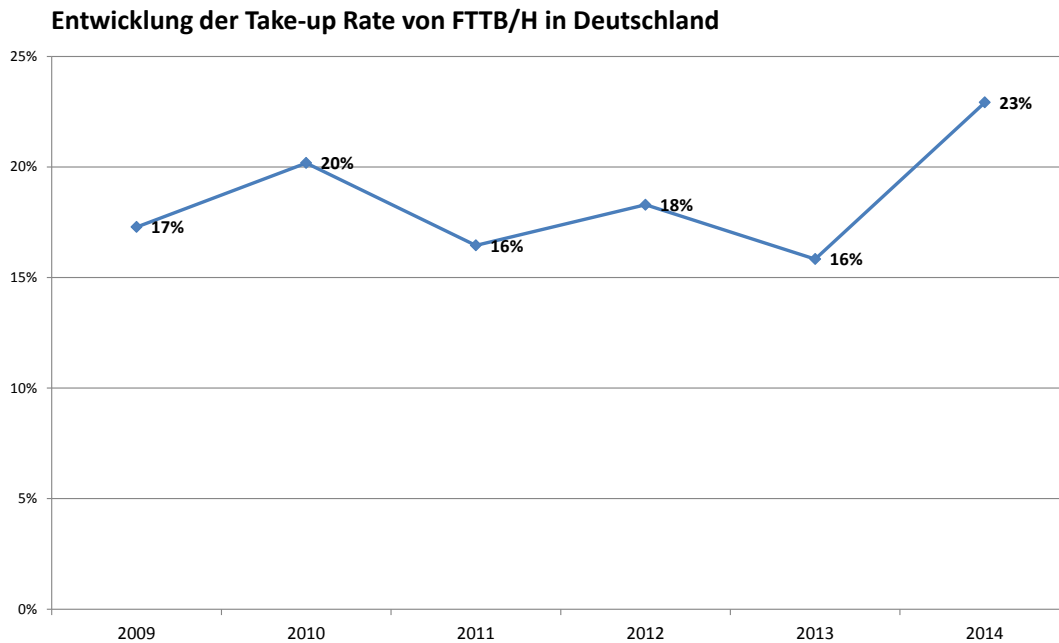
Besonders stark war das Nachfragewachstum in 2014 mit 80% und in 2011 mit 35%.

### 4.3 Take-up

Trotz der stetig wachsenden Nachfrage verbleibt eine große Lücke zwischen Angebot und Nachfrage. Dies zeigt nicht nur die Differenz zwischen Homes passed und Homes connected in Abbildung 4-2, sondern auch der Verlauf der Take-up-Rate in Abbildung 4-3.

<sup>12</sup> Siehe BNetzA (2015).

Abbildung 4-3: Take-up von FTTB/H in Deutschland



Quelle: IDATE, World FTTX Database; EU, Broadband Indicators

Den FTTH-Betreibern ist es bislang nur begrenzt gelungen, ihre Infrastruktur erfolgreich zu vermarkten. Im Zeitraum 2009 bis 2013 hat sich die Take-up-Rate mit leichten Schwankungen kaum verändert und verblieb auf einem eher niedrigen Niveau von durchschnittlich 17%. Erst in 2014 hat es hier eine deutliche Verbesserung gegeben. Die Take-up-Rate hat im Vergleich zum Vorjahr einen Sprung um sieben Prozentpunkte auf dann 23% gemacht. Dies stellt natürlich einen nationalen Durchschnittswert dar. Einzelne FTTH-Betreiber können hier deutlich bessere Erfolgszahlen vorweisen. Gleichwohl sind die meisten FTTH-Betreiber noch weit davon entfernt, einen erfolgreichen Business Case vorweisen zu können. Dies setzt in aller Regel Take-up-Raten von (z.T. deutlich) mehr als 50% voraus.

Die deutsche FTTH Take-up-Rate liegt (nach deren Ansteigen im letzten Jahr) inzwischen auf dem europäischen Durchschnittsniveau. Doch sind hier viele Länder weiter fortgeschritten, wie wir in Abschnitt 3.3 gezeigt haben.

Wir führen die relativ geringe Take-up-Rate auch auf den fehlenden Wettbewerb zurück. Nur die wenigsten FTTH-Betreiber bieten heute geeignete Vorleistungsprodukte an, auf deren Basis bundesweit tätige Diensteanbieter zur Vermarktung ihrer Netze beitragen können. Dies ist zum einen auf den mangelnden Willen zu Wholesale ange-

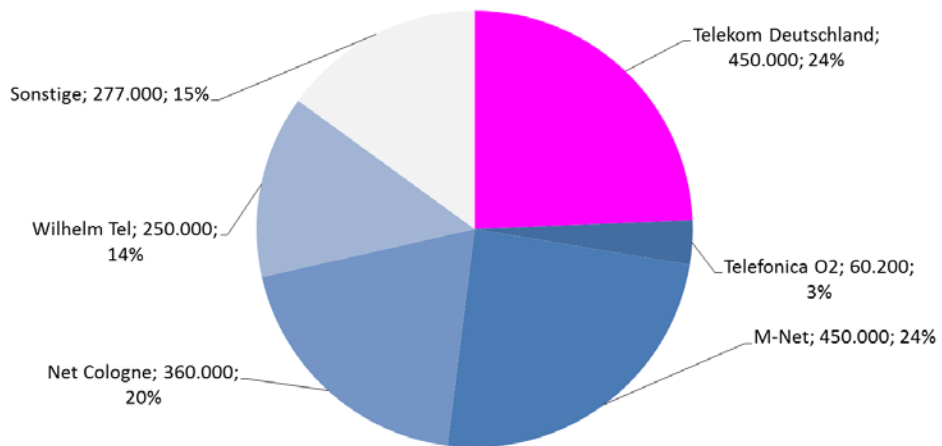
boten zurückzuführen und auf das Interesse, das FTTH-Netz ausschließlich selbst zu vermarkten. Zudem ist der Footprint der Glasfasernetze für bundesweite Nachfrager immer noch recht klein. Außerdem fehlt es an einer einheitlichen Zugangsplattform, die es gerade bundesweit tätigen Diensteanbietern erlaubt, Wholesale-Leistungen einer Vielzahl kleiner Netzbetreiber effizient und transaktionskostenarm in Anspruch zu nehmen.

#### 4.4 Die wichtigsten Anbieter

Abbildung 4-4 zeigt die Marktanteile der fünf wichtigsten FTTH-Betreiber in Deutschland auf Ebene der Homes passed. Danach decken die FTTH-Netze der Deutschen Telekom nur knapp ein Viertel aller Homes passed ab. Gut drei Viertel aller FTTH-Netze sind in Deutschland von alternativen Anbietern errichtet worden.

Abbildung 4-4: Die wichtigsten Betreiber von FTTB/H (2014)

Anbieterstruktur von FTTB/H-Anschlüssen (Homes Passed) in Deutschland (2014)



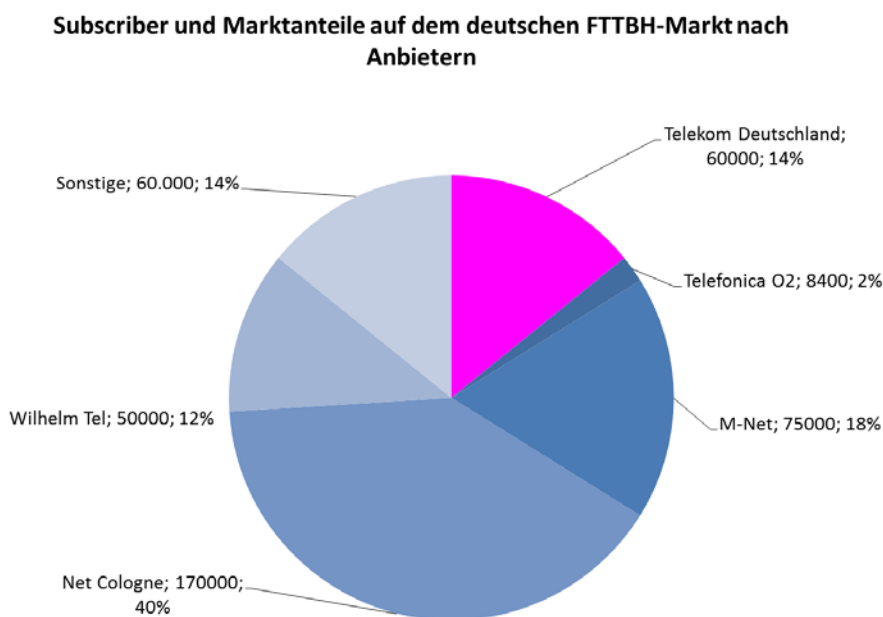
Source: WIK-C; Based on: Breko; Breitbandkompass 2015 Plus; IDATE, World FTTX Database

Quelle: WIK-C; Based on: Breko, Breitbandkompass 2015 Plus; IDATE, World FTTX Database

Die fünf größten FTTH-Betreiber stellen 85% aller Anschlüsse dar. Die verbleibenden 15% der Homes passed werden von fast 100 z.T. in (sehr) lokalen Projekten tätigen Unternehmen dargestellt.

Die Marktanteilsverteilung in Abbildung 4-5 im Vergleich zu der in Abbildung 4-4 zeigt erhebliche Unterschiede im Vermarktungserfolg von Glasfaseranschlüssen. Besonders beeindruckend ist der Marktanteil von 40% bei NetCologne. Das Unternehmen weist daher eine Take-up-Rate von fast 50% auf. Deutlich weniger erfolgreich als die Wettbewerber erweist sich die Deutsche Telekom in der Vermarktung von Glasfaseranschlüssen. Mit 60.000 Anschlüssen und einem Marktanteil von 14% in 2014, weist die Deutsche Telekom eine Take-up-Rate von nur 13% auf.

Abbildung 4-5: Marktanteile bei Glasfaseranschlüssen (2014)



Quelle: WIK-C; Based on: Unternehmensangaben; IDATE, World FTTX Database

## 4.5 Telekom und FTTB/H

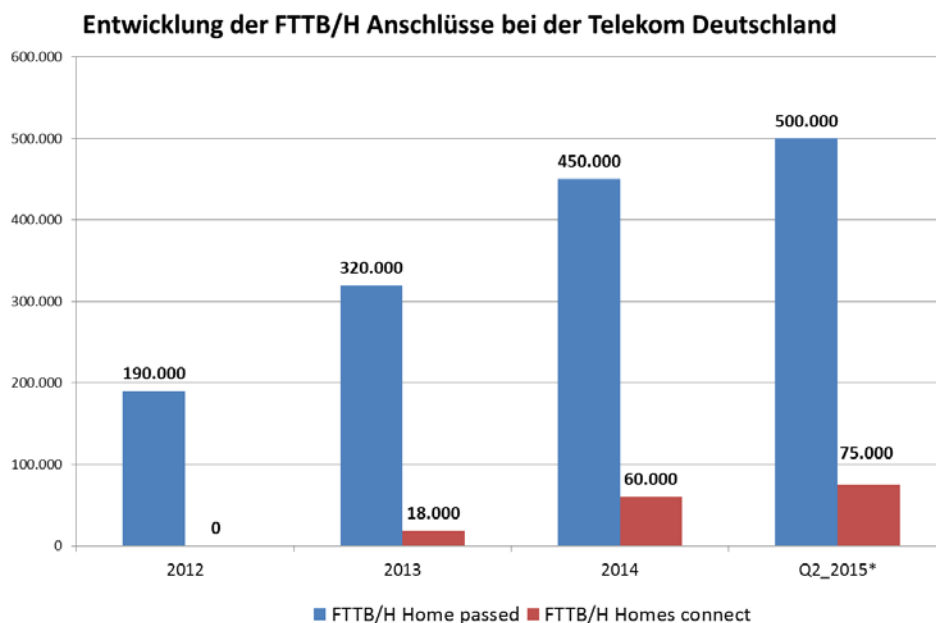
Das Verhältnis der Deutschen Telekom zu FTTH scheint ein ambivalentes zu sein. Nachdem das Unternehmen die FTTH-Entwicklung zunächst vollständig ignorierte und beim NGA-Ausbau ausschließlich auf VDSL setzte, kündigte der Vorstandsvorsitzende 2011 ein massives FTTH-Ausbauprogramm an. Bis 2014 sollte das FTTH-Netz der Deutschen Telekom 10% aller Haushalte in Deutschland erreichen. Dies hätte einen Netzausbau für mehr als 4 Mio. Homes passed bedeutet.

In 2011 wurde der Netzausbau in zehn Städten mittlerer Größe (z.B. Offenburg, Potsdam, Braunschweig, Mettmann) begonnen. 2011 wurden insgesamt ca. 160.000 Homes passed realisiert und 2012 noch einmal 170.000. Vor dem eigentlichen Netzaufbau

führte die Telekom Vorvermarktungskampagnen durch. Erst wenn 10% aller Haushalte ihre Kaufabsicht verbindlich bekundeten, wurde der Netz-roll-out tatsächlich gestartet. Dieses Ziel wurde in mehreren Städten, z.B. in Münster, verfehlt.

Anfang 2014 stellte die Telekom dann den strategischen FTTH-Ausbau ein. Nur bis dahin angefangene Projekte werden noch fortgesetzt. Im zweiten Quartal 2015 erreicht das FTTH-Netz der Deutschen Telekom ca. eine halbe Million Haushalte, von denen etwa 75.000 einen Glasfaseranschluss nachfragen (s. Abbildung 4-6).

Abbildung 4-6: Entwicklung der FTTH/H-Anschlüsse bei der Deutschen Telekom



Source: Unternehmensangaben; IDATE, World FTTH Database  
\* Schätzung

Quelle: IDATE, World FTTH Database

Mit ihrer strategischen Hinwendung zur Aufrüstungstechnologie Vectoring hat die Deutsche Telekom den weiteren Aufbau von FTTH-Netzen faktisch eingestellt.

In ihrer Vermarktungsstrategie macht die Deutsche Telekom keine Unterscheidung mehr von Anschlüssen nach der technischen Anbindung. Die Kunden sollen die Technik erhalten, die am jeweiligen Standort verfügbar ist. Es ist unerheblich, ob VDSL/Vectoring oder FTTH genutzt wird. Die Preise bleiben gleich. Nur wenn der Kunde von der 200 Mbps-Option (200 Mbps Download; 100 Mbps Upload) über Glasfaser Gebrauch macht, wird ein Preisaufschlag von 5 € erhoben.

Im Kontext der VoIP Migrationsstrategie bis Ende 2018 und dem BNG-Roll-out muss die Deutsche Telekom die ausgebauten FTTH-Anschlüsse in Betrieb nehmen, es sei denn, parallel dazu besteht für die einzelnen Endkunden ausnahmsweise eine FTTC oder kupferbasierte MSAN-Lösung.

## 5 Wettbewerb und FTTB/H

### 5.1 Wer baut die FTTB/H Netze?

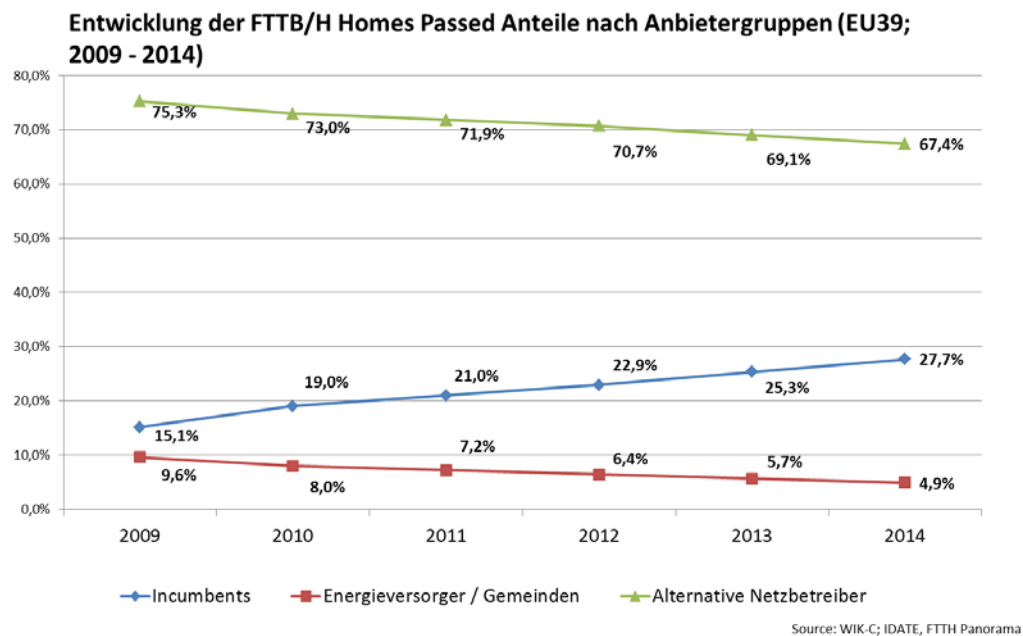
FTTB/H-Netze werden von einer Vielzahl ganz unterschiedlicher Marktakteure errichtet. In fast allen Ländern spielen Städte (oder andere Gebietskörperschaften) und Stadtwerke eine wesentliche Rolle beim Aufbau lokaler Netze. In einigen Ländern waren sie auch die Innovatoren, die als erste Glasfasernetze errichteten. Ein besonders markantes Beispiel ist Schweden. In anderen Ländern waren Festnetz Wettbewerber Treiber der Glasfaserentwicklung wie etwa in Dänemark und Frankreich.

Die Incumbents sind in den meisten Ländern erst spät auf den Glasfaserzug aufgesprungen. In einigen kleineren Ländern wie Finnland, Griechenland und Luxemburg tragen sie ganz überwiegend die Glasfaserentwicklung. Markant und dominant ist die Rolle der Incumbents in Spanien und in den Niederlanden, deren Rolle wir in Abschnitt 3.4 und 3.5 näher beleuchtet haben. In vielen Ländern sind die Incumbents zeitverzögert in den Glasfasermarkt eingestiegen.

Abbildung 5-2 zeigt, dass die Incumbents in der EU im Durchschnitt ca. 47% der Homes passed repräsentieren. Dabei zeigt sich eine signifikante Streuung von nahezu unbedeutend (in Polen) bis vollkommen dominant (Luxemburg). In Deutschland liegt der Anteil der Deutschen Telekom mit 24% deutlich unter dem europäischen Durchschnitt.

Fasst man die Grundgesamtheit größer und betrachtet statt der 28 EU-Staaten alle 39 europäischen Länder wird noch deutlicher, wie dominant alternative Netzbetreiber immer noch beim Glasfaseraufbau sind. Ihr Anteil an den Homes passed hat sich im Zeitraum 2009 bis 2014 von 75% auf immer noch 67% reduziert (s. Abbildung 5-1). Der Anteil der Incumbents hat sich im gleichen Zeitraum von 15% auf 27% gesteigert. Fast halbiert hat sich der Ausbauanteil von Städten und EVUs.

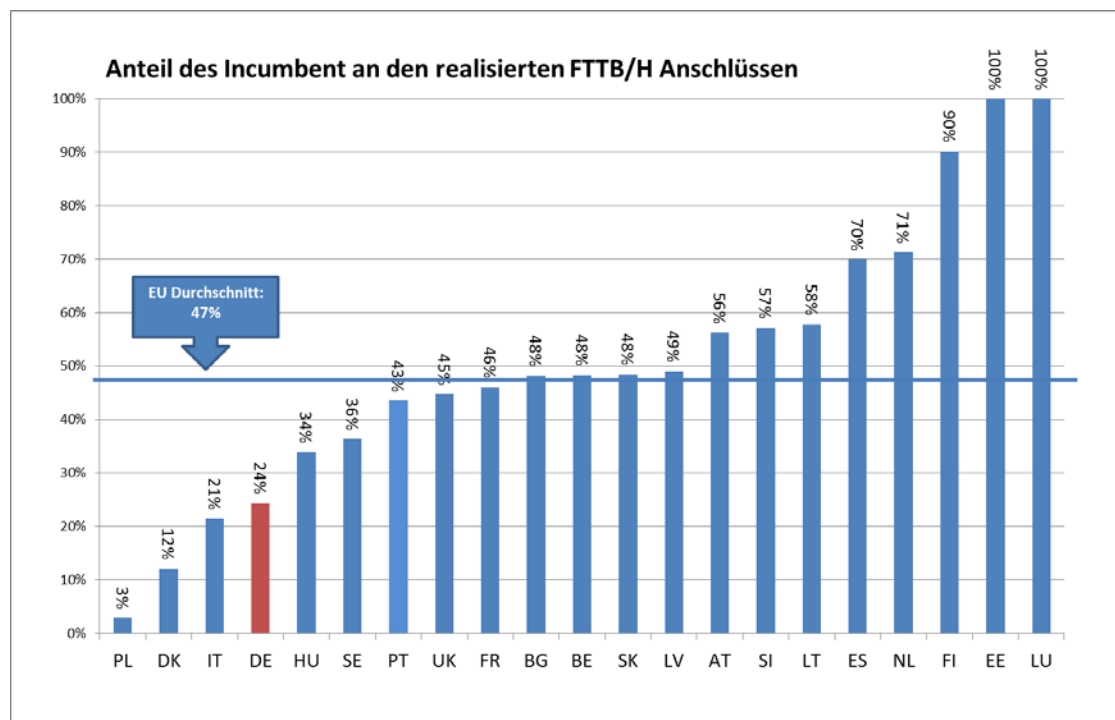
Abbildung 5-1: Entwicklung des Netzausbaus (Homes passed) nach Anbietergruppen in EU 39



Quelle: WIK-C; FTTH/B Panorama – Europe (EU39), verschiedene Ausgaben



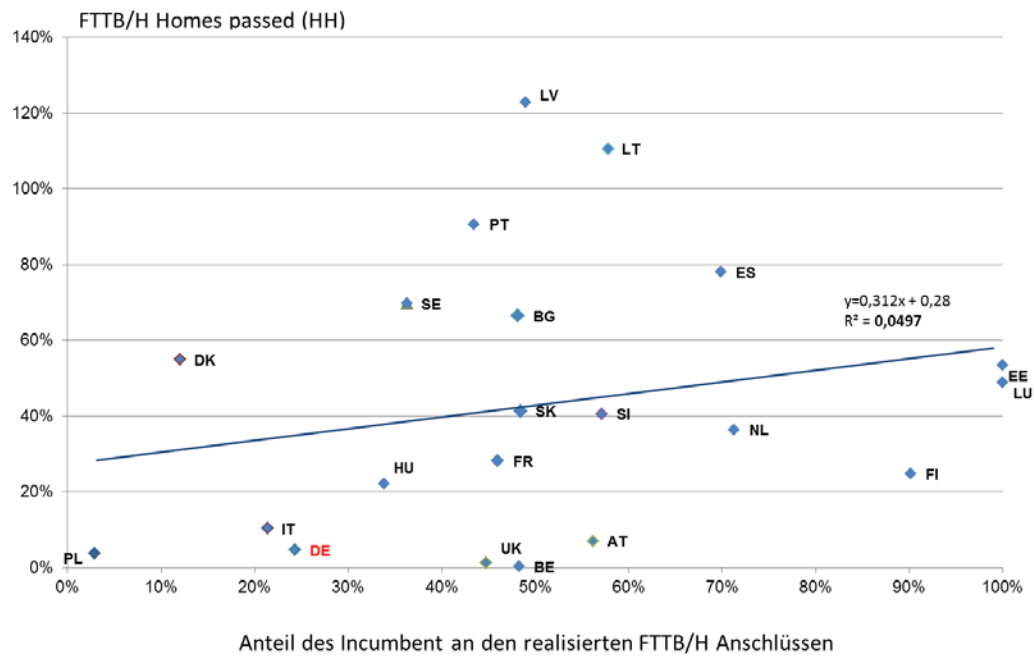
Abbildung 5-2: Anteil des Incumbent an den realisierten FTTB/H-Anschlüssen (2014)



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Abbildung 5-3 korreliert den Anteil der Incumbents an den FTTB/H Homes passed auf die Netzabdeckungsrate. Es zeigt sich ein schwach positiver Zusammenhang. Dieser ist jedoch angesichts des geringen Korrelationskoeffizienten nicht signifikant.

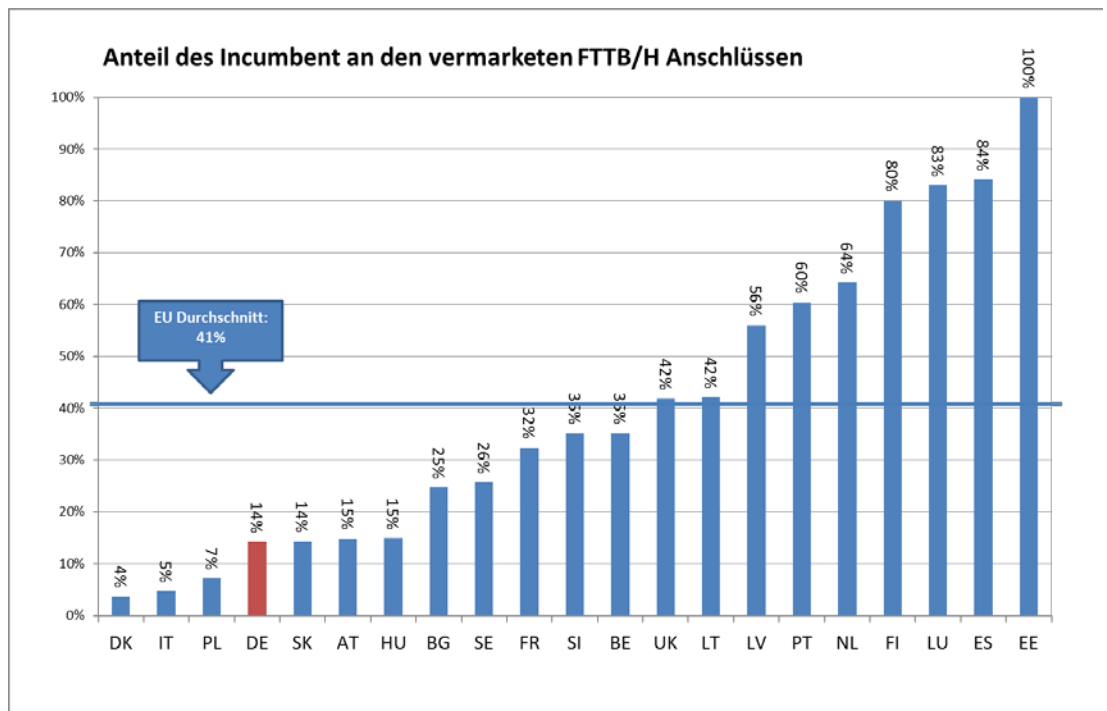
Abbildung 5-3: Einfluss des Anteils der Incumbents auf die Netzabdeckung



Quelle: WIK-C

Im Vergleich zu ihrer starken Rolle beim Netzaufbau, zeigt sich eine schwächere Position der Incumbents bei der Vermarktung der Glasfasernetze. Hier liegt ihr durchschnittlicher Marktanteil bei 41 % (s. Abbildung 5-4).

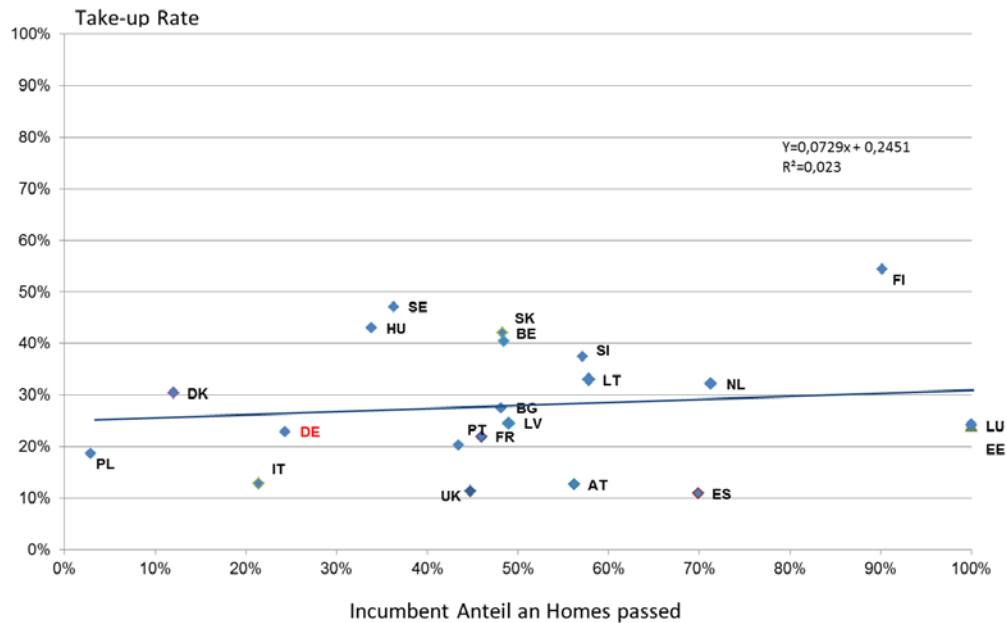
Abbildung 5-4: Anteil des Incumbent an den Glasfaseranschlusskunden



Quelle: WIK-C; Based on: IDATE, World FTTX Database

Wir haben in Abbildung 5-5 die Take-up-Rate bei Glasfaseranschlüssen eines Landes in Beziehung gesetzt zum Anteil des jeweiligen Incumbents an den Homes passed. Hierbei zeigt sich ein schwach positiver Zusammenhang. Ein höherer Marktanteil des Incumbents geht einher mit einer etwas höheren Take-up-Rate. Allerdings ist der Zusammenhang nicht signifikant.

Abbildung 5-5: Zusammenhang von Anteil Incumbent an Homes passed und Take-up-Rate



Quelle: WIK-C

## 5.2 Was treibt Incumbents?

Es ist nicht das Ziel dieser Studie eine detaillierte Motivanalyse zu betreiben. Dies kann nur im Rahmen detaillierter Fallstudien erfolgen, die nicht in Scope und Umfang dieser Studie liegen. Hier soll nur das statistische Bild und die in früheren Abschnitten dargestellten Einzelinformationen systematisch interpretiert werden.

Wir erkennen im Investitionsverhalten von Incumbents für FTTB/H-Investitionen drei unterschiedliche Kernmotive:

- (1) Absicherung und Bekräftigung der dominanten Marktposition im Bereich der Telekommunikationsanschlüsse.
- (2) Wettbewerbliche Reaktion auf starke Initiativen anderer Marktteilnehmer.
- (3) Gewinnung von Markt- und Technologieerfahrung.

Es ist evident im Falle von Luxemburg und Griechenland, dass die Incumbents dort ihre dominante Position im infrastrukturellen Anschlussbereich durch ihr Glasfaserengagement absichern wollen. Sie investieren auch ohne wettbewerblichen Druck in diese

Technologie, nicht zuletzt um andere davon abzuhalten. Dies ist auch das Ergebnis der Glasfaserinvestitionen von KPN (in den Niederlanden) und Telefónica (in Spanien). Doch hat es in beiden Ländern auch wettbewerbliche Herausforderungen für beide Incumbents gegeben, denen sie mit einer aggressiven Investitionspolitik bei Glasfasernetzen begegnet sind. Im Falle von KPN waren dies die Kabelnetzbetreiber und in Spanien darüber hinaus auch andere Festnetzbetreiber. Auch die starke Marktposition der asiatischen Incumbents bei Glasfasernetzen hat ihren Ursprung in der strategischen Absicherung ihrer Marktposition, wobei jeweils auch ein gewisser Wettbewerbsdruck Auslöser der Investitionen war. Wie weit Incumbents hierbei bereit sind zu gehen, zeigt das Beispiel Neuseeland. Um bei der Glasfaserentwicklung eine (faktisch am Ende führende) Rolle spielen zu können, war Telecom New Zealand bereit, sich strukturell zu separieren und dabei das gesamte Retailgeschäft aufzugeben.

In vielen Ländern haben Incumbents zunächst eine abwartende Position eingenommen und haben dann zeitversetzt auf den wettbewerblichen Druck reagiert. Dies war zum einen der Marktdruck und der Markterfolg der Kabelnetzbetreiber im Breitbandmarkt. Zum Anderen waren dies wettbewerbliche Initiativen anderer Festnetzbetreiber und/oder von Städten und Stadtwerken. In diese Gruppe fallen letztlich alle Incumbents im Marktanteilsbereich von 34% bis 58% in Abbildung 5-2. In einigen dieser Länder mit hoher bereits erreichter Netzabdeckung wie in Schweden, Portugal und Frankreich zeigt sich, dass die relative Marktposition der Incumbents bei Glasfasernetzen im Vergleich zum Kupferanschluss strategisch deutlich geschwächt ist. In diesen Ländern kann sich die Dominanz der bisherigen Incumbents durch die Glasfasernetzentwicklung zumindest deutlich abschwächen und evtl. sogar abbauen. Nur Akquisitionsprozesse, so sie denn zugelassen werden, können diese Entwicklung aufhalten.

Das Engagement der Incumbents am unteren Ende der Rangskala von Abbildung 5-2 interpretieren wir eher als ein (noch) nicht strategisches. Wir sehen es eher darin begründet, Markt- und Technologieerfahrung mit Glasfasernetzen zu gewinnen. Zu dieser Gruppe zählen wir auch das Engagement der Deutschen Telekom. Mit Ausnahme von Dänemark gehören diese Länder zu denjenigen mit noch sehr geringer Netzabdeckung von Glasfasernetzen. Insofern lässt sich hier aus der aktuellen Marktposition der jeweiligen Incumbents noch wenig auf die strategische Positionierung dieser Incumbents in Zukunft schließen.

### **5.3 Was treibt Wettbewerber?**

Die Motivlage von Wettbewerbern hinsichtlich ihres FTTB/H-Engagements ist komplexer und vielfältiger als die von Incumbents. Dies hat mit der Heterogenität dieser Anbietergruppe zu tun. Zählen doch dazu Städte und Stadtwerke, lokale Betreiber, die nur zum Zwecke des Aufbaus eines lokalen FTTB/H-Netzes gegründet werden oder aber auch Festnetz Wettbewerber, die größer sind als viele Incumbents, wie etwa Vodafone.

In einer Reihe von Ländern waren Städte und Stadtwerke Innovatoren und Treiber der Glasfaserentwicklung. Ein besonders markantes Beispiel ist hier Schweden. Getrieben durch das Motiv, in den jeweiligen Städten für eine leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur Sorge zu tragen, haben insbesondere die Stadtwerke ihre vorhandene Leerrohr- und Glasfaserinfrastruktur für einen weiteren großräumigen Glasfasernetzausbau gehebelt. Manche haben dabei sicherlich auch ihre gute Ausstattung mit finanziellen Ressourcen und ihre hohe Kreditwürdigkeit eingesetzt, um auch diesen Teil der Infrastruktur (lokal) voranzutreiben. Unterstützt hat hier sicherlich das Motiv, eigene Tiefbauressourcen effizienter auszulasten bzw. die entsprechende Kompetenz zu hebeln. Dass bei dieser Anbietergröße das Infrastrukturentwicklungsmotiv zentrales Leitmotiv des Engagements war und ist, kommt auch darin zum Ausdruck, dass viele dieser Anbieter nicht oder nur begrenzt selbst im Endkundengeschäft tätig sind. Als Wholesale- oder gar Wholesale-only-Anbieter bieten sie ihre Glasfaserinfrastruktur diskriminierungsfrei den Diensteanbietern zur Nutzung an.

Der marktlich disruptive Charakter von Glasfasernetzen motiviert aber auch Newcomer, in den Markt einzutreten und ein ausschließlich auf den Aufbau und die Vermarktung von Glasfasernetzen fokussiertes Geschäftsmodell zu entwickeln. Reggefiber in den Niederlanden und die Deutsche Glasfaser sind prominente Beispiele für derartige Geschäftsmodellansätze.

Aber auch langjährig als Festnetz Wettbewerber tätige Unternehmen nehmen die Herausforderung des Infrastrukturwettbewerbs bei FTTB/H an. Ihre Investitionsmotiv ist entweder die wettbewerbliche Reaktion auf ein entsprechendes Investitionsverhalten des Incumbents. Oder es ist der Versuch, einen komparativen infrastrukturellen Vorteil gegenüber dem Incumbent zu gewinnen. Das Investitionsverhalten von Telenor in Schweden, Vodafone und Orange in Spanien sowie Iliad, SFR und Bouygues Telecom in Frankreich sind diesem strategischen Ansatz zuzurechnen.

## 6 Was bremst die FTTB/H Entwicklung in Deutschland und was könnte sie beschleunigen?

### 6.1 Rolle der FTTC basierten Strategie der Deutschen Telekom

Angesichts der eigenen Festlegung auf eine FTTC/Vectoring-Strategie zur Schaffung superschneller Breitbandanschlüsse steht in Deutschland der größte potentielle FTTB/H-Investor für Investitionen in diese Technologie strategisch nicht zur Verfügung. Auch wenn Wettbewerber in mehreren EU-Staaten den größten Anteil der Homes passed darstellen, sind in aller Regel die Incumbents die größten einzelnen FTTB/H-Investoren. Dies gilt auch in Deutschland: Allerdings teilt sich die Deutsche Telekom diese Position mit M-Net. Gleichwohl zählt die Deutsche Telekom angesichts ihrer strategischen Orientierung auf FTTC/Vectoring zu den Incumbents mit dem geringsten Marktanteil an Homes passed.

Angesichts der Bekundungen der Deutschen Telekom in den letzten Wochen und Monate ist davon auszugehen, dass diese strategische Orientierung für die nächsten 3 bis 5 Jahre weiterhin Bestand hat. Zum einen hat die Deutsche Telekom in Frage gestellt, dass zur Abdeckung des Breitbandbreitenbedarfs des nächsten Jahrzehnts Glasfasernetze überhaupt erforderlich sind. Zum Anderen kündigte sie mit G.fast die nächste Aufrüsttechnologie zur Steigerung der Bandbreiten im Kupfernetz an.

Die Wirkung der strategischen Orientierung der Deutschen Telekom geht deutlich über den Aspekt hinaus, dass sie als potentiell größter FTTB/H-Investor in Deutschland ausfällt. Drei Aspekte sind hier darüber hinaus von Belang:

- (1) Ein wesentlicher Treiber für einen dynamischen Investitionswettbewerb beim FTTB/H-Ausbau ist der Wettbewerb zwischen Incumbent und Festnetz Wettbewerbern. Dies zeigt sich besonders markant in Frankreich, in Schweden und in Spanien, aber auch in anderen Ländern. Dieser Wirkungsmechanismus fällt in Deutschland aus, da der Incumbent nicht antritt. Dies mindert auch die Ausbaudynamik von Wettbewerbern.
- (2) Weite Teile der politischen und wirtschaftlichen Öffentlichkeit zeigt sich durch die offenbarte Einschätzung des Incumbent beeindruckt und die einhellige Expertenmeinung, dass wir auch in Deutschland bald ein flächendeckendes Glasfasernetz benötigen, dringt nicht durch.
- (3) Breitbandförderung: Der Ausbau von FTTC erfordert im Vergleich zu FTTB/H nur etwa ein Viertel der Investitionen. Entsprechend größer ist die Wirtschaftlichkeitslücke in einer mittelfristigen Betrachtungsweise. Erst in der langfristigen Betrachtung dominiert FTTB/H auch wirtschaftlich. Solange die Breitbandförderung den Leistungsunterschied zwischen FTTC und FTTB/H nicht weiter

betrachtet, da das angestrebte (und niedrig angesetzte) Breitbandziel mit beiden Technologien erreicht wird, fällt die Entscheidung zur Förderung gemäß der Höhe der Wirtschaftlichkeitslücke. Diese fällt aber bei der (nur) mittelfristigen Betrachtung der Breitbandförderung von 7 Jahren zu Lasten von FTTB/H aus. FTTB/H kann diesen Wettbewerb daher kaum gewinnen.

## 6.2 TAL-Preise

TAL-Preise werden für das Kupferanschlussnetz bestimmt. Sie werden für Vorleistungen erhoben, die nicht über ein FTTB/H-Netz erbracht werden. Insofern haben sie auf den ersten Blick nichts mit FTTB/H zu tun. Sie sind gleichwohl der Ankerpreis für eine Reihe weiterer Vorleistungen wie die KVz-TAL und für alle Bitstromprodukte des Incumbents. Trotz einer zurückgehenden Nachfrage nach TAL (minus 5% in 2014), stellt dieses Produkt immer noch das wichtigste Vorleistungsprodukt für den wettbewerblichen Breitbandmarkt dar. Der Anteil der TAL an allen Vorleistungsprodukten für den Breitbandmarkt betrug in Deutschland in 2014 etwa 81%. Damit liegt Deutschland deutlich über dem EU-Durchschnitt.

Wie wirkt der TAL-Preis gleichwohl auf die FTTB/H-Entwicklung ein? Es gibt mehrere Wirkungsrichtungen zu unterscheiden, die nicht alle in eine Richtung gehen:

- (1) Ein hoher TAL-Preis macht das Kupfernetz für den Incumbent (künstlich) wertvoller. Hohe damit erzielbare Gewinne incentivieren den Incumbent, dieses Netz weiter zu nutzen und sogar weiter aufzurüsten, um die erzielbaren Gewinne aus einer weitgehend abgedeckten Infrastruktur abzusichern. Eigene Investitionen in FTTH würden diese Gewinne dagegen k cannibalisieren.
- (2) Dem unter (1) beschriebenen Effekt steht auch für den Incumbent der Finanzierungseffekt eines hohen TAL-Preises gegenüber. Ein hoher TAL-Preis generiert für den Incumbent hohe Gewinne und einen hohen Cash Flow, der auch für FTTH-Investitionen eingesetzt werden kann und sicherlich Voraussetzung dafür ist.
- (3) So wie für den Incumbent ein hoher TAL-Preis einen hohen operativen Gewinn (EBITDA) generiert, reduziert ein hoher TAL-Preis vice versa den operativen Gewinn der Festnetz Wettbewerber, die die TAL als Vorleistungsprodukt (direkt und indirekt) in Anspruch nehmen. Entsprechend vermindert sich deren Cash Flow- und Finanzierungsspielraum für eigene FTTH-Investitionen.
- (4) Es gibt einen weiteren indirekten negativen Effekt hoher TAL-Preise auf die Investitionen alternativer Betreiber in FTTH. Ein hoher TAL-Preis limitiert auch die Investitionen alternativer Betreiber in FTTC. Damit wird die Ausgangsbasis für eine Migration von Wettbewerbern von FTTC zu FTTH schmaler. Weniger



Anschlüsse können im Sinne des Ladder of Investment-Konzepts auf FTTH migriert werden.

- (5) Insoweit als ein Investitionsmotiv für alternative Betreiber die Substitution der TAL durch eigene (FTTH-) Anschlussinfrastruktur ist, motiviert ein hoher TAL-Preis, eher in FTTH zu investieren als ein niedriger TAL-Preis.
- (6) Sowohl für den Incumbent als auch für den Wettbewerber wird von manchen Beobachtern ein positiver Zusammenhang zwischen TAL-Preisen, Endnutzerpreisen und FTTH-Investitionen gesehen. Nach dieser Gedankenlinie führt ein hoher TAL-Preis zu hohen Endnutzerpreisen für Breitbandzugang. Hohe Endnutzerpreise für Breitbandprodukte, die über die Kupferinfrastruktur bereitgestellt werden, machen den Sprung auf Glasfaserprodukte für Endkunden einfacher und wahrscheinlicher. Eine schnelle Migration von Endkunden macht aber Investitionen in FTTH-Netze attraktiver.

Jedes der genannten Argumente hat für sich genommen seine Berechtigung und seine Relevanz in der realen Welt. Der Leser wird irritiert und verwirrt sein. Kann hieraus ein uneindeutiges und klares Ergebnis abgeleitet werden? Im Prinzip ja. Manche Effekte können eine größere Wirkung entfalten als andere, obwohl alle auf das Endergebnis einwirken. Weiterhin können einzelne Effekte andere dominieren. Dies mag insbesondere für Effekte gelten, die in unterschiedliche Richtung wirken. Nur eine sophistische ökonomische Analyse mit einer guten und breiten Datenbasis kann das relative Gewicht der verschiedenen Effekte zu- und gegeneinander herausfinden, wenn es denn ein klares Ergebnis gibt. Dies würde für diese Studie jedoch zu weit führen. Im Übrigen mögen die Ergebnisse von Land zu Land (mehr oder weniger stark) streuen.

Dies sei am Beispiel des EBITDA-Effektes des TAL-Preises exemplifiziert. Der Effekt sieht nach einem Nullsummenspiel aus. Der Erhöhung des EBITDA bei der Deutschen Telekom durch einen höheren TAL-Preis steht eine EBITDA-Senkung im gleichen Umfang der Anbieter gegenüber, die die TAL nachfragen. Insofern scheint ein neutraler Effekt auf die Finanzierung von FTTH-Investitionen auszugehen. Dies gilt jedoch gesamtwirtschaftlich gerade nicht, da die Investitionsquote (Investitionen/EBITDA) beider Anbietergruppen signifikant unterschiedlich ist. Während die Deutsche Telekom (nur) 38% ihrer operativen Gewinne investiert, sind es bei den alternativen Anschlussbetreibern 103%.<sup>13</sup> D.h. der Finanzierungseffekt des TAL-Preises führt gesamtwirtschaftlich zu höheren Investitionen bei sinkenden TAL-Preisen.

Was ist ein hoher TAL-Preis? TAL-Preise in Deutschland werden heute auf Basis eines Kostenmodells bestimmt, bei dem alle Anlagegüter nach aktuellen Wiederbeschaffungskosten bestimmt werden. Der aktuelle Abschreibungszustand der Anlagen oder die Frage, ob Anlagegüter, die bereits vollständig abgeschrieben sind, immer noch im Netz eingesetzt werden, spielt bei der Kostenbestimmung keine Rolle. Der Kostenbe-

---

13 BREKO, Breitbandstudie 2015.

stimmung liegt also die Vorstellung zugrunde, dass es um die Bestimmung der Kosten eines neugebauten (Kupfer-) Anschlussnetzes geht. Wir gehen davon aus, dass sich die Kosten eines (neuen) Kupferanschlussnetzes nur geringfügig von denen eines Glasfasernetzes unterscheiden, wenn das Kostenmodell vergleichbare Annahmen macht. Insofern liegt dem heutigen Kostenbestimmungsansatz implizit die Vorstellung zugrunde, dass die Deutsche Telekom das bestehende Kupferanschlussnetz durch ein neues Glasfaseranschlussnetz ersetzt. Dafür zahlen die TAL-Nachfrager und ihre Kunden. Allerdings erhalten sie kein neues FTTH-Anschlussnetz. Der in Deutschland praktizierte TAL-Regulierungsansatz gewährt der Deutschen Telekom zwar die finanziellen Ressourcen zum Bau eines neuen FTTH-Netzes, die entsprechenden Investitionen werden jedoch nicht getätigt.

Entsprechend gilt, dass die historischen Kosten der Deutschen Telekom unter den der Bestimmung des TAL-Preises zugrunde liegenden Kosten liegen. Dies hat vor allem mit der Bewertung der Anlagen und ihrem faktischen Abschreibungszustand zu tun. Für Deutschland liegen keine veröffentlichten Angaben über das Verhältnis der tatsächlichen Kosten der Anschlussleitung der Deutschen Telekom und den auf Basis von Wiederbeschaffungswerten gerechneten Werten der Bundesnetzagentur vor. Es gibt jedoch Schätzungen aus den Netzen anderer Incumbents, dass die historischen Kosten in einem Band liegen, das zwischen 50% und 75% der Wiederbeschaffungskosten liegt. Vor diesem Hintergrund müssen die TAL-Preise in Deutschland als hoch kritisch hinterfragt werden.

### 6.3 Vectoring Regulierung

Auch die Vectoring-Regulierung hat Einfluss auf den FTTH-Ausbau in Deutschland. Für viele Unternehmen ist die Investition in FTTC/Vectoring der erste Schritt, schnelle Breitbandanschlüsse bereitzustellen. Dem folgen in einem zweiten Schritt (nach drei bis fünf Jahren) die Investitionen in das Verzweigerkabelnetz, um auch hier das Kupferkabel durch Glasfaserkabel zu ersetzen. Dieser Schritt erfolgt aus zwei Gründen. Zum einen wird dadurch das eigene Breitbandangebot leistungsfähiger und restriktionsfreier. Zum Anderen erfolgt dadurch eine Abkoppelung von der Vorleistungsabhängigkeit der Telekom.

Die bisherige Vectoring-Regulierung unterstützt und fördert diesen strategischen Ansatz in Richtung auf FTTB/H. Der Investitionswettbewerbsansatz der aktuellen Vectoring-Regulierung ermöglicht Wettbewerbern, in den Gebieten, die nicht der Deutschen Telekom vorbehalten sind, in FTTC/Vectoring zu investieren. Weiterhin ergibt sich durch die Exklusivität bei der Inanspruchnahme von Vectoring viel eher die Möglichkeit, hohe Marktanteile mit schnellen Breitbandanschlüssen zu realisieren. In den Bereichen, in denen dies gelingt, sind gute Voraussetzungen für den nächsten investiven Schritt, die Migration auf FTTB/H, geschaffen. Denn mit hohen Marktanteilen bei schnellen Breitbandanschlüssen ist eine der wesentlichen Erfolgsvoraussetzungen für einen profitab-

len FTTB/H Business Case geschaffen: Die schnelle Erreichung eines hohen Marktanteils und einer hohen Take-up-Rate von Glasfaseranschlüssen.

So förderlich die geltende Vectoring-Regulierung für die Entwicklung von FTTB/H ist, so nachteilig für den weiteren FTTB/H-Ausbau würde sich die Nahbereichsregelung von Vectoring erweisen, wenn sie denn entsprechend (oder weitgehend entsprechend) dem Antrag der Deutschen Telekom von der Bundesnetzagentur entschieden würde. Zunächst würde nach den Vorstellungen der Telekom ihr exklusiv die Nutzung des Nahbereichs für den Einsatz der Vectoring-Technologie zugewiesen. Nur sie könnte in diesem Bereich, der immerhin einen Umfang von 6 Millionen Anschlüssen hat, schnelle Breitbandanschlüsse (im Festnetz) infrastrukturell bereitstellen. Wettbewerbern dagegen fehlte diese Plattform, um eigene infrastrukturelle Marktanteile aufzubauen, um diese später im nächsten Schritt in ein FTTB/H-Netz zu migrieren. Die Deutsche Telekom selber hat dagegen deutlich geringere Anreize als Wettbewerber ihr FTTC/Vectoring-Netz in ein FTTB/H-Netz zu migrieren.

Es kommt ein Weiteres hinzu. Der nachteilige Effekt auf die Anreize für FTTB/H-Investitionen bliebe nicht nur auf die Anschlüsse des Nahbereichs beschränkt. Erhält die Deutsche Telekom ein Exklusivrecht auf die Erschließung der Nahbereiche mit Vectoring, hätte dies auch Rückwirkungen auf die Profitabilität der Erschließung weiterer KVz mit FTTC/Vectoring in den jeweiligen Anschlussbereichen. Allein aus Marketinggründen müssen Wettbewerber geschlossene Anschlussbereiche mit Hochleistungsanschlüssen abdecken, um diese erfolgreich vermarkten zu können. Die Auslassung einzelner KVz-Bereiche, die nur kostengünstig auszubauen sind, lässt sich schwer in einem strategischen Konzept darstellen. Die Nahbereichs-KVz zählen in aller Regel zu den kostengünstig aufrüstbaren. Stehen diese aufgrund der skizzierten potentiellen Nahbereichsregelung für Wettbewerber nicht mehr zur Verfügung, wird der Mischkalkulation kostengünstiger und kostengünstiger KVz-Bereiche der Boden entzogen. Damit könnten auch – neben den Nahbereichs-KVz – eine noch deutlich höhere Zahl an KVz einer wettbewerblichen Erschließung entzogen sein als die Nahbereichs-KVz selbst. Dieser wirtschaftliche Kollateralschaden einer Nahbereichs-Vectoring-Regulierung, wie sie die Deutsche Telekom wünscht, reduziert nicht nur erheblich das Potential des Investitionswettbewerbs bei FTTC/Vectoring. Es verschlechtert und vermindert sich auch signifikant das Potential für eine Migration von FTTC/Vectoring auf FTTB/H und damit der FTTB/H-Ausbau in Deutschland insgesamt.

#### **6.4 Breitbandförderung**

Breitbandförderung konzentriert sich heute auf die Förderung der Mitverlegung von Leerrohren und Glasfasern (z.T. ohne einen Verwendungsbezug zum wertschaffenden Netzausbau), auf Backbone-Anbindungen und auf FTTC/VDSL. Dies zeigt sich auch bei der kürzlich vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur vorgelegten Richtlinie „Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepub-

lik Deutschland“. Im Rahmen dieses Programms beabsichtigt der Bund, insgesamt ca. 2,1 Mrd. € für die kommenden drei Jahre zur Verfügung zu stellen. Die Mittel sollen für den Breitbandausbau in bislang nicht durch NGA-Netze versorgten Gebieten verwendet werden. Die vorgesehene Förderrichtlinie schließt zwar die Förderung des Aufbaus von FTTH-Netzen nicht aus. In jedem Fall ist in dem vorgesehenen Bewertungssoringmodell keine Präferenz für die Förderung von Glasfaserprojekten zu erwarten. Es steht eher zu erwarten, dass derartige Projekte unberücksichtigt bleiben, da sie einen höheren spezifischen Förderbedarf (pro Anschluss) erfordern als FTTC-Netze. Des Weiteren wird sich zu Lasten von FTTB/H-Projekten auswirken, dass geförderte Projekte 2018 abgeschlossen sein müssen. Im Fokus der Förderung steht daher ausschließlich die Realisierung des Breitbandziels der flächendeckenden Schaffung von 50 Mbps-Anschlüssen, nicht aber der säkulare Umbau der Kommunikationsinfrastruktur auf eine zukunftsfähige Architektur, die den Erfordernissen der Gigabit-Gesellschaft entspricht. Dieser sehr kurzfristige Vergabehorizont hat naturgemäß einen Bias in Richtung auf kupferbasierte Übergangslösungen und incentiviert nicht den nachhaltigen Aufbau von Glasfaserinfrastruktur.

Wenn der eigentliche Bottleneck der Aufbau der zukunftsorientierten und zukunftsicheren TK-Netzinfrastruktur ist, stellt sich die Frage, warum sich die sowieso (derzeit) nur begrenzt eingesetzten staatlichen Fördermittel auf zweit- und drittbeste Lösungen und temporäre Migrationsschritte (verbunden mit der Gefahr der Doppelförderung) fokussieren sollten. Dies kann uneingeschränkt dem kapitalmarktgetriebenen und kürzerfristig denkendem Handeln der Marktakteure überlassen bleiben. Wesentlich zielführender ist es, wenn die begrenzten Mittel der staatlichen Breitbandförderung ausschließlich in den Aufbau von FTTH-Netzen fließen.

Für eine Konzentration der Breitbandförderung auf die Schaffung eines flächendeckenden Glasfasernetzes haben sich Anfang Oktober 2015 auch die Verbände Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK), Deutscher Landreistag, Deutscher Bauernverband und Zentralverband des Deutschen Handwerks ausgesprochen.<sup>14</sup> Diesen Verbänden ist die flächendeckende Verfügbarkeit moderner Infrastruktur ein besonderes Anliegen. Die vier Verbände begründen ihre Forderung mit den immer weiter steigenden Anforderungen an die Netze hinsichtlich symmetrischer Übertragungsbandbreiten, geringer Latenzzeiten, höchster Netzstabilität und weiterer Qualitätsmerkmale, wie sie Industrie 4.0, Telemedizin und E-Government erfordern. Diese Analyse entspricht auch unserer Einschätzung.

Nach Berechnungen des WIK erfordert der (hier relevante) Aufbau einer flächendeckenden Glasfaserinfrastruktur im Bereich des passiven Netzes in Deutschland ein Investitionsvolumen von ca. 60 Mrd. €. Da ein Glasfasernetz aber nicht auf der „grünen Wiese“ errichtet werden muss, gibt es Ersparnisse, die den Investitionsbedarf über-

---

<sup>14</sup> DIHK (2015): Breitbandförderung: Schnelligkeit durch Gründlichkeit! Verbände für Ausbau von Glasfaser

schaubarer machen: Die bis 2015 aufgebauten 2 Mio. Glasfaseranschlüsse ersparen 2,5 Mrd. €, die für FTTC/Vectoring errichteten Glasfaserstrecken ersparen bei einer FTTC-Abdeckung von 80% weitere 7 Mrd. €. Synergien durch Nutzung vorhandener Leerrohre und die Mitverlegung mit anderen Infrastrukturen ersparen weitere 5 Mrd. €. Es bleibt somit realistischerweise ein Investitionsbedarf von 45 Mrd. € für ein flächendeckendes FTTB/H-Netz. Dies bedeutet im Zeitraum 2015 bis 2030 einen Investitionsbedarf von ca. 3 Mrd. € p.a. Zum Vergleich: Die heutigen Festnetzinvestitionen aller Betreiber betragen p.a. etwa 3 Mrd. €, davon entfallen 1,5 bis 2 Mrd. € auf den Access-Bereich. D.h., die Access-Investitionen aller Betreiber müssten um gut 50% p.a. im Vergleich zum heutigen Niveau steigen, um ein flächendeckendes Glasfasernetz bis 2030 zu errichten.

In seiner Glasfaserstudie von 2011<sup>15</sup> hatte das WIK auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsanalyse auch den Subventionsbedarf für den Aufbau eines flächendeckenden Glasfasernetzes bestimmt. Dieser wurde mit 14 Mrd. € berechnet. Dies entspräche etwa einem Drittel der noch zu tätigen Investitionen. Berücksichtigt man die Nutzung von Synergiepotentialen, Fortschritt bei den Verlegetechniken und die interne Subventionierung von Betreibern bei größeren Projekten wird der Subventionsbedarf niedriger liegen. Wir sehen ihn in einem Band von insgesamt 10 bis 14 Mrd. €.

## 6.5 Breitbandziele der Bundesregierung

Nach wie vor beschränkt sich die Breitbandpolitik auf die Zielsetzung, bis 2018 jedem Bürger und jedem Unternehmen Zugang zu einem Breitbandanschluss mit einer Download-Geschwindigkeit von mindestens 50 Mbps zu verschaffen. Für Ende 2014 galt das Zwischenziel einer entsprechenden Netzabdeckung für 75% der Bevölkerung. Nach den letzten Zahlen des Breitband-Atlas<sup>16</sup> verfügen Mitte 2015 68,7% der Bevölkerung über eine Netzabdeckung mit 50 Mbps. Damit ist das bereits für 2014 vorgesehene Zwischenziel auch in 2015 noch nicht erreicht.

Es mag auf den ersten Blick vermessen erscheinen: Der Blick auf 2018 greift zu kurz. Wir müssen auch in Deutschland die Frage stellen, wie unsere TK-Infrastruktur die heute technisch mögliche Leistungsfähigkeit erreicht, die die digitale Wirtschaft des 21. Jahrhunderts, die immer mehr eine Gigabit-Gesellschaft wird, benötigt. Immer wichtiger werdende Qualitätserfordernisse der Infrastruktur werden durch die Ziele der Breitbandstrategie nicht erfasst: Upload-Bandbreiten werden für die Kommunikation immer wichtiger. Auch die Anforderungen an die symmetrische Kommunikation werden immer größer. Qualitätsmerkmale wie kurze Latenz und Latenzvarianz sowie eine nahe bei Null liegende Paketverlustrate gewinnen eine hohe Bedeutung. Experten sind sich ei-

<sup>15</sup> Jay, S., Neumann, K.-H., Plückebaum, T. unter Mitarbeit von K. Zoz (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359, Oktober 2011.

<sup>16</sup> BMVI: Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2015) – Erhebung des TÜV im Auftrag des BMVI

nig, dass nur eine bis zum Endkunden durchgehende Glasfaserinfrastruktur restriktionsfrei die netzinfrastrukturellen Bedürfnisse der Zukunft und für manche Anwendungen auch heute schon befriedigen kann.

Dazu ist – wie es auch die fünf Verbände ANGA BREKO, BUGLAS, FTTH Council und VATM in einer gemeinsamen Erklärung am 9. September 2015 gefordert haben<sup>17</sup> – eine Neujustierung der deutschen Breitbandpolitik erforderlich. In den Mittelpunkt muss der Umbau der TK-Infrastruktur auf ein flächendeckendes Glasfasernetz rücken. Breitbandpolitik braucht deshalb – neben den bisherigen Zielen – neue Perspektiven, die deutlich über das Jahr 2018 hinausreichen und die die Erreichung einer zukunftssicheren TK-Infrastruktur in den Fokus nimmt. Ein flächendeckendes Glasfasernetz kann in Deutschland bis zum Jahr 2030 aufgebaut sein; dies sollte das über 2018 hinausgehende neue und weitere Ziel der Breitbandpolitik werden. Diese Perspektive ist realistisch und umsetzbar. Sie ist geboten, da sie mit Blick auf die Entwicklung in anderen Teilen Europas nicht besonders ehrgeizig ist.

Dazu muss das Glasfasernetz zum Ziel der Breitbandstrategie erklärt werden. Das (bisherige) Prinzip der Technologieneutralität ist hier nicht zielführend. Neben dem Realisierungsziel bedarf es Zwischenziele. Diese könnten etwa wie folgt aussehen:

- 35% Homes passed mit FTTB/H bis 2020
- 75% FTTB/H bis 2025 und 50% FTTH
- 95 – 100% FTTB/H bis 2030, davon 80% FTTH und 70% Homes connected

Es bedarf auch neuer und zielführender Maßnahmen um das langfristige Ziel des Infrastrukturumbaus zu erreichen.

## 6.6 Angebot geeigneter Vorleistungsprodukte

Wir hatten schon verschiedentlich im Rahmen dieser Studie auf die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage bei Glasfaseranschlüssen hingewiesen. Insbesondere Incumbents – aber nicht nur sie – tun sich schwer, ihre FTTH-Netze erfolgreich zu vermarkten. Wir führen dies auf den fehlenden Wettbewerb infolge von fehlenden, nicht adäquaten oder nicht adäquat bepreisten Vorleistungsprodukten zurück.

Dieser Zusammenhang ist nicht zuletzt bei den im letzten Jahr zu beobachtenden Vermarktungserfolgen von VDSL zu erkennen. Mit den neu angebotenen und in Anspruch genommenen Kontingentmodellen des Bitstromangebots waren Diensteanbieter viel eher in der Lage, eigene erfolgreiche Endkundenangebot zu strukturieren. Dies hat zu einem signifikanten Nachfrageschub bei VDSL-Anschlüssen geführt.

---

<sup>17</sup> Der Weg in die Gigabit-Gesellschaft: Eine Initiative für eine Neujustierung der deutschen Breitbandpolitik, 9.9.2015.

Das Thema der mangelnden Verfügbarkeit von Vorleistungen stellt sich auch hinsichtlich des Hybrid-Anschlusses, den die Deutsche Telekom ihren Kunden seit 2014 anbietet. Dieses Produkt bündelt die Bandbreiten aus Festnetz (DSL) und Mobilfunk (LTE). Der eingesetzte Router nutzt für den Datentransport mit erster Priorität die DSL-Leitung und holt bei Bedarf zusätzliche Bandbreite aus dem Mobilfunknetz. Damit werden Spitzenbandbreiten von 200 Mbps erreicht.

Für dieses Produkt existiert kein Vorleistungsprodukt, das Festnetz Wettbewerber in die Lage versetzen würde, ein derartiges Endkundenprodukt selbst am Markt anzubieten. Wettbewerber können nicht die LTE-Kapazität bei anderen Mobilfunknetzbetreibern einkaufen, um hiermit die Hybrid-Komponente nachzubilden. Hierzu werden depriorisierte LTE-Kapazitäten benötigt, die nicht am Markt angeboten werden.

Neben den Wettbewerbsverzerrungen, die durch die fehlende Vorleistung und die mangelnde Nachbildbarkeit der Endkundenprodukte entstehen, ergeben sich auch Rückwirkungen auf die Nachfrage. Durch den fehlenden Wettbewerb bei Hybrid-Produkten wird das Potential der Nachfrageweckung und Nachfrageerschließung nach superschnellen Breitbandanschlüssen nicht ausgeschöpft. Dies erschwert den Übergang auf FTTB/H-Netze. Eine Erschließung des Nachfragepotentials nach hochbitratigen Anschlüssen bei DSL macht auch eine schnelle Migration dieser Nachfrage auf FTTB/H und hohe Take-up Raten wesentlich wahrscheinlicher, wenn denn die entsprechenden Netze verfügbar sind.

Engpässe bei der Vermarktung von FTTH-Anschlüssen gibt es auch bei den alternativen FTTH-Betreibern. Die meisten FTTH-Betreiber bieten heute keine Vorleistungsprodukte an und versuchen, ihre Netze selbst zu vermarkten. Engpässe für den Dienstewettbewerb gibt es aber auch, wenn Netzbetreiber willens sind, Diensteanbieter in die Vermarktung von Glasfaseranschlüssen ihres Netzes einzubeziehen. Es gibt heute keine Open-Access-Plattform, die es bundesweit tätigen Diensteanbietern ermöglichen würde, Vorleistungsprodukte einer Vielzahl von lokalen Netzbetreibern effizient in Anspruch zu nehmen.

## Literaturverzeichnis

- Albon, R. (2013): Australian Broadband Policy and Development, in: Journal of Industrial and Business Economics, Vol. 40 (3): 93-115, 2013
- ARCEP – Broadband observatory
- BMVI: Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2015) – Erhebung des TÜV im Auftrag des BMVI
- BNetzA (2015): Jahresbericht 2014
- BREKO: Breitbandkompass 2015 Plus
- BREKO Breitbandstudie 2015
- Crawford, S., Scott, B. (2015): Be Careful What You Wish For: Why Europe Should Avoid the Mistakes of US Internet Access Policy, in: stiftung neue verantwortung, Policy Brief, Juni 2015
- DIHK (2015): Breitbandförderung: Schnelligkeit durch Gründlichkeit! Verbände für Ausbau von Glasfaser
- EU: Broadband Indicators, January 2015
- EU: Broadband market developments in the EU 2015
- EU: Implementation of the EU regulatory framework for electronic communication - 2015
- Gale, S.: UFB AND RBI: NEW ZEALAND'S INITIATIVES FOR NATIONWIDE BROADBAND DEPLOYMENT, 2 years down the track, Vortrag auf der WIK Konferenz "Superfast Broadband - A Lack of Supply or a Lack of Demand?", 25./26. November 2013
- Godlovitch, I., Henseler-Unger, I., Stumpf, U. (2015): Competition & investment: An analysis of the drivers of superfast broadband, Study for Ofcom, Juli 2015
- Godlovitch, I., Lucidi, S., Stumpf, U. (2014): Analysis of market structures in the Danish broadband market, Study for Danish Business Authority, 28 August 2014
- IDA (2007): "Media Briefing - Next Generation National Broadband Network for Singapore (Next Gen NBN)"; by KhoongHock Yun on 11 December 2007
- IDATE: World FTTX Database, Markets at December 2014 & Forecasts to 2019
- Jay, S., Neumann, K.-H., Plückebaum, T. unter Mitarbeit von K. Zoz (2011): Implikationen eines flächendeckenden Glasfaserausbaus und sein Subventionsbedarf, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 359, Oktober 2011.
- KDDI: The Japanese Telecommunications Market and KDDI
- Montagne, R., Chaillou, V. (2015): FTTH/B Panorama – Europe (EU39) at December 2014, FTTH Conference 2015, Warsaw, 11 Februar 2015





## Impressum

WIK-Consult GmbH  
Rhöndorfer Str. 68  
53604 Bad Honnef  
Deutschland  
Tel.: +49 2224 9225-0  
Fax: +49 2224 9225-63  
eMail: info(at)wik-consult.com  
www.wik-consult.com

### Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführer und Direktor Dr. Iris Henseler-Unger

Direktor  
Abteilungsleiter  
Post, Logistik und Verkehr Alex Kalevi Dieke

Prokurist  
Abteilungsleiter  
Kostenmodelle und Internetökonomie Dr. Thomas Plückebaum

Direktor  
Abteilungsleiter  
Regulierung und Wettbewerb Dr. Ulrich Stumpf

Leiter Verwaltung Karl-Hubert Strüver

Vorsitzender des Aufsichtsrates Winfried Ulmen

Handelsregister Amtsgericht Siegburg, HRB 7043

Steuer Nr. 222/5751/0926

Umsatzsteueridentifikations Nr. DE 123 383 795